

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Die Umgebung von Turrach in Ober-Steiermark in geognostischer Beziehung, mit besonderer Berücksichtigung der Stangalpner Anthracitformation.

Von Vincenz Pichler,

fürstlich Schwarzenberg'schen Bergwerks-Adjuncten in Turrach.

Zur Veröffentlichung mitgetheilt von dem geognostisch-montanistischen Vereine für Steiermark.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 13. April 1858.

I. Vorwort. Im Auftrage des geognostisch - montanistischen Vereines für Steiermark unternahm ich die Begehung und detaillirte geologische Aufnahme der äussersten südwestliche Ecke von Ober-Steiermark, welche in Form eines Dreieckes von Salzburg und Kärnthen eingeschlossen und noch in den Sectionen 11 und 12 der Generalstabs-Karte enthalten ist.

Ich hätte mich bei meiner Arbeit eigentlich ausschliesslich auf dieses kleine Stück Landes zu beschränken, da die angränzenden Gebiete theils von Seiten der k. k. geologischen Reichsanstalt, theils durch den vormaligen Begehungskommissär des Vereines, Herrn Dr. Fr. Rolle, einer genauen Untersuchung unterzogen wurden und hierüber in den Jahrbüchern der k. k. geologischen Reichsanstalt die betreffenden Abhandlungen enthalten sind. Der besseren Uebersicht zu Liebe halte ich es aber für zweckmässig, bei Abfassung meines Berichtes über die mir gezogenen Grenzen hinauszugreifen, da sich von den, innerhalb derselben entwickelten Gebilden, aus ihrem Zusammenhange herausgerissen und für sich betrachtet, nicht leicht ein deutliches Bild geben lässt. Dann ist es mir aber vor Allem darum zu thun, eine, so weit meine Kräfte reichen, umfassende Schilderung der an der Vereinigung der Grenzen von Steiermark, Kärnthen und Salzburg entwickelten Steinkohlenformation zu liefern. Diese Aufgabe wurde nun freilich dadurch bedeutend erleichtert, dass mir die Kartenaufnahmen und Abhandlungen der Herren Dr. Peters und Dr. Rolle zu Gebote standen.

An der steirisch-kärnthnerischen Gränze, da wo das Gebiet von Ober-Steiermark am weitesten in Südwesten sich erstreckt, zieht sich, mit einer Richtung von West nach Ost, eine Gebirgskette hin, in welcher sich das Stang-Nock, der Königstuhl, Rothkofel, Grögerl-Nock, die Hobe Riese und der Eisenhut bis zu einer Höhe von 6 bis 7 und nahe gegen 8000 Fuss über dem Meere erheben und welche die Wasserscheide für die aus unseren Alpenthälern einerseits der Mur, andererseits der Drau zufallenden Gebirgswässer bildet. Von dieser Kette laufen gegen Nord die Gebirgsrücken aus, welche die unter sich nahezu parallelen, in das Murthal mündenden Querthäler von Bundschuh, Ramingstein, Kendlbruck, Predlitz und Paal scheiden. Auf der südlichen Abdachung der Kette ist eine entsprechende Richtung ihrer Ausläufer zu bemerken.

Die nördlichen Gebirgsausläufer sind, was ihre geographische Beschaffenheit betrifft, aus mehreren Arten der krystallinischen Schiefer zusammengesetzt, und diese nehmen den südlichen Theil vom Lungau und das angränzende Murthal

bis St. Georgen ob Murau ein. Ohne Zweifel gehören sie dem äussersten Hofe der südlichen Abdachung der Central-Alpenkette an. Ihr Verflächen ist im Leobengraben in Kärnthen östlich, wird gegen die innere Krems zu allmählich südöstlich, und in der Hinteralpe im Lungau südlich, welche letztere Fallrichtung über den mittleren Predlitzgraben bis zum Würfling constant bleibt. An letzterem Punkte zweigen sie sich in zwei Arme, von denen der eine mit Nordost-Einfallen über Predlitz und Stadl gegen St. Lorenzen hinzieht, während der andere, den hinteren Paalgraben mit einem schmalen Rücken übersetzend, sich gegen Kärnthen ausbreitet, wobei sich im Schachmanngraben ein nordöstliches, bei Fladnitz ein westliches Verflächen abnehmen lässt. Von der Fladnitz streichen diese Urschiefer südlich und gewinnen im mittleren Kärnthen eine ungemeine Ausbreitung. Sie vereinigen sich endlich mit den südlich vom Leobengraben sich herabziehenden und nordöstlich fallenden krystallinischen Schiefer. Durch dieses Verhalten der bezeichneten Gesteine wird nun die ziemlich ausgedehnte Mulde gebildet, welche durch die ganz conform auf das Grundgebirge gelagerten Uebergangsgebilde der Stangalpe erfüllt ist.

II. Die krystallinischen Schiefer. Unter diesen zeigt in der Umgebung von Turrach der Glimmerschiefer eine überwiegende Verbreitung. Er bildet das unterste sich unmittelbar auf die Massengesteine des Central-Alpenstockes, zu denen wohl die Granite und Serpentine im Lungau gehören, aufliegende Glied und vermittelt deren allmählichen Uebergang in das Uebergangs- und Steinkohlengebirge. Es bleibt mir wenig Bemerkenswerthes und diesem Gesteine in unserer Gegend Eigenthümliches anzuführen, besonders da Herr Dr. Friedrich Rolle es erschöpfend charakterisirt hat. Die im Murthale bei Ramingstein, Predlitz und Stadl und im vorderen Turrachgraben auftretenden Gesteinsarten sind noch von sehr rauher krystallinischer Natur und zeichnen sich durch reichliche Quarzföhrung, sowie durch wellig- unebene Schieferung aus. In solchem Glimmerschiefer setzen die silberhaltigen Bleiglanzgänge bei Ramingstein auf, auf welche einst schwunghafter Bergbau mit reichlicher Ausbeute getrieben wurde. Die Art des Vorkommens ist wegen des bereits erfolgten Verbruches der Grubengebäude nicht mehr zu ermitteln und nur aus hie und da noch aufbewahrten Handstücken ist zu erschen, dass die Gangart aus einem glasigen durchsichtigen Quarze bestand, der in kleinen absätzigen Wulsten sich zwischen Glimmerschieferblätter eindrängte. Sowohl der Quarz als der Glimmerschiefer enthalten den Bleiglanz theils eingesprengt, theils in derben Partien; der Glimmerschiefer aber nur in den, von den Quarzwulsten eingeschlossenen oder diesen zunächst liegenden Blättern. Aus alten Grubenmappen ist zu erschen, dass die Baue am Dürrenstein (am rechten Murrer) auf wenigen mit dem Glimmerschiefer ganz conform (sehr flach) fallenden, aber mit bedeutender Mächtigkeit auf lange Erstreckung anhaltenden Lagerstätten umgingen, während am Altenberge (linken Murrer) 12 nahe an einander streichende Klüfte mit wenig mächtigem und kurz anhaltendem Adel verhaut wurden. Diese einst ungemein ausgedehnten Bergbau scheinen, wie so viele andere, durch Unwirthschaft mit den aufgeschlossenen Erzmitteln zum Erliegen gekommen zu sein, da man an beiden Murrern angefangene, aber die widersinnisch einfallenden Lagerstätten nicht erreichende Unterbaustollen vorfindet.

Auf die grob-krystallinischen Glimmerschiefer folgt mehr gegen das Innere des Kendlbrucker und Predlitzer Grabens zu eine Zone von viel milderen Schiefen, die dem Thonschiefer schon sehr nahe stehen und wohl nicht mehr zu den granatenführenden zu zählen sind. Eine ausgesprochene Gränze zwischen beiden ist nicht zu ziehen, jedoch dürfte der Wechsel am Anfange des Predlitz-Grabens

erfolgen. Die quarzig-thonige Grundmasse ist bei einigen Schichten dieser milden Schiefer durch eingestreute, meist braune Glimmerblättchen in schwache Lagen abgeschieden und die hiedurch bewirkte ausgezeichnet ebenflächige Schieferung stimmt mit der ebenen plattenförmigen Schichtung vollkommen überein, oder es besteht das ganze Gestein allein aus einem Aggregate von sehr feinen Glimmerschuppen, bei völligem Zurücktreten der übrigen Gemengtheile. Hie und da sind wohl sparsam eingestreute Granaten, Ausscheidungen von Quarz-Wülsten oder Linsen aber nicht mehr zu treffen.

Mit diesen Schiefeln wechsellagert hie und da ein schwärzlich-grünes Hornblendegestein, das jedoch nicht als ausgesprochener Hornblendeschiefer zu betrachten ist. Dieses Gestein ist zu untergeordnet und zu wenig anhaltend, als dass man es auf Karten für sich auszuscheiden vermöchte.

In den am Weisswandl, im Hangenden der Ramingsteiner groben Schiefer, vorkommenden hornblendeführenden Schiefeln ist der Glimmer gänzlich durch Chlorit vertreten. Dort wurde einst auf Rothgüldenerze gebaut. Die Art des Vorkommens ist jedoch nicht mehr zu ermitteln.

Bei der Hannibauer-Brücke im Predlitzgraben wechsellagern schöne, granatenreiche Glimmerschiefer mit gefalteten Schieferflächen und dünngeschichtetes, ebenflächiges Hornblendegestein. Die Hornblende erscheint darin fast durchaus in grösseren, prismatischen Krystallen, die mit ihrer Längsaxe parallel zur Schichtfläche liegen und mit Quarz und sparsamen braunen Glimmerlamellen innig verwachsen sind. Nur auf den Schichtungs- und Spaltflächen finden sich stärkere Lagen von verschieden gefärbten Glimmerblättern. Unter diesen Schichten zeichnet sich hier eine stark chloritische und etwas graphitische, besonders aus, durch ihre leichte Zersetzbarkeit in einen blauschwarzen, mageren, aber ziemlich feuerfesten Thon.

Ein grösseres Interesse als diese Glimmerschieferarten bieten, besonders für den Bergmann, die denselben untergeordneten Kalklager, deren Typus sie zur Genüge als wahre Urkalke charakterisirt. Solche Kalklager finden sich hier ziemlich häufig, besonders in der letzteren Schieferart; sie zeigen aber durchaus wenig Regelmässigkeit. In ihrem Streichen lassen sie sich selten mit gleichbleibender Mächtigkeit oder in einer und derselben Zugesrichtung weit verfolgen, vielmehr erleiden sie häufige Verdrückungen, jenseits welcher sie theils von Neuem wieder sich anlegen, theils auch ganz sich verlieren. Letzteres geschieht entweder durch allmähliches Ausspitzen oder durch plötzliches Aufhören als abgerundeter Lagerstock, um den sich dann der einschliessende Glimmerschiefer herum biegt (Kalkofen in der Hinteralpe). Meist treten mehrere Kalklager über einander auf, wie z. B. im hinteren Mislitzgraben (Lungau), wo deren 9 mit wenig mächtigen Zwischenschichten von Glimmerschiefer wechsellagern. Nur das Liegendste unter denselben zieht sich über den Gebirgsrücken und in die Sohle des Kendlbrucker Grabens herab und endet dort plötzlich in der Nähe des Kalkofens. Das kleine isolirte Kalklager beim Rainmüller im Predlitzgraben liegt genau in der Streichungsrichtung dieser Lungauer Kalke und ist als ihre Fortsetzung anzusehen.

Das Verhalten dieser Kalklager in räumlicher Beziehung ist, wie vorauszusetzen, dem der Glimmerschiefer ganz entsprechend. Ihre Mächtigkeit beträgt meist nur wenige Klafter. In petrographischer Beziehung bieten sie unter sich einige Verschiedenheiten. Die meisten sind in ihrer ganzen Ausdehnung von ausgezeichnet krystallinischer, grobkörniger Structur, die manchmal in eine eigenthümlich grobspäthige übergeht (Ochsenkar, Hinteralpe), wo sich dann die schönsten rhomboëdrischen Theilungsgestalten ablösen lassen. Die Farbe ist bei den grobkörnigen Abarten weiss, röthlich, die Schichtung in schönen, jedoch nicht sehr

dicken Platten. Auf den Schichtflächen finden sich Glimmer und Strahlstein. Hiezu gehört der Kalk beim Rainmüller und das erwähnte Liegendlager im Mislitzgraben. Diese Kalke gehen gerne in Rohwand oder Flinz über, wie es z. B. bei dem 1 Klafter mächtigen, sehr flach fallenden Lager am Weisswandl bei Ramingstein der Fall ist, welches in seiner ganzen Ausdehnung von regellos hin- und herziehenden Spathisensteinschnüren durchschwärmt ist. Diese Flinzadern sind jedoch nur in unbedeutender Stärke entwickelt und vereinigen sich selten zu grösseren Flötzen von einigen Kubikzollen. Auch am Kalklager beim Amtshause in der Paal, das hierher zu rechnen ist, zeigen sich ähnliche Flinzausscheidungen.

Als eine andere Abart erscheinen Kalke von viel weniger ausgesprochener krystallinischer Structur. Diese sind von mehr feinkörniger Textur, mattem, erdigem Ansehen, bläulich-grauer oder gelb-grauer Färbung, dünner Schichtung, hie und da von bandartiger Anordnung, ja sogar Schieferung. Manchmal sind in diesem Kalke Talkglimmerblättchen innig beigemengt und wenn hiezu noch ein Eisenoxydul-Gehalt tritt, erfolgt gerne eine gänzliche Auflösung der Textur, ein Zerfallen in eine zerreibliche sandige Masse durch Einwirkung der Atmosphärien. Diess kann man bei den erwähnten Kalklagern im Mislitzgraben und im Ochsenkar häufig beobachten.

Eingesprengter Schwefelkies oder Ausscheidungen grösserer Putzen und Nieren davon, diese gewöhnlich an der unteren Begränzung der Kalke durch die Glimmerschiefer, sind hie und da accessorische Begleiter. Durch metamorphosirende Einwirkungen entstehen daraus Brauneisensteine, wie in dem feinkörnigen mürben und etwas aufgelösten Kalklager am Mitterberge bei Ramingstein.

Auf die milden Glimmerschiefer folgt nun im Hangenden und schon im Orte Turrach selbst eine bei 150 Klafter mächtige Schichte von Gneiss, der durch sein ausgezeichnetes krystallinisches Gefüge im Vergleiche zu den unmittelbar unter- und aufliegenden Gesteinen beträchtlich absticht, während er in der Lagerung und in der schönen geradflächigen Schichtung denselben gleichkommt.

Andeutungen, gleichsam Uebergänge dieses Gneissgesteines findet man schon in den hangenden Schichten des milden Glimmerschiefers. Sie sind jedoch zu unbedeutend, zu gering entwickelt und wenig andauernd, um sie von den Glimmerschiefeln abzusecheiden. Da sie einerseits den Glimmerschiefeln durch das Ueberhandnehmen des Glimmers und ihre feinkörnige Textur, andererseits aber schon dem Gneisse durch ihre Gemengtheile, die sich freilich nur sehr schwer erkennen lassen, nahe stehen, so kann man sie mit Recht als Zwischenglieder zwischen beiden ansehen. Deutlich erkennt man schon in diesem Gestein die Neigung zum stengligen Bau, der unseren Gneiss charakterisirt. Mehrere Bänke davon sind neben der Turracher Strasse entblösst.

Der ausgesprochene Gneiss beginnt als selbstständiges Lager entwickelt nahe an der Vereinigung des Schaabaches mit dem Fladnitzbache im Paalgraben, setzt von dort ununterbrochen mit einer ziemlich constanten Mächtigkeit von circa 150 Klaftern über das Grawensteineck¹⁾, den Turrach-Kendlbrucker, den Krems- und Leobengraben. Nach Herrn Dr. Peters lässt er sich auch noch weiter nach Kärnthen hinein verfolgen.

Herr Dr. Rolle hatte die Güte zwei eingesendete Handstücke dieses Gneisses, die aus dem Steinbruche im Orte Turrach genommen waren, genauer zu untersuchen und theilte mir darüber folgendes Resultat mit: „Es ist ein echter Gneiss von mässig grobem Korn und deutlicher Schieferabsonderung, zugleich aber auch deutlich stenglich zusammengesetzt. Der Feldspath herrscht darin vor

¹⁾ Grawensteineck von Graw, Provinzialismus für Grauw.

als feinkörnige röthliche oder gelblich weisse Masse. Er bildet vorzüglich lange, schmale, stengelige Partien von 1—2 Linien Dicke und unbestimmter Länge. Durch diese stengeligen Feldspathpartien erhält das Gestein auf dem Schieferbruch ein grobstreifiges Ansehen, während man auf dem Querbruche die Querschnitte der Feldspathstengel wahrnimmt. Hin und wieder verdicken sich die Feldspathstengel und bilden unregelmässige Knollen oder Knoten von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$ Zoll Dicke. Der Quarz, der die von dem Feldspath freigelassenen Räume ausfüllt, ist eine feinkörnige hellgraue Masse. Der Glimmer erscheint in graulich- oder grünlich-weissen, mässig grossen Schuppen. Er bildet nur den geringsten Bestandtheil des Gesteines und zeigt sich besonders auf dem Schieferbruche vertheilt. Auf dem Gesteins-Querbruch ist von demselben fast gar nichts wahrzunehmen.“ Den hier beschriebenen Bau und diese Anordnung seiner Gemengtheile zeigt der Gneiss auf der ganzen Erstreckung, so weit ich ihn kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Nur in der Korngrösse sind hie und da Abweichungen, indem z. B. die Feldspathstengel sehr dünn werden und dadurch der Querbruch ein sehr feinkörniges Ansehen gewinnt. In der Hinteralpe (Lungau) erscheint er sehr ausgesprochen charakterisirt, mit sehr grobem Korne, aus rothem Orthoklas, milchweissem Quarz und sparsamem grünen Glimmer bestehend.

In der hangendsten Schichte des Gneisses ist der gewöhnliche Glimmer stellenweise aber äusserst sparsam durch Chlorit unter gleichzeitigem Zurücktreten des Feldspathes und Ueberhandnehmen des Quarzes ersetzt. Dieses Gestein unterliegt ungemein der Zersetzung, der gänzlichen Auflösung und Zerstörung des Zusammenhanges und es entstehen dadurch Lagen von blossen Quarzsand, dessen feine, eckige Körnchen ganz lose an einander liegen. Eisenoxyd durchzieht diese Sandlager in gewundenen Lagen. Im Veitstollen zu Turrach und im Unterbaustollen des Bergbaues in der Hinteralpe wurden derartige Sandbänke abgequert. Wahrscheinlich gehören die Magneteisensteine, die man im Gneisse des Bundschuhgrabens, jedoch nicht bauwürdig entwickelt gefunden haben soll, dieser zersetzbaren Schichte an und entsprechen dem darin vorkommenden Eisenoxyd.

Als oberstes Glied und als Schluss der krystallinischen Schiefer erscheint über dem Gneiss ein Schiefergestein, das ein Mittelgestein zwischen Glimmer- und echtem Thonschiefer darstellt, jedoch entschieden noch unter die krystallinischen Gebilde zu zählen ist.

Obgleich man dieses Gestein dem äusseren Ansehen nach für einen Thonschiefer erklären muss, hat es doch mit einigen Schichten der früher besprochenen milden Glimmerschiefer grosse Aehnlichkeit. Es ist deutlich und schön ebenflächig geschiefert und besteht durchaus aus Quarz und Glimmer. Ersterer herrscht überwiegend vor als graulich-weiße dichte glasartige Masse und bildet zusammenhängende Lager. Der Glimmer erscheint in dunkelgrauen mässig grossen Schuppen auf den Schichtungsflächen oder bildet auf denselben dicht verfilzte graugrüne, halbmatt glänzende Flächen. Granat scheint darin gänzlich zu fehlen, dafür aber ist Schwefelkies, theils eingesprengt, theils in kleinen derben Nestern hie und da zu bemerken.

Wie die Erstreckung des Gneisses nicht weit gegen Osten, reicht die dieses Thonschiefers nicht weit gegen Westen. Er beginnt erst im Steinbachgraben zu Turrach, wo er in den drei tieferen Stollen durchquert, in den höheren und mehr gegen West liegenden aber nicht mehr anzutreffen ist. Im Turrachgraben kaum 100 Klafter mächtig, zieht er, sich stellenweise beinahe verlierend, über den Wildanger gegen den Paalgraben, wo er plötzlich und rasch sich ausdehnt und nach Kärnten hin ausbreitet. Dieser Thonschiefer bildet somit, im Süden, Osten und der halben Nord-Begrenzung, die unmittelbare Unterlage des Stangalpner

Uebergangsgebildes. Durch sein Auskeilen im Steinbachgraben übernimmt der früher von ihm überlagerte Gneiss gegen Nordwesten und Westen, mit Ausnahme des unbedeutenden Thonschieferlagers im Kremsgraben, diese Rolle.

III. Die Steinkohlen-Mulde der Stangalpe. Die örtliche Ausdehnung der Gesteinsglieder des Grundgebirges, der Bau und die Schichtenstellung desselben, wodurch das muldenförmige Bett zur Aufnahme der Stangalpen-Schichten gebildet wird, wurde bereits angedeutet. Es ist diess ein kesselartiges Becken von fast gleicher Längen- und Breiten-Ausdehnung und einem Flächenraum von ungefähr 5 Quadratmeilen. Auf dem West-, Nord- und Ost-Rande wird es durch die, ziemlich hoch unter einem Winkel von 30° ansteigenden Schichten des Grundgebirges scharf abgegränzt, während es im Süden mehr flach ausläuft, ohne eine scharfe Abgränzung zuzulassen. Die Schichten der Ausfüllungsmasse legen sich ganz conform auf das Grundgebirge und folgen in schönster Regelmässigkeit den Windungen und Biegungen desselben. Es ist dadurch eine besondere Einfachheit und Klarheit in den Lagerungsverhältnissen herbeigeführt, ein Umstand, der besonders für die Abtrennung der freilich nicht sehr zahlreichen Gesteinsglieder dieses kleinen Beckens von Wichtigkeit ist und dabei um so mehr aushilft, als gerade andere wichtige Leitfäden, wie charakteristische Versteinerungen oder besondere petrographisch sehr ausgezeichnete Gesteinsabänderungen, namentlich bei den Schiefergliedern gänzlich fehlen.

Die Stangalpen-Schichten zerfallen nun in vier wesentliche Hauptglieder, nämlich: *a)* das Liegende oder Hauptkalklager, *b)* die unteren Schiefer, *c)* die Hauptconglomeratmasse, und *d)* die oberen Schiefer. Es soll nun versucht werden, dieselben in der angeführten Folge mit ihren untergeordneten Einlagerungen zu schildern.

a) Das Liegende oder Hauptkalklager. Es unterliegt durchaus keinem Zweifel, dass diess ausgedehnte Gesteinsglied schon zur Steinkohlenformation zu rechnen sei. Alle etwaigen Bedenken werden schlagend durch die genaue und gänzliche Uebereinstimmung seiner Lagerung mit der der höheren Schichten, durch seinen an manchen Stellen deutlich wahrnehmbaren, allmählichen Uebergang in die zunächst aufgelagerten Schiefer und endlich durch die Analogie mit den Kalklagern der oberen Schichten widerlegt. Herr Dr. P e t e r s zählt den Liegendkalkzug entschieden zur Steinkohlenformation.

