

diese Bildung als ein selbständiges Glied zwischen Galt und Cénomaniën betrachten, welchem die Bezeichnung *Sewerien* zukommen dürfte.

Ueber dem oberen Grünsand der Alpen folgen schwarze Thonmergel und die Nummulitenbildung und auf diese die echte Flyschformation. Die vollständige ausgedehnte und grossartige Entwicklung der Kreide, der Nummulitenbildung und des Flysches in Vorarlberg lässt keinen Zweifel darüber bestehen, dass die Ammergauer Wetzsteinschichten keinem Gliede dieser Formationen angehören, noch darüber, dass der in Flysch vorkommende sogenannte Reiselsberger Sandstein nicht eine Neocomienbildung sei.

II.

Die Braunkohlen-Gebilde bei Rottenmann, Judendorf und St. Oswald und die Schotterablagerungen im Gebiete der oberen Mur in Steiermark.

Von Dr. Friedrich Rolle.

(Als vierte und fünfte Abtheilung der Abhandlung im 5. Jahrgange, Seite 322 des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt.)

Zur Veröffentlichung mitgetheilt von der Direction des geognostisch-montanistischen Vereines für Steiermark.

1. Die Braunkohlen-Gebilde bei Rottenmann, Judendorf und St. Oswald.

Die braunkohlenführende Tertiärbildung beschränkt sich auf einige wenige sehr vereinzelte Vorkommen, die theils in Niederungen auftreten, theils in ziemlicher Höhe über den Thalsohlen am Ahhange des älteren Gebirges angelagert gefunden werden. Es können Absätze alter, von einander gesonderter Süswasserbecken sein. Doch dürfte die Annahme eines Zusammenhanges mit einem der offenen Meere der Tertiärperiode mehr für sich haben. Zudem überschreitet ihre Meereshöhe nicht jene Gränze, welche v. Morlot dem in die Niederungen der Ostalpen hereinreichenden Mioцен-Meere setzt, von dem er die isolirten Tertiärablagerungen in den Alpenthalern herleitete. Sie hält sich nämlich zwischen 2800 und 3500 Wiener Fuss.

Was das Alter dieser Tertiärbildungen betrifft, so liegen keine weiteren organischen Reste ausser Braunkohlen daraus vor, indessen ist es dennoch so gut wie gewiss, dass sie mit der Kohlenbildung von Fohnsdorf (Judenburger Becken) ziemlich gleichzeitig sind; diese letztere Bildung aber ist ihren Pflanzenresten nach seit geraumer Zeit als mitteltertiär (gleichzeitig mit Leoben, mit Bilin in Böhmen u. s. w.) erkannt. Dasselbe ergeben auch die Fohnsdorfer Schalthierreste. Es ruht auf dem Kohlenflötz eine verstermerungsreiche Kalk- oder Mergelbank, die ausser einigen unbestimmbaren Schneckenresten (vielleicht *Nerita* oder *Paludina sp.*) noch zahllose dicht gedrängte Mengen einer für die oberen Lagen des Wiener Tegels bezeichnenden Süswassermuschel, der *Congeria triangularis Partsch*, umschliesst. In Morlot's Beschreibung der Fohnsdorfer Kohlenlager-

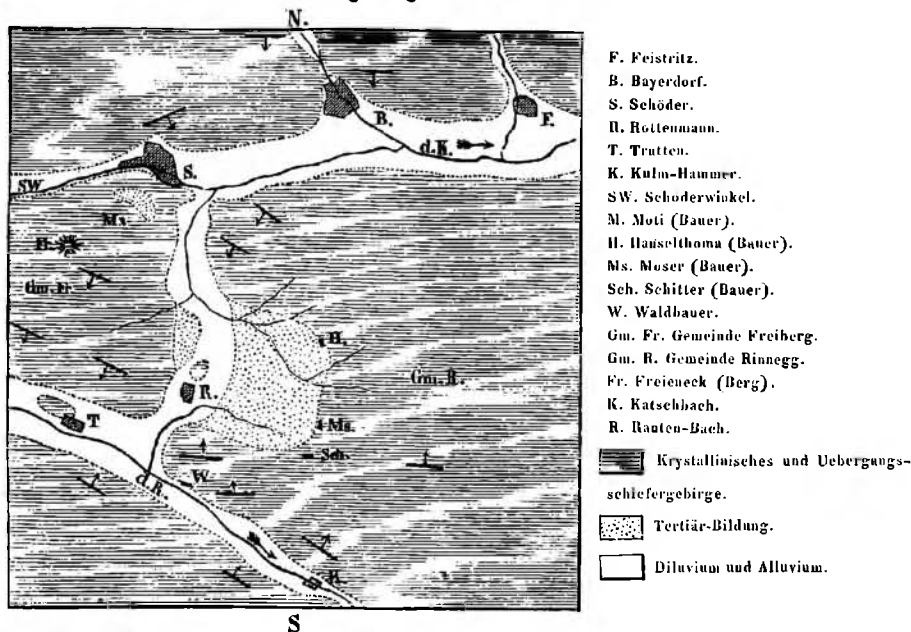
stätte (Erläut. zur geol. bearb. VIII. Section, Wien 1848, Seite 31) findet man diese Muschel als *Mytilus*-Art aufgeführt; ich sammelte im Sommer 1853 einige bestimmbare Exemplare, welche dann Herr Dr. Hörnes auf den ersten Blick als die im Wiener Becken ziemlich häufige *Congeria triangularis* P. erkannte.

Braunkohlen kommen in den von mir im Gebiete der Karte Nr. VII beobachteten Tertiärpartien mehrmal vor, so zu Judendorf bei Neumarkt, in der Gemeinde Rinnegg und zu Rottenmann nördlich von Murau, dann zwischen St. Oswald und Unterzeyring. Bergmännische Versuchsarbeiten haben an den drei genannten Punkten schon stattgefunden, ohne indess bis jetzt noch zu einem lohnenden Ergebnisse geführt zu haben. Man traf die Kohle immer nur in grösseren oder kleineren Putzen und Trümmern. Bei der grossen Bedeutung, welche in dieser Gegend ein aushaltendes, bauwürdiges Kohlenflötz haben würde, wird man wohl noch weiterhin mit Versuchen fortfahren. Als das zu einer etwaigen künftigen Unternehmung am meisten noch zu empfehlende der erwähnten Vorkommen dürfte jenes an der Pöls unweit von St. Oswald zu bezeichnen sein, wogegen Rinnegg und Judendorf mir kaum Aussichten auf Erschürfung eines bauwürdigen Lagers zu bieten scheinen.

Ich beginne mit der Tertiärpartie von Rinnegg und Rottenmann, welche die beträchtlichste ist und durch die Art ihres Vorkommens und den natürlichen Aufschluss schon etwas mehr allgemeines Interesse bietet.

Figur 1.

Tertiärablagerung im Rottenmanner Thale.



Ein merkwürdiges Querthal, von Nord-Nordost in Süd-Südwest ziehend, von etwa einer halben Stunde Längenausdehnung, verbindet die beiden von der Hauptalpenkette zur Mur hinabziehenden bedeutenderen Thäler, das der Ranten

und das der Katsch, in einer auffallenden Weise mit einander. Dieses kleine Querthal kann kein Auswaschungsthal sein. Von keiner Seite her sieht man von den Höhen herab ein Thal einmünden, dessen Gewässer eine derartige Auswaschung hätten erzeugen können. Es wird also eine ursprüngliche Thalbildung sein, die denselben Ursachen ihre Entstehung dankt, welche auch die Schichten aufrichteten und die Massen des Gebirges aufthürmten, und zwar am wahrscheinlichsten ein Spaltenthal. Des muthmasslichen Zusammenhanges desselben mit dem Abschneiden der Uebergangsschiefer an den krystallinischen Schiefen zwischen Tratten und Luzmannsdorf wurde schon früher gedacht.

In dem beschriebenen kleinen Querthale findet sich nun eine ziemlich ansehnliche Tertiärablagerung und zwar zum Theile in der Thalsohle etwas nördlich von dem Dorfe Rottenmann, zum Theile auf dem westlichen Abhänge in der Gemeinde Freiberg, der Hauptpartie nach aber auf dem Ostgehänge des Thales, zur Gemeinde Rinnegg gehörig. Es sind bräunlichgraue conglomerirte Sand- und Trümmeranhäufungen von nur sehr geringer Festigkeit und meist undeutlich geschichtet, bald mehr eine molassenartige lockere Sandthonmasse, bald ein etwas festeres, rauhes, grobes Conglomerat, aus Trümmern der zunächst anstehenden Gebirgsarten zusammengesetzt, also dem Conglomerate zur Seite zu stellen, welches zu Fohnsdorf das Liegende der Kohle bildet. Dieses conglomeratische Gestein wird an einigen Stellen von unregelmässigen Trümmern und Schnüren von Kohle mehrfach durchzogen. Es ist eine dichte flachmuschelartig brechende, schwarze glänzende Braunkohle, die der Fohnsdorfer sehr ähnlich ist. Sie bildet kleinere und grössere Putzen und Trümmer, bald nur zollstark, bald auch stellenweise gegen einen Fuss dick anschwellend und plötzlich wieder sich verschmälernd, immer ohne festes Anhalten. Man hat seit geraumer Zeit schon gehofft, einmal ein regelmässig entwickeltes Kohlenflötz erschürfen zu können, und betrieb noch im Jahre 1853 Versuchsarbeiten; indessen ist bei dem regellosen Kohlen-Vorkommen der Natur des dieselbe beherbergenden Gesteins und dem Fehlen von geschichtetem Schieferthon kaum auf Erfolg zu rechnen.

Die Hauptpartie des fraglichen Tertiärgebildes ist, wie es scheint, eine muldenförmige Einlagerung in eine breite und flache Bucht, welche die Schieferhöhen von Rinnegg auf der Ostseite des Thales bilden. Sie steigt hier zu einer Höhe von ungefähr 600—650 Wiener Fuss über die Rottenmanner Thalsohle an und bildet oben eine flachwellige Ebene, welche gegen die höheren Kalk- und Schieferberge in Terrassenform abstösst und in deren Abhang sich vom Schitter und Moser und vom Hanselthoma her in Westen hinab rasch, jähe und alsbald fast unwegsame Wasserrisse eintiefen. In dieser östlichen Partie befinden sich die Schürfungen auf Kohle.

Geringere Partien des Gebildes erhielten sich auf der Westseite des Thales. — Die Landstrasse zwischen Rottenmann und Schöder durchschneidet eine sanfte Vorhöhe des Freiberges. Hierdurch erhält man eine kleine Entblössung des Bodens. Es zeigt sich beiderseits des Weges grobes schlecht geschichtetes.

lockeres Conglomerat von bräunlichgrauer Färbung, starke Gesteinstücke von Glimmerschiefer und Uebergangsschiefer und Gerölle von Quarz umschliessend. — Eine dritte isolirt auf dem Schiefergebirge ruhende Partie der tertiären Masse, und diessmal wieder in ziemlicher Höhe über der Thalsohle, entblösst der von Schöder zum Moti (Bauer), Gemeinde Freiberg, führende Weg. Es zeigt sich erst grober rauher conglomerirter Schutt, später etwas höher am Abhange mehr ein lockerer thoniger Sandschiefer. Die Mächtigkeit ist gering. — Bei Weganlagen u. s. w. wird man wohl in dieser Gegend noch mehr solche vereinzelte Partien von Tertiärgebilden vorfinden.

Was die Lagerung betrifft, so ist sie an allen genannten Punkten ziemlich undeutlich. Horizontal liegt keine der Schichten. Im Ganzen scheinen sie von den beiden Abhängen gegen das Thal einzufallen.

Ehedem mag die Tertiärablagerung der Gegend eine weit ausgedehntere gewesen sein, als es die isolirten Ueberbleibsel derselben andeuten. Es ist selbst anzunehmen, dass gerade die geschützte Lage in dem von der vorherrschenden Stromrichtung der Gewässer in der Diluvialepoche und in der Jetztwelt ganz unabhängigen Verbindungsthale es besonders war, welche jene isolirten Partien uns erhielt.

