

Einige Bemerkungen, betreffend das geologische Alter der Erzlager- stätte von Kallwang.

Von

Dr. Richard Canaval.

Herr M. Vacek hat in Nr. 11 der Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt vom Jahre 1895 unter dem vorstehenden Titel Bemerkungen über die geologischen Verhältnisse von Kallwang veröffentlicht, welche durch meine Studie über das dortige Kiesvorkommen¹ veranlasst wurden.

Einzelne Ausführungen Vaceks sind nun mit meinen Beobachtungen so schwer in Übereinstimmung zu bringen, dass es am Platze scheint, sie hier zu besprechen und dadurch zur Klarstellung des Gegenstandes beizutragen.

Die Gebirgsecke an der Gabel des Kurzen- und Langen-Teichen-Grabens besteht nach Vacek aus zwei in ihrem geologischen Alter sehr weit von einander verschiedenen Bildungen. Das tiefere, weitaus ältere Glied bilden Gesteine der Quarz-Phyllit-Gruppe, über welchen unconform auf dem Abhange gegen die Kurze-Teichen Reste von Carbon lagern, die mit dem übrigen, in der Höll aufgeschlossenen Carbonzuge noch direct zusammenhängen. Das Carbon wird von dunklen graphitischen Chloritoid-schiefern und Kalken gebildet, zu welcher letzteren Vacek insbesondere die starke Bank zählt, welche die Ecke östlich von dem Bauernhofe Raiderer bildet und die wohl mit dem von mir (pag. 11) erwähnten Hauptkalklager ident ist.

„Es ist nun klar,“ führt Vacek aus, „dass die Einbaue, welche zumeist von der Kurzen-Teichen aus dem Erzlager

¹ Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrgang 1894, pag. 3.

zugehen, oder auch umgekehrt Querschläge, die man vom Erzlager aus gegen die Kurze-Teichen hin vorgetrieben hatte, die mit sehr unregelmäßiger Grenzfläche aufliegenden schwarzen Chloritoidschiefer vielfach anfahren mussten. Aus dem Umstande aber, dass man die Chloritoidschiefer in den Grubenbauen angefahren hat, folgt noch lange nicht, dass dieselben stratigraphisch mit dem Erzvorkommen etwas zu thun hätten. Dies legen schon die Ausführungen Dr. Canavals selbst jedem nahe, der denken will.

In dem Capitel „Die Gesteine“ (des Erzlagers, pag. 34) unterscheidet Dr. Canaval vier Gruppen:

- A. Gesteine, welche wesentlich aus Quarz, Feldspath oder Carbonaten und Biotit oder Chlorit bestehen.
- B. Hornblendeführende Gesteine.
- C. Chloritoidführende Gesteine.
- D. Erze.

Davon gehören die Gruppen A, B und D dem Quarz-Phyllit-System an. Dagegen haben die schwarzen Chloritoidschiefer der Gruppe C stratigraphisch mit dem Erzvorkommen nichts zu thun, wie aus Folgendem erhellt. Auf pag. 66 sagt Dr. Canaval: „Leider hat es Schweighofer bei Aufsammlung der Gesteinsproben unterlassen, auf den einzelnen Stücken anzumerken, in welcher Entfernung von der Lagerstätte dieselben genommen wurden. Bedenkt man jedoch, dass die Ausrichtungsstrecken den Erzen nach aufgefahren wurden und dass die Längen der Hangend- und Liegendschläge der einzelnen Schürfe im allgemeinen nur wenig von einander differieren, so sind die großen Unterschiede, welche die Gesteine aus den erz-, respective kupferarmen Lagertheilen im Ver gleiche mit jenen aus den erzreichen aufweisen, wohl nur dann erklärlich, wenn Gesteinsübergänge dem Streichen nach stattgefunden haben. An Stelle der biotit- (Chlorit, beziehungsweise Amphibol) und augitführenden Gesteine treten chloritoidführende, durch Graphit dunkel gefärbte Schiefer und damit mindert sich die Erzführung.“

Wie man hier sieht, ist das Erzlager an die biotit- und augitführenden Gesteine gebunden und verschwindet da, wo

die chloritoidführenden Gesteine, d. h. die schwarzen Carbonschiefer auftreten. Dr. Canaval betont selbst die großen Unterschiede, welche zwischen den beiden Gesteinsgruppen bestehen, und muss, um die Chloritoidschiefer auf das Erzlager beziehen zu können, sogar die sonderbare Annahme machen, dass von der ersten Gruppe zur zweiten, petrographisch so grundverschiedenen, Übergänge im Streichen stattgefunden haben. Diese Annahme ist ebenso unbewiesen als überflüssig für jeden, dem das unconforme Lagerungsverhältnis der schwarzen chloritoidführenden Carbonschiefer zur alten quarzphyllitischen Unterlage klar geworden ist.

