©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

noch sichtbar miteinander in Kontakt kommen[1]), da kann man sich stets mühelos von dem Vorhandensein steiler An- und Aufpressung, auch gelegentlicher Schuppung, nie von einer der Hauptschubbewegung entsprechenden Deckenbildung, überzeugen. (Fig. 1.)

Basis wie Decke zeigen nur ruhige Eigenfaltung. Die Unterlage wird von einer einzigen, der oberen Saalach parallelen, das heißt in südöstlicher Richtung streichenden Großmuldung beherrscht, als deren begrenzende Borde Loferer und Leoganger Steinberg einerseits, die Hochkaltermasse anderseits gelten müssen; ihre nach Süd mählich ansteigende Achse kommt am Seehorn wundervoll erschlossen zum Ausstrich. Ein Blick auf die Karte zeigt, daß das basale Neokom von Kirchental und Strohwolln, in dem so überraschenden Fenster der Almwaldalm, wie jenes der Loferer Gegend nur als Fortsetzung des Muldentiefsten dieser Großform zu gelten hat und denkt man sich den störenden Riegel der steil aufgerichteten Grubhörndlscholle (Auswirkung sekundär anpressender Kräfte) wieder versenkt, so verfließen die Synklinen des Unkenbachs und jene des oberen Saalachtals zu einem großartigen Schollenbau.

Unvollkommene Sattelwellen des Loferer und Leoganger Steinberges finden in jener der Hochkalter- und Watzmanngruppe ihr Gegenstück, es kommt ihnen jedoch kaum irgend größere Bedeutung zu wie die eben noch erkennbaren flachen Ein- und Aufbiegungen am Gerhardstein und Hundshorn in der Decke.

In starkem Gegensatz zu diesen ruhigen, weitgreifenden Faltenformen steht dagegen die intensive Faltenverquälung, die allerorts höherer Jura und Neokom der Basis aufweisen; die Verhältnisse rings um die heute noch erhaltenen Deckinseln, die stets von derlei Kleinfaltungsgewirr umbrandet sind, zeigen deutlich die einzig richtige Erklärung auf: der Überschiebungsvorgang selbst muß diese keineswegs tiefgreifenden, auf die obersten, sich von ihrer Unterlage ablösenden Schichten beschränkten Knetwellungen erzeugt haben.

Hermann Vetters. Die „Trofaiachlinie". Ein Beitrag zur Tektonik der nordsteirischen Grauwackenzone.

Der im Palten- und Liesingtal in großer Breite entwickelte Zug oberkarboner Graphit-, Serizit-, Chloritschiefer mit eingeschalteten Kalkzügen, dessen Alter seit dem Fund einer Schatzlarer Flora im Graphitschiefer des Preßnitzgrabens sichergestellt ist[2]), läßt sich bekanntlich in gleicher Ausbildung ununterbrochen über St. Michael nach Leoben und dann am linken Mur- und Mürzufer über Bruck, Kaltbach und Frauenberg bis in den Graschnitzgraben verfolgen, wo er fast geradlinig in SO—NW-Richtung am Gneis der Sonnleiten abschneidet.

[1]) Vielerorts zwischen Unken und Lofer, vergl. Kammerker—Sonntagshorngruppe II.

[2]) D. Stur, Funde von Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrande der Zentralkette der nordöstlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 33. Bd., 1883, pag. 189.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Anderseits streicht aus dem Semmeringgebiete, wo im Wagnergraben bei Klamm gleichfalls Pflanzenreste der Schatzlarer Schichten gefunden wurden[1]), ein schmaler, aber kontinuierlicher Zug karboner Schiefer, Sandsteine und Kalke über Prein, Sitzbühel, Kapellenkogel, Arzbach, Greuteck, Dürrsteinkogel und Sattlerkogel bei Veitsch, wo im Kalke marine Karbonfossilien gefunden wurden[2]), Pretalgraben und -Alpe, Mühlberg, am Südrande des Aflenzer Tertiärbeckens, Thörl, Kulmspitze, St. Kathrein und Obertal bis zum Kohlsattel und Hohenberg am westlichen Kletschachkamme. Hier endet er in ähnlicher Weise unvermittelt gegen die phyllitischen Schiefer im Sattel des Himbergerecks und Laintales, wie der südliche Zug im Graschnitzgraben.

Wiederholt wurde schon auf diese auffallende Tatsache hingewiesen. Zuletzt kürzlich von F. Heritsch[3]), welcher, ohne sich ganz bestimmt auszusprechen, diese zwei Karbonzüge zwei verschiedenen Decken zuzuordnen scheint. Der Karbonzug des Mur- und Mürztales wird samt den Kalken zwischen Kapfenberg, Einöd und Parschlag, welche, von den Semmeringkalken unterschieden, „als ein wenigstens tektonisch dem Karbon angehöriges Glied" angesehen werden, ins Liegende des Kletschachgneises gestellt. Aus dem Umstande, daß der nördliche Karbonzug (im Hangenden des Kletschachgneises) nicht weiter nach Südwest fortstreicht, die im Hangenden des Karbons auftretenden phyllitischen Schiefer mit Quarzporphyroiden — die Blasseneckserie — weiter nach Westen ins Liesing- und Paltental fortsetzen, glaubt schließlich Heritsch den Beweis für die von ihm 1908, zunächst ohne nähere Beweisgründe, vorgenommene Abtrennung dieser Schieferserie als selbständige Decke gegenüber dem graphitischen Karbon erblicken zu können.

Heritsch' Auffassung über die tektonische Stellung des Mürztaler Karbonzuges erscheint mir jedoch unrichtig und dürfte sich samt den weiteren Schlußfolgerungen als unhaltbar erweisen.

Was das Ende der beiden soweit hin verfolgbaren Karbonzüge betrifft, hat M. Vacek[4]), dem wir eine sehr genaue und detaillierte Karte dieser Gegend verdanken, ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das plötzliche Aufhören im Graschnitztal und am Kletschachkamme nur ein scheinbares ist, daß sich vielmehr der Karbonzug „in einigen Resten, die sich in der Gegend von Kapfenberg und am

---

[1]) F. Toula, Beiträge zur Kenntnis der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 241. Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch., math.-nat. Kl., L. Bd., 1885. Exkursionsführer, IX. Geol. Kongr., Wien 1903.

[2]) M. Koch, Mitteilungen über einen Fundpunkt von einer Unterkarbonfauna in der Grauwackenzone der Nordalpen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XLV., 1893, pag. 294, erklärt sie für Unterkarbon. M. Vacek, Bemerkungen über das Magnesitvorkommen am Sattlerkogel und der Veitsch. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 401 für Oberkarbon.

[3]) F. Heritsch, Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie usw. 1911, Nr. 3 und 4.

[4]) Über die geologischen Verhältnisse des Flußgebietes der unteren Mürz. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 461.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Eingange des Tragößtales finden, entlang der nördlichen Grenze der Quarzphyllitzunge fortsetzt, eine deutliche Verbindung herstellend zu dem zweiten langen Karbonzuge".