Eine geringe, auf einer Karte nicht wohl verzeichnenbare Andeutung einer Tertiärschicht ergab sich am linken Gehänge des Katschgrabens bei St. Peter an der einen Seite der Mündung einer der kleinen Schluchten, welche den Abhang der Glimmerschieferhöhen durchfurchen. Es ist eine dunkelziegelrothe eisenschüssige lehmige Masse von geringer Mächtigkeit, kaum zwei Fuss stark. Man heisst es „an der rothen Erde“ und benutzt die Masse zum Anstreichen. —

Eine eben solche rothe eisenschüssige Schicht findet sich nun auch in dem Conglomerate, welches zu Fohnsdorf das Liegende der Braunkohle bildet. Vielleicht hat man also hier eine Andeutung davon, dass die Tertiärbildung des Rottenmanner Querthales ehedem auch im Katschthale vorhanden war, aber hier, wo die Abnagung stärker gewesen, allmählig bis auf kleine Ueberbleibsel von den fließenden Wassern wieder weggeführt wurde. Diess würde dann zur Morlot'schen Theorie gut passen.

Tertiärschichten von Judendorf. — An den Abfällen der Anhöhen, welche das Neumarkter Thalbecken umgeben, zeigen sich an einigen Punkten Andeutungen einer kohlenführenden Tertiärablagerung, von welcher der grösste Theil zur Zeit der grossen Schotterablagerung von den Gewässern weggeschwemmt worden sein, ein anderer aber wohl noch unter Schotter und Lehm bedeckt liegen mag.

Das Hauptvorkommen ist zu Judendorf im Südosten von Neumarkt, wo man am Abhange einer flachen breiten, von Nordwest in Südost ziehenden, dem heutigen Laufe der Gewässer entfremdeten Thalmulde eine auf Schiefer und Dolomit aufgelagerte kohlenführende Tertiärpartie findet.

Der natürliche Aufschluss ist sehr dürftig, was um so mehr zu bedauern ist, als gerade in einer solchen Lage ein Tertiärgebilde grösseres Interesse

gewinnen muss. Die oberste Bodendecke an dieser Kohlen-Localität ist zum Theil ein bildsamer, grauer, feinsandiger Lehm. An anderen Stellen der Thalmulde liegt grober, zum Theil schwach conglomerirter Schotter; auch wird in den Wiesen weiter im Süden Torf gewonnen.

Etwas mehr erfährt man durch eine kleine Bohrarbeit, welche Herr Panfilli (auf dem Schlosse Valden zwischen Neumarkt und Mühlen) in der Hoffnung, eine bauwürdige Kohlenlagerstätte aufschliessen zu können, vor einigen Jahren veranstaltet hat. Dieser Versuch wies ein geringes Vorkommen von Kohle nach, das ältere feste Gebirge aber ward nicht erreicht. Die Kohle ist ein Lignit, auf dem Längsbruche holzartig, auf dem Querbruche aber dicht, glasartig und muschlig brechend.

Nach Herrn Panfilli's mündlicher Mittheilung ergab dessen Untersuchung folgende Lagerung. Zu oberst fanden sich Lehm und Schotter, dann darunter in vier Fuss Tiefe die Kohle. Sie ist nur 7—8 Zoll mächtig und bildet Putzen, welche bald wieder ausgehen. Unter derselben liegt zwei Fuss stark ein feiner und bildsamer blaulicher Thon, und unter diesem dann ein blaulicher Sand, der mächtig zu sein scheint, wenigstens 10—12 Fuss stark; er ward nicht durchsunken.

Diese erste, nicht bis zum Grundgebirge geführte Schürfung ist noch nicht ganz entscheidend; es wäre immer noch möglich, dass hier oder an einem anderen Punkte der Niederung — etwa zwischen Judendorf, Kalsdorf und dem Doppelhof — sich beim Nachgraben ein ergiebigeres Kohlenvorkommen auffinden liesse; indessen ist diese Wahrscheinlichkeit eine sehr geringe.

Zwischen St. Georgen und Neumarkt hat man auf eine gute Strecke hin am Abhange eine Entblössung von einem ocherig-gelblichen, glimmerführenden, scharfkörnigen Quarzsande, wie er in jüngeren Schotterablagerungen so leicht nicht vorzukommen pflegt. Er wird wohl Tertiär sein, die Mächtigkeit mag einige Klafter betragen.

Tertiärschichten von Zeyring. — Zwischen St. Oswald und der Probstei Zeyring ist an der Pöls eine nicht unansehnliche, auf Glimmerschiefer aufgelagerte Tertiärbildung entblösst. Der Fluss windet sich hier in mehreren starken Krümmungen durch die flache, von Schottermassen ausgeebnete Thalsole und nagt dabei das linke erhöhte Gehänge, an dessen Fuss er dicht hinzieht, stellenweise beträchtlich an. So biegt er sich namentlich von der Probstei an rasch nach Norden um und fliesst eine Strecke weit seinem vorigen Laufe entgegen, bis er demnächst in einem spitzen Winkel umwendet und eine langgezogene Schleife bildend wieder nach Süden hinab sich wendet. — Mit der äussersten nördlichen Spitze dieser Schleife entblösst der rasche Fluss eine schroffe, schwer zugängliche Wand von Tertiärgebilden.

Es sind theils Schichten von lockerem, grauem Schieferthon, theils von lockerem, grüblischem Sand. — Dicht über dem Spiegel des Flusses zeigen sich Abfälle von geschichtetem grauen glimmerigen Schieferthon. Etwa 6 oder 7 Klafter höher oben an demselben steilen Gehänge zeigt sich der Sand in einer

einige Klafter hohen Wand. Es ist eine gröbliche, aber ziemlich gleichförmige, lockere, unter der Hand zerbröckelnde Masse.

Braunkohlen sollen in dieser Tertiärpartie in mächtigen Mugeln oder Putzen vorkommen, doch, so viel man hört, ohne alles Anhalten. Die Kohle soll bald zu beträchtlichen Massen von vielen Centnern anschwellen, bald wieder rasch sich auskeilen. So erfuhr ich es von dem Gewerken Herrn F. Neuper zu Zeyring. Die auf dieser Kohle betriebenen bergmännischen Versuche wurden demgemäss bald wieder eingestellt. Sie beschränkten sich auf Stollenbetrieb an jenem Punet, wo die durch die fortwährende Annagung des Flusses gebildete steile Wand Rutschungen erlitten und dabei die Kohlen entblösst hatte.

Ungachtet des bisherigen übeln Erfolges der Schürfungen möchte nach meiner Ansicht bei diesem Vorkommen, welches der in reichster Ausbeute dormalen stehenden Fohnsdorfer Kohlenlagerstätte so nahe liegt, doch immer noch einige Aussicht auf ein gutes Ergebniss vorhanden sein. Denn erstens bin ich sehr zur Vermnthung geneigt, dass die gedachte grosse Unregelmässigkeit des Kohlenvorkommens weniger einer derartigen ursprünglichen Ablagerung der Kohle entspricht, und eher als Folge von Rutschungen der durch den reissenden Lauf der Pöls unterwaschenen Gehänge zu betrachten sei. Zweitens beschränkt sich die Verbreitung der Tertiärpartie nicht bloss auf jene schroffe Anhöhe über der Pöls, sondern es zeigt sich dieselbe auch in der Thalsohle. Der Oswalder Bach frisst sich gegen die Pöls zu ein paar Klafter tief in die jüngeren aufgeschwemmten Schuttmassen ein. In dieser Bachschlucht fand ich gleich unter der Vegetationsdecke wieder einen solchen hellgrauen glimmerreichen Schieferthon, wie er an der rutschigen Wand über der Pöls ansteht.

Es scheint mir hiernach sicher, dass die Tertiärbildung nicht bloss jenen Abhang bedecke, an dem ihn die Pöls durch ihr starkes Anprallen blosslegt, sondern dass sie auch die Thalsohle ganz oder theilweise bildet, dass sie unterhalb der Lehm- und Schotterdecke, vielleicht selbst über die ganze breite Zeyringer Thalsohle sich ausdehne, oder dass sie von der Pöls her weiter nach Norden unter der Gerölle-Bedeckung sich in die St. Oswalder Thalmulde hereinziehe. Ich sah mich in der Letzteren mehrfach, indessen vergeblich, nach unmittelbaren Ausgehenden um; es bedeckt hier alles eine hohe Lehm- und Schotterlage, oder wo eine Anhöhe daraus hervorragt, ist alles älteres krystallinisches Gebirge.

Das Lagerungsverhalten der Fohnsdorfer Kohlenbildung ist hier im Auge zu behalten. Ich verdanke der gütigen Mittheilung des Herrn k. k. Bergverwalters K. Spiske einige nähere Nachweise, namentlich in Bezug auf die in den jüngsten Jahren daselbst geführten Bohrarbeiten. Es hat sich bei diesen herausgestellt, dass gegen das Innere des Beckens zu — näher der Mur — die das Kohlenflötz bedeckende Schiefermasse immer mächtiger wird, das Kohlenflötz selbst aber in einer immer noch sehr bauwürdigen Mächtigkeit und Güte anhalte. Beachtet man die grosse Abwechslung in der Mächtigkeit desselben an dem dormalen in Abbau stehenden Ausgehenden, den hier fast stets grösseren Fallwinkel der Schichten, endlich die grosse Unregelmässigkeit der Lagerung in dem Frei-

berger Kohlenlager, welches auf der anderen Seite des Beckens dem Fohnsdorfer entspricht, so wird es klar, dass man im Innern des Judenburger Beckens wohl noch einige Aussicht auf Erschürfung bauwürdiger und regelmässig sich ausbreitender Kohlenlager haben mag.

Dasselbe nehme ich für die Pöls an. Ein an dem einen oder dem anderen Ufer der Pöls zu betreibender Bohrversuch — am besten vorerst in einer nicht zu weiten Entfernung von den bisherigen Schürfungen am linken Flussufer — möchte glücklichen Falls wohl die Tertiärschichten in noch unverrutschter Lagerung und mit unzertrümmertem Kohlenflötze nachweisen. Zumal in einer so kohlenarmen Gegend, wie in jener der oberen Mur, wo das Fohnsdorfer Werk derzeit noch so gut wie ohne Concurrenz ist, würde ein solcher Bohrversuch gewiss sich verantworten lassen.

Anhang. An mehreren Stellen der Gegend sah ich noch kleine Partien von blaugrauem Lehm, der das Ansehen eines Tegels hat und möglicherweise tertiär sein könnte, wenigstens mit dem graulichgelben Lehm der Schotter-Terrassen des Murthales, wie er namentlich zwischen Einöd und Sauerbrunn gut entblösst ist, nichts gemein hat.

Im Waltersbachgraben bei Unzmarkt, einige hundert Schritte über dem Dorfe, besteht eine Ziegelci, welche gute Backsteine liefern soll. Das Material ist ein hellblaulichgrauer, magerer, mergeliger, glimmerig-sandiger Lehm. Von Schichtung ist nichts zu bemerken. Ein Bauer hat Kohlen hier gesucht, indessen ist noch nichts gefunden worden. Das Vorkommen in einer schmalen Thalschlucht spricht wenig für tertiäres Alter.

Am Einödbad erscheint von der Burg Neudeck an das vordere höchst schmale engschluchtige Thal der Olsa ziemlich erweitert und stellt ein von hohen Schieferbergen eingefasstes langgezogenes, ziemlich breites ebenes Thalbecken dar. Den Boden bildet wenigstens auf 1—2 Fuss Tiefe ein bläulichgrauer, feinsandig-glimmeriger, ziemlich bildsamer Lehm. Ob er tertiär oder alluvial ist, oder ob etwa in grösserer Tiefe des Thalbeckens tertiäre Schichten liegen, steht dahin. Weiter unterhalb wird das Thal wieder zu einer schmalen, im Schiefer eingengagten Schlucht und so erreicht man die ansehnliche breite Friesacher Niederung.

Am linken Gehänge des Görschitz-Grabens zwischen See und Mühlen sah ich unweit der Mündung des Waldbaches auf Kalkstein aufgelagert wieder einen solchen feinen mageren, hellgrauen glimmerig-sandigen Lehm, wie an den beiden vorigen Punkten. Von Schichtung ist auch hier nichts zu bemerken. Herr Panfilli sah eine eben solche bläulichgraue bildsame Thonmasse auch unweit der Paisch in dem von Greuth nach Neumarkt zu mündenden Graben, und vermuthete eine kohlenführende Tertiärschicht in ihr. Etwas Gewisses ist über keine dieser Lehm-Partien zu bemerken, doch will ihre Lage in tiefen Gräben des heutigen Flussnetzes nicht gut mit der Annahme tertiärer Bildung stimmen.