Dieses Formationsglied findet besonders auf dem östlichen und westlichen Muldenflügel, nämlich bei Fladnitz und im Krems- und Leobengraben, eine mächtige Entwicklung; es lässt sich aber auch damit im Zusammenhange auf dem ganzen nördlichen Rande, einen ununterbrochenen Zug bildend, nach seinen ausstehenden Schichtenköpfen verfolgen. Hier bildet es ein sehr regelmässiges, von Ost in West streichendes und nach Süd (St. 13) unter 35° fallendes Lager mit wenig abändernder Mächtigkeit von 150—200 Klafter und ohne Abgliederung durch fremdartige, länger anhaltende Zwischenschichten. Die fast genau von Süd nach Nord verlaufenden Gräben von Turrach und Hinteralpe (Lungau) haben sich quer und ziemlich tief in dasselbe eingenagt. Aus dieser Regelmässigkeit der angedeuteten Oberflächengestaltung ergibt sich, durch Projicirung auf die Horizontal-Ebene die vielleicht auffallende Zickzacklinie, indem das Kalklager von den Thalsohlen aus sich schräg und nach aussen, beiderseits ganz entsprechend, nach den Gehängen aufwärts zieht. Beim Uebersetzen über die scheidenden Gebirgsausläufer entstehen, durch das weitere Zurücktreten der Schichtenköpfe des Kalkes gegen die des Grundgebirges, etwas tiefere Einschnitte in die Gebirgsrücken, Sättel und Uebergangspuncte aus dem einem in den benachbarten Graben (Wildanger, Steinbachsattel).

Viel weniger Zusammenhang und Regelmässigkeit, aber, wie gesagt, eine ungleich stärkere Entwicklung zeigt der Kalk an den beiden Flügeln. In seinem östlichen Streichen gegen die kärnthnerische Gränze breitet er sich schon in der Berner-Alpe und gegen den Wildanger zu stark aus und beginnt schon hier mit dem allmählichen Umbiegen in das südliche Streichen. Noch mehr gegen Südost, im Fladnitzthale erscheint er in vielfache Trümmer zerrissen, deren unmittelbarer Zusammenhang wenigstens dem Auge entrückt ist. So finden sich östlich vom Fladnitzbache, in der Sumperalpe, am Kalkriegel und in der Weissberger-Alpe zerstreute und von einander isolirt liegende Stöcke. Besseren Zusammenhang unter sich zeigt wohl der stärkere Schichtencomplex westlich vom Fladnitzbache. Indessen steht auch dieser mit dem sich vom Wildanger herabziehenden Kalklager scheinbar nicht in unmittelbarer Verbindung. Er hat hier in den niederen Rücken zwischen dem eigentlichen Fladnitz- und dem Seebachthale schon gänzlich das südliche Streichen angenommen und ist durch Zwischenschichten von blaugrauem, feinblättrigem Thon- und Kalkschiefer in einzelne Bänke abgesondert, was sonst in seiner ganzen Ausdehnung nicht zu bemerken ist. Von Fladnitz reicht er nur mehr eine kleine Strecke gegen Süden und endet plötzlich in der Nähe des Ueberganges vom Fladnitz- in das Metnitzthal.

Verfolgt man nun das Hauptkalklager von Turrach aus in seinem westlichen Streichen, so zeigt es längs des nördlichen Randes und beim Uebersetzen des Steinbachsattels, des Hinteralpenthales, des Knappenriegels gegen das Bundschuhthal, das schon erwähnte regelmässige Verhalten. Eine scheinbare Anomalie in der Hinteralpe wird später näher besprochen werden.

Im inneren Kremsgraben erscheint der Kalk plötzlich an beiden Gehängen, während in der Thalsole durchaus der Gneiss ansteht. Zuerst zieht er sich, als unmittelbare Streichungsfortsetzung vom Lungau her, aus dem Bundschuhthale schräg nach dem südlichen Abhange auf und bildet die Gräte desselben längs des inneren Kremsgrabens. Es steht diese Partie zugleich im directen Zusammenhange mit dem weiteren, südlich gewendeten Zuge über den Leobengraben, und ist somit in genauer Verbindung mit dem Hauptzuge.

Andere Verhältnisse zeigt das isolirte Trumm auf dem nördlichen Gehänge. Dieses steht in gar keiner unmittelbaren Verbindung mit dem Hauptlager, obgleich es entschieden als ein Theil desselben zu betrachten ist. Es wird, wie das Kalklager am südlichen Abhange, vom Gneisse unterteuft, führt wie dieses Brauneisensteinlager von ganz gleicher Beschaffenheit und wird von der ganz gleichen Gesteinsart bedeckt. In der Lagerung zeigt sich jedoch eine grosse Abweichung. Während nämlich der Kalk am Süd-Abhange hoch über der Thalsole gehoben erscheint, reicht das nördliche Trumm fast ganz in dieselbe nieder, zeigt ein fast gerade entgegengesetztes Verflachen und bildet scheinbar eine Einlagerung im Gneiss, da es bei einer gedachten Verlängerung der Gneisschichten des südlichen Gehänges offenbar von diesen überlagert werden musste. Man hat es also hier mit einem weniger gehobenen, abgerissenen oder verworfenen Trumme zu thun, welches vor dieser Störung mit dem übrigen Hauptzuge im Zusammenhange gestanden sein musste.

Von der Grünleithner-Höhe und dem Friesenhals-Nock an breitet sich der Kalk gegen den Leobengraben zu wieder ungemein aus und zeigt dabei durchaus ein östliches Einfallen. Seine Schichten stehen hier im guten Zusammenhange und erleiden durchaus nicht die starke Zertrümmerung wie auf der Fladnitzer Seite. Er reicht hier bis gegen Kleinkirchheim und erscheint weiter südlich nach Herrn Dr. Peters nur mehr am Wölanner-Nock in einem isolirten Trumme, wo auch schon der krystallinische Thonschiefer sich zwischen ihm und dem früheren

Liegenden, dem Glimmerschiefer, einschiebt. Auf dem ganzen südlichen Rande fehlt der Kalk gänzlich; es stehen also die beiden Segmente des grossen Kalkbogens auf der südlichen Begränzung der Formation in keiner Verbindung.

In der ganzen eben angegebenen Ausdehnung behält der Kalk, mit wenig erheblichen Abänderungen, denselben Gesteinscharakter. Seine Textur ist eine sehr feinkörnige bis dichte; seine Farbe weiss, blau, bläulichgrau, stellenweise auf den Blättern und in Klüften braun. Selten nimmt er eine schwarzgraue Färbung an, in welchem Falle er von Kalkspathadern stark durchzogen ist, wie z. B. am Bache im Orte Turrach. Alle diese Farbenabstufungen wechseln ohne alle Regel mit einander. Er ist meist gut geschichtet, bei weniger deutlicher Schichtung eckig kurzklüftig, gebrochen. Die festeren, plattenförmigen, rein blau oder weiss gefärbten Varietäten brausen gut mit Säure, während die übrigen Abarten durch Behandlung mit Säure als weniger reine Kalke, zum Theil als ausgesprochene Dolomite sich kundgeben.

Einige dieser Kalke erhärten kurze Zeit nach dem Brennen und Ablöschen ziemlich stark unter Wasser und eignen sich hiedurch einigermassen zu hydraulischem Cement.

Eine genaue Abgränzung oder schichtenweise Abwechslung zwischen Kalk und Dolomit ist indessen nirgends zu beobachten. Am ehesten vielleicht noch in der Fladnitzer Gegend. Es ist demnach an eine Trennung des ganzen Kalkschichtencomplexes in Kalk und Dolomit, oder an eine locale Abscheidung beider nicht zu denken. Die dolomitisirende Einwirkung hat durchaus sehr ungleich stark eingegriffen, indem Dolomit und Kalk meist sehr verworren mit einander gemengt sind. Hie und da gibt es wohl Fälle, wo in kurzen Abständen dieser Schichtencomplex in seiner ganzen Mächtigkeit aus wahrem Dolomit und dann wieder aus reinem Kalke besteht. Indessen sind sie nur selten und, wie gesagt, von zu geringem Anhalten, als dass sie eine besondere Berücksichtigung verdienen würden. Im Ganzen ist der Kalk in überwiegender Masse über den Dolomit vorhanden.

Kalkschiefer finden sich besonders in den Fladnitzer Schichten und dort zum Theile als Uebergangsglieder in die bedeckenden Thonschiefer. Letzteres ist auch beim Kalklager im Orte Turrach zu sehen.

Eine besondere Wichtigkeit gewinnt dieser Kalkzug durch die von ihm eingeschlossenen Eisenerzlagerstätten, die schon seit Jahrhunderten zu Turrach, Hinteralpe und im Kremsgraben abgebaut werden und auch jetzt noch einen reichen Bergsegen liefern. Die Art des Vorkommens der Eisenerze ist an allen bekannten Punkten nahezu dieselbe und sie lässt sich daher leicht in ein allgemeines Bild zusammenfassen. Es brechen nämlich die Erze durchaus in mehr oder weniger linsenförmigen Lagern, die entschieden dem Hauptkalke und zwar zumeist den liegendsten Schichten angehören.

Der Kalk ist demnach das eigentliche begränzende Nebengestein der Lager. Das Hangende wird durchaus von ihm gebildet, während seine Liegendschichte zum Theil hie und da fehlt, wo sich dann die Erzlager unmittelbar auf das Grundgebirge legen.

Die Lagerung richtet sich natürlich genau nach der des Kalkes. Alle Unregelmässigkeiten derselben erfolgen immer durch eine Veränderung in der Lage des Kalkes, nie durch eine selbstständige, vom Nebengestein unabhängige Abweichung der Erzlager selbst. Hierher gehören Aenderungen im Fallwinkel, starke Windungen und Biegungen im Streichen, manchmal genau und mit scharfer Ecke in die Kreuzesstunde, was wegen der täuschenden Aehnlichkeit mit einer Verwerfung beim Aufschlusse sehr leicht irre führt. Indessen kommen auch Verwerfungen, und zwar immer normale, hie und da vor.

Eine wichtige und allenthalben bestätigte Eigenthümlichkeit unseres Vorkommens ist die Vergesellschaftung mehrerer paralleler Erzlager über einander. Diess trifft sich durchgehends, wenn Ein Lager mit bauwürdiger Entwicklung sich findet. Auffallend ist dabei das Allen gemeinschaftliche und fast immer ganz übereinstimmende Verhalten in Bezug auf Lagerung, Ab- und Zunahme an Mächtigkeit, Adelführung u. s. w. so dass eine Veränderung, z. B. eine Verdrückung eines der Lager, sicher auch bei allen parallelen in den entsprechenden, genau über einander liegenden Puncten zu treffen ist. Das Scheidemittel besteht gewöhnlich in Kalk, und zwar in Blättern oder Lagen von wenigen Zollen bis mehreren Klaftern Stärke. Nur selten vertreten schwache Mittel eines grünlichen, meist ganz zersetzten Thonschiefers die Stelle des Kalkes, so wie denn überhaupt Verunreinigungen oder Vertaubungen durch quarzigen Thonschiefer, dessen Art übrigens nicht leicht zu erkennen ist, zu den Ausnahmen gehören. Durch Auskeilen von solchen Zwischenmitteln vereinigen sich öfters mehrere Lager zu einem einzigen, unter Beibehaltung ihrer früheren Mächtigkeit. Umgekehrt zersplittern sich die Lager in mehrere Trümmer, die unregelmässig und durch Kalkkeile getrennt fortziehen.

Die bauwürdige Erstreckung unserer Lager im Streichen ist selten eine bedeutende und durchaus unter 200 Klafter. Das Aufhören der Bauwürdigkeit erfolgt auf verschiedene Weise. Am häufigsten ist wohl das Auskeilen, indem die Lager von ihrer Mitte aus nach beiden Richtungen allmählich abnehmen. Manchmal werden sie mit voller Mächtigkeit plötzlich von vertaubenden Sturzblättern abgeschnitten, wie besonders in den alten Bauen der Hinteralpe. Dort gehören diese abscheidenden Stürze einer armen Rohwand an, die auf einige Klafter die Stelle des früher edlen Lagers einnimmt und dann eben so plötzlich wieder mit einem ähnlichen Blatte endet, um das Lager ganz unverändert weiter fortstreichen zu lassen. Das Verlieren des bauwürdigen Adels erfolgt auch durch Vertaubung, durch allmählichen Uebergang in derben Schwefelkies, in Flinz, Rohwand und zuletzt in tauben Kalk, oder es sind, statt dieser, die Zersetzungsproducte: Ocher, Letten, Sand, die Ausgangspuncte. Damit wird aber nicht durchaus die brauchbare und bauwürdige Lagermasse für immer verdrängt, sondern es erfolgt häufig wieder eine allmähliche Veredlung, und diess erfolgt in geringen Abständen von der Oberfläche ebenso gut, als in weiteren Entfernungen von derselben.

Ganz ähnlich verhalten sich die Lager in der Fallrichtung, nur sind natürlich hier die Vertaubungen mehr zu fürchten als im Streichen, obgleich sie auch hier nicht immer alle Hoffnung abschneiden.

Wie sich mehrere parallele Erzliasen über einander vorfinden, so reihen sich auch öfters mehrere neben einander in derselben Höhenlage, oder derselben Kalkschichte angehörig, an. Jede davon ist dann eigentlich als ein isolirtes, vollkommen abgegränztes Lager anzusehen. Zwischen ihnen findet gar keine, oder eine höchst unbedeutende Verbindung Statt, indem die Fortsetzung und der Zusammenhang bisweilen durch schwache, kaum einen Zoll starke Erz- oder Ochterschnürl angedeutet ist. Indessen gehört diess nahe Aneinanderreihen zu den Seltenheiten und sie stehen in der Regel weit von einander ab. Es ist deshalb auch das Auskeilen, besonders nach einer Vertaubung, am meisten zu fürchten, da auch nach einem derartigen Ende selten mehr ein weiterer bauwürdiger Aufschluss erzielt wurde.

Wie schon bemerkt, kommen in unseren Lagern hie und da Weisserze (unverwitterte Flinz) als Uebergänge oder Vertaubungen in untergeordneter Menge vor. Sie bilden aber auch manchmal die ganze Masse anhaltender Lager

mit ganz spärlichen Putzen und Krusten von Braunerzen. Es ist diess mit einer anderweitigen Erscheinung verbunden. Der Kalk nämlich, in welchem die Brauneisensteine einbrechen, gehört immer zu den reineren Arten, während die von ausgesprochenem Dolomite umschlossenen Lager durchgehends aus kiesigen, schwer verwitterbaren Flinzen bestehen. Es mag hieraus vielleicht der Schluss gezogen werden, dass die Bildung dieser Erze mit der Dolomitisirung des Kalkes in Wechselwirkung gestanden sei. Am auffallendsten zeigt sich diese Erscheinung in den Lagern der Altenberger Baue in der Krems, die entschieden dem Hauptkalkzuge und genau demselben wie die Lager in der Grünleiten, also keinem höheren, angehören. Die ersteren sind von wahrem Dolomit umschlossen und führen schlechte Weisserze, die von den guten Brauneisensteinen der nicht so weit entfernten Grünleiten auffallend abstechen.

Die Weisserze, begleitet von theils in Körnern eingesprengten, theils in grösseren Partien vorhandenen Magneteisenstein und Schwefelkies, welches Erz von den Alten hier „Schwererz“ genannt wurde, sind überdiess noch an ein anderes, selbstständiges Vorkommen gebunden. Es sind diess die sogenannten Liegendlager, die von den Haupt-Braunerzlager völlig abzutrennen sind.

An ein paar Stellen unseres Kalkzuges, nämlich im Schwererzbaue der Hintertalpe, in den Bergbauen Rothofenwand, Constantin- und Aloisia-Stollen, so wie Neuberg in der inneren Krems, legt sich auf den Gneiss eine Kalkschichte, deren Mächtigkeit 15 Klafter nicht übersteigt und die von dem Hauptkalklager durch einen schwarzen, graphitisch glänzenden Thonschiefer getrennt ist. In der Gesteinsbeschaffenheit stimmt sie jedoch völlig mit demselben überein. Der Thonschiefer hat meist schalig gewundene Blätter, wird durch eingestreute eckige Quarzkörner und Glimmerblättchen bisweilen sandsteinartig und bildet scheinbar eine Einlagerung in den Kalk, indem die Liegendkalkschichten sich möglicherweise mit dem Hauptkalke vereinigen. Indessen ist diess letztere weder über Tags irgendwo sichtbar, noch in einer Grube hinlänglich bestimmt nachgewiesen.

Durch Auskeilen der Liegendkalkschichte legt sich der Thonschiefer stellenweise unmittelbar auf den Gneiss und, da er hie und da stark durch Schwefelkies imprägnirt ist, dessen Abwitterung dem Gestein eine braune Färbung ertheilt, so dürfte der braune Schiefer im Sauereckgraben der Krems, dessen Herr Dr. Karl Peters gedenkt, ein Vertreter dieses Thonschiefers sein. Aus eigener Anschauung kenne ich jedoch das erwähnte braune Schiefergestein nicht.

Auffallender Weise ist besonders der Liegendkalk starken Abweichungen von der normalen Lagerung unterworfen, die immer durch entsprechende Unregelmässigkeiten des Gneisses veranlasst sind. Da ferner diese Kalk- und Thonschiefer-Schichten immer viel weiter gegen das Liegende zurückgeschoben erscheinen, als es der Hauptlagerung zu Folge der Fall sein sollte, so gaben wohl ursprüngliche Vertiefungen im Grundgebirge die Veranlassung zu diesem abweichenden Vorkommen, das die vorhandenen Einbauchungen ausfüllte und für den regelmässig darüber hingelagerten Hauptkalk ausglich.

Die dolomitisirende Umwandlung hat auf diese Liegendkalke besonders stark eingewirkt und es ist in denselben der Dolomit über den Kalk bei weitem vorherrschend. Auch hier scheint die Bildung von Spatheisensteinen, welche ziemlich häufig in den Liegendkalcken vorkommen, in Wechselwirkung mit der Dolomitisirung gestanden zu sein; das unregelmässige, vom Dolomit nirgend scharf abgegränzte Vorkommen dieser Erze macht etwas derartiges, besonders in diesen Lagern, sehr wahrscheinlich. Die Erze brechen nicht in deutlichen Lagern, mit scharfer Abgränzung gegen Hangend und Liegend, sondern

bilden verschieden gestaltete und vertheilte Putzen oder stockförmige Massen, die innig an den Dolomit gebunden sind und durch allmähliche Abnahme des Gehaltes an kohlensaurem Eisenoxydul in demselben übergehen. Es ist überhaupt an diesen Gesteinen das Verhältniss des kohlensauren Kalkes, der kohlensauren Magnesia und des kohlensauren Eisenoxyduls ein äusserst schwankendes und die Menge dieser Carbonate in ihren Zusammensetzungen sehr verschieden und ungemein wechselnd, da eine Menge von Zwischengliedern zwischen scheinbar reinem Kalke und schönem blättrigen Spatheisensteine mit einander vorkommen.

Besser abgegränzt und deutlicher geschichtet sind die, nebst den Weisserzen, in den Liegendkalken in Gestalt blätterförmiger Mittel vorkommenden Schwererze, die aus Magneteisenstein oder aus einem Gemenge von Magneteisenstein mit Flinz und Schwefelkies bestehen und die eine arme, nach aussen in Dolomit übergehende Rohwand in Blättern, meist mehrere parallele über einander, durchziehen. Diese Erzmittel sind häufig von Kalkspathäderchen durchzogen und hie und da von einem grünlichen, chloritischen Thonschiefer, in welchen wieder Magneteisenstein-Körner eingesprengt sind, begleitet. Das Schwererz leistet dem oxydirenden Einflusse der Atmosphärien grossen Widerstand und es sind in demselben nur wenige Braunerzschwarten anzutreffen, und selbst diese enthalten im Innern meist noch einen unzersetzten Erzkern.

Der Rauminhalt unserer Lager ist ihrer Masse nach zum grössten Theil mit Erzen ausgefüllt. Erze, die wegen schlechter Qualität zurückgelassen werden, oder taube Gesteine, wozu hier auch die Rohwand und die ärmeren unzersetzten Flinze gezählt werden, finden sich darin in unregelmässigen Partien mitten unter brauchbaren Erzen oder erfüllen auf mehr oder weniger lange Erstreckung die ganze Lagermächtigkeit. Nur bei einigen Lagern in den alten Gruben der Hinteralpe besteht die Ausfüllung, nach der ganzen Erstreckung der Lager, aus einer tauben, zu Letten und Sand aufgelösten Masse (hier „Mott“ genannt), welche von einzelnen Erzschwarten durchzogen ist.

Das vorkommende Erz ist zum grössten Theile der Brauneisenstein, und zwar in einer Menge von Varietäten. Diese sind meist regellos unter einander vermengt, so dass selten eine und dieselbe Abart für sich in grösseren Partien zu finden ist. Diess letztere gilt besonders bei den Steinbacher Lagern in Turrach, während bei den Kremser Bauen wohl etwas mehr Gleichartigkeit in den Erzen herrscht. Aus den Steinbacher Erzen lassen sich sehr interessante Suiten zusammenstellen. Hier finden sich besonders in den höheren Horizonten und in der grössten edlen Mächtigkeit, ganz dichte, feste, glasköpfige Arten (hier „Pecherz“ genannt), die sich durch wachsgelbe oder braune Farbe, Sprödigkeit und fast opalartiges Ansehen auszeichnen. In überwiegender Menge vorhanden ist der gewöhnliche Brauneisenstein, gewöhnlich von lockerer und mürber Beschaffenheit, wesshalb er beim Erbauen stark in Grubenklein zerfällt. Seine Uebergangsreihe bis in den „Mott“ ist durch eine Menge von Zwischengliedern vertreten, worunter besonders einige lichtgelbe Ocherarten auffallen. Traubige Gestalten aus Brauneisenstein, die an Tropfsteinbildungen erinnern, und ganz poröse zellige Arten sind als Seltenheiten ebenfalls anzuführen.

Das von unseren Hüttenleuten am liebsten gesehene Erz ist ein leichtflüssiger, etwas thoniger Brauneisenstein (Lehmerz), dem besonders die Alten gierig nachspürten und mit Zurücklassung der besten übrigen Erze raubten. Es erscheint dieses Erz in zwei Varietäten: mit eckig-würflicher Absonderung und dunkelrothbrauner Färbung, oder mit krummschaliger, poröser Zusammensetzung und mehr lichter, ochergelber Färbung. Unter allen Sorten erscheint das Lehmerz

noch am anhaltendsten für sich allein abgesondert in regelmässigen Mitteln oder Putzen.