Außerdem verzeichnet Vaceks Karte einen schmalen Gneiszug, der vom Höhkogel (906 *m*) beim Graschnitztal in WSW-Richtung längs des linken Mürzufers über den Panzerberg (681 *m*) zum Kapfenberger Schloßberg zieht und dann den O—W gerichteten Riegel des Emberges bis Schörgendorf bildet. Somit besteht eine weitere Verbindung zwischen der Rennfeldmasse (Sonnleiten) und der Kletschachmasse. Zu dem generellen SW—NO-Streichen, welches diese beiden Massen besitzen, steht das morphologische und geologische O—W-Streichen dieses Verbindungsriegels im auffallenden Gegensatze.

Diese Erscheinung brachte mich auf die Vermutung, daß in dieser Gegend eine O—W gerichtete Störung bestehe, welche die ursprünglich zusammenhängenden Züge des Rennfelds und Kletschachs samt dem auflagernden Karbon zerrissen hat, daß daher auch die „Quarzphyllitgesteine im Hangenden beider Karbonzüge einander gleichzustellen seien". Eine Reihe weiterer geologischer und morphologischer Erscheinungen, welche schon aus der geologischen Karte herauszulesen sind, zum Beispiel die Anlage der Tertiärbuchten, Bachläufe usw., bestärkte die Vermutung.

Ich benutzte daher die günstige Frühjahrszeit, die Frage noch im Gelände zu prüfen. Leider konnte ich anderer Arbeiten halber nicht soviel Zeit darauf verwenden, um auch alle im weiteren damit zusammenhängenden Fragen zu studieren.

So konnte zum Beispiel über das gegenseitige Verhältnis zwischen Karbon und den verschiedenen Vorkommen phyllitischer Schiefer, die M. Vacek sämtlich seiner Quarzphyllitgruppe zurechnet, nur an einigen Punkten Beobachtungen gesammelt werden. Der vorliegenden Arbeit kommt daher der Charakter einer vorläufigen Mitteilung zu. Jedoch haben diese Begehungen im Gebiete von Kapfenberg, des Kotz- und Kletschachgrabens und der sie begleitenden Höhen bis in die Leobener Gegend genügend Beobachtungsmaterial für das Vorhandensein einer O—W-Störung gegeben, welche geradlinig aus der Gegend von Kapfenberg, längs des Emberges in den oberen Kotzgraben, Kletschachgraben und dann weiter durchs Laintal in das Tertiärbecken von Trofaiach verläuft, und die ich nach dem letzteren Ort als „Trofaiachlinie" bezeichne.

Bedeutend erleichtert wurde mir diese Studie außer durch die oben genannte genaue geologische Karte, besonders dadurch, daß Herr Vizedirektor M. Vacek die Freundlichkeit hatte, mir seine Originalaufnahmsblätter 1:25.000 zu leihen, wofür ich hiermit ihm verbindlichst danke.

Auf dem beigegebenen Übersichtskärtchen, das nach der geologischen Aufnahme M. Vaceks entworfen wurde, habe ich aus dem obigen Grunde die Gruppe der „Quarzphyllite" mit wenig Änderungen im gleichen Ausmaß ausgeschieden, nur die einzelnen, mitten im Karbonzuge des Liesing- und Murtales ausgeschiedenen „Inseln" von

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Quarzphyllit mit dem Karbon vereinigt, wobei ich der Ansicht Stur's[1]), Heritsch'[2]) u. a. folgte. Besonders wurde der im Liegenden auftretende, vielleicht schon zum Karbon gehörige Zug des Rannachkonglomerats samt dem unmittelbar damit vorkommenden Phyllit und Serizitquarzit (des sogenannten Weißsteins) verzeichnet[3]).

Am deutlichsten ist die Natur der Störungslinie längs der ganz geradlinig verlaufenden Grenze zwischen den Gneisen des Kletschachkammes und den Phylliten, Grauwacken usw. der südlichen Berggruppen Himbergereck, Penggen, Lammerkogel und Madereck zu studieren.

Die feinschichtigen Gneise mit einzelnen Pegmatiteinschaltungen streichen am Kletschachkogel und am Abhang zur Kletschachalm (zwischen Kotz- und Kletschachgraben) normal NO—SW mit mittelsteilem bis steilem NW-Fallen. Auf ihnen liegt am Kohlsattel und Hohenberg die aus Graphitphylliten, weißen Kalken und Quarzkonglomerat zusammengesetzte Karbonserie, welche gleichfalls NW fällt, zum Beispiel am Ostabhang des Hohenberges maß ich in den grauen Bänderkalken 45° N 30 W-Fallen.

Konglomerat steht auf der Kuppe unmittelbar westlich des Kohlsattels (1314 *m*), wo Vacek's Karte eine kleine Gneispartie verzeichnet, an, fällt flach (15°) gegen O 30 N und ist durch saigere N 20 O—S 20 W-Klüfte in schroffe Pfeiler zerlegt. Das Gestein zeigt in einer dunklen Quarz- und Phyllitgrundmasse meist bis eigroße weiße Quarzgerölle eingebettet. Das ganze Gestein ist stark gestreckt und von Quarzadern durchsetzt, die Gerölle vielfach ausgewalzt. Es wechselt mit dünnschichtigen Lagen, die einem kristallinen Schiefer oft nicht unähnlich sehen.

An der Grenze zwischen dem Kletschachgneis und Karbon scheinen untergeordnete Störungen (Pressungen) stattgefunden zu haben. Der schmale Karbonkalkzug, welcher nur in einzelnen Fragmenten erhalten dem Gneis unmittelbar anlagert, ist am Kohlsattel vollständig zertrümmert und brecciös. Der Kalk bildet hier am Abhang eine kurze Mauer, streicht bei ganz steiler Stellung NNO—SSW.

Auf eine untergeordnete parallele (NNO—SSW) Störung geht wohl die kleine, gleichfalls ganz brecciöse Kalkpartie zurück, die ich am Kletschachkamm im Sattel nach 1397 *m* westlich des Hauptgipfels fand. Vielleicht hängt sie mit der kleinen Kalkpartie zusammen, welche Vacek in dem südgerichteten Karbonvorsprung im Graben östlich Tullers zeichnet. Daß zahlreiche kleine Verwerfungen den einheitlichen Karbonzug durchsetzen, ist keine merkwürdige Erscheinung und auch sonst vielfach, zum Beispiel am Emberge zu beobachten.

---

[1]) D. Stur, l. c. Jahrb. d. k. k. geol. R. A., 33. Bd., 1883, pag. 190.

[2]) Heritsch, Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, CXVI, 1. 1907, pag. 1717.