Was endlich jene Gerölle-Ablagerungen in den höher ansteigenden Thälern des Gebirges und an dessen Gehängen betrifft, welche durch die abgerundete,

flachhügelige Beschaffenheit ihrer Oberfläche von der ebenen, scharf gezeichneten Terrassenform des Diluvial-Schotter sich unterscheiden, und welche namentlich im Ennsthale von Herrn D. Stur als „tertiäre Gerölle“ beschrieben worden sind, so wird man sie im nächstfolgenden Abschnitte erörtert finden. Mit kohlenführenden Tertiärschichten haben sie nichts gemein.

2. Die Schotterablagerungen (Diluvium und älteres Alluvium) im Gebiete der oberen Mur.

Ablagerungen von Schotter, bald grobe, schichtungslose Geröllanhäufungen darstellend, bald aus feinerem, mit Lagen von gröberem Geröllen wechselnden Sande bestehend, spielen nach Ausdehnung, Einfluss auf die Landesconfiguration und geognostischen Charaktere eine wichtige Rolle in der ganzen oberen Murgegend. Sie erscheinen theils in der Sohle des Hauptthales in Terrassen von verhältnissmässig grosser Ausdehnung dem Saume des begränzenden Gebirges entlang sich hinziehend und dessen Buchten erfüllend, theils erscheinen sie über die vorigen ansteigend, an den Mündungen der grossen zur Mur verlaufenden Alpengraben oder auch wohl kleinerer Gebirgsschluchten als sogenannte Schuttkegel oder Schutthalden, gleichsam wie hervorgequollen, theils endlich bedecken sie Hochebenen, mehr oder minder das Bett der heutigen Gewässer der Gegend überragend. Den einzelnen Ablagerungen kommt offenbar ein unter sich sehr verschiedenes Alter zu. Manche mögen in die Tertiärepoche zurückreichen, was wegen Mangel an Fossilien wohl schwer wird nachzuweisen; andere reichen mehr oder minder nachweisbar in die recente Epoche herein.

Einige merkwürdige Verhältnisse im Thalsysteme dieses Theiles von Obersteier treten noch hinzu und tragen bei, dem Gegenstande ein grösseres Interesse zu ertheilen, als sich sonst an einen einfachen fossilfreien Schotter zu knüpfen pflegt. Ich sprach meine Ansichten darüber in meinem vorläufigen Berichte über die Aufnahme des Sommers 1853 im „dritten Berichte des geognostisch-montanistischen Vereines für Steiermark, Gratz 1854“ und eben so im Berichte über die Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 22. November 1853 (Jahrbuch, 4. Jahrgang 1853, 4. Heft, S. 848) bereits in Kürze aus, zog es indessen vor, mit der Veröffentlichung des Ausführlicheren noch die Ergebnisse der Aufnahme des Sommers 1854 abzuwarten. Seitdem sah ich die Schotterablagerungen der Mur von Gratz an abwärts und die der Drau und beging den von bedeutenden Wildgraben durchfurchten Gebirgstock der Koralpe. Hier fehlt den Seitenthälern, seien sie auch noch so ansehnlich, ein terrassenbildender Schotter fast ganz und gar, ein auffallender Gegensatz zu den an der oberen Mur zu beobachtenden Verhältnissen. Meine Ansichten consolidirten sich während dieser zweiten Sommerreise in Mehrerem, änderten sich in Anderem und nunmehr zögere ich nicht weiter mit der Veröffentlichung meiner speciellen Ausarbeitung des Gegenstandes.

Das Murthal von Predlitz bis Unzmarkt. Die Mur durchströmt das begangene Terrain, Section 7 der G. Q. St. Karte, fast der Mitte nach in einem

aus der Combination zweier Thalrichtungen resultirenden und vorherrschend west-östlich ziehenden Längenthale, aber in einer wiederholten Abwechslung von Ausweitungen und Verengungen und in zahlreichen, oft ziemlich raschen Krümmungen, bald in einem engen Bette mit starker Strömung zwischen den Bergen sich durchdrängend, bald wieder, besonders wo die grossen Alpenquerthäler einmünden, ein geräumiges, ebenes Thal bewässernd. Der Lauf des Flusses ist fast allenthalben schnell und reissend, im Frühjahr bei rasch eintretendem Thauwetter oder bei bedeutenden Regengüssen schwillt er oft zu einer furchtbaren, verheerenden Fluth an. Eine Menge kleiner Zuflüsse treten von den Seiten, bald aus breiten offenen Gräben, bald auch mit viel stärkerem Gefälle aus wild eingerissenen felsigen Schluchten hervor ins Hauptthal. Von ihnen sind es namentlich die von beträchtlicheren Partien des Hochgebirges genährten, welche bei heftigen Regengüssen oder raschem Wegschmelzen des Schnees mächtig anschwellen und grosse Massen von Schutt, Geröll und Felsblöcken hinabführen, ein Vorgang, der in noch grösserem Maassstabe in der unserer heutigen zunächst vorausgegangenen Epoche stattgefunden haben mag. Das Bett des Flusses ist in den Thalengen und hie und da auch in den Thalweiten felsig, und hier hat man besonders Sorge getragen, die Brücken anzulegen, so an einigen Stellen bei Murau (z. B. am Koglhof). Auf den grössten Strecken des Laufes aber sieht man beiderseits bis zum Wasserspiegel hinab nur Schutt- und Geröllmassen und hat anzunehmen, dass hier auch die tiefste Stelle des Strombettes die untere Felsgrundlage noch nicht berührt. Die Schottermassen, oft viele Klafter mächtig, breiten sich dann namentlich in den beckenartigen Thalerweiterungen aus, welche durch sie zu breiten regelmässigen Ebenen ausgeglichen werden. Der Strom hat sich dann in dieselben gewöhnlich wieder ein tieferes, von steilen Schotterabfällen eingefasstes Bett eingefressen, so dass er beiderseits von Terrassen mit correspondirendem Niveau begleitet erscheint, welche bis zu zwei und gegen drei tausend Fuss Meereshöhe und oberhalb der steierischen Gränze noch höher mit dem Flussthale ansteigen, in ihrer relativen Höhe über demselben aber sich in der Gränze von hundert oder stellenweise einigen hundert Fuss erhalten.

Die Mur, gleich den meisten übrigen Alpenflüssen, muss also in einer vorgeschichtlichen Epoche jedenfalls eine Zeitlang eine viel grössere Breiten-Ausdehnung, eine viel grössere Wassermenge und dabei eine verhältnissmässig geringere Stromkraft als jetzt gehabt haben. Herr A. v. Morlot hat wiederholt diese Verhältnisse dargestellt und eine Erklärung der Erscheinungen durchgeführt. Nach seiner Deutung entstanden die Geröllansammlungen hauptsächlich durch rasche plötzliche Fluthen in seitlichen Wildgräben von grossem Zuflussgebiet und sind in den Hauptthälern nur je nach der Bedeutung solcher einmündenden Seitengräben entwickelt, wobei nach Morlot die Meereshöhe der Gegend ohne Einfluss ist. Er nimmt aber auch ausserdem noch einen höheren Wasserstand in den Hauptthälern und an den Meeresküsten an. Die Gestaltung des Gebirges und das Flussnetz sei sonst im Wesentlichen ganz

wie heutzutage gewesen, die Regenmenge aber bedeutender, das Klima nasskalt und die Gebirge wahrscheinlich ohne Waldbekleidung. — In der Hauptsache kann ich Herrn v. Morlot's Ansichten nur beistimmen, doch bleibt zur Zeit auch noch Mancherlei im Dunkeln, was eine Deutung verlangt, z. B. die oben gedachten Verhältnisse an der Kohralpe (Mittelsteiermark).

Namentlich fragt es sich dann, ob nicht in der oberen Murgegend Steiermarks Schuttmassen in Thälern des Hochgebirges durch ehemalige, heutzutage nicht mehr bestehende Gletscher abgelagert worden sind, oder nicht. Es ist schwer, darüber bestimmt abzusprechen. Die Annahme einer zur Diluvialzeit grösseren Ausdehnung der heutigen Gletscher, und wohl auch des Vorhandenseins solcher an einzelnen, dazu günstig gelegenen Punkten des Gebirges, wo deren jetzt nicht mehr gefunden werden, kann trotz aller jener Uebertreibungen, welche diese Hypothesen vielfach erfahren, doch noch als allgemein verbreitet gelten. Einzelne Beobachter haben denn auch in unserer krystallinischen Centralkette, und zwar sowohl am südlichen als nördlichen Abhange derselben, an Stellen, wo jetzt durchaus keine Gletscher mehr sind, Spuren von einem früheren Bestehen solcher gefunden. So sah namentlich auch in der unmittelbar nördlich angränzenden Gegend am Abfall der Centralkette zum Ennsthale Herr D. Stur an einigen Stellen alte Moränen, unter anderem eine im Waschbach westlich von Donnersbachwald, eine andere in der Walchern (D. Stur, die geologische Beschaffenheit des Ennsthales, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, 3. Heft, Seite 461).

Herr Prof. Simony sah am Radstädter Tauern, und zwar am Südabhange desselben, Spuren vom ehemaligen Dasein eines Gletschers in abgeschliffenen Felspartien, sogenannten Riesentöpfen und Karren bestehend, welche ihm über den fraglichen Gegenstand gar keinen Zweifel liessen (Haidinger's Berichte, VII, S. 135). Mir ist während meiner Aufnahme im Sommer 1853 von solchen Spuren alter Gletscher nichts aufgefallen, auch Herr v. Morlot hat in der östlich angränzenden Gegend (Judenburg und Leoben) nichts derartiges finden können.

Indessen könnte vielleicht aus theoretischen Gründen für unsere Centralkette doch wirklich eine solche grössere Rolle der Gletscher in der Diluvialepoche angenommen werden. Die bedeutende Entwicklung der Schottermassen in Obersteiermark, namentlich gegenüber dem so sehr abweichenden Verhältnisse der Gebirge von Gratz, Voitsberg, Landsberg, Schwanberg u. s. w., deutet darauf hin; denn warum sollten die Wildgräben im mittleren Theile Steiermarks sonst der Schotterablagerungen so ganz entbehren? die Kohralpe hat doch auch auf 6—8 Stunden hin ein Gebirge von 4, 5 und 6000 Fuss Meereshöhe und darin mächtige Gräben, die auf 2—3 Stunden hin mit einem Gefälle von 2—3000 Fuss und mehr in das niedere Tertiärland sich senken. Was anderes als das Fehlen solcher Kälte-Quellen, wie es die Gletscher für ihre Umgebungen sind, konnte es sein, was in und vor den Gräben der Kohralpe es nicht zur Ablagerung solcher gewaltigen Schottermassen kommen liess, wie man sie unter gleichen Verhältnissen an der oberen Mur so allgemein verbreitet sieht?

Herr v. Morlot nimmt übrigens bekanntlich die Bildung der Schottermassen unserer Gebirge als jener grossen Entwicklung der Gletscher vorangegangen an. Zu demselben Ergebnisse für die entsprechenden Ablagerungen der Vogesen gelangte Herr E. Collomb (*Bulletin de la soc. géol. de France. II. Série, tome VIème, Paris 1849*). Anders die Herren Gebrüder Schlagintweit. Sie sprechen in ihrer Beschreibung der diluvialen Geröllmassen, welche auf der bayerischen Nordseite der Alpen so mächtig entwickelt sind, mit Entschiedenheit vom Vorkommen erratischer Blöcke in den Schottermassen des Diluviums nicht bloss auf deren Oberfläche, sondern in ihrer ganzen Mächtigkeit; sie nehmen die Art des Transportes der Gerölle und der erratischen Blöcke und die Zeit der Ablagerung beider als durchaus gleich an (Schlagintweit, *Neue Untersuchungen über die physicalische Geographie und die Geologie der Alpen*, Leipzig 1854, Seite 543).

Gehen wir nun wieder zu den an der oberen Mur zu beobachtenden Verhältnissen über. Die Mur erreicht Steiermark zwischen Kandelbruck und Predlitz in einer Meereshöhe von beiläufig 2800 oder 2900 Fuss und hat von da bis Judenburg ein Gefälle von 500 bis 600 Fuss.