Dichter oder feinkörniger Spatheisenstein (Flinz, Weissert), mit weisser oder blaugrauer Färbung und verschiedenen Graden des Haltes, erscheint nicht nur in völlig abgerundeten Knauern mitten unter den übrigen Erzen, sondern macht öfters die ganze Lagermächtigkeit aus, und diess nicht bloss in den grösseren Teufen, sondern auch in den Schichtenköpfen ganz nahe am Tage. Dicht eingesprengte Schwefelkies- und Glimmerblättchen verunreinigen ihn fast immer bis zur Unbrauchbarkeit. Neben Schwefelkies erscheinen auch Magneteisensteinkörnchen oder Schuppen, die im verwitterten Zustande allein mehr sichtbar sind. Derlei Erze haben von hiesigen Bergleuten den sonderbaren Namen „Froschaugen“ erhalten.

Der in grösseren Knauern hie und da unter den Brauneisensteinen vorkommende Magneteisenstein zeigt eine grössblättrige Structur zum Unterschiede von dem körnigen, den Liegendlagern angehörigen.

Von begleitenden Mineralien sind zu finden: Gyps, jedoch viel sparsamer, als man es von diesem Zersetzungsproducte bei der Umwandlung so massenhafter Schwefelkiese eigentlich erwarten sollte; Manganschaum-Anflüge und Ueberzüge in Drusenräumen; Bleiglanz in derben Knauern bis zu 30 Pfund schwer und besonders im „Mott“; Steinmark, Gelbbleierz, bisher nur in einem einzigen Exemplare in sehr netten, lichtgelben, auf Ocher aufgewachsenen Krystallen mit $P - \infty . P . P + \infty$.

Unsere Eisenstein-Niederlagen begleiten mit bauwürdiger Entwicklung den Hauptkalkzug durchaus nicht in seiner ganzen Ausdehnung. Es stellt sich vielmehr heraus, dass die von einander ziemlich entfernt auftretenden Erzlager, auf welche die Bergbaue im Steinbach zu Turrach, in der Hinteralpe und in der Krems umgehen, ausschliesslich dem schmalen, wenig mächtigen Kalkbände der nördlichen Formationsgränze angehören und dass also das Auftreten der Eisensteine in einer, den bergmännischen Abbau lohnenden Menge mit der weniger mächtigen Entwicklung einer weniger massenhaften Ausbreitung des Kalkzuges verbunden ist.

An den beiden Flügeln des Kalkbogens sind in demselben nur höchst unbedeutende Erzspuren bekannt. So haben abgeführte Beschürfungen der zertrümmerten Kalkmassen der Fladnitz nur in der kleinen, am weitesten gegen Nordost vorgeschobenen Kalkpartie in der Sumper-Alpe ein halbwegs beachtenswerthes Erzlager nachgewiesen. Das fürstlich Schwarzenberg'sche Werk Turrach besitzt darauf ein Lehen. Es ist eine Lagerlinse, durchaus von Kalk eingeschlossen, von sehr kurzer Ausdehnung und einer grössten Mächtigkeit von zwei Klaftern. Die Erze bestehen in einem ziemlich kiesigen Brauneisenstein. Es ist diess bestimmt der südöstlichste Punct unseres Eisensteinzuges.

Der eigentliche, mehr im Zusammenhange stehende Zug beginnt am Wildanger mit einigen schmalen Erzgepüren und ist in dem Streichen des Kalkes durch die Türschen- und Rohrer-Alpe durch ältere und neue Schürfungen nachgewiesen. Man hatte es jedoch nur mit ganz kurzen und schmalen, höchsten bis 3 Fuss mächtigen Mitteln zu thun, die theilweise aus ganz derbem Schwefelkies, theilweise wohl aus brauchbaren Erzen bestehen. In der Sohle des Turrachgrabens ist der Lagerzug durch eine zu Letten und Sand aufgelöste, eisenschüssige Masse vertreten; er macht sich indessen auf dem westlichen Gehänge längs des Steinbachgrabens, unter rascher Erweiterung und Veredelung, zu den schönsten und mächtigsten Lagerstätten auf, die bis jetzt im ganzen Zuge bekannt sind. Vom Steinbach gegen Westen tritt jedoch sehr bald wieder die Verdrückung ein, und es ist die weitere Fortsetzung, das Uebersetzen des Steinbachsattels und der

Zusammenhang mit den völlig pressgehauenen Mitteln der Hinteralpen Gruben durch fortlaufende, zu Tage ausbeissende Erzschnürchen angedeutet. Bei der weiteren Verfolgung über den Gebirgsrücken zwischen der Hinteralpe und dem Bundschuhgraben zeigen sich ebenfalls wieder kaum fingerdicke Erzblättchen, die sich wohl gegen den Grat zu zu 6 Zoll starken Mitteln aufmachen und von den Alten auf sehr mühsame Weise ausgebeutet wurden. Mehrere, jedoch nicht erfolgreiche Schürfe haben auf der Abdachung vom Knappenriegl gegen den Bundschuhgraben ebenfalls die Andeutungen des Erzzuges aufgedeckt, aber erst auf dem südlichen Gehänge der Krems erfolgen wieder die Ausbauchungen zu den bauwürdigen Lagern, welche für die Hochöfen zu Bundschuh und Kremsbruck die Erze liefern. Dort scheint aber auch der Erzzug mit den Grünleitner Lager seine Endschaft zu erreichen; wenigstens ist südwestlich davon keine namhafte Erzablagerung mehr bekannt.

Bei der angegebenen, ziemlich bedeutenden Ausdehnung unseres Eisensteinzuges ist es eine gewiss auffallende Erscheinung, dass er gerade nur in den Schichtenköpfen kleiner auslaufender Bergrücken seine bauwürdige Entwicklung findet und noch nie in gleicher Eigenschaft in das Innere des Gebirges ziehend, oder bis in die Thalsohle niedersetzend, gefunden wurde. Es ist diess indessen wohl ein rein zufälliger, mit der Entstehung der Lager in keiner Beziehung stehender Umstand, indem die jetzigen Oberflächen-Verhältnisse bei der Bildung derselben, als gleichzeitige Ablagerung mit den Kalken, gewiss noch nicht bestanden, und also auch darauf keinen Einfluss ausüben konnten. Hiefür lässt sich übrigens eine ziemlich einfache Erklärung finden. Die durchaus widersinnig zum Gebirgsgehänge* einfallenden und zufällig mit ihren mächtigen Schichtenköpfen ausstehenden Lager konnten sich offenbar in diesen ziemlich steil abfallenden, daher eine sehr bewegliche und nicht sehr starke Vegetationsdecke tragenden Rücken auffallend verrathen und konnten somit ohne Mühe oder durch blossen Zufall aufgefunden werden; so wie es nur ihre starke Absätzigkeit, ihre allgemein geringe Erstreckung in der Streichungs- sowohl als Fallrichtung verursacht, dass die Lager nicht tief in das Gebirge oder unter die Thalsohle niedersetzen. Es ist dagegen gar nicht unwahrscheinlich, dass unbedeutende, mit Verachtung übergangene Erzschnürl sich hie und da gegen die Teufe zu schönen Lagern erweitern mögen oder dass auch tiefere Horizonte mächtige Ausbauchungen bergen, nur dass sich ihr Vorhandensein nicht augenfällig kundgibt. Bezügliche Schürfungen wären indessen bei ihrer unausweichlichen Kostspieligkeit zu sehr gewagt, wenn auch vielleicht nicht durchaus erfolglos. Dazu käme auch noch der Umstand zu beherzigen, dass in der Teufe nicht immer die so weit ausgereiften, reinen Erze — nämlich die Brauneisenerze — einbrechen, wie in den, den Zersetzungs-Einflüssen leichter zugänglichen Schichtenköpfen, obgleich diess durchaus nicht als allgemeine Regel anzusehen ist.

Es ist eine, durch die neuesten geologischen Forschungen erwiesene Thatsache, dass der früher angenommene südliche Eisensteinzug Innerösterreichs nicht existire, d. h. dass die vorhergehend angeführten Eisenstein-Bergbaue mit denen von Unterkärnten bei Friesach und Hüttenberg nicht Einer und derselben Formation angehören. Jedenfalls konnten das ziemlich gleichartige Vorkommen, die eigenthümliche, fast in einer geraden Streichungslinie laufende Aufeinanderfolge und die Annahme, dass unser Liegendkalkzug ebenfalls den krystallinischen Schieferen angehöre, leicht zu dieser Ansicht hinführen, und nur die Berücksichtigung der bedeutenden Altersverschiedenheit, zu deren Erkenntniss jedoch die umfassendsten und eingehendsten Untersuchungen nöthig waren, machte die Berichtigung derselben möglich.

Demnach sind die Eisenstein-Lagerstätten, welche dem Liegendkalkzuge der Stangalpen-Formation angehören, mit den viel älteren Kärnthner Erzniederlagen nicht in Eine Parallele zu stellen, sondern bilden für sich eine vollkommen abgeschlossene Gruppe.

Die Art des Vorkommens charakterisirt nun unsere Lagerstätten als wahre Lager, als durchaus gleichzeitige und gleichartige Bildungen mit den umschliessenden Kalken. Ferner ist ausser Zweifel, dass die Brauneisensteine unserer Lager zunächst durch Umwandlung von derben Schwefelkiesen oder von, mit diesen mehr weniger eingesprengten Rohwänden und Flinzen entstanden sind. Das Auftreten von Kieskernen mitten unter den Braunerzen, die allmählichen Uebergänge in die noch gänzlich unzersetzten Gesteinsarten beweisen diess zur Genüge.

Der Schwefelkies ist überhaupt ein häufiger Begleiter unseres Kalkes und nicht bloss einzelner Schichten, sondern er imprägnirt hie und da, wie z. B. im Kalksteinbruche in Turrach, die ganze Mächtigkeit desselben.

Auffallend ist die ungleichmässige und sehr verschieden starke Einwirkung der Zersetzung, indem die Erzlager manchmal schon in ihrem Ausgehenden, manchmal aber erst in sehr weiten Abständen vom Tage, aus den rohen, unangegriffenen Kiesen und Flinzen bestehen, oder diese in Form von Knauern oder Stöcken regellos in den Braunerzen vertheilt sind. Es scheint auch, dass derber Schwefelkies der Zersetzung im minderen Grade widersteht als kiesiger Flinz oder Kalk, weil ersterer seltener im rohen Zustande anzutreffen ist als letzterer. Am auffallendsten zeigt sich diess in den Liegendlagern, die ganz aus kiesigen und magnetischen Flinzen bestehen und nur hie und da Spuren von begonnener Umwandlung in Brauneisensteine sehen lassen. Die Vertaubungen sind daher auch meist durch rohe Weisszerze herbeigeführt, die den umwandelnden Einflüssen noch nicht ausgesetzt waren oder nicht nachgegeben hatten und die in Jahrtausenden vielleicht ebenfalls die schönsten Braunerze abgeben werden.

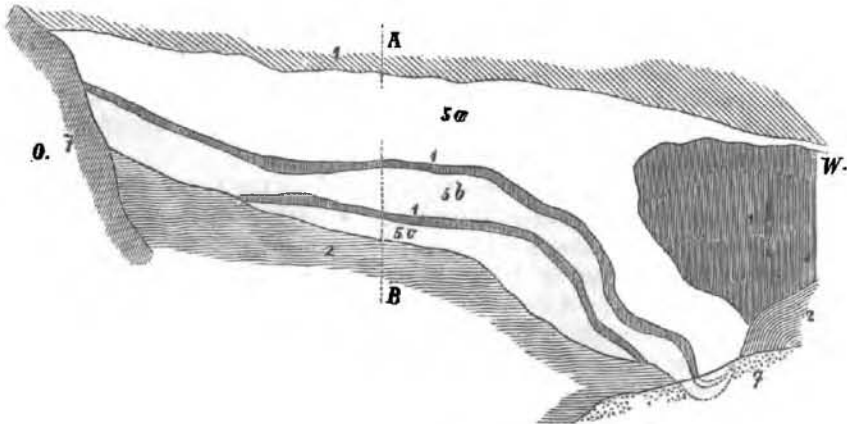
Merkwürdig ist noch der Umstand, dass gerade die mächtigsten Lager in der Zersetzung am weitesten vorgeschritten sind, ja diese darin partiellweise bis zur spurlosen Entfernung des Schwefels vollendet ist, wobei durch die heftige chemische Thätigkeit sogar die Nebengesteine in die Auflösung mit hineingerissen wurden. Schmälere Lager führen noch meist derben Kies oder die Braunerze (wenn der Process wirklich schon so weit gediehen ist), sind wegen ihres, fast immer noch mit freiem Auge bemerkbaren Kiesgehaltes zur Verhüttung nicht gut geeignet, und diess selbst an Schichtenköpfen, die ganz zu Tage ausbeissen. Geringere Mächtigkeit des Kalkes muss ebenfalls die Zersetzung begünstigen, indem man bei mehr mächtiger Entwicklung desselben immer nur auf die rohen Erzarten stösst.

Bei einigen Kieskernen lässt sich die concentrisch nach innen vorgreifende Umwandlung sehr schön studiren, indem deutlich verschieden starke, und auch hie und da verschieden gefärbte Ringe wahrzunehmen sind. Demnach scheint der Process periodisch, bald mehr, bald minder heftig einzuwirken, je nachdem die hiezu nöthigen Bedingungen und begünstigenden Umstände geboten sind. Diese mit voller Klarheit zu erkennen ist vielleicht noch nicht möglich; das Wasser dürfte jedoch auch hiebei als das wesentlichste Agens thätig sein. Die Erörterung, ob und in wie weit vielleicht die Dolomitisation des Kalkes in Wechselwirkung mit unserem Processe stand, muss anderen Kräften überlassen bleiben; ganz ohne Einfluss dürfte sie wohl kaum gewesen sein.

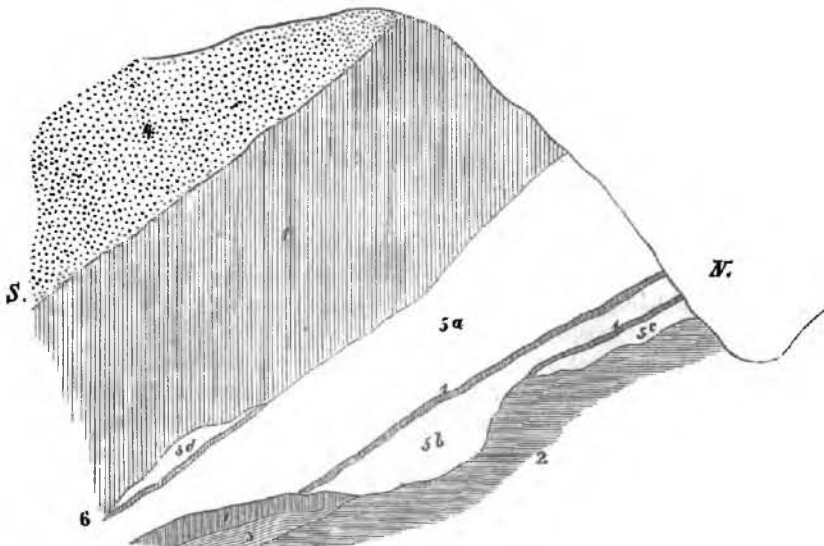
Anhangsweise möge noch die Skizzirung der Lagerungsverhältnisse im Steinbach-Bergbaue zu Turrach folgen. Im nebengezeichneten Schnitte nach

dem Veitstollen - Horizonte (höchste Abbausohle) erscheinen drei, durch taube Kalkmittel von einander getrennte Lager, deren grösste Gesamt-Mächtigkeit, die tauben Zwischenkeile abgerechnet, circa 20 Klafter betragen mag. Die Hauptfallrichtung der Lager ist die im nördlichen Formations-Segmente eigenthümliche

Figur 1.
Horizontalschnitt nach der Veit-Sohle.



Figur 2.
Profil von N. nach S.



1 Hauptkalk. 2 Gneiss. 3 Krystallinische Thonschiefer. 4 Untere Schiefer. 5 Erzlager. 5 a Hauptlager. 5 b Liegend Lehmmerlager. 5 c Perhoaner Lager. 5 d Hangend Lehmmerlager. 6 Pfauenschweif. 7 Taggerölle.

nach Stunde 13 unter 35°. Stellenweise Abweichungen finden sich indess auch hier sehr häufig. Die aufgeschlossene bauwürdige Ausdehnung im Streichen beträgt 180, die im Verflächen 100 Klafter.

Der Hauptkalk ist auch hier nicht durchaus das einschliessende Gestein. Während nämlich die tieferen Einbaue: Caroli-, Johanni-, Michaeli-Stollen, im krystallinischen Thonschiefer getrieben sind und die Lagermasse erst nach

Durchörterung eines wenige Klafter starken Liegendkalkblattes anfahren, ist im Veitstollen, der um 90 Klafter gegen West und um 20 seigere Klafter höher vom nächst tieferen Michaeli-Stollen aufgeschlagen ist, weder Thonschiefer, noch Kalk, sondern durchaus Gneiss als Liegendes zu beleuchten.

Der Aufschluss in der Michaeli-Sohle weist durchaus den Kalk als Liegendes nach. Dieser keilt sich erst im Ansteigen gegen die Veit-Sohle, und wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Thonschiefer aus, da sich dort die Lager sogleich dem Gneisse auflegen. Im westlichen Auslängen des Veit-Stollens stellt sich der Liegendkalk jedoch in auffällender Weise wieder ein.

Bei dem westlich streichenden, jedoch in der Mitte der Lagermächtigkeit geführten Aufschluss-Schlage im Veit stiessen schon die Alten plötzlich auf ein völlig seiger aufsteigendes, sich nach St. 22, also nahezu ins Kreuz, stellendes Kalkblatt, welches in dieser Stellung in den tieferen Gebäuden nicht sichtlich, jedoch vom Veit aufwärts ganz gleichmässig aufsteigend zu treffen ist. In einer gleichlaufenden, jedoch näher am Liegenden gehaltenen Strecke fand sich, statt dieses Kalkes, aber genau in dessen Streichungsfortsetzung und mit ihm ganz gleichmässig gelagert, der Liegendgneiss. Die in beiden Strecken sehr verworren hin- und herziehenden Erzblätter der abgeschnittenen Lager lassen keine bestimmte Lagerung erkennen. Die Alten suchten sich nun, jedoch ohne Erfolg, durch Ueberbrechung des Kalkes eine Erklärung dieser Abnormität zu schaffen. Kürzlich wurde der, zu dem Behufe zweckdienlichere Weg, nämlich das Ausrichten des Lagers nach dessen Hangendbegränzung, eingeschlagen und damit die Fortsetzung des Lagers in der normalen Streichungsrichtung, jedoch mit allmählicher Mächtigkeitsabnahme bis zum völligen Auskeilen, nachgewiesen. Dabei erscheint als Liegendes wieder der Kalk, der nun nach rückwärts aus seinem wahren Streichen allmählich gegen Nord umbiegt und die steile Lage annimmt, wodurch also das fragliche Kalkblatt ebenfalls als Liegendes charakterisirt wird. Aber nur die kleinere, hangende Hälfte des höchstens Lagers wurde im Auslängen westlich streichend getroffen, während dessen übriger Theil, mit den zwei Liegendlagern der Wendung des Liegenden folgend, bald von Taggerölle abgeschnitten wird. Der Gneiss mag vor dem erfolgten Abriss die im Durchschnitte punctirt gezeichnete Linie eingehalten haben.

Im Hangenden der Lager findet sich durchaus der Kalk, der von den Alten schon auf bedeutende Erstreckung abgequert wurde, ohne jedoch dort weitere vorliegende Erzmittel zu erschliessen.

Unter den Lagern selbst ist das liegendste von nur geringer Bedeutung. Es ist bloss im Veit-Horizonte bekannt, auch dort von ganz kurzer Erstreckung und selten die Mächtigkeit von 2 Klaftern erreichend. Es führt nur Brauneisensteine von mittlerer Qualität.

Ungleich wichtiger ist das im Hangenden folgende, vom letzteren, so weit es vorhanden, durch ein nie über 1 Klafter mächtiges Kalkmittel getrennte, sonst durchaus dem Gneiss aufgelagerte Liegend-Lehmerz-Lager. Seine im Veit ziemlich constante Mächtigkeit von 2—3 Klaftern nimmt im Verfläichen gegen Michaeli durch das plötzlich steil werdende Niedersenken des Gneisses sehr rasch zu und endet eben so rasch, vor Erreichung der Michaeli-Sohle, durch dessen Wiederemporsteigen. Auch die Streichungsausdehnung wird im Fallen immer kürzer, so dass sie an der Stelle der stärksten Ausbauchung kaum 40 Klafter beträgt. Seine Erzführung besteht in der Regel in den schönsten schalig-drusigen Lehmerzen; aber gerade dieses Lager ist im Veit ungemein der Vertaubung unterworfen. Es finden sich dort, mitten in den reinsten Erzen, eine Menge völlig abgerundeter Flinzknuern und im morgenseitigen Streichen erfolgt ein

anhaltender Uebergang der ganzen Lagermasse in eine sehr arme, wilde, kies- und glimmerreiche Rohwand, die fast bis zum Ausgehenden anhält. Im Verfläichen bessert es sich wohl einigermassen, besonders durch die Aufnahme zahlreicher Magneteisenstein-Körner und durch ungleich bessere Ausreifung; indessen sind diese Froschaugen-Erze, wegen des starken Glimmergehaltes, bei der Hütte durchaus nicht gerne gesehen.

Nach einem kaum 2—3 Fuss starken Kalkmittel folgt nun, weiter gegen das Hangende, das Haupterzlager, ausgezeichnet durch seine ganz ansehnliche Mächtigkeit (stellenweise 15 Klafter) und sein bauwürdiges Anhalten nach der ganzen Ausdehnung der Erzablagerung im Steinbach. Alle anderen Lager enden früher als dieses und gegen das Auskeilen in Ost, West und im Verfläichen ist dieses nur allein mehr vorhanden. Sein Verhalten im abendseitigen Streichen im Veit ist bereits angegeben worden. In dieser Sohle erreicht es seine grösste Mächtigkeit, weist dabei aber leider nur eine Längenerstreckung von höchstens 90 Klaftern, indem es gegen Ost sehr bald vom Taggerölle abgeschnitten erscheint. Im Niedersetzen sich allmählich verschmälernd, beginnt schon im Johanni seine Vertaubung und im tiefsten Einbaue (Caroli-Stollen) wurde es in seiner ganzen Mächtigkeit von 5 Klfr., aus unreinem Ocher und den sandigen Zersetzungsproducten armer Rohwand bestehend, getroffen. Ungeachtet man dort bei 200 Klaftern auslängte, fanden sich im Motte nur wenige schmale Erzscharten. Vertaubungen und Verunreinigungen der Brauneisensteine, die dieses Lager ausschliesslich führt, durch schiefrige, ocherige oder lettige Massen erscheinen auch in den höheren Sohlen und man umgeht diese beim Abbau, wenn sie ausgedehnt sind, oder kuttet aus dem Hauwerke das Brauchbare aus, um das Abgeschiedene als Versatzberg zu verwenden. Die schönen, dichten, opalartigen Brauneisensteine, die sich im Veitstollen finden, gehören ebenfalls diesem Lager an.