[3]) Nach M. Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 18 gehören diese zur Quarzphyllitgruppe; das Rannachkonglomerat stellt das Basalglied der Quarzphyllitserie dar.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

An der Südlehne des Hohenberges ziehen die karbonen Schiefer und Kalke weiter talwärts. Beim Abstiege fand ich zwischen der Ötzlar und Pöstenalm SO fallend Graphitschiefer, westlich der letzteren Alm noch Kalke und beim weiteren steilen Abstieg bis zu dem Gehöft östlich von Edlinger schwarze Phyllite, mittelsteil NO fallend. Die Karbonserie scheint also bis ins Laintal zu reichen und das normale NO—SW-Streichen gegen unsere Störungslinie umzubiegen.

Im östlichen Teile des Kletschachkammes ändert sich das normale NO—SW-Streichen des Gneises (am Kotzegg maß ich ONO-Fallen flach bis mittelsteil) und am östlichsten Teil, oberhalb der Kotzenalm ist das Streichen durchweg ONO—WSW, das Fallen bei dem Sattel südwärts, weiter oberhalb nordwärts gerichtet. Außerdem sind hier zahlreiche Quetschzonen zu beobachten und in einer dieser saigeren WSW-Klüfte fand ich eingekneteten Graphitschiefer.

Im oberen Kletschachgraben und im Sattel (1194 *m*) sind keine guten Aufschlüsse zu finden. Die von Vacek am südwestlichen Abhange des Grabens bei den ehemaligen Gehöften Tirtl und Stubenrauch eingezeichneten Karbonschiefer sind infolge der starken Bewaldung nur in Spuren zu sehen. Den Nordabhang des Tales bedecken mächtige Schutthalden von Gneisblöcken. Das Streichen der Kletschachgneise ändert sich ähnlich wie am Ostende auch hier. An der Rückfallkuppe über dem Kohlsattel streichen die Biotit-Hornblendegneise ONO—WSW.

Die Gneise des Kletschachkammes scheinen gegen die Störungslinie gleichfalls (wie das Karbon des Hohenberges) im Streichen umzubiegen. Ich maß im Seitental westlich der Häusergruppe oberhalb 785 *m* (vor dem ehemaligen Gehöfte Schwaiger) NNW—SSO Streichen bei flachem WSW-Fallen.

Zahlreich und für das Vorhandensein einer Störungszone überzeugend sind die Aufschlüsse im oberen Kotzgraben und bei Sittental. Die an der Kotzalm (oberhalb Sittental) anstehende Karbonpartie zeigt starke Zertrümmerung des dolomitischen Karbonkalkes und Verknetung des Kalkes und Graphitschiefers. Die Karbonschiefer streichen vom Sattel in den Graben hinab; am Bachknie stehen, steil gestellt, O—W streichend, Phyllite und Graphitschiefer an und ihre Fortsetzung ist bei den Gehöften am Südabhange des Grabens zu finden, wo neben Schiefern beim Gehöfte Weiß auch Kalk und bei der Kapelle vor Moser eine kleine Magnesitpartie ansteht.

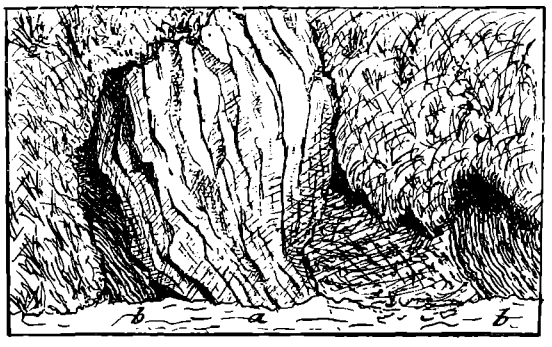
Im Tale selbst sieht man stark zersetzten und serizitisierten Gneis und Graphitschiefer, dann Serizitschiefer, Kalk und Quarz, alles vielfach zusammengepreßt und geknetet, so daß die ganzen Gesteine im Tale den Eindruck einer Reibungs- und Verknetungsbreccie machen.

Zum Beispiel trifft man gegenüber dem Gehöfte Hübler, im Bach steil gestellt, NO streichend, Gneis mit einzelnen Pegmatitlagen im Wechsel mit graphitischen Schiefern und unmittelbar am Ufer einen größeren, stark zerdrückten Gneisblock eingepreßt in NW—SO streichendem Graphitschiefer (Fig. 1). Unmittelbar folgt talaufwärts wieder Gneis steil WSW fallend. Und etwas talabwärts von dieser Stelle steht stark zerdrückter Gneis mit 80° NNO-Fallen und steilen O—W-Klüften an.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Talaufwärts sehen wir unweit davon die früher SW fallenden Gneise NW und WNW flach einfallen und wieder Trümmergestein von Graphitschiefer, Quarz, Kalk usw. Nach der Kapelle und dem Magnesitvorkommen unterhalb Moser zeigt ein Aufschluß am rechten Ufer im Bachbette ungefähr 40° und steiler westwärts fallend: Graphitschiefer mit einem eingeschlossenen Kalkblock, Serizitschiefer, Graphitschiefer, Grauwackenschiefer. Am bewaldeten Abhang unter dem Gehöfte Moser steht Gneis mit ziemlich mächtigem, vollständig zu kleinen, eckigen Bruchstückchen zertrümmerten Quarz an und dann, ohne daß die gegenseitige Lagerung sich näher erkennen ließe, verwitterter Gneis, zertrümmerter Quarz, Graphitschiefer mit graugrünem, flachlagerndem Ton, wohl ein Umlagerungsprodukt der verschiedenen Schiefer. Bei der Brücke unter dem Gehöfte Dittmayer fand ich eine ausgesprochene Reibungsbreccie, die im Handstücke selbst, Gneis,

Fig. 1.



Aufschluß im Kotzgraben.

a = Gneis. — *b* = Karboner Graphitschiefer.

dolomitischen Kalk und Graphitschiefer von einer glatten, mit dem Graphit polierten Harnischfläche durchsetzt, zeigt. Und weiter aufwärts ist fort wechselnd mehr oder weniger stark serizitisierter Gneis, Graphitschiefer, Grauwackenschiefer, dann wieder Kalk und Graphitschiefer verknetet zu finden. Das Streichen ist im allgemeinen N—S. Das Fallen wechselt und konnte zum Beispiel unterhalb des Gehöftes Peißer flach westwärts, oberhalb steil ostwärts bestimmt werden.

Auch östlich des Kotzalmsattels sind ähnliche Erscheinungen zu beobachten. Die Graphitschiefer streichen über die Wiesen von Sittental, dann längs des Waldrandes bis Stegg hinab und man sieht nicht nur den Gneis am Ausläufer bei Stegg von zahlreichen Brüchen durchsetzt, sondern trifft unterhalb des Hohlweges wieder Kalk und Graphitschiefer ineinander verknetet.

Alle diese Erscheinungen machen es zur Genüge klar, daß wir es hier mit einer Störungszone, nicht mit einer einfachen Anlagerung des Karbons an den Gneis und Phyllit zu tun haben. Besonders

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

auffällig sind in diesem Teile die Schleppungserscheinungen und das ähnliche Umbiegen der Gneisschichten zu N—S-Streichen wie im Kletschachgraben.