Auf pag. 67 heißt es weiter: „Ferch und Schweighofer bezeichnen die schwarzen „faulen“ Schiefer als der Erzführung ungünstig und Liedl bemerkt, dass der Thonschiefer von Kallwang dort, wo er erzführend wird, Chlorit aufnehme. Die Resultate unserer Gesteinsstudien stehen mit diesen Angaben in Übereinstimmung. Auch noch ein anderer Umstand spricht für die Richtigkeit derselben: Die Beschaffenheit der mit den Erzen einbrechenden tauben Gangarten. Die kupferreichsten Mittel wurden nach Ferch und Schweighofer von Weißschiefer, Blauschiefer oder Chlorit begleitet; wie wir sahen, verdankt ersterer dem ausgebleichten Biotit, der Blauschiefer aber dem Amphibol seinen Namen, wogegen der Chlorit als chloritisierter Biotit aufzufassen ist. Alle diese Minerale treten aber in den graphitischen Chloritoidschiefern zurück; wir finden daher auch auf den Halden jener Gruben, die durch lange Zeit im Umtriebe waren, hauptsächlich Gesteine, welche unserer Gruppe A nahestehen, wogegen sie doch dann, wenn graphitische Schiefer Erzträger wären, überwiegend aus solchen bestehen müssten.“

Ich kann mich nach dem oben Gesagten hier jeder weiteren Bemerkung enthalten und Herrn Dr. Canaval nur lebhaft zustimmen, dass die schwarzen Chloritoidschiefer keine „Erzträger“ sind, da sie einer weitaus jüngeren Formation angehören als die erzführenden Gesteine der Quarz-Phyllit-Gruppe, nämlich dem Carbon, dessen Contact mit der alten krystallinischen Quarz-Phyllit-Unterlage zufällig in nächster Nähe der Kallwanger Erzbaue durchgeht.“

Gegen die Anschauung Vaceks, dass „die schwarzen Chloritoidschiefer der Gruppe C“ stratigraphisch mit dem Erzvorkommen nichts zu thun haben, spricht nun vor allem der Umstand, dass derartige Gesteine nicht nur im Liegenden, sondern auch im Hangenden der Erzzone auftreten und dass Übergänge zwischen den Gruppen A und B in die Gruppe C nachweisbar sind. Ich glaube wenigstens, aus den Beobachtungen, welche sich über die „Gesteinsfolge in der Erzzone“ (pag. 60) machen ließen, das Bestehen solcher Übergänge deducieren zu müssen, und bin der Ansicht, dass speciell Übergänge gegen das Hangende und Liegende der Erzzone mit viel größerer Sicherheit behauptet werden könne, als solche dem Streichen nach. Vom Hans Reissing-Stollen in der oberen Purk berichtet ferner Benedict Eder (pag. 22), dass ein schwaches Kiesvorkommen im „kohlschwarzen Schiefer“ dem Streichen und Verfläichen nach verfolgt worden sei, und in dem Schurfbau im kleinen Puchgraben (pag. 30) sind gleichfalls kiesführende schwarze Schiefer verquert worden. Ist auch über die petrographischen Verhältnisse dieser Gesteine nichts Näheres bekannt, so lassen doch die Erscheinungen, welche die Erzzone selbst bietet, vermuthen, dass es sich auch hier um Glieder der Gesteinsgruppe C handle. Vacek reiht die Gesteine der Gruppen A, B und D dem „Quarz-Phyllit-System“, jene der Gruppe C aber dem Carbon ein, das „unconform über den Quarz-Phylliten“ auflagert. Da nun aber „die schwarzen Carbonschiefer“ im Sinne Vaceks sowohl im Liegenden wie im Hangenden des „Quarz-Phyllit-Systems“ auftreten, ist diese Lagerung schwer verständlich. Alle älteren Beobachter betonen die concordante Überlagerung der schwarzen, mit Kalkbänken wechsellagernden Schiefer durch die erzführenden Gesteine Kallwangs und ich glaube, dass mit dieser Anschauung die petrographischen Verhältnisse der Erzzone selbst leichter in Einklang gebracht werden können, als mit der Annahme Vaceks.