Das vierte oder Hangend-Lehmerz-Lager endlich findet sich stellenweise in den tieferen Sohlen über dem Hauptlager, aber auffallender Weise nur dann, wenn das Liegend-Lehmerz-Lager, mit dem es in der Erzführung übereinstimmt, nicht vorhanden ist. Es ist vom Hauptlager durch ein, wenige Fuss starkes Mittel einer ganz aufgelösten Thonschiefermasse, die schöne violette oder rothe Farben zeigt und desswegen hier „Pfauenschweif“ genannt wird, getrennt. Vorzüglich geneigt ist dieses Lager zur Bildung isolirter Stöcke oder Putzen, die unter sich nicht im Zusammenhang stehen, deren Vorhandensein über dem Hauptlager durch wenig oder gar kein Anzeichen verrathen wird und die deshalb nur durch fleissiges Ueberbrechen des Hangendblattes aufzufinden sind.

Diese ziemlich reich entwickelte Erzlagerstätte wird schon seit dem Jahre 1656 ausgebeutet und besonders in letzterer Zeit stark in Anspruch genommen. Die tieferen Mittel sind schon nahe pressgehauen und in einigen Jahren wird nur mehr der Veit-Horizont erübrigen.

Ausser den Eisensteinlagerstätten beherbergt der Hauptkalk auch silberhaltigen Bleiglanz, begleitet von Schwefel- und Kupferkies, Fahlerz und zuweilen schuppigem derbem Kobalt. Das Einbrechen des Bleiglanzes in ausgesprochenen, zum Theile gangartigen Lagerstätten ist nur in den Fladnitzer Kalken bekannt. Es finden sich dort, im ganzen Thale zerstreut, sehr viele Gruben, die zur Gewinnung des Bleiglanzes theils in grauer Vorzeit, theils erst in diesem Jahrhundert gebaut wurden. Besonders gesegnete Anbrüche scheint man jedoch nirgends erschlossen zu haben. Im Jahre 1814 wurden dort von einer kärnthnerischen Gewerkschaft mehrere alte Baue gewältigt und auch neue eröffnet und eine Hütte mit Aufbereitungswerkstätten im Fladnitzthale erbaut. In ein paar

Jahren kam jedoch Alles wieder zum Erliegen, wahrscheinlich aus Mangel an hinlänglich reichen Erzanständen.

Von den dortigen Bergbauen, die durchaus im Kalk umgingen, sind nur wenige mehr befahrbar. Herr Dr. Peters hat in seinem Berichte über die geologische Aufnahme in Kärnthen 1854 (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, III. Vierteljahr, 1855) von einem der noch offenen Erwähnung gethan und das Vorkommen in demselben skizzirt. In zwei andere, die sich nahe am Gipfel des Bockbüchels in halbverbrochenem Zustande befinden, bin ich auf mühsame Weise eingedrungen, konnte jedoch in denselben trotz der aufmerksamsten Bestufung keine Erz- anbrüche beleuchten. Man hatte eine südlich streichende nicht sehr steile Kluft, die mit Thonschieferblättern oft bis $1\frac{1}{2}$ Fuss Stärke ausgefüllt ist, ausgelängt und es schien mir diess, wenn überhaupt Erze darin einbrechen, ein lagerförmiges Vorkommen zu sein. Auf den Halden dieser Gruben fanden sich indessen Dolomittrümmer, die ziemlich reichlich von Aederchen und Nestern eines schönen blättrigen Bleiglanzes durchzogen sind, von Thonschiefer aber keine Spur enthalten.

Aus dem auf die Halden gestürzten Hauwerke anderer Gruben, z. B. der zwei Stollen neben dem jetzt als Alphütte verwendeten Hüttengebäude knapp am Fladnitzbache, ist indessen bestimmt auf ein gangförmiges Vorkommen zu schliessen. Das Ganggestein muss dort aus Quarz und einem quarzigen Thonschiefer bestanden haben, in welchen die Erze grösstentheils eingesprengt einbrachen. Ausser Bleiglanz findet man dort Blende, Kupferkies, Fahlerz und Lasurmalachit.

b) Die unteren Schiefer. Dieses nur dem südöstlichen Segmente der Formation zugehörige, dafür aber dort in bedeutender Ausdehnung und Mächtigkeit entwickelte Glied fehlt im westlichen Theile derselben auf eine grosse Erstreckung gänzlich. Vom Leobengraben angefangen durch die Hinteralpe über die steirische Gränze bis zur Hochalpe, südöstlich von Reissecke, legen sich die Hauptconglomerate (3. Formations-Glied) unmittelbar auf den Liegend-Kalkzug. Erst dort beginnen die unteren Schiefer, sich zwischen Conglomerat und Kalk einkleidend, und machen sich in ihrer östlichen Fortsetzung über den Turrachgraben und die Eisenhuthgruppe sehr rasch zu einer gewaltigen Stärke auf. Dabei überlagern sie den Liegendkalk ganz conform unter genauer Befolgung seiner anfangs östlichen, dann südlichen Streichungsrichtung. Nachdem dieser südlich von Fladnitz gänzlich ausgegangen, legen sie sich an der südlichen Formationsgränze auf den in Kärnthen weitverbreiteten krystallinischen Thonschiefer, ohne jedoch eine scharfe Scheidung gegen diese wahrnehmen zu lassen, weiters dann sich nördlich wendend auf den Glimmerschiefer bis gegen Kleinkirchheim, wo der Hauptkalk wieder beginnt und bis zum Leobengraben ihre unmittelbare Unterlage ausmacht.

Ungleich schwieriger als die Ausmittlung der Begränzung dieses Schiefergliedes im Liegenden, ist die genaue und scharfe Bestimmung derselben im Hangenden. So weit sie von den Hauptconglomeraten bedeckt sind, werden sie durch diese wohl deutlich genug von den oberen Schiefer abgetrennt. Letztere legen sich aber nach dem Auskeilen der Conglomerate am Schoberriegel (südöstlich vom Grossturrach-See) ohne abtrennendes Zwischenglied auf die unteren Schiefer. Von da an wird auch die Abtrennung beider Formationsglieder äusserst schwierig, ja stellenweise geradezu unausführbar, da weder Gesteinsbeschaffenheit noch Lagerung hinreichende Anhaltspuncte bieten. Dazu kommt noch, dass diese Gränzlinie vom Grossturrach-See an durch schroffes, wüstes, in seiner Lagerung stark zerrüttetes Gebirgsterrain verläuft, und wo sie sich in die

cultivirten Niederungen herabsenkt, wieder viel zu wenig Entblössungen geboten sind, um diese Aufgabe zu erleichtern. Es erübrigt also nur die ungefähre Hauptrichtung dieser Linie anzugeben. Diese ist vom Schoberriegel an durch die Gruft, das Sgartenthal bis gegen Lorenzen eine südliche, wendet sich dort gegen die Patergassen und wird weiters über den Falkert, das Klom-Nock eine nördliche gegen den innern Leobengraben zu, wo die Hauptconglomerate unweit des Ossiacher Gestütes wieder unmittelbar den Liegendkalk bedecken und so die unteren Schiefer gänzlich abschneiden.

Herr Dr. Peters hat diese Schiefer im Kärnthner Gebiete, wo sie ihre grösste Ausdehnung haben, genau untersucht und ihre Gesteinsbeschaffenheit und Verbreitung in seiner bereits angeführten Abhandlung sehr umfassend beschrieben. Durch die Benützung dieser werthvollen Arbeit, so wie zweier, durch die besondere Güte des genannten Herrn zugemittelter Aufnahmskarten ist nun Schreiber dieses Berichtes in den Stand gesetzt worden, die Ausbreitung unserer Steinkohlenformation und den Charakter ihrer Gesteinsglieder in den angränzenden Theilen von Kärnthen bei einer mehr flüchtigen Durchwanderung einiger-massen kennen zu lernen, da ihm die Besorgung seiner Berufspflichten besonders während der Sommermonate eine längere Entfernung von seinem Wohnorte, wie sie ohne diese sehr erwünschten Hilfsmittel zu solchem Zwecke wohl unbedingt nöthig gewesen wäre, nicht zuliess.

Das meiste von Herrn Dr. Peters Angeführte hat der Berichterstatter, so weit er seine Beobachtungen auszudehnen Gelegenheit hatte, bestätigt gefunden, daher er, ohne in Wiederholungen zu verfallen, in der angedeuteten Richtung nichts beifügen kann. Nur in Bezug der Gliederung unserer Ablagerung und namentlich so weit sich diese auf unsere Schieferschichten bezieht, ist er abweichender Ansicht. Es soll daher seine Meinung hierüber, so wie die Skizzirung des Vorkommens der unteren Schiefer, so weit sie sich in Steiermark blicken lassen, in Folgendem angeführt werden.

Die Gebilde über dem Hauptkalke theilt Herr Dr. Peters von unten nach oben in graue, grüne und wieder graue Schiefer, welche letzteren die Spitze des Eisenhuth, des Winterthal-Nocks und die Kampwände zusammensetzen und als die obersten Schichten der Formation erklärt werden. Die im westlichen Theile des Beckens so massenhaft entwickelten Conglomerate werden entsprechend den zusammenhängenden Sandstein- und Conglomeratbänken in der Eisenhuthgruppe, den Schiefeln überhaupt untergeordnet.

Das Schwankende in den gebotenen Anhaltspuncten, die man bei der Gliederung unserer Formation zu Grunde legen kann, macht, wie bereits gesagt, diese selbst zu einer schwierigen Aufgabe. Nimmt man zuerst die petrographischen Eigenschaften, so unterscheiden sich danach wohl scharf genug die Conglomerate von den Schiefeln. Aber diese letzteren bieten in unserem Falle unter sich selbst zu wenig Verschiedenheiten oder wenn sich solche wirklich stellenweise auffallend genug einstellen, so sind sie zu wenig auf grössere Erstreckungen anhaltend, verlaufen zu sehr in einander, um darnach bestimmte, nach der ganzen Ausdehnung der Formation genug markirte Horizonte erkennen zu lassen. Herr Dr. Peters deutet selbst einige Male an, dass graue und grüne Schiefer sehr gemischt unter einander vorkommen.

In der Eisenhuthgruppe kann man diese nach dem äusseren Ansehen der Schiefer angenommene Abtheilung wohl als vollkommen durchführbar aussprechen. Es lässt sich dort noch am deutlichsten und anhaltendsten eine Verschiedenheit in den Schieferschichten erkennen. Dieser Umstand, verbunden mit der ziemlich regelmässigen, wenig gestörten Lagerung an diesem Puncte scheint

überhaupt die Grundlage für diese Abgliederung gewesen zu sein. In der Verfolgung des Streichens der Schiefer sowohl gegen Süd als West verschwinden aber diese bestimmten Unterschiede sehr bald. So z. B. sind die verschieden gefärbten, dünnstieferigen Gesteinsarten der Eisenhuthspitze in Steiermark, wohin sie ihre Richtung nehmen, gar nicht weit sichtbar und verschwinden, oder vielmehr verändern ihre äussere Beschaffenheit lange vor der Ueberlagerung durch die Conglomeraten. Die Schiefer des Rinsen-, Grögerl-, Schiestl-Nocks, welche das Centrum des Beckens erfüllen, sind wesentlich verschieden von den grünen anderer Punkte, z. B. des Eisenhuth. Schon in der äusseren Form der von ihnen zusammengesetzten Gebirge mit den schroffen, steilen Abstürzen bekunden sie diess. Auch sind den Schiefen des Rinsen - Nock Abarten unter geordnet, wie sie den grünen Schiefen sonst durchaus nicht eigen sind, wie z. B. die violetten kurz abgesonderten im Kupferbau.

Diese Verschiedenheiten würden das Zusammengehören der Rinsennock-Schiefer mit den übrigen grünen einigermassen zweifelhaft machen, gewiss aber nicht zu einer klaren Ueberzeugung führen. Da muss nun die Lagerung zu Hilfe kommen. Obgleich nun auch diese bei Betrachtung kürzerer Erstreckungen, besonders in unseren Schieferschichten, sich häufig als sehr verworren darstellt, so gibt sie doch, fasst man nur die Hauptrichtungen unserer Schichten ins Auge, den sichersten Wegweiser bei der Gliederung der Ablagerung ab. Zu dem Behufe darf man freilich nicht einzelne Beobachtungen über locale Schichtenstellungen zu Hilfe nehmen. Diese stehen häufig mit den Hauptrichtungen im grellsten Widerspruche. Es erklärt sich diess aus den unseren Schiefen eigenthümlichen häufigen Windungen und Biegungen sowohl in der Schieferung als in der Schichtung, so wie aus dem concentrischen Baue der Formation überhaupt, besonders gegen die Mitte und in den höheren Schichten derselben. Wohl die meisten derartigen Abnormitäten lassen sich auf die angedeuteten Ursachen zurückführen, wenn man auch hie und da versucht wird, ein unentwirrbares Durcheinander den Störungen bei der Hebung zuzuschreiben. Gänzlich gefehlt hat aber auch der letztere Einfluss nicht. Diess ist an mehreren Stellen, z. B. im oberen Gurkthale, deutlich genug ersichtlich.

Es bietet nun überhaupt, um zu einer klaren Uebersicht der wesentlichsten Glieder zu gelangen, der östliche Flügel der Formation mit seinem ausgedehnten Schieferterrain die grössten Schwierigkeiten. Ganz vorzüglich ist aber mit Zugrundlegung der Lagerung der nördliche Rand in der Umgebung von Turrach hiezu geeignet. Man hat hier alle Glieder in regelmässiger Aufeinanderfolge, mit ihrer mittleren Mächtigkeit und von der Salzburger bis Kärnthner Gränze mit fast unverändertem Einfallen nach St. 13 vor sich. Hat man hier einmal die Verhältnisse der einzelnen Glieder aufgefasst, was bei ihrer Regelmässigkeit gar nicht schwierig ist, so ist man auch durch einen einfachen Ueberblick über ihre gegenseitige Gruppierung bald im Reinen. Diesen nördlichen Rand als Ausgangspunct angenommen, kann man nach beiden Seiten hin die einzelnen Glieder weiter verfolgen und es ist dann auch in den schwierigeren Partien leichter zu einer Orientirung zu gelangen.

Es zeigt sich nun der grösste Theil der von Herrn Dr. Peters in graue, grüne und wieder graue abgetheilten Schiefer als einen abgeschlossenen, zusammenhängenden Horizont, der sich innerhalb der früher angegebenen Gränzen ausdehnt. Die Schiefer des Rinsen-Grögerl-Nocks u. s. w. sind davon jedenfalls abzutrennen. Diese machen für sich einen zweiten Horizont, die oberen Schiefer, aus, und sind von den unteren auf eine weite Erstreckung durch die Hauptconglomerate deutlich abgeschieden. Dass nun die Eisenhuth-Schiefer oder die oberste der drei Etagen,

wenn man eine weitere, stellenweise wirklich durchführbare Unterabtheilung der unteren Schiefer annimmt, nicht die hangendsten Schichten der Formation ausmachen, ergibt sich weiters von selbst.

Die unteren grauen Schiefer sind nun zunächst Turrach und in der Thalsole, so weit diess die wenigen Entblössungen erkennen lassen, zum grössten Theile durch ihnen untergeordnete sandige Gesteine verdrängt, welche hier unmittelbar auf den Liegendkalk folgen. Es sind diess grünlich-graue Sandsteine, nur ganz selten wirkliche Conglomerate. Zumeist bestehen sie aus einer Anhäufung wenig zerstörter Glimmerblättchen mit zerstreut eingeschlossenen größeren Quarzkörnern, oder es sind die Quarzkörner mittelst eines grünlich-grauen, stark thonig-schieferigen Bindemittels, wahrscheinlich entstanden durch Zerreibung des Glimmers in höchst feines Pulver, zusammengebacken, welches Bindemittel der Masse nach grösstentheils über die Körner überwiegt. Hiedurch unterscheiden sich diese den Schiefeln untergeordneten und dieselben repräsentirenden sandigen Gesteine wesentlich von den Hauptconglomeraten, deren Cement sehr sparsam vorhanden und durchaus kieselig ist.

Eine gewisse selbstständige Bedeutung besitzen indessen diese sandigen Gesteine durchaus nicht. Sie sind von den Schiefeln nicht scharf abgetrennt und gleichsam nur eine Modification derselben. Schon durch ihre stellenweise ganz dünne Schieferung bekunden sie das Zusammengehören. Nur in den unteren Schiefeln erscheinen sie in ziemlich andauernden, mehr weniger starken Straten.

Von der Turracher Thalsole aus zieht sich das Conglomeratgestein einerseits nach dem östlichen Gehänge aufwärts und ziemlich weit unter dem Eisenhuth fort. Am westlichen Gehänge ist aber weiter keine Andeutung davon aufzufinden.

Im Gaiseckgraben, durch den die Wässer aus den Turrach-Seen abziehen, folgen nun theils gelblich-graue, theils grünliche Schiefer von geringer Aehnlichkeit mit den Eisenhuth-Schiefeln, denen sie doch entsprechen sollen. Auch unter einander zeigen sie wenig Unterschiede. Von hier ziehen sie anfangs westlich, dann südlich über den Eisenhuth und die sich daran gegen Süden anreihenden Gebirge gegen Kärnthen zu. Auf dem Wege zur Turrach-Alpe überquert man alle diese Schieferschichten bis zu ihrer Ueberlagerung durch die Hauptconglomerate. Auch hier bemerkt man schon in den höheren Schichten eine schwache untergeordnete Sandsteinbank.

Im Werchzirmgraben, dessen östliches Gehänge hinreichende Entblössungen darbietet, folgen gleich auf die sandigen Gesteine stark chloritische, licht und dunkelgrüne und graugrüne Schiefer mit unebener schaliger Schieferung. Weder im Gaiseckgraben, noch am westlichen Gehänge des Werchzirmgrabens lässt sich eine ähnliche Schieferabart sehen, obgleich sie hier wohl eine Mächtigkeit von 600 Klaftern haben mögen. Man kann sie als die im Turrachgraben einzigen Repräsentanten der grünen Schiefer betrachten.

Durch Kalkausscheidungen werden diese Schiefer hie und da zu Kalkschiefern und sie zeichnen sich noch insbesondere durch den Einfluss von fünf nahe auf einander folgenden Kalklagern aus, während sonst solche den unteren Schiefeln nicht eigen sind. Der Kalk dieser kleinen $\frac{1}{2}$ —5 Klafter mächtigen Lager stimmt im petrographischen Charakter zum Theile mit dem des Hauptlagers überein, zum Theile zeigt er, besonders im zweiten Lager, eine eigenthümliche unregelmässig prismatische Absonderung. Stellenweise sind diese Lager wohl auch dolomitisch, jedoch in viel untergeordnetem Maasse, als diess bei dem Hauptlager der Fall ist. Namentlich die hangenden Lager bestehen aus einem sehr reinen, in dünnen Platten geschichteten, weiss oder rein blau gefärbten Kalke.

So wie die einschliessenden Schiefer selbst, streichen auch die Kalklager nicht weit und man findet schon auf dem Gebirgsrücken zwischen Werchzirm- und Gaiseckgraben keine Andeutung von ihnen. Gegen West sind sie wohl noch in der Werchzirmalpe durch zwei isolirte unbedeutende Linsen vertreten.

Auf das hangendste Kalklager, das zugleich das mächtigste ist, folgt gegen das Innere des Grabens eine bei 20 Klafter mächtige Schichte von grauen, kurzklüftigen Schiefeln, auf welche sich dann bereits die Hauptconglomerate auflegen. In der Werchzirmalpe bis zur Hochalpe, wo sich die unteren Schiefer gänzlich auskeilen, lassen die wenigen Entblössungen nur so viel erkennen, dass dort grobe graue Schiefer mit dicker Schieferung vorherrschen.

Den untergeordneten Kalklagern im Werchzirmgraben entsprechend und in ganz ähnlichen Verhältnissen erscheinen ferner in den unteren Schiefeln Rohwandlinsen, jedoch von sehr kurzer Streichungsausdehnung (nie über 20 Klaftern) und unbedeutender Mächtigkeit. Man findet dergleichen ausstehend: in der Nähe (nord-östlich) des Disling-Sees, auf der nördlichen Abdachung des Eisenhuth, im Gaiseckgraben, auf der Spitze der Hochalpe, wo die unteren Schiefer schon auf wenige Klafter zusammengedrängt sind.

Gewöhnlich bestehen diese kleinen Lager aus einer eisenoxydularmen Rohwand, nähern sich aber einerseits dem Dolomite, andererseits dem Spathseisensteine. Letzterer erscheint indessen nie so anhaltend in hinreichender Menge und in genügend reinem Zustande, dass sich eine Gewinnung desselben lohnen würde. Im Weithenthal, einer Abzweigung des Gaiseckgrabens, wurden vor Zeiten Untersuchungsbaue auf derartiges Spathervorkommen eröffnet, jedoch aus den angegebenen Ursachen wieder aufgegeben.

Der Dolomit dieser Lager ist dicht, bläulich-grau und durchgehends ziemlich eisenreich, daher er in seinen Ausstehenden stets gelblich gefärbt erscheint. Dolomit, Rohwand und Flinz sind indessen immer derart mit einander gemengt, dass es sogar schwer ist ein blosses Handstück aus je Einer dieser Gesteinsarten für sich zu schlagen. Nur in dem Lager auf der Hochalpe tritt eine bessere Sonderung ein, indem der Dolomit netzartig von Rohwandadern und Schnürchen durchzogen wird.

Ueber das Vorkommen anderer Erzarten ist nur das nierenförmiger Concretionen eines glasköpfigen Brauneisensteines, der sich wie z. B. am Eisenhuth in den unteren Schiefeln sparsam eingestreut findet, und das Auftreten von Fahl-erzen am Winterthal-Nock bekannt.