Eine Strecke weit ist zwischen Stegg und Schörgental der Karbon-(und Gneis-)zug durch den Ausläufer des Parschlager Tertiärbeckens unterbrochen. Unmittelbar östlich von Stegg ist an der Straße eine kleine klippenartig aus dem Tertiär aufragende Kalkpartie durch einen kleinen Steinbruch aufgeschlossen. Der undeutlich geschichtete Kalk zeigt steile Klüfte mit Rutschstreifen in W 30 N—O 30 S, dann N—S und NNO—SSW-Richtung. Im oberen Teil war eine kleine Partie ganz zertrümmerten Gneises zu bemerken, ohne daß genau festzu-

Fig. 2.

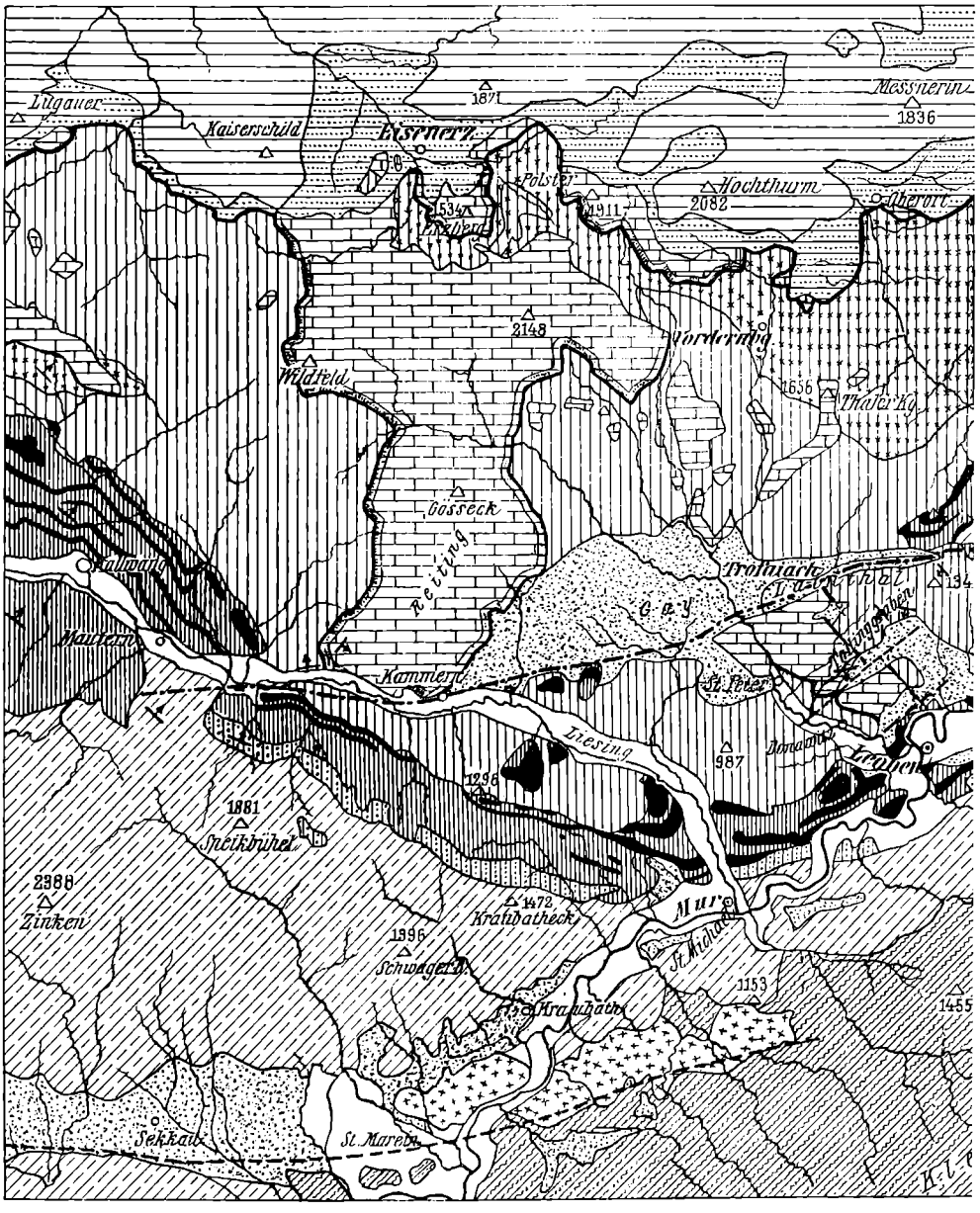
Aufschluß im Hohlwege bei Schörgendorf.

K = Karbonkalk. — *Sch* = Graphitschiefer.

stellen war, ob es sich — wie mir scheint — um eine eingequetschte Partie handelt.

Zwischen Schörgendorf und Kapfenberg erhebt sich als deutliches Verbindungsglied zwischen dem Kletschachkamme und Kapfenberger Schloßberg der Emberg, ein O—W streichender Gneisrücken, der am Kamme und seiner Südseite karbone Kalke und Schiefer trägt. Von einem Untertauchen des Karbons unter den Gneis, wie die oben zitierte Auffassung Heritsch' annimmt, konnte ich nirgends eine Spur finden. Auf Geieregg (Punkt 750 *m*) lagern mit 40° W-Fallen die karbonischen Phyllite auf dem Gneis deutlich auf. Der Kalk am Gipfel (917 *m*) des Emberges bildet lokal eine kleine Mulde, indem am steilen Nordabfall die unten dunkleren, dünnschichtigen Kalke 55° S 10 W, die oben helleren Kalke flach (25°) S fallen und auf der Südseite 45°