Sie fliesst von Predlitz an eine Strecke weit durch ein ziemlich enges und tiefes Thal, das sich nur bei Stadl, wo von Süden her die Paal sich mit breiter Mündung ergiesst, etwas erweitert. Hie und da, wo das oft dicht zum Fluss vorspringende ältere Gebirge den Raum dazu lässt, namentlich aber in der breiten deltaförmigen Paal-Mündung, legen sich Schotterpartien von nicht sonderlicher Stärke an. — Die Seitengräben führen ebenfalls wenig Schotter. Der bei Predlitz durch die merkwürdige spaltenähnliche Enge des sogenannten hohen Steg's zur Mur hervortretende Turracher Graben zeigt hie und da etwas Schotter. Eine mächtige Terrasse aber, welche mit hohem, steilem Abfall über die Thalsole ansteigt, zeigt sich oberhalb Turrach im Werchzirmthale in mehr als 4000 Fuss Meereshöhe. Diese Schotterpartie zieht sich thalabwärts bis zur Verbindung des Werchzirmgrabens mit dem Gaiseck- und dem Steinbachgraben bei Turrach; sie ist hauptsächlich nur noch auf der linken Thalseite erhalten.

Zwischen Stadl und St. Ruprecht ist das Murthal ziemlich breit; die Mur fliesst zumeist an der Südseite dicht am Fusse hoher Glimmerschieferberge hin; auf der Nordseite begleitet sie auf dieser Strecke ein langer Schotterstreifen, der bis unter St. Ruprecht anhält.

Zwischen St. Ruprecht und Bodendorf hat man eine ausgezeichnete Thalenge. Die Berge steigen beiderseits so hoch und steil an, als ob der Fluss hier einen das Thal durchsetzenden Damm, wie es Herr Boué ¹⁾ von dieser Stelle annimmt, förmlich durchbrochen habe. — Bei Lutzmannsdorf, wenig oberhalb von St. Georgen, wo die Mur aus dem Gebiete des Glimmerschiefers

¹⁾ A. Boué. *Aperçu sur la constitution géologique des provinces illyriennes* (1833).

in das des leichter ausspülbaren Uebergangsschiefers eintritt, öffnet sich das Thal bald zu einer breiten, von Schotter erfüllten Niederung, durch welche der Fluss in wiederholten Krümmungen sich durchwindet. Diese breitere Thalstrecke hält bis nahe oberhalb Murau an, wo der Fluss wieder durch eine felsige Enge durchtreten muss. Sie zeigt eine schwach wellenförmige Biegung und zwar eine andere als die, welche das Bett der Mur einhält. Beide Curven durchkreuzen sich mehrmals; es drängt sich der Fluss, wo er nach Norden sich wendet, zweimal dicht an die nach Süden vorspringenden Vorhöhen des älteren Gebirges, so zwischen St. Georgen und Kaindorf und zwischen Kaindorf und dem Olach-Bauer. Auf dem südlichen Ufer ist es ähnlich. Hier brandet die Mur gerade da in Süden an, wo das südliche Ufer mit einem felsigen Vorsprunge (zwischen dem Rothhofer und dem Steiner) nach Norden vortritt. Die ganze breite Thalstrecke zwischen Lutzmannsdorf und Murau ist durch Schotter ausgeebnet, in welchem die heutige Stromrinne der Mur eingetieft erscheint. Der Schotter wird dadurch in Terrassen zertheilt, welche jene Buchten des älteren Gebirges, in denen sie vor dem Anprall des Flusses gedeckt sind, erfüllen und gegen den Spiegel der Mur meist mit raschen Abfällen von ungefähr 50 Fuss Höhe abfallen. Die Hauptmasse desselben gehört der Südseite des Thales an; drei isolirte Partien correspondiren mit ihr auf der Nordseite.

Mit der Ausmündung des Ranten-Grabens zur Mur gleich unterhalb Murau erweitert sich das Murthal wieder zu einer ziemlich breiten ebenen Fläche, in der der heutige Stromlauf bald nach rechts, bald wieder eine Strecke weit nach links sich wendet. Eine Schotterterrasse, die gegen den Murspiegel mit abschüssiger Entblössung auf 40—50 oder mehr Fuss sich abdacht, zieht auf der einen wie der anderen Flusseite hin. Bei Triebendorf und Saurau ist das Thal wieder schmaler; eine gewaltige Schutthalde, welche der bei Triebendorf zur Mur mündende wilde Graben vor seinem Austritte aus den Bergen aufgethürmt hat und auf der das Dorf selbst steht, trägt noch bedeutend zur Verengung des Thales hier bei. Die Mur fliesst in einem Bogen dicht am Fusse dieser aus dem Seitengraben hereinreichenden Schottermasse hin und mag wohl in älterer Zeit von ihr vorübergehend ganz abgedämmt gewesen sein.

Bei Katsch bringt das Einmünden des Katsch-Grabens wieder eine merkliche Erweiterung des Murthales mit sich. Sie hält den steilen Abfällen des Katscher und Puchser Kalkgebirges entlang an, bis bei Scheifling und Niederwölz von Nordwest der Wölzer und von Südost der Scheiflinger Graben mit breiten Mündungen hinzutreten. Das ältere Gebirge lässt hier einen für die obere Mur ungewöhnlich grossen Raum frei, von dem indessen die gewaltig mächtige Schotterterrasse von Schrattenberg wieder einen grossen Theil einnimmt, worüber weiter unten noch ein Näheres.

Von da gegen Unzmarkt in der erst in Nord, dann in Nordost gehenden Strecke ist die Breite des Thales wieder etwas geringer. Steile Gebirge von festem Glimmer- und Hornblendeschiefer erheben sich beiderseits, und ansehnliche Schuttkegel treten häufig aus den die Abhänge der Höhen zerschlitzenden

Riesen und Schluchten in das ebene Thal hervor. Die Schraffirung der General-Quartiermeisterstabs-Karte lässt sie erkennen. — Unterhalb Unzmarkt wendet sich das Thal in Ost und verläuft in ziemlicher Breite in die ausgedehnte Ebene des Eichfeldes bei Judenburg, in der das Murthal vorübergehend eine Breite von ein und selbst zwei Stunden erhält.

Unterhalb Unzmarkt bei St. Georgen, Einöd u. s. w. zeigen sich beiderseits der Mur die Schotterterrassen deutlich entwickelt und mächtig. Sie bilden ziemlich ebene Flächen, welche meist rasch an dem höheren krystallinischen Gebirge absetzen. Der Feldebau entspricht der Ausdehnung dieser Terrassen; wo sie an die Berge anstossen, pflügt der Wald zu beginnen. Gegen die Mur zu fallen sie in bald grösserer, bald geringerer Entfernung steil ab. Zwischen ihrem Fuss und dem Spiegel der Mur liegen dann noch auf eine bald grössere bald geringere Fläche hin die ganz flachen ebenen Murwiesen, nur wenige Fuss mehr über den gewöhnlichen Spiegel des Flusses erhaben. Die Höhe der Terrassen über diesem Spiegel mag stellenweise wohl 80—100 Fuss betragen. — Bei Einöd sind die Terrassen gut entblösst. Es sind deutlich geschichtete Schotterabsätze, welche bald aus Lagen grober Rollstücke, bald aus solchen von feineren Geschieben, bald endlich aus solchen von Lehm mit Sand- und Geröll-Einmengungen bestehen. Bei Sauerbrunn sieht man am Gehänge des älteren Gebirges viel gelblichgrauen Lehm, der mehrere Fuss mächtig sein mag; Löss-Schnecken sind nicht darin. — In der oberen Strecke des Murthales sah ich nie so wie hier, Schotter und Lehm zusammen abgelagert; bisher war der Schotter höchstens im Wechsel mit Sandlagen zu sehen.

Weiter thalabwärts hat v. Morlot die Gegend untersucht; bei Judenburg hat die Oberfläche der Schotterterrasse nach seiner Messung 200 Fuss Höhe über der Mur.

Gebiet der Ranten und der Katsch. — Wo die Ranten in westöstlicher Richtung die Krakauer Gemeinden durchfließt, folgt sie einer breiten sanften Einsenkung der Gebirgsmassen, die sich noch weiter in Osten verfolgen lässt. Der Lauf des Feistergrabens von der Salzburger Gränze bis zur Mündung in das Rantenthal, dann der Lauf der Ranten zwischen Krakau-Schatten und Krakau-Hintermühlen, dann weiter in Ost der Schöderwinkel und ferner von Schöder an der Katschgraben bis St. Peter gehören dieser Einsenkung an, die man wohl als ein dem Murthale gleichwerthiges, aber von verschiedenen Gewässern dormalen durchströmtes Längenthal ansprechen darf. (Noch weiter in Osten spricht sich im westöstlichen Lauf des westlichen Schönberger Grabens, des Gföllengrabens und Zeyringgrabens, durch welche der Weg von Oberwölz nach Oberzeyring führt, und im Lauf der Mur unterhalb Unzmarkt die gleiche Tendenz zum westöstlichen Verlaufe der Thäler aus.)

Die westliche Partie dieser bald mehr bald minder markirten Einsenkungen, also die in den drei Krakauer Gemeinden, mag in der Periode der Geröllablagerung einen zusammenhängenderen Wasserstrom als jetzt beherbergt haben. Die beiden Ortschaften Krakau-Schatten und Hintermühlen ziehen sich von West in

Ost eine ziemliche Strecke weit zu beiden Seiten der Ranten auf zwei ebenen, einander correspondirenden Abstufungen des Gehänges hin, welche die eigentliche alte Thalsohle darstellen, jetzt aber von einander durch die tiefer eingefressene Schlucht der Ranten getrennt werden. Auf den beiden Abstufungen lagert der Schotter. So sieht man in dem Dörfchen Klausen, gleich neben am Wege, eine gute Entblössung, über eine Klafter hoch, von einem geschichteten, ocherig-lehmigen, mit Lagen gröberer Gerölle wechselnden Sande. Eine eben solche Entblössung zeigte sich östlich von da am Wege von der Eben nach Krakaudorf. Diese Ablagerung aber ist ein Ausguss des ocherig-lehmigen Gruses, der die Abhänge der grossen, von der Centrakette herabkommenden Gräben, wo die Abdachung nicht allzurash ist, fast allenthalben überdeckt und nur ein Zersetzungsproduct von Glimmerschiefer, Gneiss u. s. w. sein kann.

Um Krakaudorf ist das Terrain ein von mehreren Einfurchungen durchzogenes Hügelland, dessen niedere Partien allenthalben einige Fuss hoch von dergleichen Lehm- und Grusmasse bedeckt ist, aus welcher niedere Glimmerschieferhügel hervorragen. — Gegen den Schöder-Winkel zu fällt dieses mit Lehm, Grus und Schotter von theils alluvialer, theils wohl älterer Bildung bedeckte wellige Krakaudorfer Terrain steil ab. Die Bedeckung bleibt bis zu dem Rande des aus krystalinischem Schiefer bestehenden raschen Plateau-Abfalles gegen die Schöder zu.

Ich möchte darnach annehmen, dass der Lauf der Wässer des Preber-, Ranten-, Jetrich- und Feistergrabens ehemals, anstatt wie jetzt durch den tiefen felsigen Einriss der Ranten nach Südost hinab zum Seebach sich zu ergiessen, vielmehr in Osten dem Verlaufe der angedeuteten allgemeinen west-östlichen Einsenkung folgte und an Krakaudorf vorbei zur Katsch hinab verlief. Das Niveau der drei Krakauer Gemeinden ist ziemlich das gleiche, von etwa 3500 — 3600 Fuss Meereshöhe, und die heutige Wasserscheide zwischen dem Ranten- und Katsch-Thale bei Krakaudorf nicht durch eine besondere Erhöhung gebildet.

Von Seebach hinab bis Murau zeigt die Ranten einige seitliche Schuttkegel, sonst aber keine bemerkenswerthen Schottergebilde. Mehrere sehr ansehnliche Schuttmassen sieht man im Katschgraben, namentlich bei Baierdorf, wo der von der Sölk kommende Graben mit einer engen felsigen Schlucht zum breiten flachen Schöder- und Katsch-Thale mündet. Etwas oberhalb der schmalen Grabenmündung trifft man steile, 4—5 Klafter hohe Wände von grobem Bachschotter. Bei starkem Wasser werden sie von der Katsch alljährlich noch stark angenagt, und grosse aus ihr abstammende Rollblöcke sieht man unter Baierdorf von dem Wildbach hinabgeführt. — Der Hinterburger Graben bei seiner Mündung zur Katsch hat wieder eine ansehnliche breite, fast quadratische Schuttmasse, einige Klafter hoch, vor sich abgelagert, seither sie aber selbst wieder durchbrochen. Der Katschbach wird durch diesen Schutt-Erguss des Seitengrabens dicht an das gegenüberliegende Gehänge gedrängt. Ein bis zwei Klafter hohe Schotterpartien zeigen sich auch noch ein oder zwei hundert Fuss hoch über der Katsch an den flachen Rändern des Hinterburger Grabens, an Stellen, wo man die heutigen Gewässer desselben ebenfalls weit unter sich in der Tiefe hat.