„Die strenge und richtige Scheidung der Formationsgruppen,“ sagt M. Vacek, „d. h. die sorgfältigste Vermeidung von Grenzconfusionen durch missverständliches Hereinziehen unzugehöriger Elemente in eine stratigraphisch fremde Schichtreihe muss wohl als eine der wichtigsten Aufgaben der neueren

Stratigraphie bezeichnet werden, welcher ein objectiv-natürliches System gegenüber dem älteren hystorisch-autoritativen als Ideal vorschwebt. Der vorliegende Fall zeigt nun einmal klar, wie leicht solche Grenzconfusionen zustande kommen. Man begreift ganz fälschlich einen Carbonschiefer mit unter die Begleitgesteine der Kallwanger Erze und findet damit in seiner stratigraphischen Unschuld allsogleich hinreichenden Anlass, zumindest den riesigen krystallinischen Schichtcomplex der Quarz-Phyllite für carbonisch zu erklären. Darüber, dass in unmittelbarer Nähe der Kallwanger Erzbaue, nämlich schon in der Gegend des Zeyritz-Kampel, und weiter im Reiting, Wildfeld etc. diese selben Quarz-Phyllite auf weite Strecken die normale Basis des Silur bilden, d. h. also älter sein müssen als dieses, zerbricht sich Dr. Canaval weiter nicht den Kopf.“

Ich bemerke dagegen, dass ich nirgends einen Anlass dazu gefunden habe, „den riesigen krystallinischen Schichtcomplex der Quarz-Phyllite“ für carbonisch zu erklären. Hinsichtlich des Alters der Kallwanger Erzlagerstätte habe ich mich lediglich der Anschauung Hatles angeschlossen und kann hier meinen Standpunkt dahin präzisieren, dass ich nur jene schwarzen Schiefer, welche die Gesteine der Erzzone begleiten, als mit dieser gleichalterig ansehen muss. Gehören diese Schiefer selbst schon dem Quarz-Phyllit-System an, so sind auch die erzführenden Gesteine, welche einer metamorphen Diabasfacies zugeordnet werden können, dahin zu stellen, sind aber auch diese Schiefer schwarze Carbonschiefer im Sinne Vaceks, so bleibt wohl nichts anderes übrig, als auch das Erzvorkommen selbst dem Carbon einzureihen. Nach petrographischen Merkmalen allein eine Altersbestimmung vornehmen zu wollen, wäre gewiss nicht am Platze, hat man ja doch die so hoch veränderten Carbonschiefer selbst vor noch verhältnismäßig kurzer Zeit den oberen Gliedern der azoischen Ablagerungen zugezählt.

„Dr. Canaval,“ sagt Vacek weiter, „zeigt nicht übel Lust, die Confusion, die er nördlich von Kallwang anrichtet, demnächst auch auf die Südseite des Carbonzuges auszudehnen, indem er (pag. 73) meine zahlreichen Mittheilungen über die unconforme Lagerung des nordsteirischen Carbonzuges mit der folgenden Abfertigung kurz zu erledigen versucht:

„Ich muss indes gestehen, dass gerade die von mir wiederholt besuchten Aufschlüsse der vielen, zum Theile sehr alten Bergbaue und Versuche auf Graphit, welche M. Vacek zur Stütze seiner Anschauung heranzieht, nicht das beweisen dürften, was sie beweisen sollen. Ganz analogen Verhältnissen wie hier begegnet man auch in den Bleibergbauen der kärntischen Trias und man kann dort wahrnehmen, dass der ‚Bleiberger Schiefer‘ (Raibler Schichten im Sinne von Hauers und von Wöhrmanns), welcher in den ungestörten Theilen des Ablagerungscomplexes vollkommen conform auf dem ihn unterteufenden ‚erzführenden Kalk‘ gelagert ist, im Gebiete von Störungen, mit denen hier das Auftreten der Erze zusammenhängt, ganz ‚unconform‘ abgelagert erscheint; er wurde eben als nachgiebige plastische Masse in die Vertiefungen eingezwängt, welche sich bei der Verschiebung seines festen Untergrundes bildeten. Ganz ähnliche Processe, deren Schlussergebnis schon infolge des viel längeren Zeitraumes, während dessen sie sich abgespielt haben, ein viel intensiveres war, mögen nun auch hier zwischen den plastischen Graphitschiefern und den starren, sie unterlagernden Gneisen thätig gewesen sein. Wird aber außerdem noch berücksichtigt, dass speciell die tiefsten Graphitflötze oft derart von krummen Rutschflächen durchzogen sind, dass sie wie ein rolliges Gebirge erscheinen, so möchte man glauben, dass die von M. Vacek geschilderten Wahrnehmungen sich mehr auf nachträgliche Störungen, als auf eine Unconformität der ursprünglichen Bildungen beziehen lassen.“

Es ist ein wahres Glück, dass für wissenschaftliche Sätze nicht etwa das maßgebend sein kann, was dieser oder jener wissenschaftliche Arbeiter „glauben möchte“, sondern nur das, was man sicher weiß, d. h. die Summe der beobachteten That-sachen und die streng logisch auf dieser festen Grundlage aufgebaute Induction. Dr. Canaval möchte die unconforme Lagerung, welche das tiefste graphitführende Glied der Carbonserie zeigt und die er demnach auch selbst beobachtet hat, also indirect bestätigt, auf irgendwelche, nicht näher bezeichnete Störungen im Untergrunde zurückführen und stellt sich vor, dass die nachgiebige plastische Masse der Graphitschiefer in die Vertiefungen der gestörten Unterlage irgendwie eingezwängt

wurde. Hier müsste Dr. Canaval doch wohl zunächst beweisen, dass solche Störungen im Untergrunde wirklich vorhanden seien. Er scheint aber nicht zu wissen, dass man aus den vorliegenden Thatsachen gerade für die von ihm angezogene Gegend nur den gegentheiligen Beweis ableiten kann. Auf der Strecke St. Michael-Mautern lassen sich nämlich die steilstehenden basalen Bildungen der Quarz-Phyllit-Serie, über welchen streckenweise das Carbon übergreifend liegt, Lager für Lager mit großer Regelmäßigkeit verfolgen, was dann besonders auf der geologischen Karte sehr klar zu übersehen ist. Diese auffallende Regelmäßigkeit im Fortstreichen der Gesteinzüge, welche eine steilstehende, vollkommen concordante NW—SO streichende Folge bilden, mit welcher hier die Quarz-Phyllit-Serie beginnt, zeigt aber klar, dass hier von irgendwelchen Störungen im alten Untergrunde der Carbon-Serie keine Rede sein kann. Die zwischen die alten Riegel buchtartig eingreifenden und in ihrer zumeist flachen Lagerung ganz abweichenden Graphitschiefer, Sandsteine und Conglomerate, in denen die Graphitbaue umgehen, stören also die Regelmäßigkeit des Bildes, welches der alte Untergrund für sich bietet, nicht im geringsten. Das stark modellierte Relief des alten Untergrundes hängt sonach hier mit keinerlei wahrnehmbaren Störungen zusammen, sondern ist, nach allen zu beobachtenden Anhaltspunkten ein reines Corrosionsrelief, dessen Vorhandensein übrigens schon eine einfache Überlegung auch demjenigen sehr begreiflich macht, dem die Localkenntnis der in Rede befindlichen Gegend abgeht. Wie schon oben erwähnt, treten in nächster Nachbarschaft des Carbonzuges mächtige Silurbildungen auf, — — — — — wie in Zeyritz-Kampel, Reiting etc. Man kann sich nun unmöglich vorstellen, dass diese Silurbildungen über der unmittelbar benachbarten Thalrinne, welche heute von dem Carbon eingenommen wird, etwa infolge von Nichtabsatz ursprünglich ganz gefehlt haben sollten. Nachdem sie aber thatsächlich unter dem Carbon nicht vorhanden sind, dieses vielmehr direct auf Gneis oder verschiedenen Gliedern der Quarz-Phyllit-Serie aufliegt, können sie nur durch weitreichende Erosion fortgeschafft worden sein, die dem Absatze des Carbon vorausgieng. Ist dem aber so, dann müssen wir ein solches vorcarbonisches Corrosionsrelief.