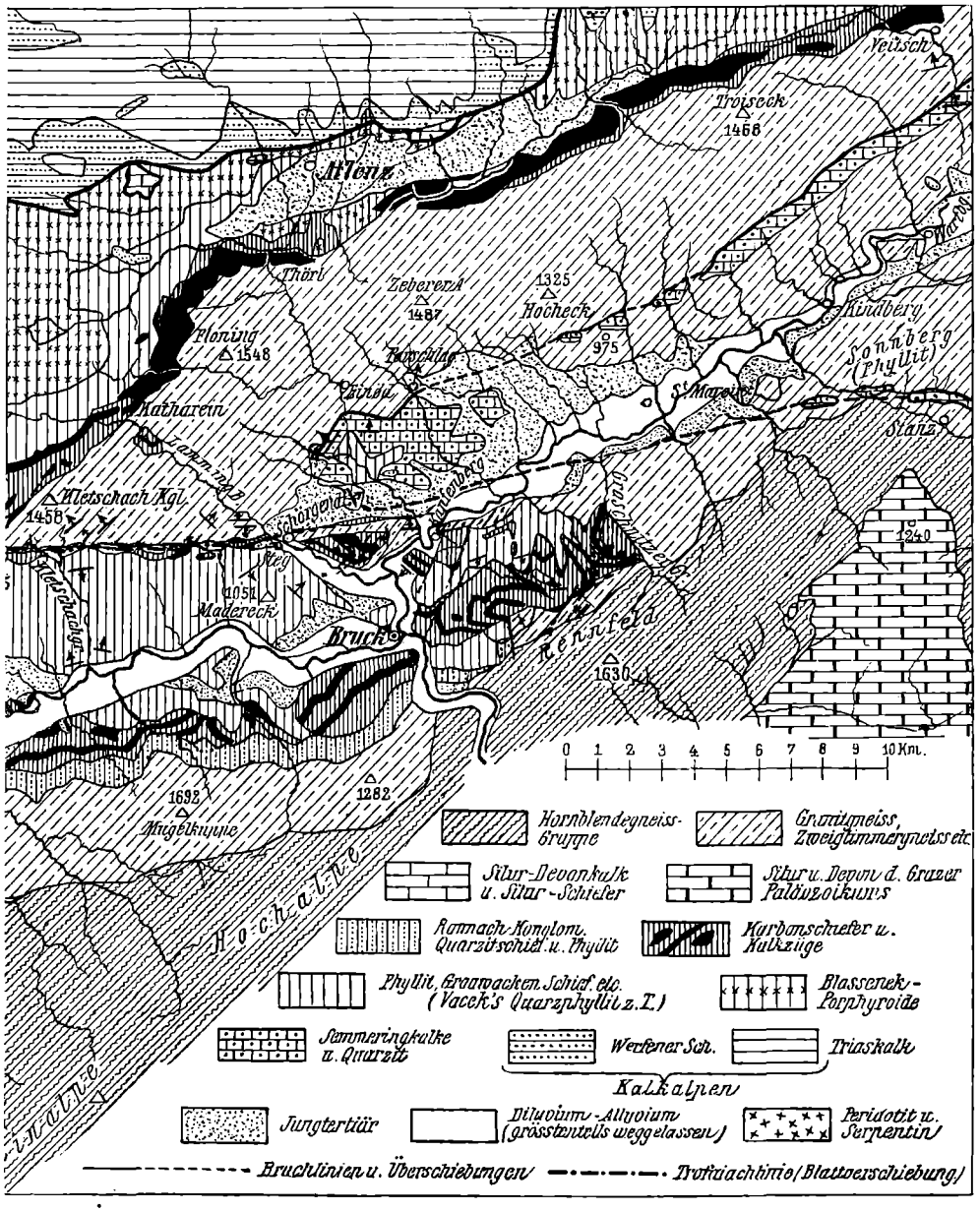
©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Übersichtskärtchen der nordsteirischen Alpen

Nach den geologischen Aufnahmen von

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



im Gebiete der Mürz, Mur und Liesing.

M. Vacek und A. Bittner. (Vereinfacht.)

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

NO-Fallen zu sehen ist. Weiter ostwärts ist das Fallen ebenfalls flach südwärts. Eine größere Störung ist zwischen Gneis und Karbon des Emberges nicht zu beobachten. Die Fortsetzung unserer großen West—Ost gerichteten Störungen springt hier auf die Nordseite des Emberges über und bildet die Südgrenze des Parschlager Tertiärbeckens gegen den Gneisriegel. Spuren von graphitischen Karbonschiefern sind auch hier auf der Nordseite, zum Beispiel im Graben beim Anstieg von Schörgendorf zum Zechner, dann nebst Rauchwacken östlich der Emberghäuser zu finden.

Anzeichen von untergeordneten Störungen in Ost—West-Richtung fehlen auch im Emberg nicht ganz. So fand ich im Hohlweg von den südlichen Emberghäusern nach Schörgendorf ein wenig (zirka 3 *m*) mächtiges ganz zerdrücktes Kalkband steil gestellt OSO—WNW streichend, eingequetscht zwischen Graphitschiefern, die oberhalb mittelsteil NNO, am Kontakte saiger, unterhalb steil SSO fallen. (Fig. 2.)

Ferner ist der Gneis an seinem Ostende bei Kapfenberg stark zertrümmert, serizitisiert und von W—O gerichteten Klüften und Zertrümmerungszonen durchsetzt. Dieselbe Erscheinung zeigt am anderen Mürzufer der Westabsturz des Schloßberges, wo man längs des ganzen Weges zum Gehöfte Kehrer O—W bis ONO—WSW streichende saigere oder steil südwärts fallende Klüfte, kleine Falten beobachtet und der Gneis gleichfalls stark druckverändert und serizitisiert ist.

Auch die Nordgrenze des Karbonschiefers vom Kehrer scheint, entsprechend dem Graben, mit einer O—W-Kluft zu verlaufen.

Während unsere große W—O-Störung hauptsächlich die Nordgrenze bildet, sonst W—O-Störungen nur eine geringe Rolle im Gebiete des Emberges spielen, zerlegen zahlreiche kleine Störungen schräg dazu besonders in NO—SW-Richtung das Karbon des Emberges in einzelne Schollen. Besonders deutlich sieht man dies an dem Kalkbande in der östlichen Fortsetzung des Gipfels an den Felsen, die oberhalb und östlich des Jörg am Eck zum Mürzknie hinabziehen. Durch eine Reihe von kleinen Störungen in NNO-Richtung ist das Kalkband kulissenartig zerlegt. Zum Beispiele steht an dem Wege zum Geieregg, unmittelbar ober dem Gehöfte, Kalk mit 20° S-Fallen an, am Kamme aber Schiefer, während den Felsen rechts wieder NO fallender Kalk aufbaut. Dieselbe Erscheinung zeigt das tiefere Kalkband, das an der Südlehne oberhalb Arndorfs zwischen Graphitschiefern zutage tritt. Unter der westlich vom Jörg am Eck sich hinabziehenden Wiese zeigt dieses Band ONO-Streichen und mittleres SSO-Fallen, westlich davon, bei dem Gebüsch, springt dagegen der Kalk mit NNO-Streichen und WNW-Fallen ein Stück nach Norden vor. Hinter dem Gehöfte am Graben, der nach Berndorf führt, steht zunächst mit SO-Fallen Graphitschiefer, dann wieder unser Kalk mit undeutlichen Crinoidenresten 25° SO fallend an. Beide Stellen entsprechen kleinen, NO verlaufenden Störungen, die mit den Verschiebungen des höheren Bandes korrespondieren. Von gleichgerichteten Störungen (NO—SW) scheinen östlich davon die Karbonpartie, die Vaceks Karte mit SW-Fallen bei Diemlach verzeichnet und ihre weitere Fortsetzung die Karbonpartien beim Kehrer, südlich und östlich vom Kapfenberger Schloßberg begrenzt und kulissenartig nach Norden gegeneinander verschoben zu sein. Auch

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

die Anlage des Mürzdurchbruches kann mit solchen NO—SW Störungen an dieser Stelle im Zusamenhang stehen.