Das Wölz-Thal. Die Ursprungsgräben der Wölz führen nach der Ausdehnung ihres Gebietes und der Steilheit ihres Gefälles und der sie einfassenden Gehänge wieder grosse Trümmernmassen in die Niederung.

Besonders ist diess bei dem von der Wasserscheidekette herabkommenden Eselsberger Graben der Fall. Wo dieser von Nordwest her an den Kammersberg anstösst und nun in Osten hinab gegen Winklern sich wendet, musste seine Stromkraft sich brechen und hier ein Absatz der von ihm transportirten Gerölle stattfinden. — So findet man denn von Pöllau ¹⁾ an bis zu dem Eck, wo der Bach um die Kalkfelsnöhe des Bischof sich herum biegt auf der südwestlichen Seite, wo das ältere Gebirge Raum lässt, gewaltige Schottermassen, die gegen das heutige Rinnsal des Baches steil abfallen. Sie bilden eine breite, theils ebene, theils flachwellige Oberfläche, aus denen das ältere Gebirge mit einigen gerundeten Höhen, doch ohne scharfe Abgränzung hervorsteigt. Die Bergschraffirung der G. Q. St. Karte ist für diese Stelle nicht ganz befriedigend und würde hier eine Schotterterrasse nicht vermuthen lassen.

Der Pöllauer Bach entblösst diesen Schotter in hohen Wänden; es sind Bachgerölle, kleinere zwischen den grossen eingebettet, das Ganze durch eine reichliche Masse von einem halbharten Lehm verbunden. Es scheint, es fehlte hier nur eine grössere Menge Kalksteingerölle unter den Einschlüssen, um ein so festes Kalkconglomerat zu erzeugen, wie das weiter unten zu besprechende, welches demnächst an den Kalksteingehängen des Thales und zumal auch direct der Pöllauer Schotterterrasse gegenüber an dem Abhange des aus Kalkstein bestehenden Ofner Berges erscheint.

Auch die andern Gehänge des Thales sind hier meist bedeckt, Lehm, Schotter und Grus lassen nur vorübergehend älteres Gestein hervorsehen. So in der Richtung auf St. Peter, wo der verhältnissmässig niedere Rücken des Kammersberges — er hat nur ein paar hundert Fuss Höhe über den Thalsohlen — die Wölz von der Katsch trennt. Fast der ganze Rücken ist bedeckt und erst an dem etwas steileren Rand desselben auf der Südseite treten ältere Gesteine daraus hervor. Aber auch östlich von da am Abhang des Aichberges gegen das Wölzer Thal suchte ich vergeblich das ihn zusammensetzende ältere Gestein zu ermitteln. Ich fand den Abhang bis zu ansehnlicher Höhe bedeckt, was hier wieder auf eine den Schotterablagerungen der andern Gehänge entsprechende Lehm- oder Schotterlage deutet.

Mächtige felsbildende Conglomerate erscheinen in der nächst tieferen Thalstrecke bei Oberwölz; weiter am Fusse des Pleschaitzberges sind es ansehnliche, aus den Mündungen der von beiden Gehängen herabkommenden Riesen und Wildgräben vorgeschobene Schutthalden, welche auf die Form der Thalsole influiren. Die G. Q. St. Karte deutet sie an.

Bei Niederwölz mündet der Graben mit einer breiten Oeffnung zur Mur; die Mündung wird indessen wieder stark verengt durch die aus fester Hornblende und Glimmerschiefer gebildete isolirte Hügelgruppe der Glauzen. Gleich unter

¹⁾ Pöllau am Greimberg, nicht mit dem Pöllau an der Grebenzen zu verwechseln.

dieser Verengung legen sich beiderseits Schotterterrassen an, welche mit 50 bis 60 Fuss Höhe rasch zur Murebene abfallen.

Noch ist der Schotterpartien zu gedenken, welche an den Rändern zweier seitlich in's Wölzer Thal mündenden Gräben, des Golling- und des Schöttl-Grabens, in ansehnlicher Höhe über deren heutiger Sohle erscheinen. Beide Gräben münden zur Wölz mit tiefen, ungemein engen felsigen Schluchten; der Schöttlgraben ist selbst nur eine mässige Strecke weit von der Mündung an thalaufwärts gangbar, der Wildbach nimmt hier die ganze Breite des Thalweges ein. In einer beträchtlichen Höhe über der jetzigen Sohle dieser dem tieferen Niveau des Hauptthales entsprechenden Erosion zeigen sich im Schöttl- wie im Golling-Graben beiderseits als Abstufungen des Gehänges die Reste der ehemaligen breiten flachen Thalsohle. Die fahrbaren Wege führen ihnen entlang. Man trifft hier wieder Schotterbedeckungen, hie und da in der Mächtigkeit von einer Klafter oder mehr aufgeschlossen, theils grober Geröll-Schotter, theils ein feiner lehmiger Quarzsand. Es ist daraus der Schluss zu ziehen, dass die Einnagung der tiefen Bachschlucht erst nach Ablagerung der Gerölle erfolgte.

Das Kalkconglomerat in Oberwölz. Eine besondere Eigenthümlichkeit für die Gegend von Oberwölz von dem Eck des Eselsberger Grabens an bis unterhalb Rothenfels ist das Erscheinen von Geröllmassen, fest verkittet durch ein reichliches Kalk-Bindemittel, in steilen, hoch an den Abhängen emporragenden Felspartien. Das Schloss Rothenfels und die Kirche St. Pancraz in Hinterburg schauen von ihrer Höhe herab ins Wölzer Thal.

Das Conglomerat zeigt sich zuerst im Eselsberger Graben der Pöllauer Schotterterrasse correspondirend als Decke der Kalkstein- und Dolomit-Massen des Ofner Berges, wo es hoch ansteigt über dem tiefen Einrisse des Eselsberger Baches. Theils bildet es plumpe, in dicke Bänke gesonderte Felsmassen, theils ist es zu rauhem unfruchtbarem Schutte aufgelöst. In der Thalsohle entblösst findet man es an den Kalkfelsen, um welche der Bach die Krümmung macht und auf deren Höhe die Bauernhube Bischof steht. Er führt hier grosse, zum Theil 1 bis 1½ Fuss erreichende, vollkommen gerundete Bachgerölle, theils Kalk und Dolomit, theils krystallinische Schiefer. Zwischen den gröberen Geröllen liegen feinere Stücke und Sandkörner eingebettet und das Ganze verbindet reichlich ein gelbgrauer fester Kalkteig.

Von da abwärts bis Mainhardsdorf hat man auf der Nordseite des Thales nur Entblössungen von Glimmerschiefer und Kalkstein; ein einzelner grosser Felshügel — vielleicht eine vom Gehänge herabgebrochene Masse — zeigt sich gleich unter Mainhardsdorf ganz isolirt in der Thalsohle; er hat seine grösste Länge von West in Ost, fällt nach allen Seiten steil oder selbst schroff ab und besteht ganz aus dem Kalkconglomerat. Es ist diess der Mainhardsdorfer Calvarienberg.

Oestlich von Oberwölz bildet unser Conglomerat gleich vor dem Stadthore wieder einen kleinen, aus der Wiesenebene hervorragenden Hügel.

So gelangt man zum Rothenfelser Schlosse, wo das Conglomerat mächtig ansteht. Aus ihm bestehen die prachtvollen röthlichen, in dicke Bänke gesonderten

steilen Felsmassen, auf deren Höhe das Schloss, das offenbar von der Farbe des Gesteines den Namen erhalten, sich erhebt. Im Schlosshof geht das Conglomerat noch deutlich zu Tage aus, die Höhen dahinter aber sind weisser klüftiger Dolomit. Das Conglomerat zerfällt um Rothenfels stellenweise zu einem lockeren Schotter, den die tief eisenrothe Färbung sämtlicher Gerölle auszeichnet. — Etwas weiter thalabwärts erreicht man die untere Gränze dieses merkwürdigen Schuttgebildes.

Auf der Südseite des Thales aber herrscht es auf der ganzen Strecke von Winklern bis Rothenfels in einer den Massen der anderen Thalseite ganz entsprechenden Weise. Es lehnt sich als zusammenhängender Streifen an die jäh ansteigenden und auf eine grosse Strecke hin fast unzugänglichen Kalksteingehänge dieser südlichen Thalseite an.

Gut beobachten kann man es auf dem Steige, welcher von Oberwölz nach Hinterburg hinaufführt. Es bedeckt hier das Kalkgebirge in beträchtlicher Ausdehnung von der Thalseite an bis nahe zur Höhe des Ursprunges des Hinterburger Grabens und bildet am Abhange massenhafte, steile, in plumpe Bänke gesonderte und oft bauchig überhängende Felspartien, von deren schroffem Rand herab die St. Pancraz-Kirche den Wölzer Thalkessel überschaut. Das Conglomerat enthält hier theils gerundete, stark gerollte, theils nur oberflächlich abgeschliffene Gesteinsbrocken, unter denen die von den nächsten Kalk- und Dolomithöhen, herstammenden weit vorherrschen. Sie liegen wieder ganz regellos durch einander, kleinere Brocken und Sandkörner zwischen den grösseren Geschieben, und sind durch ein gelblich- oder röthlichgraues reichliches Kalk-Cement zu einer festen, geschlossenen, drusige Hohlräume entbehrenden Masse verbunden. Die Festigkeit ist oft so gross, dass beim Zerschlagen des Conglomerates die Gerölle, statt sich aus dem Teige zu lösen, mitten entzwei brechen. Nach sogenannten „hohlen“, aus dem Bindemittel herausgewitterten Geröllen suchte ich hier, wie sonst im Wölzer Thale, vergeblich.

Das Conglomerat herrscht noch eine ansehnliche Strecke weit von der St. Pancraz-Kirche an bergaufwärts. Erst wenn man dem Rande der zwischen dem Pleschaitz und Aichberg verlaufenden, von dem tiefen Hinterburger Graben der Länge nach durchschnittenen Mulde naht, beginnt das ältere Gebirge, Kalkstein und Glimmerschiefer, anfangs vereinzelt aus der Conglomeratdecke hervorzuragen, dann ganz herrschend zu werden. In die Hinterburger Mulde reicht das Conglomerat nicht.

Südöstlich von St. Pancraz ist das Thalgehänge der Wölz so schroff, dass das Conglomerat hier der unmittelbaren Beobachtung so gut wie ganz entrückt ist. Doch kann es, so viel aus der Thalsole ersichtlich wird, nicht wohl unterhalb Rothenfels sich erstrecken.

Westlich von St. Pancraz reisst eine kurze, zur Wölz mündende Schlucht mit mehreren seitlichen Riesen gewaltig tiefe, enge Furchen in das Conglomerat ein und entblösst es wieder mit seinen dicken, an freien der Verwitterung ausgesetzten Wänden bauchig vorspringenden Bänken.

Was nun Alter und Entstehung der geschilderten Conglomeratpartien der Umgebungen von Oberwölz anbelangt, so glaube ich darin eine bloss locale Abänderung des allgemein in den Alpenthälern verbreiteten Gerölle-Schotter erkennen zu müssen, der nur hier, wo Kalk- und Dolomitmassen auf grosse Strecken hin das Gehänge bilden und durch ihre klüftig-bröckliche Beschaffenheit fortwährend an Gesteinsschutt mehr als unter gleichen Umständen die krystallinischen Schiefer, zu Thal liefern, ein festes Kalkcement erhielt. Besonders spricht hierfür das Verhältniss bei Pöllau, wo das westliche Gehänge, aus krystallinischen Schiefen bestehend, Schotter, das östliche aber, da es von einem Kalksteinberge gebildet wird, festes Conglomerat zeigt. Auch sieht man an einigen Punkten noch das Conglomerat an steilen Kalkwänden in einer ganz dünnen Schichte, fast wie einen Mörtelbewurf, anhaften.

Ein Bedenken gibt nur der Umstand, dass ich wiederholt ein ziemlich starkes Einfallen der Conglomeratbänke — 15, 20 bis 30 Grad und zwar nach Westen oder Nordwesten — beobachtete; namentlich befinden sich die Felsen, welche das Rothenfelder Schloss tragen, deutlich in gestörter Lagerung. — Indessen kann ich an eine Aufrichtung der Schichten durch Hebung, an ein tertiäres Alter derselben, nicht glauben, sondern vermüthe eher hier Senkungen der an den Kalksteingehängen anhaftenden Conglomeratfelsen in Folge von Auswaschungen tieferer lockerer Schichten. — Das Fehlen sogenannter hohler Gerölle im Oberwölzer Conglomerat ist auch ein deutlicher Fingerzeig betreffs des nach-tertiären Alters des Gebildes, denn die den Oberwölzern äusserlich ganz ähnlichen, aber sich er tertiären Kalkconglomerate an den Gehängen der Kalkgebirge der Grätzer Gegend sind entschieden durch hohle Gerölle charakterisirt.