Letzteres bietet auch noch in anderer Beziehung Bemerkenswerthes. Das Winterthal-Nock ist auf der dem Disling-See zugewendeten Seite vom Fusse bis zur halben Höhe mit Schiefelschutthalen bedeckt und bildet von dort bis zur Spitze eine breite senkrecht aufsteigende Felswand. Auf nicht ganz gefahrlosem Wege gelangt man nun an derselben wendeltreppenartig, theilweise unterirdisch durch Klüfte und Sprünge, theilweise an der äusseren Wand über wenige Zoll vorspringende Absätze in eine bedeutende Spalte, die sich durch die ganze Bergkuppe und bis zur Spitze ausdehnt und nach beiden Seiten hin offen steht, so dass man von der einen Seite das Fladnitzthal, von der anderen den romantischen Dislingkessel übersehen kann. Offenbar ist diese Spalte durch Auswittern und Ausbröckeln einer ungefähr $1\frac{1}{2}$ Klafter mächtigen, wahrscheinlich milderen Schieferschicht entstanden und steht in ihrer ganzen Ausdehnung offen. Nur einzelne zurückgebliebene Felstrümmer hängen lose und drohend in der Oeffnung, eingeklemmt zwischen den fast ebenflächig verlaufenden Seitenwänden. Eine schöne quadratische Schieferplatte ist nahe an der Oeffnung gegen Disling

wie absichtlich und in passender Lage hingeworfen, um sie als Inschriften-Tafel zu benutzen. Diess ist denn auch häufig geschehen und man sieht darauf, so wie auch an den Wänden der Spalte, halbverwachsen durch Moose, Jahreszahlen die bis in das 17. Jahrhundert zurückreichen, italienische Namen und allerlei kabbalistische Zeichen, wie sie die Schatzgräber bei ihren Beschwörungen gebrauchen. Die Sohle der Spalte, die ausser einigen geringen Absätzen ganz eben verläuft, ist durch Menschenhände gut ausgeräumt und sichtlich sehr stark betreten. Mitten in der Spalte haben die Besucher derselben in dem im Verflachen noch erhaltenen Theile der oben zerstörten Schieferschichte ein Gesenk abgeteufelt und ziemlich gut durch Rohmauerung ausgebaut. Es sind diess hinreichende Beweise, dass diese Oertlichkeit lange bekannt und zahlreich, namentlich von Italienern besucht sein muss. Ueberhaupt spielen die Wälschen in den bergmännischen Sagen unserer Gebirge eine grosse Rolle, indem ihnen darin ganz besondere geheime Kenntnisse und Erfahrungen in der Schatzgräberei zugeschrieben werden. Ganz thut man ihnen gewiss in so ferne nicht Unrecht, als man auch jetzt noch hie und da Spuren vorfindet, die ihre Vorliebe für Gold- und Silbersucherei bekunden. Auch den Berichterstatter hat ein Italiener auf diese Oertlichkeit aufmerksam gemacht und den Führer dahin abgegeben, da es nicht leicht möglich ist durch blossen Zufall ohne alle Kenntniss über ihr Vorhandensein den Zugang zu derselben aufzufinden.

Leider stand das Gesenk bei unserem Besuche (Ende August) ganz im Eise und es war somit nicht möglich, die darin gemachten Aufschlüsse zu ersehen. Das in der Nähe gestürzte Hauwerk bestand aus Brocken und Trümmern eines wenig spaltbaren grünen Schiefers, der im Querbruche eine stark gewundene Schieferung mit faserartiger Zeichnung sehen lässt. Darunter befanden sich, jedoch sparsam, einige Stücke eines mit Schiefeln verwachsenen, matten durchaus nicht glasglänzenden oder durchscheinenden, schmutzig weissen Quarzes, der von einer chloritischen Masse stellen- oder fleckweise innig durchdrungen ist und Blättchen oder Körner von Fahlerz eingesprengt enthält. Anstehend konnte dieses Gestein indess nirgends getroffen, daher auch nicht eingehend untersucht werden, ob diess ein gangartiges Vorkommen sei, was das Aussehen des Quarzes fast vermuthen lässt.

c) Die Hauptconglomerate. Im Gegensatze zu den unteren Schiefeln erscheinen die Hauptconglomerate auf dem westlichen Muldenflügel in massenhafter Entwicklung und Verbreitung. Es ist schon angegeben worden, dass sie nach dem Auskeilen der unteren Schiefer im Leobengraben im West bis zum Reissecke den Liegendkalk bedecken und von dort an in ihrer östlichen Streichungsfortsetzung mit allmählicher Abnahme ihrer Mächtigkeit die sich einschiebenden unteren Schiefer überlagern, bis sie am Schoberriegel enden. Ihre obere Begränzung läuft vom Leobengraben aus über den Sattel zwischen Rothkofel und Stangen-Nock durch die Kothalpe und einen Theil des Werchzirmgrabens bis zum hinteren Zechnerbachl, steigt auf dem östlichen Gehänge gegen den Kupferbau und den Turrach-See auf und trifft dann weiters am angegebenen Endpunct ein. Innerhalb dieser Ausdehnung ist dieses Gebilde sehr scharf und deutlich von den unter- und auflagernden Schiefeln geschieden, seine Stellung zu denselben ist eine vollkommen klare und es bildet somit ein wesentliches, durch seine Einschlüsse wichtiges Formationsglied.

Das Hauptstreichen der Conglomerate ist im nördlichen Muldentheile das den dortigen Schichten eigenthümliche von West in Ost mit südlichem Einfallen unter 30—70°. Weiter gegen Westen im Salzburger Antheile und in den Kremser Alpen biegen sie sich allmählich gegen Süden um und zeigen demnach

entsprechend ein südost-östliches und weiter nordöstliches Verfläachen. Gegen Osten, d. i. nördlich vom Turrach-See und am Schoberriegel und zum Theil auch schon beim Uebersetzen des Gebirgsrückens vom Kupferbau gegen den See zeigen die Schichtenköpfe des Conglomerates ein fast seigeres oder doch sehr steiles Einfallen gegen Ost und Südost. Dieses der Hauptlagerung ganz widersprechende Verhalten erklärt sich, wie man es deutlich genug am letztangegebenen Punkt ersehen kann, durch das Ueberkippen der Köpfe der hier nicht mehr starken Schichten aus der stark aufgerichteten Lage in die entgegengesetzte. Man darf also in dieser östlichen Partie wohl kein südliches oder südöstliches Einfallen, wie es wohl scheinbar vorhanden ist, annehmen, sondern, der Muldenkrümmung entsprechend, ein nördliches und nordwestliches. Abweichende locale Windungen und Schichtenkrümmungen sind auch diesem Gliede, besonders seinen schiefrigen Einschlüssen, eigen, indessen bei weitem nicht so häufig und derart verworren wie in den Schiefergliedern. Die Ursache liegt wohl in seinem Material und in der Stärke seiner Schichten.

Vorwiegend besteht dieses Glied aus wahren Conglomeraten, deren eckig abgerundete Körner von Haselnuss- bis über Faustgrösse fast ausschliesslich aus einem weissen, glasigen, stark durchscheinenden Quarze bestehen und durch ein ganz unscheinbares, meist farbloses Quarz-Bindemittel verbunden sind. Körner und Bruchstücke anderer Gesteinsarten sind dazwischen sparsam eingestreut; darunter wohl noch am häufigsten kleine Stückchen des lichtgrauen Glimmerschiefers, und zwar in ganz gleicher ungeänderter Beschaffenheit, wie dieser jetzt noch unter den liegenden krystallinischen Schiefen vorkommt. Viel seltener erscheint Gneiss, häufiger Hornstein. Den mehr feinkörnigen Arten sind ziemlich zahlreich und gleichmässig vertheilte Körnchen eines mürben, eischüssigen Schiefers beige-mengt, dessen ursprüngliche Beschaffenheit jedoch nicht zu erkennen ist. Ausserst selten finden sich Blei- und Eisenglanzkörner, nie aber Feldspathteilchen. Bei ganz feinem Korne und überhaupt in den Sandsteinen und sandigen Schiefen nehmen die Glimmerblättchen, aber fast ausschliesslich vom grauen Glimmer, neben dem Quarzsande starken Antheil an der Zusammensetzung, treten aber immer mehr zurück bei zunehmender Korngrösse.

Die Färbung des Gesteins ist eine graue oder graulichweisse mit wenigen Ausnahmen, die Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphärien eine ausnehmend grosse. Eine besondere Abart in Bezug der Färbung bilden die ziegelroth gefärbten Conglomerate und sandigen Gesteine, welche in der Werchzirmalpe auftreten. Diese stimmen mit den grauen Conglomerat-Gesteinen in allen übrigen Eigenschaften genau überein, nur erscheinen neben den Quarzen auch noch Kalkkörner eingebackten und ihr Cement, zum Theile auch ihr Korn ist durch Eisenoxyd schön roth gefärbt. Ihr Auftreten ist indessen nur auf einen verhältnissmässig kleinen Raum beschränkt und sie gehen, sowohl im Streichen als auch nach oben, allmählich in die gewöhnlichen Gesteine über. Auf ihre Rolle und ihre Stellung gegenüber den übrigen Schichten wird später noch näher eingegangen werden.

Es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass diese Umänderung der Färbung durch Einwirkung von Wässern herbeigeführt wurde. Sehr viele hier vorhandene, auffallende Erscheinungen sprechen für diese Ansicht. So z. B. sind die eingeschlossenen Quarz- und Kalkkörner mehr weniger intensiv von der Färbung durchdrungen und stechen durch lichtere oder dunkelrothe Farbenabstufungen von der mehr gleichmässig gefärbten Grundmasse ab, oder einzelne Körner sind mitten unter ungefärbten in ursprünglich grauer Färbung erhalten. Bei einigen hatte diese Einwirkung nur am Umfange mehr weniger weit stattgefunden, während

der Kern davon frei blieb. Einzelne graue oder grüne Flecken auf rothen Sandsteinen oder stärkere, meist sphärische Gesteinspartien, bei welchen die ringsherum wirkende Umänderung nicht durchgreifen konnte, sind nicht selten. Aus der Form der Begränzung, die man hiebei beobachten kann und die nicht an einzelne Schichten gebunden ist, auch nicht mit der Schichtung parallel läuft, ist mit einigem Rechte zu schliessen, dass diese Umfärbung auf die angedeutete Weise und erst nach der Ablagerung vor sich gegangen sei.

In den Hauptconglomeraten und ihren Einschlüssen ist nirgends eine Spur von Kalk zu bemerken, weder in den eingebackenen Körnern noch als Beimengung im Bindemittel. In den rothen Conglomeraten aber überwiegen die einschlossenen Kalkkörner schon die des Quarzes, und mit der besprochenen Umfärbung scheint auch noch eine stellenweise Einführung von Kalk verbunden gewesen zu sein. Die Art der Zusammensetzung der rothen Conglomerate ist so ziemlich dieselbe wie die der Hauptconglomerate überhaupt, nur dass bei ihnen das Bindemittel meist stärker vorhanden ist. Letzteres bildet eigentlich die quarz-schieferige, wenig thonige, rothe Grundmasse, in welcher nebst wenigen Quarzkörnern die Körner eines Kalkes mit theils feinkörniger, theils krystallinisch-grober Textur und weissgrauer oder röthlicher Farbe, entweder in mehr länglich-runden, eiförmigen Gestalten von der Schiefermasse gut geschieden und ablösbar oder in unregelmässigen Wülsten und Adern, und mit der Grundmasse innig verwachsen, eingemengt sind. Mit Säuren behandelt braust merkwürdiger Weise auch diese rothe Grundmasse und der entsprechende rothe Schiefer etwas auf. Sind die rothen Conglomerate länger der Verwitterung ausgesetzt, so lösen sich die Kalkkörner aus und das Gestein erhält ein poröses, zelliges Aussehen.

Je gröber das Korn in unseren Hauptconglomeraten ist, in desto mächtigeren Bänken erscheint die Schichtung und diese sind wieder durch parallele ins Kreuz gehende Zerklüftungen in kubische Stücke abgesondert. Durch Abnahme in der Korngrösse gehen die Conglomerate in Sandsteine und Sandsteinschiefer über, ohne jedoch hierin für sich scharf abgegränzte Horizonte oder ausgedehnte Bänke zu bilden. Es kommen vielmehr die verschiedenen Gesteinsarten ohne Regelmässigkeit mit einander gemengt vor und man kann in klafterlangen Distanzen einer und derselben Schichte alle Korngrössen vom grössten Conglomerat bis zum Sandsteinschiefer vorfinden. Häufig sind gröbere Körner in die Sandsteine eingestreut und wenn dabei die Grundmasse ein scheinbar ganz dichtes Gefüge annimmt, gewinnt das Gestein manchmal ganz das Ansehen von Feldsteinporphyr. Diess ist besonders bei den rothen Abarten häufig der Fall.

Interessanter als die Sandsteine und durch ihre organischen Einschlüsse für die ganze Formation von grosser Wichtigkeit sind die den Conglomeraten ebenfalls untergeordneten Schieferthone, die gleichsam das äusserste Glied der Uebergangsreihe bilden. Es sind diess mehr weniger feinkörnige, hie und da von Quarzkörnchen und Glimmerblättchen innig durchdrungene, theils glänzende, theils matte Schiefer. Je feinkörniger, desto dünn-schiefriger sind sie und ihre Spaltbarkeit geht oft bis in die feinsten Blättchen. Durch kohlige Substanzen werden sie dunkelgrau oder schwärzlich gefärbt und geben dann durch Verwitterung eine dunkelblaue oder schwarze thonige Masse.

Diese Schiefer erscheinen meist in ganz unregelmässiger Einlagerung in den Sandsteinen oder mehr feinkörnigen Conglomeraten. Bisweilen zeigen sie wohl die Form kleiner Lager, die aber selten eine grössere Erstreckung im Streichen einhalten oder die Mächtigkeit einer Klafter erreichen. Sie finden sich regellos

im ganzen Formationsgliede zerstreut und ziemlich zahlreich, jedoch ohne Zusammenhang unter einander oder eine bestimmte Zugesrichtung. Ihre Lagerung ist entsprechend der der begrenzenden Gesteine.

Nur an Einem Punkte ist eine grössere Ausdehnung dieser Schieferschichten und dabei eine ausgesprochene Muldenform zu beobachten. Es ist diess das bekannte Vorkommen der reichhaltigen Pflanzenschiefer auf dem Stang-Nock und Königstuhl, das indessen nach Verdienst schon vielseitig besprochen und erschöpfend geschildert wurde, um hierüber noch viel anführen zu können. Das Stang-Nock, das sich zwischen Rothkofel und Königstuhl bis zu einer Höhe von 7200 Fuss erhebt, bildet so ziemlich den Mittelpunkt der Mulde, deren durch Sandstein getrennte Pflanzenschieferbänke sich an den Abhängen dieses Gebirgskopfes herumbiegen und von allen Seiten gegen denselben einfallen. Durch die von seinem schroffen nördlichen Absturze durch Verwitterung abgelösten und abwärts gekollerten Schieferscherben und Trümmer wurde man zuerst auf diess Vorkommen aufmerksam gemacht und seither wurden alle Pflanzenschiefer, wenn sie auch nicht unmittelbar von diesem Fundorte genommen wurden, als Stangalpenschiefer bezeichnet. Nicht mit Unrecht kann man diese Bezeichnung auf die ganze Formation ausdehnen, da jedenfalls gerade die Stangalpenschiefer die erste Andeutung zur Bestimmung des Alters der ganzen zusammengehörigen Ablagerung angegeben haben.

Indess sind gerade die anstehenden Schieferschichten der Stang nicht sehr zugänglich und auch nicht am häufigsten besucht. Der am meisten ausgebeutete Punct dieser Schiefermulde befindet sich auf dem Rücken, der sich vom Königstuhl gegen das Thörl hinzieht und auf dessen steil und schroff abfallenden nördlichen Abhänge mehrere durch Sandstein getrennte Schieferschichten mit ihren Schichtenköpfen ausstehen. Obgleich die Schiefer bis in ihre feinsten Blätter noch Pflanzenüberreste beherbergen, so ist doch ohne Abräumarbeit eine besondere Ausbeute an grösseren Tafeln mit möglichst vollkommenen Individuen, wie solche z. B. in der Sammlung am st. st. Joanneum in Gratz aufgestellt sind, nicht mehr zu machen. Auf die Abhandlung über die fossile Flora dieses Fundortes mit der interessanten vergleichenden Zusammenstellung mit Pflanzen anderer Localitäten in der steiermärkischen Zeitschrift 1840 braucht man wohl nicht erst aufmerksam zu machen.

Nicht alle diese Schiefer beherbergen Pflanzenüberreste. Die durch ihren besonderen Reichthum an solchen ausgezeichneten sind von mehr mattem, wenig glänzendem Ansehen und gehören jedenfalls den höheren Schichten der Conglomerate an. Dort sind ausser den bereits angeführten Fundpuncten auch am Thörl- und Wadl-Nock einige ziemlich reichhaltige Schieferstraten vorhanden. In den mehr liegenden Schichten trifft man nur hie und da vereinzelte und durchaus nicht so zahlreich vergesellschaftete Blattabdrücke an, so am Frauen-Nock, Reisseck und in der Hinteralpe.

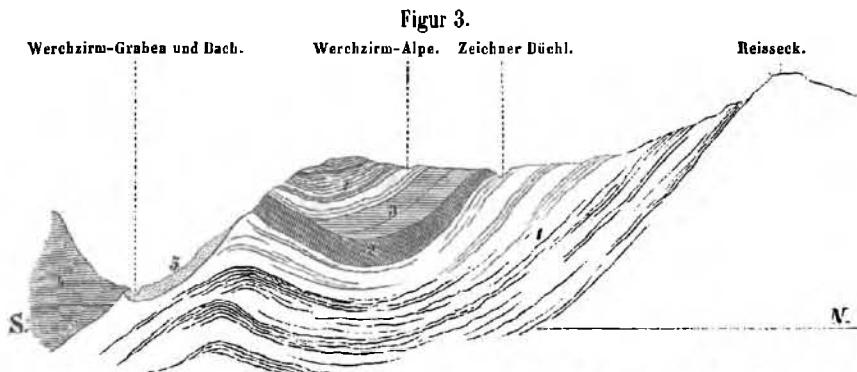
Neben den deutlichen Resten fossiler Pflanzen enthält dieses Formationsglied noch andere organische Einschlüsse, nämlich Anthracite¹⁾. Diese finden sich jedoch in unbedeutenden Putzen, hie und da unmittelbar von Conglomeraten und Sandsteinen umschlossen und verdanken ihren Ursprung wohl, entsprechend den Calamiten-Strünken, einzelnen zerstreut eingebetteten Stämmen und Fragmenten. Gewöhnlich trifft man Spuren von Anthracit als Begleiter der Kräuterschiefer. Er kommt aber auch in kleinen Schieferschichten ohne Pflanzenreste

¹⁾ Der speciell das Anthracit-Vorkommen betreffende Theil aus diesem Berichte wurde bereits im „Jahrbuche der k. k. montanistischen Lehranstalt zu Leoben 1856“ abgedruckt.

vor, umschlossen von mehr glänzenden, schwärzlichen und feinblättrigen Schiefeln. Hiebei zeigt er die Form geringfügiger, selten 1 Zoll starker Blätter, die sich stets bald verlieren oder in den stark kohlenhaltigen Schiefer übergehen. Da diese kleinen Schieferschieden selbst keine namhafte Ausdehnung besitzen, steht auch nie eine bauwürdige Anthracitablagerung in ihnen zu erwarten.

Es findet sich indess in diesem Formationsgliede eine ausgedehntere und ungleich stärker entwickelte Schieferbildung und diese birgt auch bauwürdige Anthracitlager. In Form einer Mulde den Conglomeraten eingelagert stehen davon zwei nicht sichtlich zusammenhängende Ränder mit ihren Schichtenköpfen zu Tage aus. Der südliche Rand zieht sich in einem schwach gekrümmten Bogen nordwestlich, nördlich und nordöstlich, also dem normalen Verfläachen des Gebirges entgegengesetzt einfallend, von der Brandl-, durch die Zechner- und Stanzeralpe und tritt dort scheinbar in die Conglomerate zurück. Das entsprechende nördliche Segment in dem mit Torfmoorbildungen und Vegetation stark bedeckten Hochplateau der Werchzirmalpe liegt weniger deutlich zu Tage. Indess kann man auch dort einen zusammenhängenden Schiefercomplex mit südöstlichem Einfallen, jedoch kürzerer Erstreckung als auf dem südlichen Rande, klar erkennen. Die Längenausdehnung der ganzen Mulde mag bei 3000, die in die Breite bei 1000 Klafter betragen.

Das Liegendgestein bildet allenthalben das gewöhnliche graue Conglomerat. Aus dem Verhalten und dem Einschießen seiner unmittelbar unterteufenden Schichten, welches durchaus in Uebereinstimmung mit dem der Schieferschieden steht, ist die Herstellung der muldenförmigen Vertiefung ersichtlich. Diese ist nun mit grauen oder grünlichgrauen, quarzreichen Thonschiefeln von ziemlich grobkörniger Textur und dicker Schieferung, so wie mit häufigen Uebergängen in Sandstein ausgefüllt. Die Schieferung derselben ist selten ebenflächig, sondern krummschalig gewunden und auch die Schichtung beständig wellenförmigen Biegungen unterworfen. Im nördlichen Segmente folgen auf die grünlichen Schiefer im Hangenden noch die bereits erwähnten, jedoch geradschieferigen, rothen Sandsteinschiefer, die mit lauchgrünen von gleichem Charakter wechsellagern und von den rothen Conglomeraten bedeckt sind. Die letzteren gehen, nachdem sie die Vertiefung der Mulde über den Schiefeln ausgeglichen, wieder in gewöhnliche Conglomerate von grauer Färbung über. Die mittlere Mächtigkeit der Schiefer mag bei 80 Klaftern betragen. Zur besseren Veranschaulichung der Lagerungsverhältnisse möge das beigegebene Profil der Mulde dienen.



1 Hauptconglomerat. 2 Anthracitschiefer. 3 Rothe Conglomerate und Schiefer. 4 Obere Schiefer. 5 Diluvialer Schotter.

Der Anthracit ist von diesen Schiefern, den Windungen derselben sich vollkommen anschmiegend, in zwei parallelen Lagerzügen eingeschlossen. Der eine ungleich schöner und mächtiger entwickelte findet sich nahe am Liegenden, der andere mehr in der Mitte der Mächtigkeit.

Das Verhalten dieser Lagerzüge ist ein völlig verschiedenes von dem anderer Flötze fossiler Kohlen. Es ist hier durchaus nicht die nahezu constante Mächtigkeit, die wenig abändernde Streichungsrichtung, die sonst in ihrer Lagerung wenig gestörten Kohlenlagern mehr weniger eigen ist, vorhanden. Unsere Lagerzüge bestehen vielmehr aus mehreren aneinandergereihten, kurzen und stark ausgebauchten Lagerlinsen, die nach kurzem Anhalten im Streichen sich auskeilen, um sich nach einigen Klaftern wieder bauwürdig aufzumachen; immer aber erst nachdem sie eine starke Wendung im Streichen, meist in die Kreuzesstunde und darüber, erlitten haben. Dieselbe Absätzigkeit zeigen sie im Verfläichen, wobei sie aus ihrer mittleren Neigung von 25° theils in völlig seigere Stellung, theils in schwebende Lage übergehen.