Auch in dem Karbonzug von Bruck über Frauenberg zum Graschnitzgraben konnten mehrere solche Störungen beobachtet werden. Der weiter westlich einfache Verlauf der einzelnen Kalkzüge scheint durch solche kleine Störungen vielfach kompliziert zu sein. Doch diesem Gebiete konnte nur wenig Zeit gewidmet werden und ich beschränke mich auf die Angabe der gemachten Beobachtungen.

Das Gebiet zwischen dem Karbonvorkommen beim Schloßberg und Kaltbach nehmen neben phyllitschen Gesteinen vorwiegend lichte Serizitschiefer, daneben dunklere grünliche Schiefer und Grauwackenschiefer ein. Sie streichen vorwiegend W—O mit flachem S-, seltener SSO-Fallen. Oberhalb des Gehöftes Steiner sieht man sie deutlich den Graphitschiefer überlagern, welcher mit einem eingeschalteten Kalkbande die Abhänge des Kaltbachtales bilden. Desgleichen am Riegel zwischen Steiner und Hiesbauer, wie man besonders deutlich an dem Grünschiefer oberhalb des Sattels vor dem Hiesbauer sieht. Die karbonen Schiefer und Kalke fallen unten steil, oben flacher deutlich nach Nord.

Östlich des Hiesbauer schneidet mit einer kleinen Partie flach NNW fallenden Kalkes das Karbon an einer NO—SW-Kluft ab. Zunächst folgt eine schmale Partie dünnplattigen, leicht serizitischen, mit winzigen Feldspaten vermischten Quarzites, vielleicht ein Gegenstück zu den weiter westlich im Liegenden des Karbons auftretenden Quarzitschiefern. Dann folgen anfänglich stark zertrümmert und wenig typisch serizitisierte Gneise, welche generell ONO—WSW streichen und flach NNW fallen.

Ebenso schneiden im Diesberggraben die ganz flach (15° N 30 W-Fallen) gelagerten karbonen Kalke mit einer saigeren SW—NO (genau W 35 S) Kluft gegen den NW fallenden Gneis ab, vermutlich die unmittelbare Fortsetzung der früheren Störung.

Gegen das Ende des Karbons im Graschnitzgraben komplizierten sich die Verhältnisse. Gegenüber der weiter westlich vorherrschenden SW—NO- und W—O-Richtung des Streichens zeigt sich hier vielfach NNW—SSO- und NW—SO-Streichen. So fallen die nach dem obersten Kalk im Diesberggraben folgenden Graphitphyllite flach gegen NO bis O, dann folgt beim Umbiegen des Grabens in die Ostrichtung ein NW—SO streichendes, gegen SW mittelsteil fallendes Kalkband, das in Spuren noch bei den Häusern im Sattel zwischen dem Reh- und Höhkogel zu finden ist. Durch einen weiteren Schieferzug getrennt erscheint an der Mündung ins Graschnitztal ein neuer paralleler Kalkzug mit mittelsteilem SW- und SSW-Fallen. Er streicht am linken Ufer ein Stück talabwärts, tritt hier beim Wirtshause auch auf das rechte Ufer über und ist talaufwärts bis zur Wegbiegung nach Osten zu verfolgen, wo er unter Graphitschiefer untertaucht. Ein neuer Kalkzug, der weiter talaufwärts wieder erscheint, streicht wieder normal NNO—SSW und fällt steil nach N 35 W; aber auch er scheint weiter östlich umzubiegen, da ich im Bach in gefälteltem dünnschichtigem Kalke NNW-Streichen bei steilem W 30 S-Fallen maß.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Somit scheinen im Gebiete des Graschnitzgrabens die von SW herstreichenden Karbonzüge nach Norden und Nordwesten umzuschwenken. Außerdem sind im Graschnitzgraben allenthalben in den Kalken steile N—S-Klüfte zu beobachten. Über die Natur der Ostgrenze zwischen Karbon und Gneis konnte ich keine sicheren Beobachtungen machen. Nach Vaceks Darstellung scheint sie wenigstens zum Teil ein NW—SO-Bruch zu bilden.

Nebenbei erwähnen will ich, daß ich an der Grenze oberhalb des Schrocknabaches denselben plattigen, bisweilen etwas glimmerigen Quarzit wie hinter dem Hiesbauer fand und daß Serizitquarzit und ganz geschieferte und serizitisierte Arkose westlich des Gehöftes Hinterlammer, oberhalb der Mühle an der Grenze auftreten. Die Arkose erinnert an gewisse Varietäten des Konglomerates im Rannachgraben.

Nach diesen Beobachtungen und der kartographischen Darstellung M. Vaceks schwenkt der Karbonzug von Bruck am Frauenberg an ihrem Ostende gegen Nordwesten um und scheint in gleicher Weise wie es Vacek vom Gneis des Höhkogels, Panzerberg und Schloßberg zeichnet, eine starke Sigmoide gegen Westen zu bilden. Durch die isolierten, von untergeordneten Querbrüchen zerlegten Karbonvorkommen am Tannberg, Schloßberg und Diemlachkogel wird die Verbindung zum generell WNW streichende Karbonzuge des Emberges hergestellt. Somit stellt das Gebiet östlich der Mürz, abgesehen von den vielen Störungen, im großen eine Mulde dar, in deren Mitte die phyllitischen Gesteine des Diemlach-Angerwald-Rehkogels liegen.

Der O—W gerichtete nördliche Schenkel, welcher die Verbindung zu dem wieder NO—SW streichenden Kletschach—Floning, beziehungsweise Karbonzuge Obertal—St. Kathrein usw. bildet, ist aber, wie wir bereits an den Aufschlüssen im Kotzgraben etc. gesehen haben, weiter westlich zerrissen. Die Störungszone des Kotzgrabens, Kletschachgrabens entspricht einer Blattverschiebung, an der das nördliche Blatt um mindestens 12 *km* nach Westen (oder umgekehrt, das südliche nach Osten) verschoben wurde.

Ungezwungen läßt sich die Störungslinie weiter nach Westen durchs Laintal in das Tertiärbecken von Trofaiach verfolgen. Schon die lang und schmal nach O gegen unsere Störungszone auslaufende Form des Beckens verrät die Abhängigkeit seiner Anlage von der Störungslinie.

Längs des steil abfallenden Nordrandes der Friesingwand und des Kulmberges zieht sie anscheinend am Nordwestrande des Phyllit- und Karbongebietes des Feitscher Waldes weiter und bildet schließlich die Südgrenze des Reiting.

Deutlich zeigen die Lagerungsverhältnisse im Liesingtal zwischen Kammern und Mautern, daß die Silurtafel des Reiting im Süden durch eine Störung abgeschnitten sein muß. Mit mäßigem Südostfallen streichen die Silur-Devonkalke und Silurschiefer vom Gößeck über die Gfäller Wand bis ins Liesingtal, ohne daß sie auf der Südseite eine Fortsetzung fänden. Hier steht mit ganz anderem Streichen und Fallen die Karbonserie des Kraubathecks, Klagkogels und Speikbühels

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

an, welche sich gegen Nordost, also schräg zum Einfallen der Reitingtafel neigen.