Das Pöls thal. — Das ganze Pöls thal und ebenso auch dessen Zuflüsse, der Bretsteiner und der Pusterwalder Graben, sind in der Sohle von Schotter- und Grusmassen erfüllt. Aehnliche Schuttkegel vor den Mündungen der kleinen, beiderseits von dem steilen, um 2, 3 — 4000 Fuss die Thalsohle überragenden Gebirge herabziehenden Schluchten engen den vom älteren Gesteine freigelassenen Thalraum noch mehr ein, und namentlich um St. Johann lehnen sich an die Seiten des Thales mächtige Zonen von Gebirgsschutt an. Sie haben nicht die markirte ebene Oberflächenbildung der Schottermassen des Murthales, die scharfen, abschüssigen Abfälle derselben gegen das heutige Rinnsal des Baches, sondern meist eine mehr gerundete Form von Oberfläche und Seiten. Die Pöls hat sich in diese Schuttmassen nur einen schmalen, wenig gleichförmigen Weg eingetieft. Herr D. Stur hat diese Ablagerungen weiter nördlich von St. Johann bis über den Hohentauern (Rottenmanner Tauern) hinaus und zum Flussgebiete der Enns verfolgt. Er beschreibt sie „als tertiäre Gerölle“ und folgert aus ihnen eine allgemeine Wasserbedeckung des oberen Enns- und Murgebietes zur Tertiärzeit, aus welcher nur die über 3500 — 3600 Fuss Meereshöhe ansteigenden Gebirge dieser Gegend hervorragen. (Vergl. D. Stur, die geologische Beschaffenheit des Ennstales. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 4. Jahrgang 1853, III. Vierteljahr, S. 461 u. f.)

Von der Mündung des Zeyringgrabens oder Zugthales an wird die Sohle des Pölsthales breit und eben; es zeigen sich markirte Terrassenabfälle der Schottermassen von da an bis gegen Allerheiligen, wo eine vorübergehende Thalverengung diese Fläche von der des Judenburger Beckens trennt.

Südliche Murseite bei Murau. — Wieder an ziemlich vielen Stellen in namhafter Höhe über dem heutigen Murbette und den dasselbe begleitenden Schotter-Terrassen sieht man einzelne Partien von Geröll-Ablagerungen an den flachen Rändern über den tiefen Einrissen der zur Mur mündenden Seitengräben.

So mündet die Lassnitz unweit Murau beim Orte Lassnitzbach von Süden her zur Mur mit einer tiefen und steilwandigen, in das Schiefergebirge eingetretenen unwegsamen Schlucht. In beträchtlicher Höhe über diesem heutigen, dem Stande der Mur schon fast gleichen Thalwege sah ich an einer flachen Stelle des Gehänges in der Nähe des Meierhofes an der Murau-Lassnitzer Landstrasse eine geringe, aber ganz deutliche Ablagerung von Geröllen. Sie entspricht sicher einem früheren höheren Bette der Gewässer, als die Lassnitz noch ein breites, flaches, hochgelegenes, muldenförmiges Thal durchfloss.

So zeigt auch wieder der Proster Bach, der, ehe er das tiefe Murthal erreicht, zuvor ein Kalklager des Schiefergebirgs in einer engen felsigen Schlucht durchbrechen muss, in der nächst höheren Thalstrecke eine breite, flache Ausweitung, wo sich alsbald ein verhältnissmässig starker geschichteter Absatz von deutlichem Schotter vorfindet, dessen Bildung der Tieferlegung der unteren Strecke des Grabens vorausgegangen sein muss.

St. Lambrecht. Taya-Graben. — Das kleine auffallende Längenthal, welches zwischen Lassnitz und St. Lambrecht das Lassnitzer mit dem Auerling-Thal verbindet, zeigt in seinem östlichen Theile beiderseits an den Schiefergehängen anliegende Schotterzonen.

Bedeutende Ablagerungen von wohlgerundeten Geröllen in ansehnlichen und gut gezeichneten Terrassen erscheinen im Thale unterhalb St. Lambrecht, wo die mächtigen felsreichen Kalkgebirge der Grebenzen, des Kalkberges und Blasener Kogels das Material zu solchen reichlich geliefert. — Noch weiter thalabwärts verlässt die Landstrasse das Thal und statt der mächtigen Kalkstein-Gerölmassen der Gehänge zeigt sich Uebergangsschiefer entblösst. Von da bis zur Mur windet sich die Taya in vielen Strömungen mit raschem Gefälle durch eine tiefe und schmale unwegsame Felsschlucht hindurch, aus der sie bei Teufenbach, halb unterirdisch verborgen, in das offene Murthal hervortritt ¹⁾).

Gegend südlich der Mur zwischen der Grebenzen und der Seethalalpe. Dem von Nordnordwest in Südsüdost ziehenden Abfall der festen Glimmerschiefer- und Gneisshöhen der Seethalalpen von Scheiflingen bis Mühlen, entspricht in ungefähr zweistündiger Entfernung der ziemlich parallele Kalksteinzug, dem der Blasener Kogel, der Kalkberg und die Grebenzen angehören. Der

¹⁾ Gelegentlich gedenke ich hier auch noch der auffallenden Uebereinstimmung im Laufe des Tayagrabens von St. Lambrecht an bis Teufenbach und des der Mur von Teufenbach

von diesen 4, 5 und 6000 Wiener Fuss Meereshöhe erreichenden Gebirgen umschlossene Landstrich von ungefähr zwei Quadratmeilen Flächeninhalt besteht aus verhältnissmässig leicht zerstörbaren Uebergangsschiefern, welche sehr zur Bildung von einem sanften, flachwelligen, wenig Höhenunterschied zeigenden Hügelland neigen, doch aber von den noch fliessenden Bächen vielfach zerfressen und daher doch mit scharfen, oft selbst streckenweise wildfelsigen Terrainformen ausgestattet erscheinen. Die Meereshöhe erhält sich grösstentheils zwischen 2500 und 3000 bis 3500 Wiener Fuss. — Auffallende Thalrichtungen ausser Zusammenhang mit dem heutigen, grossentheils einige hundert Fuss tieferen Flussnetze, und das Auftreten von Schotterablagerungen an Stellen, wo sie dem heutigen Wassernetze ebenfalls ganz entfremdet erscheinen, vereinigen sich, dieser Gegend — der freundlichsten und fruchtbarsten des ganzen untersuchten Gebietes — ein grösseres Interesse zu verleihen.

Wirft man einen Blick auf das Blatt Nr. 7 der General-Quartiermeister-Stabskarte mit seiner meist sehr guten Bergschraffirung, so tritt der vorwiegend von Nordwest in Südost oder von Nordnordwest in Südsüdost gerichtete Lauf fast aller bedeutenden Seitenthäler der Mur, am deutlichsten bei denen der Nordseite in die Augen. Der Preber-Graben, Günster-Graben und die andern von der Centralkette herabkommenden Gräben bis zu dem auffallend geradlinigen Thale zwischen Bretstein und Pöls, welches in seiner oberen Strecke Bretsteiner und später in der unteren Pöls-Thal genannt wird, sprechen diese Richtung aus. Die Thalstrecke der Ranten von Tratten bis Murau, der Katsch von St. Peter bis Katsch, der Wölz von Ober- bis Nieder-Wölz verlaufen ganz ähnlich. Diese Richtung ist eine, wie schon bemerkt, theilweise auch im Streichen der Gesteinschichten ausgesprochene, eine mit dem ganzen Baue dieses Theils der Ostalpen innig verbundene Erscheinung, sie entspricht der Gabelung der Ostalpen, und zwar dem in Südost ziehenden Aste derselben.

Diese Thalrichtung setzt sich aber auch über die Mur hinaus in Südosten fort; sie erscheint wohl ausgesprochen in dem eben charakterisirten Landstrich zwischen dem Kalkzuge der Grebenzen und dem aus krystallinischen Schiefern bestehenden Stocke der Seethalalpe. Die Katsch und die Wölz haben jenseits der Mur ihre correspondirenden Thalrichtungen, die freilich durch den oft abweichenden Verlauf, den beim Eintiefen der Wildgräben in einer minder entfernten Zeit die Gewässer genommen, streckenweise etwas unkenntlich geworden sind.

Abstrahirt man von der engen felsigen Mündung der Lassnitz zur Mur, so correspondiren der unterste Lauf der Ranten und jener des Priewald-Grabens bei Lassnitz ziemlich gut. — Dem Laufe der Katsch entsprechen auf der Südseite der Mur unverkennbare Thalrichtungen von Nordnordwest in Südsüdost, von

bis Unzmarkt. Beide Thalstrecken zusammen stellen eine ziemlich gerade Linie von Südwest in Nordost auf etwa drei Stunden Länge dar, welche die vorherrschende Thalrichtung in rechtem Winkel schneidet und gewiss eine mit dem Bau des ganzen Gebirges zusammenhängende Erscheinung ist.

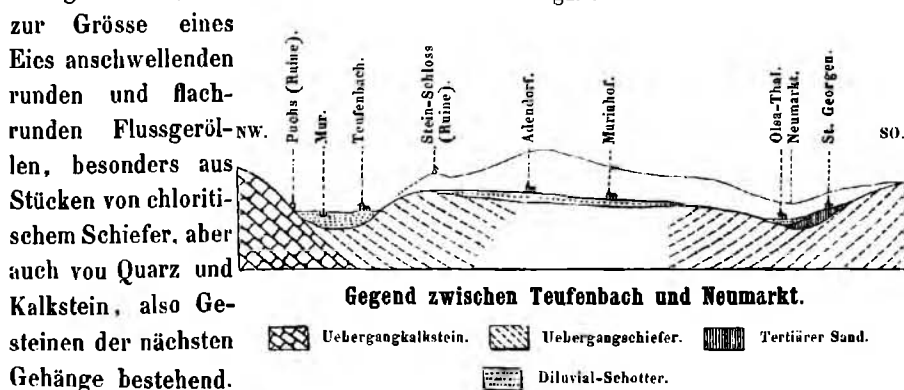
Ruhdorf und Adendorf an bis Neumarkt. Ein breiter Thalkessel lässt hier ihre Spur verlieren, aber von hier südöstlich beginnt sie nochmals bei Judendorf, von wo die bei den tertiären Gebilden bereits gelegentlich erörterte Thalmulde über Kalsdorf bis nahe unterhalb Mühlen sich erstreckt. Deutlicher als alles diess aber ist die ausgezeichnete Correspondenz des Wölzthales mit dem Scheiflinger Thale (Doppel- oder Toppeithal) zwischen Scheifling und Perchau. Wir haben hier eine merkwürdige Verbindung zwischen dem Flussgebiete der Mur und dem der Drau. Als Wasserscheide hat man eine nur sehr gering erhöhte Strecke der Thalsohle unweit des Dorfes Perchau. Die Bäche fliessen hier einerseits nach Norden zur Mur, andererseits nach Süden zur Drau hinab.

Betrachten wir nun die Schottergebilde dieser Gegend zwischen Grebenzen und Seethalpe und deren Beziehung zu den geschilderten merkwürdigen Thalrichtungen.

Gegend zwischen Teufenbach und Neumarkt. — Zu Teufenbach im oberen Murthale sieht man sich vor der engen steilwandigen Mündung des Tayagrabens; das ganze Thalgehänge ist ein grüner chloritischer Uebergangsschiefer. Von dieser Mündung erstreckt sich eine breite, ebene Terrasse, von dem aus ihr hervorgeführten Schotter gebildet, in zwei den Lauf der Taya begleitenden zungenförmigen Vorsprüngen ziemlich weit in die Murebene hinaus, gegen welche sie markirt abfällt. Der Ort Teufenbach ist, wie auch die Général-Stabs-Karte es gut erkennen lässt, auf dieser Terrasse erbaut. Die von Teufenbach in Südsüdost nach Neumarkt führende Landstrasse steigt eine ziemliche Strecke weit stark bergan über entblösstes Schiefergestein. Oberhalb vom Lambach (Bauer) sieht man sich dann unerwartet am Rande einer breiten flachen Thalmulde; es verschwinden die Entblössungen von älterem Gestein unter der beginnenden Bedeckung mit Alluvionen. Diese hochgelegene alte Thalsohle senkt sich von Adendorf an sanft in Südost.