wie es der alte Untergrund der Carbon-Serie thatsächlich jedem, der sehen will, bietet, geradezu erwarten, und es ist reiner Luxus, hier noch mit irgendwelchen Störungen und unverständlichen Empressungen des übergreifend lagernden Carbon debütieren zu wollen.“

Ich muss auf diese Ausführungen bemerken, dass ich lediglich eine der „zahlreichen Mittheilungen“ Vaceks über die unconforme Lagerung des nordsteirischen Carbonzuges als einen Beweis für die Behauptungen Vaceks bezweifelt und mich mit dem Studium aller übrigen Argumente nicht befasst habe. Hinsichtlich des Verhaltens der obersteirischen Graphitflötze aber, glaube ich meinen Zweifel als berechtigt ansehen zu müssen. Ganz analoge Erscheinungen, wie ich sie hier kennen lernte, zeigen auch nicht unconform gelagerte Graphitschiefer in der Nähe von Störungen und diese letzteren brauchen in ihrer Gänze keineswegs so groß zu sein, dass sie die „Regelmäßigkeit im Fortstreichen der Gesteinszüge“ alterieren. In dem bei der Originalaufnahme verwendeten Maßstabe von 1 : 25.000 repräsentiert jeder Millimeter der Karte 25 m in der Natur; werden daher Gesteinszüge in einer solchen Karte ausgeschieden, die von zahlreichen parallelen Verwerfungen geringer Sprunghöhe durchsetzt sind, so kann eine wesentliche Alteration der Regelmäßigkeit im Fortstreichen derselben nicht zur Geltung kommen. Dafür aber, dass derartige Störungen bei den obersteirischen Graphitvorkommen mitspielen, sprechen das Auftreten deutlicher, den Graphit abschneidender Spiegelblätter und Verwerfungen, dann außer der bereits oben erwähnten Beschaffenheit der Flötze selbst die eigenthümliche Form der bauwürdigen Partien, welche auf Störungen und Verquetschungen einer ursprünglich zusammenhängenden Masse zurückgeführt werden können.

„Wenn der Geologe“, sagt Vacek, „auf die spärlichen Aufschlüsse in den Gruben angewiesen wäre, er würde sich nur mit der größten Schwierigkeit über das richtige Verhältnis klar werden können, welches hier zwischen Carbonschiefer und seiner Unterlage besteht. Glücklicherweise ist aber die Grenzregion zwischen diesen beiden so grundverschiedenen stratigraphischen Gruppen obertags mehr als genügend aufgeschlossen in den vielen Gräben, die man bei der Aufnahme unbedingt

passieren muss. Schon der auffallend unregelmäßige Verlauf der Grenzcontour, die man nur obertags verfolgen kann, bildet hier ein wichtiges Argument. Die Contact-Aufschlüsse in den Grubenbauen dienen dem Geologen nur als die endgiltige, klare, locale Bestätigung der obertags festgestellten Sachlage, da sie ihn nicht wie den Bergmann etwa überraschen, sondern als Stichproben von ihm mit Vorbedacht aufgesucht werden“. Lässt sich aber „der auffallend unregelmäßige Verlauf der Grenzcontour“ nicht auch durch nachträgliche Störungen erklären, für deren Vorhandensein die in dieser Hinsicht eben nicht spärlichen Aufschlüsse in den Gruben sprechen?