Die Kalkplatte des Reiting liegt auf jener Serie phyllitischer Schiefer mit Porphyroiden auf, welche über dem Karbon von Mauthern, Kallwang und Wald lagert und als Blasseneckserie bezeichnet werden soll. Ihr Alter ist noch fraglich. Im Semmeringgebiete wird die gleiche Schichtfolge von Mohr[1]) als oberkarbonisch angesehen, am Erzberge hat sie Redlich[2]) für permisch erklärt. Übereinstimmend wird sie jedoch von den meisten Geologen als jungpaläozoisch angesehen. Der aus älterem Silur-Unterdevonkalk bestehende Reiting, unter dem noch im Kaisertal eine kleine Partie Werfener Schiefer gefunden wurde[3]), stellt daher mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit eine Überschiebungsmasse dar.

Suchen wir nach einer Fortsetzung der Reitingtafel im Süden unserer Störungslinie, so finden wir bei St. Peter Silur-Devonkalke und darunter silurische Schiefer an der Friesingwand im Jesuiter-Wald, am Kulmberg und an dem kleinen Fels (713 *m*) zwischen Vordernbergerbach und Wolkersdorf, dann am Bärenkogel bei Donawitz.

Daß die steile Nordseite den Eindruck eines Abbruches macht, wurde bereits gesagt. Am wahrscheinlichsten macht jedoch die Vermutung, daß diese Silurkalkberge die Fortsetzung der Reitingtafel seien, der Umstand, daß sie um fast das gleiche Stück östlich vom Reiting liegen (12 *km*) wie das Karbon des Emberges von dem des westlichen Kletschachkammes.

Der Silur-Devonkalk von St. Peter liegt wie der Kalk vom Reiting im Westen zwischen St. Peter und Donawitz auf phyllitischen Gesteinen, welche als die Fortsetzung des Traidersberger Phyllit ins Hangende des Karbons zu stehen kommen.

Im Osten allerdings überragen sie die gleichen Phyllite des westlichen Trastalberg-Ausläufers und des Knappenberges, welche daher höher als sie zu lagern scheinen. Diese streichen am Trastalkamm NW—SO mit SW-Fallen. Doch macht die Grenze zwischen Kalk und Phyllit im Gebiete des Finken- und Tollinggraben den Eindruck eines Bruches. Zahlreiche parallele NW—SO-Verwerfungen, die ich im unteren Tollinggraben beobachtete (zum Beispiel im Steinbruch unter Ortner, wo sie saiger bis steil SW geneigt sind und Rutschstreifen mit Neigung nach N zeigen, bei Schichtfallen 25° S 30 O), machen die Annahme noch wahrscheinlicher. Aus dem Absinken an NW—SO-Brüchen erklärt sich auch die auffallend tiefe Lage, welche das Silur-Devon hier einnimmt. Ob Brüche dieser Richtung auch noch weiter im Norden vorhanden sind und die Zerstückelung der Silur-Devonkalktafel im Vordernberger Gebiete bedingen, habe ich nicht untersuchen können, möchte mir aber wahrscheinlich dünken.

Ferner durchsetzen das Silur-Devonkalkgebiet von St. Peter und Donawitz große Brüche, welche der nördlichen Grenzstörung unserer

[1]) Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel. Mitt. d. geol. Ges. Wien, III. 1910, pag. 136.

[2]) Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichalterigen Vorkommen der Ostalpen. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1908, pag. 270.

[3]) E. Ascher, Über ein neues Vorkommen von Werfener Schiefer in der Grauwackenzone der Ostalpen. Mitt. d. geol. Ges. Wien I. 1908.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Trofaiachlinie parallel ziehen. Der größte und auffälligste zieht längs des Nordwestrandes des Bärenkogels. An ihm ist die nördliche Kalkmasse des Tollinggrabens abgesunken und er bedingt die nach Südost vorspringende Zunge des Tertiärs ober dem Tollinggraben. Dieselbe Verwerfung hat der Bergbau des Tollinggrabens im Franz- und Theodorastollen nachgewiesen, wo das Nordflötz mit dem hangenden Schieferton um zirka 30 *m* abgesunken ist[1]).

Möglicherweise stehen auch die kleinen Miocänvorkommen, welche die Karte im oberen Tollinggrabens und südöstlich der Friesingwand, beim Schwaiger und Haller verzeichnet, mit solchen Parallelbrüchen im Zusammenhang. Sicher ist aber der Südostrand des Seegrabentertiärs eine solche Störungslinie, wie schon Gleichs und Höfers Profile zeigen.

Interessanter Weise zeigt ein ähnliches Verhalten wie das Karbon (und der liegende Gneis) der Mürztaler Alpen auch das Südwestende des Semmeringkalkes. Bekanntlich zieht parallel dem Karbonzuge Greuteck—Veitsch—St. Kathrein vom Ostabhang (Lerchkogel 1231 *m*), des Roßkogels ein schmaler Zug von Semmeringkalk über das Veitschtal, Mehlstüblberg, Zeller-, Riegl- und Hohenberg zum Abhang des Herzogsberg, dann in einzelnen Partien bis zum Pfaffeneck bei St. Marein.

Dieser Zug, welcher im Veitschgraben unter 65° steil nach Nord einfällt, lagert auf dem grobkörnigen Granitgneis des rechten Mürztalufers und senkt sich wieder unter die dünnschichtigen Phyllitgneise von Veitsch[2]). Er teilt somit die Mürztaler Gneismasse der Länge nach in zwei Teile und Heritsch[3]) sieht in diesen beiden Teilen zwei Decken, die er mit Mohrs Kirchberger Überfalte (Eselsberg—Granitgneis) und Taschenberg-Teildecke zu vergleichen sucht. Ob mit Recht, vermag ich nicht zu entscheiden. Für unsere Frage ist dies übrigens gleich.

Anderer Meinung wie Heritsch bin ich bezüglich der Kalke zwischen Einöd, Parschlag und Kapfenberg, die unmittelbar in der streichenden Fortsetzung des Kalkzuges vom Pfaffeneck liegen und die ich deshalb — trotz der kategorischen, aber unbegründeten Negierung Heritsch' — auch als die Fortsetzung des Semmeringkalkes ansehe. Petrographisch besteht durchaus keine Schwierigkeit, diese Kalke, welche auch Vacek auf seiner Karte den Semmeringkalken gleichstellte, damit zu vereinigen. Ihre tektonische Position ist eine ähnliche. Sie fallen im Törlgraben deutlich mittelsteil unter den Gneis des Ponegkogels nach Norden ein und unter ihnen kommen im Törlgraben und Rettengraben helle, muskovitreiche Quarzphyllite zum Vorschein. Sie den Quarzphylliten der Hülle der Eselsberggneis-

[1]) Josef Gleich, Karte des Braunkohlenrevieres von Leoben. 1880. — H. Höfer, Das Miocänbeken von Leoben. Führer zum IX. Geologenkongreß. Wien 1903.