Zwischen den einzelnen Lagerlinsen findet keine Verbindung durch fortziehende Kohlenblätter u. dgl. Statt. Es ist diess nach eingetretenem Verdrück für den Aufschluss der folgenden in ihrer Lagerung noch ganz unbekannten Linse sehr erschwerend, da hiezu bei der völligen Gleichheit des eigentlichen Hangend- und Liegend-Gesteins jeder Anhaltspunct mangelt.

Als Letzteres sind jedenfalls die groben Schiefer oder Sandsteine der Mulde anzusehen, obgleich sie den Anthracit nur selten unmittelbar begränzen. Es ist nämlich als beständiger Begleiter des Anthracites ein dunkelgrauer oder schwarzer, schiefriger, stark kohlehältiger Thonschiefer vorhanden, der ohne alle Regelmässigkeit bald stärker, bald schwächer entwickelt, entweder blätter- und schichtenförmig im Hangend und Liegend oder mitten in der Kohle, diese gleichsam in mehrere Bänke theilend, erscheint. Ausserdem wird er von der Kohle in mehr weniger grossen Knauern oder Wülsten eingeschlossen, oder er durchzieht diese in äusserst feinen, kaum unterscheidbaren Blättern. Zwischen diesem Schiefer und der Kohle ist keine scharfe Abgränzung vorhanden; beide gehen in einander über, beide zusammen machen die Lagermasse aus.

Die Richtung der Blätter des schwarzen Schiefers ist meist ohne alle Uebereinstimmung mit der Lagerung der Linsen, eine beständig wechselnde und verworren hin- und herschwankende. Es liegt hierin ebenso ein unbestimmtes, an keine Norm gebundenes Verhalten, als überhaupt in seinem ganzen Erscheinen.

Je stärker entwickelt die Lagerlinse, desto reiner und schieferfreier ist der Anthracit; und diess besonders gegen die Mitte der Linsen, wohin in der Regel die grösste Mächtigkeit fällt. Die hangendsten Blätter des Anthracites, sei er vom schwarzen oder groben Schiefer begränzt, sind immer die unreinsten, indem sie durchaus von blätterförmigen Quarzausscheidungen, die oft eine Stärke von 2 Zoll erreichen, durchzogen werden.

Die Verdrückung oder das Enden einer Linse wird immer durch das Ueberhandnehmen des schwarzen Schiefers angedeutet. Dabei verdrängt dieser nach und nach die Kohle, enthält sie nur mehr untergeordnet in Putzen oder schwachen Blättern eingemengt und macht endlich allein die ganze Lagermasse aus, worauf auch er durch das gänzliche Zusammenrücken des Hangend- und Liegendgesteins verschwindet.

Durch die Unbeständigkeit des Letzteren wird nun vorzüglich die Absätzigkeit der Lagerlinsen bedingt. Durch sein mehr weniger weites Auseinanderweichen ist der Raum für die bauwürdige Entwicklung der Linse geboten. Wenn es

nun schon in diesem Falle durch einige Erstreckung eine ziemlich constante Hauptrichtung in den begränzenden Blättern befolgt, so zeigt es doch selbst hiebei eine Menge knöpfiger Unebenheiten und starker Ausbauchungen, um welche sich die Lagermasse herumbiegen muss. Besonders das Hangendgestein ist reich an derartigen Auswüchsen, die manchmal so stark werden und sich so weit niederlassen, dass sie auf das regelmässig fortsetzende Liegende auf einige Quadratklafter aufsitzen, während ringsum die Kohle ansteht.

Gegen das Ende der Linsen nähert sich das Hangend- und Liegendgestein allmählich, bis es sich durch ein meist rasches Aufsteigen des Liegenden oder Niedersenken des Hangenden gänzlich vereinigt. Beide Blätter verwachsen dabei vollkommen mit einander oder vielmehr verschwinden nach ihrer Vereinigung gänzlich, da in der weiteren Fortsetzung des begränzenden Gesteins durchaus kein besonders ausgezeichnetes Blatt, nicht einmal eine ausgesprochene Schichtungskluft, wahrzunehmen ist. Alle vorkommenden, verworren umherziehenden Blätter gehören der Absonderung oder Schieferung an, und lassen nur mit Mühe die geänderte Lagerung des Gesteines erkennen. Diese ist der einzige Anhaltspunct für die zur Erschliessung der nächsten Linse einzuschlagende Richtung.

Dieses gewundene Vorkommen folgt aus dem Hauptcharakter des einschliessenden Gesteins und steht in genauer Uebereinstimmung mit dem Verhalten aller schiefriigen Gesteine unserer Ablagerung. Wohl kaum dürfte es den Zickzackbiegungen und Verwerfungen, denen einige Flötze der älteren Kohlen, z. B. in der grossen belgischen Kohlenmulde, unterworfen sind, in Parallele zu stellen oder überhaupt als eine Folge der Erhebung bei gleichzeitigem Seitendrucke anzusehen sein. Vielleicht dürfte man die Ursache eher in einem tumultuarischen, stürmisch-bewegten Zustande des ablagernden Elementes zu suchen haben. Keineswegs lässt das wirre Durcheinander und das in jeder Beziehung regellose Verhalten, welches Kohle und Schiefer der Lagermasse selbst zeigen, einen derart ruhig und gleichmässig bewegten Wellenschlag der Gewässer annehmen, dass sich die mineralogischen Modificationen, wie andern Orts, von einander scheiden und so in mehr weniger regelmässigen Schichten über einander ablagern konnten. Dieser Einfluss zeigt sich in der angedeuteten Richtung von weitgreifender Einwirkung und ist gewiss auch in Bezug der Lagerung nicht wirkungslos geblieben, indem sich das Unregelmässige, Gebogene und Gewundene der Schieferung in ganz ähnlicher Weise in der Schichtung selbst wiederholt.

Ogleich das nördliche Muldensegment, welches in dem wasserreichen und bereits über der Holzvegetationslinie gelegene Hochplateau der Werchzirmalpe aussteht, mit den allgemeinen Eigenthümlichkeiten unserer Schiefereinlagerung übereinstimmt, so haben doch die dort zu Tage sichtbaren Anthracitschmitzen bei der freilich nur oberflächlichen Untersuchung an keiner Stelle hoffnungsvoll angelassen. Auch auf dem südlichen Flügel will sich der hangende Lagerzug nicht besonders gestalten, indem seine Linsen gewöhnlich nur wenige Zolle stark sind und sich erst einige Mal und kurz andauernd zu der grössten Mächtigkeit von 4 Fuss reiner Kohle erweiterten. Dafür haben die Untersuchungsbaue, die auf dem Liegendlagerzuge dieses Flügels umgehen, bisher ziemlich erfreuliche Resultate geliefert und es ist durch dieselben bereits ein namhaftes Quantum Anthracitkohle erschlossen.

In dem am weitesten vorgerückten Aufschlussbaue, dessen Stollenmundloch in dem ziemlich tief eingeschnittenen vorderen Zechnergraben knapp am Ausgehenden des Liegendlagern aufgeschlagen ist, sind bereits sieben Lagerlinsen erschlossen, deren geringste 9 Klafter streichend anhält und 7 Fuss reine Kohle

als ihre grösste Mächtigkeit beleuchten lässt. Ganz entsprechend der Lagerung in der Mulde, zeigt sich hier, als auf ihrem südöstlichsten Punkte, ein nördliches und nordwestliches Einfallen. Je tiefer der Aufschluss in das Gebirge, besonders dem Verflachen nach, vordringt, desto andauernder und mächtiger werden die Linsen, wobei sich natürlich auch die Qualität der Kohle bedeutend bessert. So weist eine in einer flachen Teufe von 30 Klaftern angefahrne und durch 30 Klaftern sehr schön anhaltende Linse eine wahre Mächtigkeit von 6 Klaftern reiner und schon ziemlich compacter Kohle nach, abgerechnet die Hangend-, Liegend- und Mittelblätter des schwarzen Schiefers. Nach diesen bisherigen Resultaten darf man sich wohl einigermaßen der Hoffnung hingeben, dass man es mit einer nicht ganz unbedeutenden Ablagerung zu thun hat, die, wenn schon nicht unerschöpflich, doch gewiss berücksichtigenswerthe Mengen fossilen Brennstoffes in sich bergen mag. Besonders ist allen Anzeichen nach zu erwarten, dass gegen das Tiefste der Mulde zu, das bei ihrer geringen Spannweite und der schwachen Neigung der einander zufallenden Schichten ihrer beiden Segmente übrigens nicht sehr tief liegen wird, wenn nicht schon eine geringe Absätzigkeit, doch eine durchschnittlich grössere Mächtigkeit der Lager sich einstellen werde.

Das Vorkommen des Anthracites in unserer Gegend scheint schon sehr lange bekannt zu sein. Ungekannt in seiner Eigenschaft als Brennstoff, wurde er von Aeplern und Bauern unter dem Namen „Drachenblut“ im aufgelösten zersetzten Zustande, in welchem er durch die Abwitterung versetzt wird, in den vielen schwachen Ausbissen gegraben und als Vieharzeneimittel von mir unbekannter Wirkung angewendet. Auffallender Weise wird er von den Schatzgräbern und den von weiter Ferne her (sogar aus Siebenbürgen) zuziehenden Besuchern des sogenannten „verborgenen Thales“ am Fusse der Stang, wo sich der Sage nach das bis jetzt leider noch nicht entdeckte „Freimannsloch“¹⁾ mit seinen Goldbarren und Karfunkelsteinen einst dem in der glücklichen Stunde Geborenen öffnen wird, als mit diesen vergrabenen Reichthümern in geheimnissvoller Beziehung stehend betrachtet. Indessen ist aus diesen, aus unbekannter Quelle stammenden Sagen durchaus nicht abzunehmen, dass man das Drachenblut selbst als den zu hebenden Schatz angesehen hätte oder dass es vielleicht die Veranlassung zur Entstehung derselben gewesen sei. Vielmehr ist es Thatsache, dass diese Goldmährchen schon zu der Zeit weit verbreitet waren, in welcher man die Steinkohle, wenigstens bei uns in Oesterreich, noch nicht als einen Schatz gewürdigt hatte.

Durch die eifrigen Bemühungen des Herrn Bergrathes Peter Tunner, des Schöpfers des früher ganz unbedeutenden fürstlich Schwarzenberg'schen Eisenwerkes zu Turrach, wurde die Kenntniss über das Vorkommen der Pflanzenschiefer auf der Stangalpe in wissenschaftliche Kreise verbreitet und dadurch berühmte Fachmänner, wie Dr. Unger, A. Boué u. A. in den Jahren 1830—40 zum Besuche und zur eigenen Anschauung dieser Lager vorweltlicher Pflanzen angeregt. In diese Zeit fällt auch die erste Würdigung des „Drachenblutes“ als Anthracit, der als gewöhnlicher Begleiter der Pflanzenschiefer dem Auge des Fachkundigen nicht entgehen konnte. Aus allen älteren Notizen über diesen Gegenstand ersieht man jedoch, dass die damaligen Beobachtungen nur eine locale

¹⁾ Das auch in der neueren Zeit wieder öfters besprochene „Freimannsloch“, führt man meistens als wirklich vorhanden an. Es ist indessen keine derartige Höhle oder Vertiefung bekannt und es besteht eben darin die schwierige Aufgabe des Schatzgräbers, dieselbe aufzufinden und zu erschliessen.

Bedeutung hatten und sich wenig über die zunächst auf der Stang auftretenden Gesteinsschichten hinauserstreckten. Man kannte daher das Vorkommen des Anthracites nur aus den schmalen Schmitzen der Kräuterschieferlager und aus den unbedeutenden Putzen in den Sandsteinen. Dieses deutete wohl keineswegs auf eine möglicherweise bauwürdige Ablagerung hin und so unterblieben lange alle eingehenderen Untersuchungen und Schürfungen, um so mehr, da auch massgebende persönliche Ansichten für die Sache nicht günstig waren.

Der Anthracit blieb demnach die ganze Zeit über unberücksichtigt, bis im Spätherbst 1853 Herr Joh. Lienbacher, Vicar zu Thomathal im Lungau, durch einen Hirten ein Stück „Drachenblut“, von einem ebenfalls schon länger bekannten „Drachenblut“-Ausbisse herrührend, erhielt und dasselbe auf empirische Weise als Steinkohle erkannte. Dadurch wurde Herr Lienbacher bewogen, auf dem angezeigten Punkte einen Schurfbau zu eröffnen, der unter der Tagdecke auch wirklich einen bei 2 Fuss mächtigen Anthracitputzen, eingeschlossen in einer ungefähr 1 Klafter starken Schichte des glänzenden, dünnblättrigen Schiefers, aber, wie vorauszusehen, schon in einer Strecke von kaum 1 Klafter weder Kohle noch Schiefer sehen liess.

Um dieselbe Zeit und aus gleicher Anregung versuchte ein Anderer auf dem Namen Joseph Gröbl einen, ebenfalls schon lange ausgebeuteten „Drachenblut“-Fundpunct im hinteren Zechnergraben zu Turrach einzumüthen, ohne jedoch irgend welche Untersuchungsarbeiten anzustellen.

Aufmerksam gemacht durch das Bekanntwerden dieser Bestrebungen, gab die fürstlich Schwarzenberg'sche Werks-Direction den Auftrag, die Sache ebenfalls in schleunige Untersuchung zu nehmen. Obgleich erst ganz kurze Zeit in Turrach und demnach mit den hiesigen Gebirgsverhältnissen nur ganz oberflächlich vertraut, hatte ich doch glücklicher Weise, aufmerksam gemacht auf das Vorkommen von Schiefen (auch den Anthracit hielt man für schwarzen Schiefer) in der Zechneralpe, kurz vor dem ersten Schneefalle im Herbste 1853 die Lagerungsverhältnisse dieser Schiefereinlagerung untersucht, und dabei auch einige schwache Schmitzen von Anthracit vorgefunden, welche sich später, gleich dem erwähnten Ausbisse im hinteren Zechnergraben, als dem hangenden Anthracitlagerzug angehörig erwiesen. Im Vergleiche mit den vielen kleineren Schieferschichten musste diese ungleich mächtiger entwickelte Einlagerung jedenfalls auffallen und die Ueberzeugung wecken, dass, wenn überhaupt ein bauwürdiges Kohlenlager in unserer Formation vorhanden, dieses nur hier zu suchen sei. Bei der in Folge dieser Ansicht vom tiefsten Einschnitte in das Gebirge aus beabsichtigten Abquerung unserer Schieferschichte stiess ich aber schon bei der Aufröschung des Taggerölles, nach einem ungefähr 9 Fuss starken Schiefermittel über dem Liegendsandstein, auf das 1 Klafter mächtige Ausstreichende des Liegendlagerzuges. Dieser wurde nun sogleich in weiteren Aufschluss genommen und es ergaben sich dabei die vorhin beschriebenen Verhältnisse und Eigenthümlichkeiten unserer Anthracitablagerung.

Die Kohle unserer Formation ist jedenfalls ein wahrer Anthracit und von einer chemischen Zusammensetzung, die der anderer Anthracite nahe gleichkommt. Wir haben jedoch, sowohl in Bezug auf das äussere Ansehen als auch wegen der Menge der Bestandtheile, zwei Modificationen desselben zu unterscheiden: nämlich den putzenförmig in den Sandsteinen vorkommenden und den in den beschriebenen Lagern einbrechenden. Ersterer steht seinen physiographischen Eigenschaften nach anderen Anthraciten sehr nahe, zeigt eine würfelige Zusammensetzung, halbm metallischen Glanz auf den vollkommen muscheligen Bruchflächen, dunkelschwarze Farbe und ist wenig zu Staub und

Pulver zerreiblich. Eine mit solchem Anthracite abgeführte Probe ergab folgendes Resultat:

Kohlenstoff.....	87
Asche.....	2·5
Brennbare Gase.....	—
Unbrennbare „	10·5
	100
Calorien.....	6281

Die in Joh. Czjžek's Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebungen Wiens, Seite 58 enthaltene Analyse durch Herrn Professor Schrötter wurde auch mit einem Anthracite dieser Art durchgeführt, da die untersuchte Kohle von der Stangalpe herrührte. Herr Professor Schrötter fand in 100 Theilen;

Kohlenstoff	94·309
Sauerstoff	2·810
Wasserstoff	2·078
Stickstoff.....	0·803
	100·000

Ferner zeigte sich

Das specifische Gewicht zu ...	1·556
Der Aschengehalt mit.....	8·325

Da kaum Hoffnung vorhanden ist, diese sehr reine Kohle in hawwürdiger Entwicklung aufzufinden, so soll weiters über selbe nichts mehr angeführt werden.

Der in den Lagern vorkommende Anthracit zeigt in den Schichtenköpfen oder geringen Abständen vom Tage eine körnige Zusammensetzung, starkes Abfärben, geringe Härte, überhaupt eine grosse äussere Aehnlichkeit mit Graphit. Es ist diess wohl nur eine Folge der theilweisen Auflösung und Zersetzung, da er mehr im Gebirge und in grösseren Teufen, wohin eine derartige Einwirkung nur mehr im minderen Grade reichen kann, viel compacter und fester wird und auch die körnige Textur theilweise in eine blättrige gewürfelte übergeht. Diess hat auch die jedenfalls ganz erwünschte Folge, dass er beim Erhauen in grösseren Stücken gewonnen werden kann, da er beim Angriff in den am Tag liegenden Mitteln zum grössten Theil in Lösche und Pulver zerfällt und selbst die geringe Menge der erhaltenen Stückkohle durch die Erschütterung bei der Tagförderung noch vollends zerbröckelt. Mit der grösseren Entfernung vom Tage verschwinden auch immer mehr und mehr die eigentlichen Ursachen des Zerfallens: Die leicht auslassenden, graphitisch schmierigen, glänzenden Blätter, welche als eigentliche Schichtungsflächen die Kohle in mehr oder weniger starke, meist krummschalige Blätter absondern und gewöhnlich in der jeweiligen Streichungsrichtung verlaufen.

Aeusserlich unterscheidet sich dieser Anthracit durch von der ersteren Art durch seine grob-feinkörnige Textur, rauhen Bruch und lichtere, eisenschwarze Farbe. Auch die compactesten Stücke besitzen nie die Festigkeit, die Widerstandsfähigkeit gegen Zerreibung wie der frühere.

Die schwierige Entzündbarkeit und Verbrennbarkeit hat unser Anthracit mit anderen Anthraciten nicht gemein, indem er, gehörig angeheizt, sich schon an der atmosphärischen Luft unter Zurücklassung einer weissen bis schwach roth gefärbten Asche vollkommen verzehrt. Seiner Zusammensetzung nach dürfte er wohl unter die magersten Kohlensorten zn rechnen sein. Kohlenstoffverbindungen mit Sauerstoff und Wasserstoff sind in demselben kaum mehr nachweisbar.

Bezüglich seines Aschengehaltes haben die mit verschiedenen Partien des Anthracites abgeführten Proben äusserst abweichende Resultate geliefert. Nach Untersuchungen an der k. k. Montan-Lehranstalt in Leoben und der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien wurden als Aschenmenge 1·5, 12, 14, 21, 34, 48 Procente gefunden, mit jedesmalig entsprechendem Gehalte an Kohlenstoff, da die Wassermenge im lufttrockenen Zustande zwischen 1—2 Procent schwankt und andere brennbare oder unverbrennbare Gase nur mehr in Spuren vorhanden sind.

Das Schwankende in der Zusammensetzung des Anthracites erklärt sich vor Allem aus dem Umstande, dass die der Probe unterworfenen Partien theilweise aus den Schichtenköpfen, theilweise aus Mitteln, die vom Tage zu wenig entfernt liegen, genommen werden mussten und es aus anderweitigen Erfahrungen genügsam bestätigt ist, dass Flötze, die sich sonst durch die ganz besondere Qualität ihrer Kohle auszeichnen, gegen den Tag zu gewaltig an Reinheit verlieren. Diess muss in unserem Falle in um so höherem Grade Einfluss üben, da der Anthracit so stark von Schieferblättern durchzogen ist, deren Zersetzungsproducte auf mechanischem Wege durch die durchsickernden Wässer um so leichter durch die ganze Kohlenmasse vertheilt und abgesetzt werden konnten. Eben diese schwarzen Thonschiefer sind leider mit dem Anthracite innig verwachsen, umhüllen, besonders gegen die Schichtflächen, fast jedes Stück desselben und sind nun auch, bei ihrer innigen Vertheilung und Beimengung in feinen gleichgefärbten Blättchen, von der Kohle selbst durch weitgetriebene Scheidung durchaus nicht gänzlich abzulösen. Ja die meisten vor dem weiteren Zerfallen bewahrten grösseren Stücke verdanken ihre grössere Consistenz eben nur einem feinen Schiefergerippe, wenn sie auch von aussen als durchaus reine Kohle erscheinen.

Es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass die Verbrennung des Anthracites bei den auf gewöhnliche Weise durchgeführten Proben nicht in vollkommener Weise und gänzlich zu bewerkstelligen ist, ohne dass unverbrannte Kohlentheilchen gemengt und eingehüllt mit der Asche zurückbleiben und auf diese Art die Aschenmenge vergrössert wird. Demnach dürfte man ohne grosse Fehler den durchschnittlichen Aschengehalt auf 15 Procent anschlagen.

Qualitativ besteht die Asche vorwiegend aus Kieselthon, wie man diess wohl im Vorhinein erwarten musste. Eine genaue Analyse derselben ergab in 100 Theilen:

Kieselsäure und Silicate	19·07
Thonerde und Eisenoxyd.	8·32
Schwefelsäure	0·54
Kalk	Spuren
Verlust	0·07
	100·00

Bei dieser Zusammensetzung sind Kieselerde in überwiegender Menge, Basen als Flussmittel nur ganz untergeordnet vorhanden, wodurch eine grosse Strengflüssigkeit der Asche herbeigeführt wird, ein Uebelstand, der, wie später noch näher erörtert werden soll, bei der hüttenmännischen Anwendung dieses Brennstoffes sehr erschwerend einwirkt.