Ich gebe schließlich sehr gerne zu, dass mir eine solche Localkenntnis der in Rede befindlichen Gegend mangelt, wie sie zur Erörterung aller jener Bedenken nöthig wäre, die Vacek aus den Lagerungsverhältnissen gegen die Annahme einer conformen Lagerung des obersteirischen Carbons ableitet. Für den Leser dieser Zeilen mögen daher einige Bemerkungen von Interesse sein, welche ich der Güte des Herrn Professors Albert Miller v. Hauenfels verdanke. v. Miller hat als Mitarbeiter bei der von dem bestandenen geognostisch-montanistischen Vereine für Steiermark veranlassten geologischen Aufnahme die Murthalgehänge von St. Michael bis über Knittelfeld hinaus, dann die Gehänge des Liesingthales von St. Michael bis über Mautern studiert und war später durch seine auf Graphit gerichteten Bergbauunternehmungen veranlasst, diese geognostischen Studien bis in die Nähe von Rottenmann fortzusetzen. — „Die Überzeugung“, schreibt v. Miller, „welche ich mir hiebei geholt habe, lässt sich in folgenden Worten zusammenfassen: Alle Ablagerungen von Grund-Gneis bis zum Silur hinauf sind namentlich mit Rücksicht auf das hohe geologische Alter dieser Schichten eminent concordant abgelagert, und alle Discordanzen und Störungen, so viele deren auch vorkommen mögen (so dass sie uns wirklich beim Graphitbergbau oft in gelinde Verzweiflung versetzen), tragen das entschiedene Gepräge eines jüngeren Datums, als die ursprüngliche Ablagerungszeit. Einem reisenden Beschauer, der nur flüchtige Eindrücke empfängt, mag sich möglicherweise eine andere Meinung aufdrängen. So stieß ich mich,

um nur ein Beispiel zu erwähnen, anfangs selbst an dem Umstande, dass am Hohentauern die Schichten des Graphites und dessen Begleiter widersinnig zum allgemeinen Schichtenfall erscheinen. Später ward mir aber — wie das beigeschlossene Profil zeigt — die Sache ganz klar. — Die Graphitzone ist nächst des Triebensteines eben wellenförmig gekrümmt.

Ganz aufrichtig gesprochen, glaube ich gar nicht an den carbonischen Charakter unserer Graphite, denn unsere hangenderen und liegenderen Graphitlager sind durch echte Gneislager getrennt, welche also mit dem Untercarbon von Schatzlar gleich alt sein müssten!

Die Flora von Silur an bis zur alten Kohle trägt ja denselben Charakter, mehrere Gattungen greifen hier durch, und wer garantiert mir dafür, dass es nicht auch einzelne Species gegeben habe, von denen man, als besonders zählebig, das Gleiche behaupten kann? Und dann sind diese alten Pflanzenabdrücke so undeutlich, dass es wohl sehr schwer sein dürfte, eine Species mit Bestimmtheit herauszufinden.

Andererseits kann man aber bei einer so langgedehnten, eminent concordanten Ablagerung wohl auch nicht annehmen, dass sie nachträglich ihrer ganzen Ausdehnung nach etwa so umgewendet worden sei, wie man ein langes, auf der Bleiche liegendes Leinwandstück umwendet.“

Zu diesen Ausführungen Prof. v. Millers wäre noch zu bemerken, dass im Sunk Magnesit auftritt, den Rumpf¹ näher beschrieb. Der Magnesit bildet nach Stur² „eine stockförmige, dem körnigen Kalke des Triebensteines angehörige, sehr bedeutende Masse,“ während nach Vacek³ im Sunk, im Oberthale und in der Veitsch die Magnesitmassen „vollkommen unconform quer über den Schichtenköpfen des Carbonkalkes“ lagern.

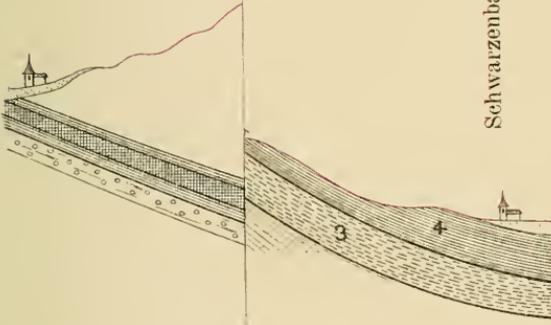
¹ Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 23. Bd. 1873, pag. 268. Mittheilungen des Naturwissensch. Vereines für Steiermark 1876, pag. 91. Vergl. Hoernes, *ibid.* 1891, pag. 265.

² Geologie der Steiermark, Graz 1871, pag. 103. Über Petrefacten im Sunk, vergl. Rumpf, Mittheilungen des Naturwissensch. Vereines für Steiermark 1876, pag. 93, Stur, Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, pag. 141.

³ Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1886, pag. 462.

h (Zöchlingsbruch) am

Hohentauern, 1265 m

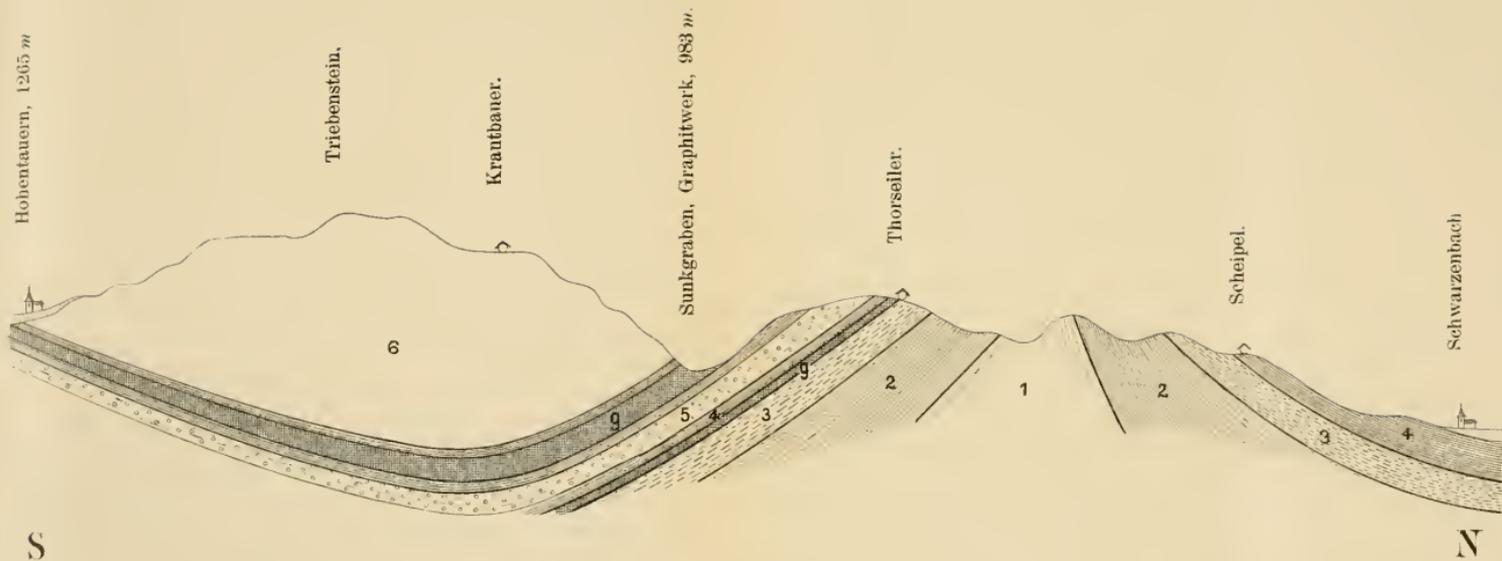


Schwarzenbach

S

N

1 Glin, rrgeschieben.



1 Glimmerschiefer. 2 Graphitische Schiefer. 3 Chloritschiefer. 4 Thonschiefer. 5 Graphitschiefer mit Quarzgeschieben.

g Graphitflötze. 6 Silur (?) Kalk.

1:30.000.

In dem untersten Magnesitbruch (Zöchlingsbruch) am Sattlerkogel in der Veitsch kommen nach Koch¹ theils im Magnesit selbst, theils im dunklen, mit demselben im Zusammenhange stehenden Kalkstein Bänke eines glimmerigen oder kalkigen Schiefers vor, der schmale Einlagerungen von hellgrauem feinkörnigen Kalk enthält. Beide: Thonschiefer und Kalkeinlagerungen sind die Träger einer Fauna, nach welcher Koch das Alter der Schichtenserie als Untercarbon bestimmte, wogegen Vacek² zeigte, dass speciell jene von Koch aufgefundenen sechs Brachiopoden-Arten, die näher diagnosticiert werden konnten, auch im Obercarbon vorkommen und dass der Fund Kochs mit der unconformen Lagerung des Magnesits über den durch die Flora „der mittleren Stufe des Obercarbons“ (Schatzlarer Schichten) charakterisierten graphitführenden Horizont in Einklang zu bringen sei.

¹ Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, 45. Bd. 1893, pag. 294.

² Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1893, pag. 404.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Canaval Richard

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen, betreffend das geologische Alter der Erzlagerstätte von Kallwang. 149-159](#)