Zwischen dem Lambach und Adendorf zeigt sich am Fusse der Adelsberger isolirten felsigen Kalkanhöhe, über der Landstrasse und der jetzigen Sohle des alten Thales merklich erhöht, eine markirte Schotter-Terrasse. Es zeigt sich eine Entblössung von lockerem und rutschigem feinen Quarzsande mit einzelnen Lagen von grösseren, bis

Figur 6.



— Die gleiche Masse muss die übrige Sohle der Mulde zusammensetzen; sie ist nur hier darum entblösst und bildet nur darum einen Terrassenabfall, weil hier am nordwestlichen plötzlichen Ende der Mulde sie von der der Tiefe des Murthales und der Tayagraben-Mündung entsprechenden Erosion ergriffen ist und von den hier hinabfließenden Bächen angenagt und tiefer gelegt wurde, indess weiter südöstlich, bei Adendorf, der Schotter noch unangegriffen die Sohle der Mulde bilden mag. Den höchsten Punct erreicht die Thalsole unweit Adendorf. Man ist hier ungefähr 4000 Wiener Fuss über Neumarkt und vielleicht um Einiges höher über der Mur bei Teufenbach. Die Thalstrecke von Adendorf bis Neumarkt senkt sich, wie bemerkt, sehr gleichförmig nach Südosten, gegen Nordwesten aber hat man von Adendorf bis zum Lambach eine noch ziemlich flache Senkung, welche anfangs nur in den Schotter, dann auch in den Schiefer einschneidet, und dann einen raschen felsigen Abfall zur Mur.

Zwischen Mariahof und dem Furtner Teich — fast in der Hälfte der Längenerstreckung und der Hälfte des Höhenunterschiedes — theilt sich die nach Neumarkt hinabziehende Mulde in zwei schmälere, parallel laufende, welche durch einen niederen, aber felsigen Rücken von Uebergangsschiefern getrennt erhalten werden. Der eine Arm mündet bei Büchelschloss, der andere bei St. Marcin unterhalb Neumarkt.

Diese beiden Arme der Adendorfer Mulde zeigen eigenthümliche Stufen, welche den Eindruck machen, als hätten alte Gewässer mit südöstlicher Strömung hier Wasserfälle gebildet. Ob diess nun begründet ist oder nicht, so verdient doch die Thatsache selbst ihre genauere Darstellung.

Das südwestliche der beiden Thäler, in welchem Bayerdorf liegt und welches vom Urtelbach durchflossen wird, ist in seiner unteren Strecke zwischen Bayerdorf und St. Marcin eine breite und fast ebene, zum Theil sumpfige, nur schwach in Südsüdost sich senkende Fläche, welche beiderseits von Schieferhöhen, mit zum Theil zahlreichen Felsausgehenden, in sehr markirten gleichförmigen Linien eingefasst wird. — Eine kleine Strecke oberhalb (nordwestlich) von Bayerdorf schneidet diese breite, flache, scharf gezeichnete Mulde plötzlich ab. Das Terrain steigt mehrere Klafter an; Entblössungen von Uebergangsschiefer werden sichtbar und der in der unteren Thalstrecke seichte und träge Bach tritt aus einer schmalen Schlucht der Schiefermasse hervor. — Geht man weiter in Nordwesten über die Uebergangsschiefer bergan, — etwa 50, 60 oder mehre Fuss hoch — so gelangt man an den Rand einer der vorigen Thalstrecke wieder ganz entsprechenden flachen Mulde, gleich ihr von Nordwest in Südost herab verlaufend und von niederen Schieferhöhen eingefasst. Der Furtner Teich liegt in der Sohle dieser höheren Thalstrecke.

Aehnliche Stufen im Ansteigen der Thalsole, Abfälle, welche Schiefergesteine entblösst zeigen und nach Nordwesten hinauf mit der höheren Abtheilung des Thales ohne fernere Gesteinsentblössung verliessen, hat man auch in dem anderen zwischen Mariahof und Büchelschloss verlaufenden Thale. — Vielleicht erklärt sich die Erscheinung durch eine oder mehrere westöstlich

verlaufende, etwa mit der Bildung des Murthales im Zusammenhange stehende Zerreissungsspalten des Bodens (?). — Ohne weiter auf Hypothesen einzugehen, fahre ich mit der Darstellung der Boden-Configuration und der Schotterbedeckungen fort.

Gegend von Zeitschach. — Die Zeitschacher Hochfläche in etwa 3200 Wiener Fuss Meereshöhe und 5—600 Fuss über dem nahen Murthale wird im Westen von dem Kalkgebirgszuge der Grebenzen und des Kalkberges begrenzt, im Osten fällt sie gegen die Neumarkter Niederung und die Bayerdorfer Thalsohle mit einem starken, aus Uebergangsschiefern bestehenden Rande ab. Der Roggenberger Bach und der Schwarzbach bei Mühldorf treten nach Osten mit schmalen, in das Schiefergebirge eingerissenen Schluchten aus ihr hervor. — Die ganze Gegend um Zeitschach und Graslupp (auf der Karte „Grosslupp“) stellt eine sanftwellige Fläche dar, welche ganz mit Geröllen überdeckt ist; es sind meist Kalksteingerölle, welche von den steilen felsigen Gehängen des Kalkberges und der Grebenzen herabkommen.

Südlich von da durch einen Schieferrücken getrennt, verläuft der in seiner oberen Strecke flache und ziemlich breite Pöllauer Graben in 3000 und einigen hundert Fuss Meereshöhe. Er ist ganz überdeckt mit gut gerundeten Kalksteingeröllen. Unterhalb vom alten Pöllauer Hochofen nagt sich dann der Bach rasch in eine tiefe felsige Schlucht ein und fällt auf eine kurze Strecke mehr als 1000 Fuss tief zur Klamm hinab.

Gegend von Scheifling und Perchau. — Das mit dem Wölzthale so auffallend correspondirende Scheiflinger Thal steigt bis zu seinem höchsten Punkte unweit Perchau, wo die Gränze gegen das Flussgebiet der Drau ist, nur einige hundert Fuss (höchstens 400—500) an. Diese ganze Thalsohle ist bedeckt und an den Gehängen lehnen sich meist mächtige Schotterzonen an, welche ununterbrochen aus einem ins andere Flussgebiet übersetzen. Namentlich hat man noch kurz vor Perchau eine zur Landstrasse steil abfallende Schottermasse von mehreren Klaftern Höhe, aus geschichtetem lockeren Sand mit Zwischenlagen gröberer Gerölle bestehend. Es ist an der Wasserscheide von Mur und Drau und mit ihr erreicht der Schotter das höchste Niveau in dem Perchauer Thale.

An der Mündung des Thales bei Scheifling liegen zwei Terrassen, sehr verschieden in Gestalt und Mächtigkeit, über einander. Die tiefere ist offenbar die jüngste. Man sieht bei Scheifling — ähnlich wie es an der Taya-Mündung bei Teufenbach ist — aus dem breit zur Mur sich öffnenden Thale eine ansehnliche, mit scharfem Abfalle versehene, ebene Schotterterrasse in die niedere Murebene hervortreten, welche der Scheiflinger Bach auf seinem Wege zur Mur wieder in zwei, etwas ungleiche Zungen spaltet. Die Oberfläche derselben mag bis etwa 50 Fuss über den jetzigen Murspiegel sich erheben. — Die Bildung dieser Terrasse wird einer geologisch wenig entfernten Periode zuzuschreiben sein. Professor Göth gedenkt im dritten Bande seiner Geographie von Steiermark einer alten Sage, nach welcher Scheifling einst durch ein plötzliches Hoch-

wasser sei zerstört worden. Die noch übrig gebliebenen Häuser habe man aus dem über sie ergossenen Schutt herausgraben — ausschaufeln — müssen, und hievon habe der Ort seinen heutigen Namen Scheifling erhalten. Der ansehnliche Fassnachgraben mit seinem beträchtlichen Zufluss aus 5 und 6000 Fuss hohen steilen Gebirgen mag das meiste beigetragen haben. Die mehrmals schon gedachten vorgeschobenen, theils noch fächerförmigen, theils auch seither von den Bächen wieder halbirtten Schotterhalden an den Mündungen bedeutender Wildgräben werden wohl der Hauptsache nach in vorgeschichtliche Zeiten reichen; meist sind seit Jahrhunderten Dörfer oder einzelne Bauernhöfe auf den bedeutenderen derselben angelegt, doch deuten die auch an andern Orten in Obersteiergangbaren Erzählungen von solchen plötzlichen verheerenden Schotter-Ergüssen der Gräben darauf hin, dass auch in unserer heutigen Periode noch zeitweise ihre Masse sich vergrößert. Ueber dieselbe Erscheinung in den Westalpen vergleiche man S. Gras: *Considérations sur les anciens lits de déjection des torrents des Alpes, Grenoble*, so wie die Abhandlung von Herrn V. Streffleur über die Natur und die Wirkungen der Wildbäche im Pinzgau, Etschthal u. s. w. in den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien 1852. Herr E. Collomb, welcher für die Vogesen die den Grund der Thäler erfüllende Schottermasse älter als das Gletschergebilde und den Löss erkennt, nimmt die Schuttergüsse der Wildgräben als das jüngste Glied dieser Epoche an. Vgl. *Bulletins de la société géologique de France, Paris 1849*.

Einige hundert Fuss über das Niveau der unteren Schotterpartie von Scheifling erhebt sich eine zweite solche Ablagerung, welche von da bis halbwegs Teufenbach eine bedeutende Terrasse von ebener Oberfläche und von steiler Abdachung gegen die dicht vorbeifliessende Mur bildet, und auf welcher das Schloss Schrattenberg und die Ortschaften Lorenzen und Oberdorf liegen. Erst in einiger Entfernung südlich hinter Schrattenberg steigt eine steilere bewaldete Gebirgshöhe an, welche wieder aus älterem Gebirge besteht. Der Schotter führt wohlgerundete Geschiebe von Quarz, Kalkstein, Glimmerschiefer u. s. w. Ein Theil desselben ist durch ein sandig-mergeliges Bindemittel zu einem Conglomerat verkittet. — Auf der östlichen Seite des Scheiflinger Thales entspricht dieser Schrattenberger Schotteranhöhe eine ebenfalls hoch über das Murthal ansteigende Ablagerung beim „Meier im Berg“ (Bauernhof). In einer Schottergrube sieht man hier eine wohl geschichtete Geröll-Ablagerung. Grobe Rollstücke wechseln mit Bänken von grübllichem Sande ab. Der „Meier im Berg“-Hof liegt auf einer aus Glimmerschiefer bestehenden ebenen Stufe des Gebirges und dürfte mit Schloss Schrattenberg wohl ziemlich in gleicher Höhe über der Mur liegen.

Diese zweite hoch ansteigende Schotterpartie gehört sicher einer weit älteren Periode als die untere an und erfordert einen so hohen Wasserstand, dass vielleicht ein Zusammenhang mit weiter südöstlich — bereits im Flussgebiete der Drau — gelegenen Schottermassen wird anzunehmen sein. Doch treten ältere und jüngere, hohe und minder hohe Ablagerungen unter einander und mit Aus-

gusshalden der heutigen Wildgräben in der untersuchten Gegend überhaupt so oft und so nahe zusammen, dass man leicht irren kann.

Noch bemerke ich hier auch die auffallend beträchtliche Lehm-Ueberdeckung des Uebergangsschiefer-Gebirges an den ziemlich steilen Gehängen oberhalb Lorenzen und Oberdorf. Solche Lehm-Lager, eine oder mehrere Klafter mächtig, sieht man an den Gehängen der Uebergangsschiefer-Berge südlich der Mur überhaupt öfter auf grosse Strecken hin herrschend, z. B. auch an der Kuh-Alpe bei St. Lambrecht. Sie mögen wohl meist der Verwitterung des Schiefers ihre Entstehung verdanken; Löss ist es wenigstens nicht. Mit Sicherheit lässt sich nur wenig darüber sagen.