In überraschend geringer Menge ist Schwefel vorhanden und diess schon durchaus in der Form von schwefelsauren Salzen, deren Säure 0·5 Procent der Aschenmenge kaum übersteigt. Dieses günstige Resultat kann man wohl als durchschnittlich geltend annehmen, da mehrere Aschen-Analysen noch geringere Mengen von Schwefelsäure nachwiesen. Bei neueren Untersuchungen hat man freilich 2 Procente Schwefel vorgefunden, was indessen schon aus dem Umstande kaum

annehmbar erscheint, dass eine derartige Menge Schwefelkies gewiss schon unter der Loupe bemerkbar wäre. In den wenig oder gar nicht zersetzbaren Varietäten des Anthracites muss nämlich das Schwefeleisen noch unverändert erhalten sein; es konnte aber bisher noch keine Spur von Kiesen an solchen entdeckt werden.

d) Die oberen Schiefer. Durch die, den bisher besprochenen Formationsgliedern, namentlich den unteren Schiefen und den Hauptconglomeraten eigenthümliche räumliche Ausdehnung und Stellung der Schichten wurde im Innern der Formation wieder eine kleine beckenförmige Vertiefung hergestellt, und zwar nahezu concentrisch mit dem Hauptbecken verlaufend, nur etwas wenig von der Mitte des letzteren gegen Südwesten gerückt. In dieser kleinen Mulde haben sich nun, dieselbe erfüllend und nach oben ausgleichend, die oberen Schiefer eingebettet, und diese bilden die hangendsten Schichten der Formation.

Es ruhen die oberen Schiefer im Süden und Osten auf den unteren Schiefen, im Norden und Westen auf den Hauptconglomeraten, so weit diese die unteren Schiefer überlagern. Ihre Verbreitung ergibt sich aus den bereits angeführten Begränzungen der beiden liegenden Glieder. Hiezu gehören also die Schiefer, die sich vom Turracher Kupferbau aus einerseits über die Grögerlälpe und den Rothkofel gegen das Schiestel-Nock, andererseits westlich am Gross-Turrach-See vorüber gegen Lorenzen und Reichenau hinziehen und sich im Riesen-Nock zu einer Höhe von 7400 Fuss erheben. Das Reichenauer Thal und die in dasselbe einmündenden Seitengraben haben sich im Verhältniss zu den vorhandenen Gebirgsköpfen tief in diese Schiefer eingeschnitten, ohne jedoch, meiner Ansicht nach, tiefere Formationsglieder zu entblössen. Letzterer Umstand dürfte übrigens aus schon bekannten Ursachen schwer zu entscheiden sein.

Die Ränder dieses kleinen Beckens beschreiben schon sehr scharf gekrümmte Bogen und die allenthalben conform auf die Liegendsteine gelagerten oberen Schiefer fallen mit wenigen Ausnahmen dem Centrum des Beckens zu. Aus dieser Ursache verändern die oberen Schiefer in sehr kurzen Distanzen ihre Streichungsrichtungen, und diess immer mehr, je näher ihre Schichten gegen die Mitte des Beckens liegen. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes ergibt sich die Lagerung der Schichten dieses Gliedes als eine ziemlich regelmässige, mit Ausnahmen in den Gehängen des oberen Gurkthales und des Seebachgrabens, der sich vom Turrach-See gegen Reichenau herabzieht. Herr Dr. Peters bezeichnet beide mit vollem Rechte als wahre Erhebungsspalten.

Im Kupferbau folgt unmittelbar über die Conglomerate, also schon zu den oberen Schiefen gehörig, eine bei 200 Klafter mächtige Schichte von blaugrauen, theilweise violetten, geradschiefrigen, jedoch sehr kurz abgesonderten Schiefen, die sich durch häufige Quarz- und Kalkspathausscheidungen charakterisiren. Sie ziehen sich nach dem östlichen Gehänge des Werchzirmgrabens aufwärts und werden gegen den Turrach-See zu durch die Conglomerate und das unterste Dolomitlager, dessen Liegendes sie bilden, immer mehr eingengt und scheinbar gänzlich verdrängt; wenigstens lassen sie sich ausser der angegebenen Strecke in diesem Gliede nirgends mehr blicken. Uralte Bergbaue auf Kupfererze, Fahlerz und Kupferkies gingen in diesen Schiefen um, von denen nur mehr einige Halden und Bingen Kunde geben. Das Vorkommen der Erze darin ist aller Wahrscheinlichkeit nach ein lagerförmiges oder vielmehr putzenförmig in einzelnen Schieferschichten eingesprengtes. Einer grösseren Ausdehnung oder besonders gesegneter Anbrüche mag sich indessen dieser Bergbau nie erfreut haben, da in Turrach nie eine Kupferhütte

in Betrieb gestanden sein soll und die Erze über die Alpen nach Kärnthen verfrachtet wurden.

Die nun folgenden höheren Schieferschichten dieses Gliedes zeigen in der Gesteinsbeschaffenheit eine grosse Aehnlichkeit, ja theilweise eine völlige Gleichheit mit einigen grünen Arten der unteren Schiefer. Sie sind licht- und dunkelgrün gefärbt, jedoch meist gröber und mehr gerad- und dickschiefrig und bei weitem nicht so spaltbar als die entsprechenden Arten der unteren Schiefer; und diess immer mehr und mehr in den hangenderen Schichten. Häufig sind sie von Quarz-Näthen und, gegen die eingeschlossenen Dolomitlager zu, mit Kalkspathadern und Wülsten durchzogen. Krummschalige, deutlich chloritische Arten, wie im Werchzirmgraben, finden sich meines Wissens nicht in ihnen. Wegen ihrer geringen Spaltbarkeit sind sie dem Abwittern und dem Zerfallen in Blätter und Scherben wenig unterworfen und wegen der meist unter stumpfen Winkeln auf die Schichtflächen verlaufenden Absonderung lösen sich gewöhnlich grössere kubische Blöcke und Trümmer von der Gänge ab. Deshalb sind auch ihren Gebirgen eckige, schroffe Formen mit hohen steilen Abstürzen eigen.

In diesen grünen Schiefeln erscheinen einzelne schwache Schichten von grauen gerad- und feinblättrigen Schiefeln, die den auf der Spitze des Eisenhut vorkommenden ganz gleich sind. Sie lassen sich in schönen, gleichmässig starken Tafeln ablösen und wurden deshalb an ein paar Puncten an der Reichenauer Strasse zu Dachschiefeln gebrochen. Eine selbstständige Bedeutung haben indessen diese grauen Schiefer nicht; sie zeigen eben nur das beiden Schieferhorizonten eigenthümliche, unbeständige und regellose Miteinandervorkommen der verschiedenen Schieferarten.

Den oberen Schiefeln sind ebenfalls Dolomitlager untergeordnet, ganz entsprechend den Dolomiten der unteren Schiefer; nur sind sie von ungleich grösserer Ausdehnung und Mächtigkeit. Die Dolomite erscheinen hier in zwei parallelen, den Schiefeln ganz conform eingelagerten Zügen. Der tiefere, den liegendsten Schieferschichten angehörige, bildet in Uebereinstimmung mit der kleinen centralen Mulde und im Norden derselben, ein ziemlich ausgedehntes Bogensegment, jedoch mit stellenweisen Unterbrechungen, so weit man diess am Tage beurtheilen kann. Sein anhaltendstes Lager beginnt in der Sohle des Nestlgrabens, nahe an der Vereinigung des Winkleralpen- und Nestlgrabenbaches, und zieht von da gegen Ost in einer Länge von nahe 2000 Klaftern ununterbrochen und in seinen anstehenden Schichtenköpfen sichtlich über den Kupferbau bis zum Abhange gegen den Turrach-See. Weiters gegen und im Becken des See's und jenseits des Schober-Riegels deuten theils vereinzelt ansbeissende, anstehende Dolomit-Massen, die isolirten Stöcken angehören, theils lose herumliegende und abgerissene Blöcke und Trümmer, die davon herrühren, die stark unterbrochene und, wie es scheint, theilweise verworfene Fortsetzung des Zuges an. Vom Schober-Riegel gegen Südost ist indessen keine Andeutung desselben mehr zu treffen. Im westlichen Streichen des Zuges gegen das Innere des Nestlgrabens kommt, nach langer Unterbrechung, in der Kothalpe und gegen den Sattel des Stang-Nocks ein kurz anhaltendes, mächtiges, doch stark zerrissenes und zertrümmertes Dolomitlager zum Vorschein, das sich an das Kupferbauer anreicht und das wesentlichste dieses Zuges ist.

Ungefähr 800 Klafter weiter im Hangenden des Kupferbauer Zuges und schon in den höchsten Schichten der oberen Schiefer streicht der zweite, jedoch viel kürzere und weniger mächtige Dolomitzug. Seine auf den Rücken der Hohen Riese und des Rothkofel ansbeissenden Schichtenköpfe sind wegen ihrer röthlich-gelben Färbung von der Ferne sichtbar und der Name des

letzteren Gebirges aus diesem Umstande abzuleiten. Die Prägaret-Scharte, welche die beiden genannten Gebirge abtrennt, ist in diesen Dolomit und in die umschliessenden Schiefer quer eingeschnitten und dadurch wird Ersterer auch im Einfallen einigermassen blossgelegt. Das scheinbar verworfene Lagertrumm, das sich am östlichen Absturz des Riesen-Nocks gegen den Turrach-See herabsenkt und der isolirte mächtige Dolomitstock unmittelbar am südlichen Seeufer, der mit dem vorigen einst in Zusammenhang gestanden sein mag, gehören wohl zu dem zweiten Zuge, der mit demselben gegen Osten hin endet, während er gegen Westen nicht über den Rothkofel hinausstreicht.

Der Hauptmasse nach bestehen diese Lager, deren Ausdehnung eben angegeben wurde, aus einem feinkörnigen Dolomite von gewöhnlich bläulicher, seltener weissgrauer Färbung. Die Schichtung zeigt sich, wenn eine zu erkennen, in dicken starken Bänken; in der Regel ist sie jedoch wenig ausgesprochen und scheint hie und da ganz zu fehlen. Vielfache unregelmässige Klüfte sondern den Dolomit in cuboidische Stücke von verschiedener Stärke ab.

Ein geringer Eisengehalt ist in diesem Dolomite immer vorhanden und daher kömmt die mehr weniger intensiv rothe Färbung desselben bei der Abwitterung. Eine von Herrn Karl Ritter v. Hauer mit einem Dolomite vom Turrach-See gütigst abgeführte Analyse ergab folgendes Resultat:

Kohlensaures Eisenoxydul	4·49
Kohlensaurer Kalk	51·50
Kohlensaure Magnesia	83·87
In Säuren unlöslich	6·15
	101·01

Schon das äussere Ansehen beweist, dass selbst in den ausgesprochenen Dolomiten dieser Lager das Zusammensetzungs-Verhältniss ein sehr schwankendes sei und dass diess namentlich durch die sehr wechselnden Mengen des Eisenoxyduls verursacht werde. Durch das allmähliche Zunehmen desselben und das Verdrängen der anderen vorhandenen isomorphen Basen entsteht aus dem eisenreichen Dolomite die Rohwand und der Spatheisenstein, welche Gesteinsarten schon durch ihr äusseres Ansehen kenntlich sind und ihr Zusammensetzungs-Verhältniss annähernd beurtheilen lassen. Ob die verschiedenen Carbonate jedoch stets in Verhältnissen vorhanden sind, die den entsprechenden einfachen Proportionen sich nähern, oder ob hier nicht verschiedene Zwischenstufen existiren, die in ihrer Zusammensetzung von den für die genannten Mineralien aufgestellten Formeln abweichen, kann aus Mangel der Hilfsmittel, die zur entsprechenden Untersuchung nöthig wären, nicht angegeben werden. Jedenfalls wäre diess ein interessantes Feld der Untersuchung und da aus der Art des hiesigen Vorkommens ziemlich sicher zu schliessen ist, dass die Bildung dieser eisenhaltigen Mineralien mit dem Dolomitirungs-Process in inniger Beziehung gestanden, so wäre durch ein genaues und eingehendes Studium dieses Falles vielleicht die Deutung über Bildungs- und Entstehungsweise vieler unserer alpinen Spatheisensteine zu erleichtern.

Es findet also in unseren Lagern stellenweise ein Uebergang aus Dolomit in Rohwand und arme Spatheisensteine (Flinze) Statt. Diess ist aber nie in der Art zu beobachten, dass Rohwand oder Flinz für sich allein entweder einzelne Bänke oder Schichten zusammensetzten oder auf gewisse Erstreckungen die ganze Lagermasse bildeten. Vielmehr sind auch hier, ganz wie bei den Dolomiten in den unteren Schiefen, alle Gesteinsarten verworren unter einander gemengt, in sehr wechselnden Mengen in einander enthalten, ohne dass ein Mineral für sich allein

in einer etwas grösseren Partie ausgeschieden wäre. Dabei ist durchaus keine bestimmte Norm der Entwicklung des Einen aus dem Andern, keine gewisse sich stets wiederholende Reihenfolge in der Anordnung der einzelnen Arten unter einander, die auf Bildungsweisen oder Bildungs-Perioden hindeuten könnten, vorhanden, sondern Partien von Rohwand sind eben so von Flinzen umschlossen, als umgekehrt Flinze von Rohwand. Ebenso wenig ist das Verhältniss dieser beiden zum Dolomite ein bestimmtes.

Bei ganz frischem Anbruche sind aus diesem Gemenge die einzelnen Mineralien nicht ganz leicht zu erkennen, und es erfordert die Bestimmung derselben einige Uebung. Erschwert wird diese Unterscheidung zwischen Dolomit, Rohwand und Flinz noch durch den Umstand, dass Ersterer, wenn er in Gesellschaft der eisenreichen Modificationen erscheint, ebenfalls vielleicht wohl wegen eines gleichfalls grösseren Eisenoxydul-Gehaltes, ein viel gröberes, blättriges Gefüge annimmt und dadurch, so wie durch weissliche oder bläuliche Färbung, den Flinzen dem äusseren Ansehen nach sehr ähnlich wird. Indessen zeichnet unter diesen gleichen Umständen ein etwas lebhafterer Perlmutterglanz den Letzteren aus. Bei beginnender oder eingetretener Abwitterung stellen sich bei den eisenreicheren Arten anfänglich röthliche, dann bräunlichgelbe Farbe ein und dann ist selbstverständlich die Scheidung der hältigen von den tauben Partien nicht mehr schwierig. Die Rohwand erscheint meist mit hervorstechendem, sehr grobspathigem Gefüge. Bei gleicher Textur mit den Flinzen ist wohl die Unterscheidung durch das blosse Ansehen selten möglich. Wahrscheinlich ist sogar der grösste Theil des hier als Flinz bezeichneten Erzes nur Rohwand.

In zerstreuten, mehr weniger grossen Putzen und Nestern kommen mit den unzersetzten Flinzen sehr schöne Braunerze von dunkelrothbrauner Farbe und röthlichem Strich vor, offenbar entstanden durch ganz zu Ende geführte Verwitterung sehr reiner Flinzpartien. Hin- und herziehende Quarznäthe, grössere und kleinere eingemengte Partien von lichterer, ochergelber Farbe und ganz unzersetzten grobblättrigen Bitterspathen, die auch in den Braunerzen vorhanden sind, bezeugen ihre Abstammung aus den gewöhnlichen Flinzarten. Ablösungs- und andere Klüfte begünstigen eine derartige zersetzende Einwirkung, daher sich diese Braunerze besonders in der Nähe derselben, übrigens aber in noch ziemlich grossen Entfernungen von der Oberfläche vorfinden.

Ein häufiger oder vielmehr beständiger Begleiter dieser Eisenspathen ist der Quarz, der, durchaus in seiner krystallinischen Modification, entweder in wirklichen Krystallen vorhanden ist oder in schmalen Schnüren oder Bändern die Masse durchzieht. Der Quarz ist besonders bei der Bildung der sogenannten „Kerne“ betheiligt; diese sind knollige oder sphärische Concentrationen in den feinkörnigen Flinzen, die entweder Drusenräume enthalten oder mit einem Rohwand-Kerne ausgefüllt sind. Dabei bildet der Quarz immer die äusserste concentrische Schale, meist nur in der Stärke einer Linie entwickelt und aus dicht an einander gedrängten, mit der Spitze nach innen gerichteten Krystallen bestehend. Die Ausfüllungsmasse dieser Räume ist hie und da wohl wieder Flinz, meist aber eine krystallinische sehr grobblättrige Rohwand, die entweder den ganzen Raum erfüllt, oder drusenartige Aussparungen und Höhlungen enthält, die mit schönen Krystallisationen von Rohwand, Bitterspath und bisweilen Mesitinspath besetzt sind und auf welchen wieder Quarz und Kupferkieskrystalle aufsitzen. Kupferkies und auch Fahlerz kommen ausserdem noch im derben Zustande, jedoch meist nur in kleinen Augen in den Flinzen eingesprenkt vor.

Diese Adelspunkte (wenn man sie so nennen darf) in den Dolomitlagern oder Uebergängen in die Eisenerze beschränken sich jedoch nur auf gewisse,

mehr weniger lange Erstreckungen der Lager und sind denselben nicht in der ganzen Ausdehnung eigen. Wo sie sich einfinden, dehnen sie sich jedoch auf die ganze Mächtigkeit der Lager aus, und da diese immer mehrere Klafter beträgt, so ist dadurch in hiesiger Gegend ein bedeutender, indessen bis jetzt noch wenig in Ausbeute genommener Reichthum an Fluzerzen geboten.

Häufiger und anhaltender als in dem hangenden Dolomitzuge erscheinen diese Veredlungen in dem liegenden und zwar in diesem, so weit man diess nach den ausstehenden Schichtenköpfen beurtheilen kann, mit nur wenigen und nicht ausgedehnten Unterbrechungen. An zwei Puncten desselben sind Bergbaue zur Gewinnung der Flinze eröffnet und zwar im mehrgenannten Kupferbau (der Name bezieht sich auf den von den Alten hier in den Liegendenschiefern getriebenen Bergbau auf Kupferze) auf der östlichen Abdachung des Werchzirmgrabens, den die Turracher Gewerkschaft betreibt, und ein zweiter am Schober-Riegel, dem Radentheiner Schmelzwerke zugehörig. In den zwei Tagbrüchen des ersten Baues zeigt dieses Lager eine durchschnittliche Mächtigkeit von 10 Klaftern, wird jedoch durch zwei, an Stärke ab- und zunehmende Mittelblätter eines grünlichen Thonschiefers stellenweise abgetheilt. Mit diesem Baue hat man eine der edelsten Partien des Zuges im Angriff genommen und die Eigenthümlichkeiten dieses nicht ganz interesselosen Vorkommens lassen sich in diesen bedeutenden Aufschlüssen am besten studiren.

e) Geologische Stellung der Formation. Von mehreren Besuchern der Stangalpe wurde es als zweifelhaft oder doch nicht mit Bestimmtheit ausgesprochen, dass die im Vorausgehenden aufgeführten und beschriebenen vier Gesteinsglieder zu einem Ganzen, zu Einer und derselben Formation zusammengehören. In den meisten älteren Notizen über diese Ablagerung findet man nur die Stangalpner Kräuterschiefer und die unmittelbar umschliessenden sandigen Gesteine erwähnt und als muthmassliche Steinkohlengebilde bezeichnet, während die übrigen Schiefer und Kalkgesteine, die mit jenen in unmittelbarem Zusammenhange stehen, wenig oder gar keine Berücksichtigung fanden. Jenes auffallende und charakteristische Vorkommen musste natürlich wohl vor Allem anziehen, während ein kurzer und flüchtiger Besuch unmöglich zur Gewinnung einer klaren Einsicht über alle zur Formation gehörigen Glieder und ihren Zusammenhang ausreichen konnte.

Zum Theil schon die unteren Schiefer, namentlich aber das Hauptkalklager, wurden früher immer als zur Grauwacke gehörig oder gar zu den unterlagernden krystallinischen Schiefen gerechnet. Die Herren Dr. F. Rolle und Dr. Peters haben sich zuerst mit Bestimmtheit dahin ausgesprochen, dass die Gränze der Stangalpenformation bis unter den Kalk zu legen und dass Letzterer möglicherweise ein Aequivalent des Bergkalkes sei. Hinreichende Gründe sprechen für die Richtigkeit dieser Ansicht, wenn es gleich bisher, trotz der eifrigsten Bemühung nicht gelungen ist, eine volle Bestätigung derselben durch Auffindung irgend einer Versteinerung aus dem Thierreiche in den liegenden Gliedern zu erhalten. Da ist zuerst die genaue Uebereinstimmung in der Lagerung des Hauptkalkes mit der der auflagernden Glieder, während er selbst zum Theil die krystallinischen Thonschiefer, zum Theil aber den Gneiss überdeckt, also zu keinem von beiden zu rechnen ist, keinem angehört. Die im Kalke der Fladnitz zwischenlagernden grauen Thonschiefer gleichen petrographisch ganz einigen Schichten der unteren Schiefer und es ist ein Uebergang des Kalkes mittelst Kalkschiefer in die unteren Schiefer an mehreren Puncten, z. B. im Orte Turrach sehr deutlich zu sehen. In der Krems und in der Hinteralpe sind zum Theil im Liegenden des Kalkes, zum Theil von demselben eingeschlossen Arkosen und Conglomeratgesteine vorhanden,

die entschieden zu den Uebergangsgebilden gehören. Endlich sind die im Werchzirmgraben auftretenden, von den unteren Schieferen umschlossenen Kalke im Gesteinscharakter von dem Hauptkalk nicht zu unterscheiden.

Dagegen ist kein Grund vorhanden, den Hauptkalk den krystallinischen Gesteinen beizuzählen und denselben von den unteren Schieferen abzutrennen. Letztere enthalten nun schon sandige und Conglomerat-Gesteine, die, wenngleich einigermassen verschieden von den Hauptconglomeraten, doch eine unter gleichen Umständen erfolgte Bildungsweise andeuten, und da die untere Schieferzone mit der oberen nicht nur petrographisch, sondern sogar in den Gesteins-Einschlüssen genau übereinstimmt, also eigentlich eine Wechsellagerung zwischen den Schieferen und dem Conglomerat stattfindet, so kann von einer Trennung dieser beiden Horizonte nicht die Rede sein. Dazu ist noch anzuführen, dass sowohl in den unteren Schieferen (am Eisenhut), als auch in den oberen (Dachschieferbruch an der Reichenauer Strasse) Pflanzenpetrefacte vorkommen, wie aus glaubwürdigen Mittheilungen hervorgeht, wenngleich sehr sparsam und als grosse Seltenheit. Es sollen diess Farrenkräuter sein, die mit denen der Stangalpe übereinstimmen. Leider ist kein Exemplar davon aufbewahrt worden.