Die Neumarkter Niederung. Von Prochau senkt sich der zum Gebiete der Drau fallende Theil des Thales in Südwest hinab, fortwährend von mächtigen Schottermassen begleitet. Das ältere Gebirge lässt einen ansehnlichen Thalraum offen, der Prochauer Bach aber fliesst nur in einer schmalen Schlucht; beiderseits hat man steile, 40 — 60 Fuss oder mehr betragende, aus groben Flussgeröllen bestehende Schottermassen. St. Gotthard liegt auf einer solchen Anhöhe. Erst halbwegs Neumarkt berührt der Bach bei der Klachelmühle das Schiefergebirge. Bei Büchelschloss erreicht man einen beträchtlichen felsigen Absatz des Terrains gegen die von Schotter erfüllte Neumarkter Niederung zu, wo der Prochauer Bach in einer engen Schlucht durchbricht. Dieser rasche Absatz des Terrains dürfte dem bereits beschriebenen im Bayerdorfer Thale entsprechen.

Die ziemlich ansehnliche, fast beckenartige Ausweitung des Thales um Neumarkt erfüllen, namentlich im unteren Theile gegen Lind zu, mächtige Schottermassen, welche von den heutigen Bächen in breiten Rinnen durchbrochen erscheinen. An der Landstrasse östlich von St. Marein zeigt sich auf eine kleine Strecke weit der Schotter zu einem lockeren kalkigen Conglomerat erhärtet. Es sind nuss- bis eigrosse Geschiebe von Quarz, Glimmerschiefer und Uebergangsschiefer in einem kalkig-sandigen lockeren Teige.

Beim Hammer unterhalb Lind verengt sich die vordere breite Niederung sehr rasch und der Olserbach gräbt sich zwischen den Schieferbergen in die tiefe felsige Schlucht der Klamm ein. Gleich beim Hammer steht ein gelbgrauer glimmeriger Lehm, der Mergelkollen einschliesst, in einer mehrere Klafter hohen Wand an.

Gegend zwischen Neumarkt und Mühlen. — Wie ich schon früher erwähnt, setzt sich jene von Nordnordwest in Südsüdost verlaufende Thalrichtung des Katschthales zwischen St. Peter und Katsch und der Adendorfer Mulde zwischen Teufenbach und Neumarkt jenseits des Neumarkter Kessels wieder weiter in Südsüdost bis nach Mühlen fort. Hat man von letzterer Niederung aus die Höhe des Schiefergebirges erstiegen, so erreicht man bei Judendorf in etwa 200—300 Fuss Höhe über Neumarkt wieder eine breite, flache, von Nordnordwest in Südsüdost ziehende Mulde, beiderseits von bewaldeten Schieferhöhen eingefasst und bei St. Helen-ob-Mühlen rasch gegen den Görschitz-Graben abfallend.

Nach zwei Seiten fliessen die Bäche daraus ab, einerseits zur Olsa, andererseits zur Görschitz. Der unterhalb Mühlen zur Görschitz mündende Bach (Fischer-Bach) zeigt sich von Kalsdorf an, mitten in der alten flachen Thalsohle, in eine neuere tief einschneidende enge Rinne eingegraben. Die in der gedachten Mulde bei Judendorf erscheinende kohlenführende Tertiärbildung wurde schon beschrieben. Schotterentblössungen hat man an einigen Stellen bei Judendorf und Tauchendorf, zumal am Wege von Tauchendorf nach Lind hinab, wo sich das Terrain breit-muldenförmig in Nordwesten senkt. Man hat hier einen etwas erhärteten Schotter, aus Flussgeröllen und aus einem ziemlich festen ocherig-lehmigen Teige bestehend. Ich vermag indessen nicht wohl mit Sicherheit zu entscheiden, ob er noch zum Diluvium oder ob er richtiger zur kohlenführenden Tertiärbildung gehöre. — Südlich von Tauchendorf, am Wege nach dem Schlosse Velden, lehnt sich an den Abhang einer Schieferhöhe eine mehrere Klafter mächtige Partie von Lehm an, der zu Steinen gebrannt wird. — In der Nähe sah ich grosse Blöcke von einem groben nageluhartigen Conglomerat; Quarzgerölle in einem graugelben Sandsteinteige eingebettet. Anstehend beobachtete ich es nicht und lasse daher unentschieden, ob es tertiärer oder diluvialer Formation sei.

Ein kleiner Höhenzug von Uebergangsschiefer und Kalkstein trennt Tauchendorf von Velden. Letzteres liegt auf einer ebenen, von den hier beginnenden tiefen Neudecker Wildbachbetten durchfurchten Gegend. Man hat auf derselben gleich bei dem Schlosse eine schöne Entblössung von gut geschichtetem Sand und Schotter. Diess Vorkommen gehört wieder zu den recht ausgezeichnet dem heutigen Laufe der Gewässer entfremdeten.

Gegend von Greuth, See und Mühlen. Ein eigenthümlicher Schotter, ganz vorwiegend aus mehr minder gerundeten Bruchstücken von Uebergangsschiefer bestehend, herrscht an den Gelängen der Schieferanhöhen von Greuth und See.

Man trifft ihn über den ganzen Abhang vom Oberberger Graben an bis hinauf zum Dorfe Greuth. Er ist im Orte selbst einige Klafter mächtig aufgedeckt als geschichtete Masse, aus gerundeten kleinen Stücken Uebergangsschiefer und Kalkstein bestehend, zwischen denen auch gröbere, ein oder einige Fuss grosse Geschiebe liegen. Derselbe Schotter herrscht am Abhange von Greuth bis Bischofsdorf, wo aus ihm der grünlichgraue Schiefer wieder hervorschauf.

Das linke Gehänge des Grabens ist steiler und ich fand hier und auf der Schieferanhöhe gegen See zu keine Schotterbedeckung.

Derselbe Schotter von fast nur kleinen Uebergangsschiefer-Geröllen erscheint aber wieder gleich südlich von See an der Wasserscheide von dem in Südwest zur Olsa verlaufenden Graben und der nach Süd fliessenden Görschitz in beträchtlichen, auf mehrere Klafter Höhe entblössten Massen. Er bildet hier eine ziemlich ansehnliche hügelige Fläche; die heutigen Bäche schneiden beträchtlich darin ein. — Auffallend ist es, dass hier am Fusse der mächtigen,

von zahlreichen Gräben durchfurchten Gebirgsmasse der Seethalalpen vorwiegend Uebergangsschiefer und nicht Glimmerschiefer, Gneiss u. s. w. den Schotter zusammensetzen.

Unterhalb des von Schotter erfüllten kleinen Kessels von See zwingt sich der Görschitzbach durch eine enge tiefe Felsschlucht hindurch bis Mühlen, wo sich vorübergehend das Thal zu einer ziemlich breiten beckenartigen Ebene, in welcher torfige Wiesen liegen, erweitert; eine Erscheinung, welche das kleine Einölbader Becken in Erinnerung bringt.

Ablagerungen von Sand und Gerölle hat man hoch über der Thalsole an den flachen Abstufungen der Gehänge, so auf der Ostseite bei Jakobsberg, Mondorf und Margarethen; auch auf der Westseite, wo die Oberdorfer Hochfläche eine Gerölle-Bedeckung zeigt.

Anhang. Kalktuff des Schöderwinkels. In den beschriebenen Gerölle-, Sand- und Lehm-Ablagerungen der oberen Murgegend suchte ich vergeblich nach organischen Resten. Namentlich war in den Lehm-Massen von einer Löss-Conchylie, wie *Helix hispida*, *Succinea oblonga* u. s. w., welche anderorts die Gebilde der Diluvialepoche charakterisiren, nichts wahrzunehmen. — Es bleibt nun noch die Möglichkeit, dass ein Theil des Kalktuffs, der an Gehängen kalkreicher Gebirge noch jetzt sich fortbildet und der meist an organischen Einschlüssen reich ist, bereits in einer sehr entlegenen Epoche sich zu bilden begann und Einschlüsse führt, die heute an Ort und Stelle lebenden mehr oder minder fremd sind.

Kalktuff-Ablagerungen kommen in der genannten Gegend öfter vor. Die tieferen erhärteten Partien werden öfter als Mühlsteine zugehauen, wozu ihre Porosität sie eignet, und geben einen wohlfeilen, aber wenig dauerhaften Ersatz für jene aus Granat - Glimmerschiefer, deren man sich sonst in der Gegend bedient. — In einem solchen Mühlstein-Bruch fand ich von Kalktuffmasse eingeschlossen neben andern Pflanzenresten und ein paar kleinen Landschnecken einen ansehnlichen, ein oder zwei Fuss Durchmesser besitzenden Baumstamm durch infiltrirten Kalk versteinert. Es war diess am Nordabhange des Freiberges in einem kleinen Seitengrabens des Schöderwinkels zwischen Krakaudorf und Schöder. Die Stelle mag ungefähr 3000, höchstens 3500 Fuss Meereshöhe haben. Der Tuff ist eine löcherige, aber doch ziemlich feste hellbräunlichgraue Masse, er steht in dem betreffenden Mühlsteinbruche eine Klafter mächtig entblösst an.

Herr Professor Dr. Unger, dem ich eine Probe dieses durch Kalktuff versteinerten Holzes überbrachte, nahm eine mikroskopische Untersuchung desselben vor und veröffentlichte das Resultat derselben unter dem Titel „über eine lebend und fossil vorkommende Conifera“ in den Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereines (Band III, Seite 25 mit einer Tafel Abbildungen). Herr Professor Unger bestimmte das verkalkte Holz als Zirbelkiefer, *Pinus cembra* L., also ein Nadelholz, welches noch gegenwärtig in den Alpenregionen von Obersteiermark häufig vorkommt, aber an viel höheren Standorten, der obersten Zone

der Baumvegetation entsprechend, nicht leicht in geringerer Meereshöhe als 5000 Fuss.

Damit scheint nun allerdings ein Gegensatz zu der Flora der Jetztwelt gegeben, indem die Art des Vorkommens darauf hindeutet, dass der betreffende Baumstamm so ziemlich an eben jener Stelle, wo er versteinert wurde, gewachsen sei. Diese Gegend aber in 3000 — 3500 Fuss Meereshöhe ist jetzt gut bewaldet und, so viel ich mich entsinne, haben noch nicht einmal die bereits weit unter der Baumgränze sonst herrschend werdenden Rhododendron-Sträucher hier begonnen. Professor Unger schloss daraus auf eine zur Zeit der ersten Bildung jenes Kalktuffes herrschend gewesene kältere Temperatur, als die heutige des Landes in der gegebenen Meereshöhe. Ein solches kälteres Klima der Alpenländer erheischt nun auch die dormalen verbreitete Annahme von einer grösseren Ausdehnung der Gletscher während der sogenannten Diluvialzeit; auf ein solches lässt auch die Natur der im Löss herrschenden Landschnecken-Arten schliessen und ein solches entspricht endlich auch der von Herrn v. Morlot und Andern gegebenen Deutung der mächtigen Ablagerungen unserer Alpenthäler als Wildgräben-Ergüsse zu einer Zeit von grösserer Entwaldung der Gehänge. Jedenfalls ist das Vorkommen von *Pinus cembra* als Fossil in einer entschieden weit tieferen Zone als ihr jetziger Standort, Grund genug, um künftig den Einschlüssen der mächtigeren Kalktuffpartien in den Alpen mehr Aufmerksamkeit zu schenken.

Noch bemerke ich, dass an den mitgebrachten Kalktuffstücken sich auch einige kleine Landschnecken anhaftend zeigten. Herr J. Gobanz hat sie untersucht und darin *Pupa dilucida* Ziegler, *Helix crystallina* Müller und eine dritte Art erkannt, wahrscheinlich *Helix ruderata* Studer. Es sind alpine Arten, die in der betreffenden, aber auch in grösserer Meereshöhe vorkommen können.

Die Einschliessung von *Pinus cembra* in Kalktuff wird man ohne viel zu wagen gewiss in die Zeit der Entstehung jener grossen von Schutt und Geröll gebildeten Halden an den Mündungen der Wildbäche zurück versetzen dürfen, auf denen ansehnliche und zum Theil sehr alte Dörfer wie Teufenbach, Triebendorf u. s. w. liegen und deren Bildung in eine Zeit von kühlerem Klima und grösserer Entwaldung der Gehänge gefallen sein mag, da, wie schon bemerkt, seit Jahrhunderten nur einzelne ungewöhnlich mächtige Anfluthungen des Baches noch zu ihrer Fortbildung beitragen. — Eine Gränze zwischen „Diluvialgebilden“ und älteren der sogenannten „recenten Epoche“ ist schwer zu ziehen, oder es besteht überhaupt keine feste Gränze zwischen jener letzten vorweltlichen und unserer heutigen Epoche.