Diese Andeutungen dürften zur Begründung der angeführten Ansicht genügen. Es haben sich nun schon ältere Geologen, die über diesen Gegenstand geschrieben, dahin ausgesprochen, dass die durch ihren Reichtum von Pflanzenresten so wohl charakterisirten und ausgezeichneten dunklen Schiefer der Stangalp-Gegend zu jener weit verbreiteten alpinen Anthracit-Formation gehören, die in den Westalpen Frankreichs und in der Schweiz schon lange bekannt ist und die sowohl von den grossen marinen Steinkohlenmulden Englands, Belgiens, Nord-Amerika's u. s. w., als auch von den kleineren Binnenbecken derselben Formation sich einigermassen verschieden zeigt. Aber nicht bloss die Pflanzenschiefer allein, sondern alle vier vorhandenen und damit in Verbindung stehenden Gesteinsglieder, deren Zusammengehören zu Einer und derselben Ablagerung ausser Zweifel steht, sind zu dieser Formation zu rechnen und stellen, als ein Ganzes zusammengefasst, eine besonders vollständige und wohl gegliederte Repräsentation dieser Formationsgruppe dar. Die Uebereinstimmung unserer Stangalpner Anthracit-Formation mit jener der Westalpen Frankreichs ist, mit Ausnahme der räthselhaften Liasschiefer, die bei uns entschieden fehlen, jedenfalls auffallend; die Analogie in den beiderseits vorkommenden Pflanzenresten, die Aehnlichkeit in den auftretenden Gesteinen und im Vorkommen des Anthracites ist, soweit ich darüber urtheilen kann, zu ausgesprochen, als dass noch ein Zweifel über die Stellung unserer Ablagerung in der Formationsreihe statthaben könne.

Die Parallele zwischen den beiden eben angeführten Ablagerungen weiter auszuführen, darf ich bei meinen beschränkten Erfahrungen nicht wagen, und es sollen hier nur noch einige Bemerkungen über den allgemeinen Charakter der in den Stangalpen-Schichten vorkommenden Gesteine beigefügt werden. Die Gebilde dieser Ablagerung, die als ein Absatz an Strand und Tiefe des in der dermaligen Epoche über die älteren, zum Theil noch ungehobenen Schichten stehenden Meeres angesehen werden müssen, scheinen ihrem äusseren Ansehen nach wesentlich von denen der eigentlichen Steinkohlen-Binnenmulden des europäischen Continents verschieden zu sein. Wenn in diesen, nebst dem entschiedenen Fehlen des Kohlenkalkes, meist Schieferthone und sandige Gesteine vorherrschen, zeigen die Schichten unserer alpinen Mulde eine viel grössere Aehnlichkeit mit jenen älterer Formationen, die glimmerschieferähnliche, stark metamorphosirte Schiefer enthalten; auch die Art des Vorkommens des Anthracites kommt der des devonischen Systems in dem Departement der Loire und der

Maine sehr nahe. Namentlich aber werden die, in der neueren Zeit als „Posidonomyen-Schiefer“ bezeichneten Gebilde in den rheinischen Gebirgen auf ganz ähnliche Weise wie unsere Schiefer beschrieben. Mit diesen Vergleichen soll übrigens nur angedeutet werden, dass man ohne die schlagende Uebereinstimmung der Stangalpen-Flora mit der des entschiedenen Steinkohlengebirges an anderen Punkten vielleicht wohl versucht werden könnte, hier das Aequivalent einer älteren Formation zu vermuthen.

In unserem Hauptkalklager einen Repräsentanten des Kohlenkalkes zu sehen, ist wohl nicht zu sehr gewagt, wenngleich, wie schon wiederholt bemerkt, alle Bestätigung durch thierische Ueberreste entschieden mangelt. In nicht zu grosser Entfernung, zu Bleiberg und anderen Orten in Kärnthen, ist der Bergkalk, wohl charakterisirt durch seine Versteinerungen, ebenfalls vorhanden.

Den unteren und oberen Schiefer muss offenbar eine Entstehungsweise unter gleichen Einflüssen und Ursachen, wenngleich zu verschiedenen Zeiten, zugeschrieben werden. Während sich die zwischenlagernden Hauptconglomerate durch die eckig-abgerundete Form ihrer eingebackenen Körner als eine Meeresstrandbildung kennzeichnen, mögen die Schiefer wohl als ein Absatz in den Tiefen des Meeres anzusehen sein. Aus dem auffallenden gegenseitigen Verhalten der unteren Schiefer und Hauptconglomerate, nämlich der Entwicklung grosser Mächtigkeit an einander entgegengesetzter Rändern der Mulde, ihrem allmählichen Abnehmen und zungenförmigen Uebergreifen, wo sie sich überlagern, ist wohl auf die Herbeischaffung des bezüglichen Absatzmaterials von entgegengesetzten Seiten zu schliessen. Diess mag auf ähnliche Weise erfolgt sein, wie man es auch heutzutage an den Einmündungspunkten der Ströme in das Meer beobachtet. Die, wie aus den grossen Mächtigkeiten zu schliessen, jedenfalls lang andauernde Epoche der von Osten her wirksamen Kräfte wiederholte sich in der oberen Schieferzone, während die Fluthen von Westen her in den Conglomeraten nur Einmal thätig waren; nur ist bei den oberen Schiefer die ungleiche Mächtigkeit nicht mehr vorhanden, sondern sie erfüllen die gebotene Vertiefung ganz gleichförmig und angleichend. Schon bei diesem ursprünglichen Absatze unserer Gebilde muss ein bogenförmiger concentrischer Aufbau derselben stattgefunden haben, der sich vielleicht nach der Hebung nur noch greller gestaltete. Dass sie endlich nach ihrer Ablagerung noch eine tiefgreifende Umwandlung erfahren haben, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung mehr.

Woher das Material zur Zusammensetzung unserer Schiefer genommen sei, ist aus diesen selbst wohl nicht leicht zu erkennen. Jedenfalls waren es glimmerige, an Thonerde reiche Gesteine, vielleicht wohl die krystallinischen Thonschiefer Kärnthens, die durch Verwitterung und Fortführung zu höchst feinem Pulver zerrieben und als solches abgelagert wurden. Leichter ist dieser Schluss bei den Conglomeraten zu machen, indem man in denselben gar nicht selten vollkommen kenntliche Stücken von Glimmerschiefern und auch Gneissen vorfindet, und zwar von ganz gleichem Ansehen, wie sie jetzt noch im Liegenden unserer Formation vorhanden sind, daher die Umwandlung derselben wohl schon vor der Steinkohlen-Epoche stattgefunden haben muss.

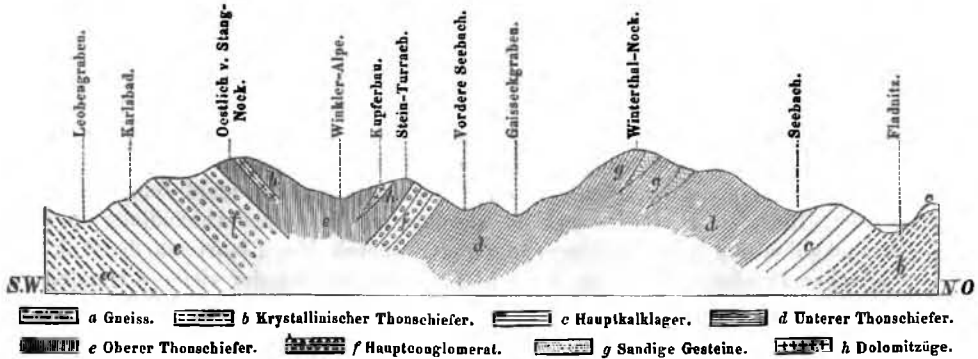
Diese, den Quarz von einer ganz gleichen Beschaffenheit, wie er in den Geschieben der Conglomerate vorherrscht, zahlreich, sowohl in Gängen als Lagern führenden Gesteine, die sich auf eine weite Erstreckung über Obersteiermark, Salzburg und Oberkärnthen ausdehnen, waren also höchst wahrscheinlich die Träger unserer Stangalpen-Flora, die von ihrem Standpunct bei der theilweisen Zerstörung des Festlandes abgeschwemmt und in Massen an den Ufern des Meeres abgesetzt wurde, während nur einzelne Exemplare auf die Höhe desselben

hinausgeführt und dort in den Absatz eingebettet oder vielleicht durch langes Hin- und Hertreiben zerrieben und zerstört wurden.

Ich gebe hier in der Fig. 4 einen erläuternden Durchschnitt durch die ganze bisher beschriebene Anthracitformation.

Figur 4.

Durchschnitt von Fladnitz bis in den Leobengraben.



Der Durchschnitt ist nach einer geraden Linie von der Fladnitz, nahezu durch die Mitte der Anthracitformation bis in den inneren Leobengraben geführt. Die Höhenmaasse sind in demselben in doppelter Grösse aufgetragen und die Lagerungsverhältnisse der einzelnen Formationsglieder mit ihren Einschlüssen, wie sie in der folgenden Abhandlung angeführt wurden, ersichtlich gemacht.

IV. Diluvium. Vom Innersten des Werchzirmgraben angefangen, zieht sich längs des linken Gehänges desselben eine ziemlich bedeutende Schotterablagerung im ununterbrochenen Zusammenhange bis zum Orte Turrach, in einer Erstreckung von nahe 7000 Klaftern. Dieses Gebilde ist fast ausschliesslich nur am linken Gehänge vorhanden und nur an ein paar Stellen übersetzt es den Werchzirmbach, ohne jedoch auf dem rechten Ufer eine besondere Entwicklung zu erlangen. Die Seitenbäche des linken Abhanges haben sich einigermassen tief darin eingeschnitten, zeigen aber an ihren Mündungen keine auffallenden Deltabildungen. Von der Thalsohle des Werchzirmgrabens an, die in der angegebenen Strecke durchaus über 4000 F. über dem Meere liegt, reicht der Schotter ziemlich gleichmässig bei 200 F. nach dem Gehänge hinauf und es verläuft also dessen obere Gränze in einer mit der Thalsohle nahezu parallelen Linie. Meist lehnt er sich schutthaldenförmig, nach oben spitz auslaufend und unter einem scharfen Böschungswinkel abdachend, an das Gehänge an. An ein paar Stellen, z. B. in der Brandl- und Reicheralpe, springt er ziemlich weit in das Thal vor und erweitert sich oben zu ziemlich breiten Terrassen. Längs des vorderen Predlitzgrabens ist dieses Gebilde nur mehr auf der Tratten und zwar ebenfalls am linken Gehänge und in eine mit der vorigen nahe gleiche Höhe hinaufreichend, jedoch viel schwächer entwickelt vorhanden.

Diese Ablagerung besteht durchaus aus einer ungeschichteten Anhäufung von unverkitteten Flussgeschieben und Geröllen, aus Knauern von mehreren Kubikfussn Rauminhalt bis zum feinsten Sande ordnungslos unter einander gemengt und ohne gleichmässige Richtung ihrer grössten Dimensionen aufgeschüttet. Einzelne kesselförmige Vertiefungen oder ellipsoidische Räume sind von gleichmässigem sehr feinem Sande angefüllt, ohne jedoch auch in ihm eine schichtenförmige Anordnung erkennen zu lassen.

Die in dem Schotter vorkommenden Gesteine stammen von den Schichten der Gehänge, an die sich Schottermassen anlehnen, oder den weiter thaleinwärts

gelegenen. Nur einzelne Rollstücke von Gneiss finden sich vermengt mit anderen Gesteinsarten, viel weiter nach dem Inneren des Grabens, als es nach der Stellung der Gneisssschichten am Gehänge der Fall sein sollte, so dass man sich bei der jetzigen Oberflächen-Gestaltung und Richtung der Wassergräben sein Vorhandensein nicht erklären kann und es fast den Anschein hat, dass er durch eine Gewalt von aussen nach aufwärts gebracht wurde. Wahrscheinlicher Weise liegt der Grund dieser Erscheinung in einer, von der jetzigen abweichenden einstmaligen Richtung der Wasserläufe längs des Gehänges.

Einige geologische Besucher haben sich nun dahin ausgesprochen, dass diese Schottermassen als tertiäre Bildungen zu betrachten seien. Indessen machen sowohl die Höhenlage, die weit über das von Herrn v. Morlot angegebene höchste Niveau der Tertiär-Ablagerungen Obersteiermarks (etwa 3400 Fuss) hinaufreicht, als auch die Beschaffenheit derselben diese Ansicht nicht sehr wahrscheinlich. Herr Dr. F. Rolle erklärt sie dagegen in seiner Abhandlung über die Braunkohlen und Schotterablagerungen der oberen Mur (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1856, Seite 50) als Aequivalent der vielen diluvialen Schotteranhäufungen Obersteiermarks, womit auch der Berichterstatter übereinstimmt. Jedenfalls sind diese Schottermassen Absätze aus fliessenden Gewässern, nur waren zum Transport ihrer nicht unbedeutenden Menge ganz andere und an Stromkraft reichere Wassermengen nothwendig, als in den jetzigen Bächen vorhanden sind, und dürfen wir aus der Höhe, bis auf welche die Gerölle hinaufreichen, auf einen damaligen höheren Wasserstand schliessen. Die Form des Predlitzthales, das jedenfalls ein wahres Erosions-Thal ist, scheint einer derartigen Annahme nicht zu widerstreiten, indem der, fast in der ganzen Erstreckung breite, obere Theil das alte Flussbett repräsentiren mag, in welches sich erst nach und nach der jetzige, vielleicht viel stärker fallende Predlitz-Bach bis zu seinem dormaligen Bette einschnitt und so den unteren schmäleren und mit ungleich steileren Gehängen versehenen Theil des Thalprofils ausnagte. Durch eine gegen das Auswaschen mehr widerstandsfähige Schichte entstand die nicht uninteressante Thalverengung am sogenannten „hohen Steg“, wo der Bach durch eine klafferbreite Spalte durchbraust, die aber wohl zu deutlich die Spuren ihrer Entstehungsart an sich trägt, um für eine Erhebungsspalte gelten zu können.

V. Die nutzbaren Mineralproducte. Obgleich schon hie und da im Verlaufe dieses Berichtes die Benützungsarten einzelner besprochener Gesteine oder Mineralien angeführt wurden, soll die Gesteinsverwendung, soweit es gerade die unmittelbare Umgebung von Turrach, und zwar in einem Umkreise von etwa einer halben Quadrat-Meile, betrifft, hier im Zusammenhange durchgeführt werden, um durch diese Zusammenstellung die günstigen geognostischen Verhältnisse, deren sich Turrach zu erfreuen hat, ersichtlich zu machen.

Urkalk, Marmor, beim Rainmüller auf der Tratten, weissgrau und licht-rosa gefärbt, bisweilen gebändert, wird als architektonischer Baustein zu Thür- und Fensterstöcken u. s. w. verwendet. Trotz seiner ziemlich grobkörnigen Textur nimmt er eine leidliche Politur an. Leider ist er sehr dünn geschichtet und die einzelnen Platten noch von Glimmer und Hornblende durchzogen, so dass davon keine starken Blöcke zu bekommen sind.

Gneiss wird in mehreren Brüchen bei Turrach gewonnen und gibt einen ausgezeichneten festen, lagerhaften Baustein.

Kalkstein, aus dem Hauptkalklager und den kleinen Lagern der unteren Schiefer im Werchzirmgraben, gibt in einzelnen Schichten ein gutes Materiale zum Kalkbrennen und eignet sich, wie schon bemerkt, theilweise zu hydraulischem Cement. Weiters wird der Kalkstein als Hochofenzuschlag verwendet und zu

diesem Behufe in einem grossen Bruche in der Nähe der Hütte gewonnen. Zu diesem Zwecke ist er indessen seines starken Schwefelkies- und Bittererdegehaltes wegen nicht besonders geeignet. Als Strassenbeschotterungsmaterial leistet er ausgezeichnete Dienste.

Die Eisensteine aus dem Steinbacher Lager gaben die Veranlassung zur Gründung des Turracher Werkes und liefern seit dem Jahre 1656 fast ausschliesslich das Schmelzmaterial. Die zahlreichen dort vorkommenden Erzsorten wurden schon angeführt. Der mittlere Procentgehalt, alle Erzarten zusammen genommen, beträgt 44 pCt. Eisen. Es wird daraus theils graues, theils weissstrahliges Roheisen zum Guss und für die Frischerei erblasen.

Anthracit aus der Mulde in der Werchzirmalpe. Die Anwendbarkeit dieses fossilen Brennstoffes ist seiner schwierigen Verbrennbarkeit und seines bedeutenden Aschengehaltes wegen jedenfalls eine sehr beschränkte. Er wird bis jetzt bei der Turracher Hütte zusatzweise in Verein mit Holzkohlen zur Roheisenerzeugung verwendet. Die ausserordentliche Wirkung, welche er hiebei zeigt, übersteigt die eigentliche Brennkraft, die ihm vermöge seines Kohlenstoffgehaltes zukömmt, bei weitem und es ist diess nur aus der anderweitigen günstigen Einflussnahme auf dem Schmelzprocess, in Bezug der Schlackenbildung, zu erklären. Mit Anwendung blosser Anthracitkohle Roheisen zu erzeugen, dürfte indessen kaum durchzuführen sein. Das Haupthinderniss gegen diese Verwendungsart ist nicht so sehr die Grösse des Aschengehaltes im Anthracite (denn diese wird von einigen Coaksorten, die sich doch ganz gut zur Roheisenerzeugung eignen, noch übertroffen), sondern die bedeutende Strengflüssigkeit der Asche vermög ihrer Zusammensetzung. Es verbrennt nämlich im Hochofen der grösste Theil des Brennstoffes erst in der Nähe der Formen, nachdem die Schlackenbildung schon begonnen oder gar schon vollendet ist. Bei Anwendung des Anthracites wird daher die überwiegende Menge seiner Rückstände erst vor der Form vom Kohlenstoff entbunden und es kann daher nur mehr eine geringe chemische Einwirkung zur Verminderung ihrer Strengflüssigkeit, höchstens eine mechanische Lösung in der schon gebildeten Schlacke, stattfinden. Die Folge davon ist die Bildung einer sich stark aufblähenden, halbgeflossenen Schlackenmasse aus der Anthracitasche, die, da letztere fast nur aus Kieselerde besteht, durch die gesammte Brennkraft des Anthracites nicht mehr in Fluss zu bringen ist, sondern das Ofengestelle sehr bald erfüllt und den Ofen erstickt. Bei dem Umstande übrigens, dass zu einer halbwegs vollständigen Verbrennung des Anthracites im Ofengestellräume eine Windpressung von 70 Zoll Wassersäulen-Druck und eine Temperatur desselben von 300° R. nothwendig ist, bleibt es eine auffallende Erscheinung, dass der Anthracit, gehörig angeheizt, in der blossen freien atmosphärischen Luft vollständig verbrennt. Dabei bildet sich um die verbrennenden Anthracitstücke eine allmählich stärker werdende Kruste von lockerer, erdiger Asche, die dennoch den Luftzutritt nicht verhindert. Die Erklärung dieser Erscheinung scheint nun darin zu liegen, dass bei dieser äusserst langsamen Verbrennung keine hinreichend hohe Temperatur erzeugt wird, um die Asche zum Zusammensintern zu bringen, während man im Gestellsraume jedenfalls die Schmelzung derselben erzielen will, wobei ausser der Strengflüssigkeit der Asche noch das mechanische Hinderniss eintritt, dass durch das Ueberkrusten der Anthracitstücke mittels zähflüssiger Schlacke der Sauerstoffzutritt verhindert wird.

Conglomerate und **Sandsteine** aus den Hauptconglomeraten werden zu Mühlsteinen und die Arten von mittlerem und gleichmässigem Korne als ausgezeichnetes Hochofenzustellungsmaterial verwendet. Die Turracher Hütte versorgt sich damit schon lange Zeit aus den Findlingen und abgerissenen Trümmern dieses

Gesteins. Vor kurzer Zeit hat die Löllinger Gewerkschaft in Kärnthen darauf einen Steinbruch am Turrach-See eröffnet und es wäre dieses Gestein zu dem angegebenen Zwecke wohl einer Berücksichtigung in weiteren Kreisen werth.

Die Kupferbauer Erze, aus dem Dolomitzuge der oberen Schiefer: Flinze, Rohwand und schöne Braunerze finden bis jetzt nur eine sehr untergeordnete Verwendung, theils weil die Braunerze, die wohl zu den besten hier zu Gebote stehenden Erzen gehören, nur in geringer Menge neben den Flinzen vorkommen, theils weil die Verhüttung der Flinze wegen ihres grossen Bittererdegehaltes und der dadurch herbeigeführten ungünstigen Einwirkung auf die Schlackenbildung mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, so dass diese Erze bis jetzt nur in geringer Menge mit Steinbachern gattirt verschmolzen werden können. Nichts desto weniger bleibt die Ermöglichung einer namhafteren Verwerthung dieser Erze bei ihrem massenhaften Vorkommen und der nur mehr geringen Erzbestände in Steinbach, eine Lebensfrage Turrachs.

Dachschiefer. Herr Bergverweser P. Tunner eröffnete in einer Schichte feinblättriger, in grössere Tafeln spaltbarer Schiefer an der Reichenauer Strasse einen Dachschieferbruch und es wurden damit mehrere Gebäude hier in Turrach und in der Umgebung gedeckt. Obgleich sich diese Schiefer, wie Versuche nachgewiesen haben, in der Hitze durchaus nicht spalten, so blättern sie sich doch in grosser Kälte stark auf und es werden dadurch derlei Dächer sehr bald wasserlässig.

Formsand. In dem Diluvial-Schotter des Werchzirmgrabens finden sich hie und da in kesselförmigen Räumen Ansammlungen von sehr feinem Sande, wahrscheinlich entstanden durch Zerreibung der Sandsteine, der sich einigermaßen zu Formsand eignet. Er ist etwas magerer Art und muss meist mit etwas Thon vermengt werden.

Blauer Thon und Lehm. Eine etwas graphitische Chloritschieferschichte bei der Hannibauerbrücke im Turrachgraben verwittert zu einem blaugrauen Thon und dieser wird hier als einigermassen feuerfestes Material bei Hochofenzustellungen, in der Giesserei u. s. w. verwendet. Berichterstatter verfertigte daraus Probir-Tiegel zur Vornahme Sefström'scher Eisenproben, die ein Einmaliges Einsetzen vollkommen aushielten.

Ungefähr 40 Klafter weiter thalabwärts davon findet sich in einer Einbuchtung der Glimmerschiefer ein bedeutendes, 10—15 Klafter mächtiges Lager von grauem, stark glimmerigem Lehm oder vielmehr Letten, der beim Werke häufig Verwendung findet. Besonders werden daraus schwach rosa gefärbte, klingende, dauerhafte Ziegel gefertigt, die den berühmten Wienerberger Ziegeln nicht nachstehen.

	Seite
I. Vorwort.....	185
II. Die krystallinischen Schiefer.....	186
III. Die Steinkohlenmulde der Stangalpe	190
a) Das Liegende oder Hauptkalklager.....	190
b) Die unteren Schiefer	202
c) Die Hauptconglomerate	207
d) Die oberen Schiefer	218
e) Geologische Stellung der Formation	222
IV. Das Diluvium	225
V. Die nutzbaren Mineralproducte	226