[2]) Vergl. das Profil in F. Toula, Geol. Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstl. Alpen. Denkschr. der k. Akad. d. Wissensch. Wien L. 1885, Fig. 37.

[3]) Zentralbl. f. Min. 1911, pag. 92 und 115.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

granite zu vergleichen, liegt nahe, doch habe ich darüber zu wenig eigene Anschauung.

Gleichsinnig fallen die Kalke an der Rettenwand und beim oberen Gamsbauer rechts ober dem Rettengraben, wobei sich hier noch eine kleine Partie von gelblichem und rötlichem Quarzit unmittelbar über dem Kalk östlich des Gehöftes und beim Abstieg zum Rettengraben heller Serizitquarzitschiefer einschaltet. Diese Partie ließe sich mit den Semmeringquarziten und Serizitschiefern vergleichen.

Zugleich hat sich aber das Streichen und Fallen der Kalke gedreht, an der Steilwand im Törltale maß ich noch 45° N 15 W-Fallen, im Rettengraben 25° NW und der Kalk beim Gamsbauern fällt bereits 65° W 15 N, der Quarzit 32° N 15 W und die Serizitschiefer 40° W 30 N. Das Streichen dreht sich dann in der Fortsetzung der Kalkpartie über den Leingraben zu der Kuppe nördlich der Emberghäuser[1]) noch weiter, denn im Graben südlich oberhalb Winkel ist das Streichen der gebankten hellen bis blauen Kalke deutlich NW—SO und am Riegel nördlich Emberg das Fallen 45° O 20 N.

Die Kalke führen somit eine deutliche Drehung im Streichen aus und scheinen sich an das W—O-Streichen des südlich gelegenen Emberges anzupassen.

Die kleinen Vorkommen von Semmeringkalk und Quarzit im Stanzertal bei Edelsdorf, Fladenbach oberhalb Stanz und im Froschnitzgraben, welche Vacek angibt, stellen eine, wenn auch vielfach unterbrochene Verbindung zu dem größeren Quarzitvorkommen des Weberkogels und Fischbacher Waldes mit den Kalkvorkommen bei Fischbach und Ober-Dissau her.

Heritsch hat diese Vorkommen in letzter Zeit neu beschrieben. Die Lagerungsverhältnisse sind zu unklar, um einen sicheren Schluß auf ihr Verhältnis zu den Gneisen des Rennfeldes, Sauernkogels usw. zu ziehen. Heritsch nimmt ein Untertauchen der Wechselgesteine mit den darauflagernden Quarziten und Semmeringkalk gegen Süden an. Ohne mich darüber äußern zu wollen, da ich diese Vorkommen aus eigener Anschauung nicht kenne, will ich nur bemerken, daß das Umschwenken des Streichens in den Kalken von Einöd und Parschlag tatsächlich auf eine Verbindung dieser Vorkommen mit dem schmalen Zug von Semmeringkalk, Roßkogel—Pfaffeneck zu deuten scheint und in den Kalken von Einöd die Umbiegungsstelle aus dem NO—SW-Streichen zu der Ostrichtung zu liegen scheinen. Bei der Annahme einer solchen Verbindung erhalten wir dasselbe Bild einer großen Sigmoide mit zerrissenem ostwestlichem Mittelschenkel, wie wir sie für den Karbonzug mit Sicherheit erkannt haben.

Kehren wir zur Trofaiachlinie zurück. Über das Alter dieser Störung läßt sich folgendes sagen. Sie ist nach der großen Faltung durch die die einzelnen Schichtpakete der Grauwackenzone übereinandergeschoben wurden, gebildet, und wahrscheinlich älter als die

[1]) Diesen Punkt verzeichnet auch Vacek; in den Gräben läßt sich aber der Kalk kontinuierlich bis zum Leingraben verfolgen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Ablagerungen des Tertiärs in den einzelnen Becken. Sie zerschneidet einerseits die verschiedenen Südwest—Nordost streichenden, nach Nordwest sich senkenden übereinandergeschobenen Formationsserien und erscheint anderseits maßgebend für die Form und Anlage der Tertiärbecken von Trofaiach und Parschlag. Da man heute geneigt ist, die große Faltung der Inneren Alpen ins Vorcenoman zu verlegen, so bleibt für unsere Trofaiachlinie die Annahme eines jungkretazischen oder alttertiären Alters übrig. Doch können Störungen auch noch in jüngerer Zeit an dieser Linie fortgedauert haben. An dem parallelen Bruche des Tollinggrabens sehen wir noch die kohlenführenden Miozänablagerungen verworfen.

Durch solche jüngere Bewegungen ist das Silur von St. Peter in seine jetzige tiefe Lagerung gekommen. Die spätere Senkung des Trofaiachbeckens, zu deren Annahme K. Oestreich[1]) aus anderen Gründen kommt, könnte ebenfalls mit diesen jungen Bewegungen zusammenhängen.

Morphologisch tritt die Trofaiachstörung auf der Linie von Kapfenberg bis Trofaiach deutlich hervor. So in der steilen Nordseite des Emberges zugleich der Südgrenze des Parschlag—St. Martiner Tertiärbeckens, sowie die tiefe Furche des Laintals im östlichen Trofaiachbecken. Ein auffallender Zug in der Landschaft sind ferner die tief eingeschnittenen Oberläufe des Kletschachgrabens und Kotzgrabens (Untertal), die durch niedere Sättel getrennt werden. Der Sattel beim Liebling hat eine absolute Höhe von 1194 *m* gegen 1360 *m* der nächsten Kuppe im Norden, 1260 *m* und 1277 *m* im Süden; der Sattel zwischen den beiden Gräben beim Hinterdecker 1022 *m* gegen 1126 *m* im Süden und 1225 *m* an der Rückfallkuppe des hier 1429 *m* hohen Kletschachkammes. Der Sattel der Kotzalm bleibt unter 800 *m*, während die nächsten Rückfallkuppen nördlich und südlich 912, beziehungsweise 880 *m* Höhe aufweisen. Oestreich[2]) hat bereits auf diese auffallende Tiefenfurche, die er als ein nördliches Nebental zur Mürz- und Murfurche ansprach, hingewiesen, aber auch betont, daß tertiäre Flußablagerungen darin fehlen. Ob tatsächlich hier ein tertiärer Flußlauf vorhanden war, scheint mir fraglich. Die tiefen und überaus steilen Gräben sind sicher sehr jugendlicher Entstehung und ihr Einschneiden ist durch das Vorhandensein der Zertrümmerungszone begünstigt worden. Wie so häufig in den Alpen, zeigt sich auch hier die morphologische Eigentümlichkeit, daß die großen Störungszonen von keinem einheitlichen Wasserlauf durchströmt werden, sondern für Teilstrecken mehrere Flüsse maßgebend waren. Das schon wiederholt betonte rechtwinkelige Umbiegen des Ketschach- und Klotzbaches beruht auf der Kombination von tektonischem und Erosionstal.

Besonders zu begründen wäre es noch, warum im vorangehenden die Trofaiachlinie als eine Blattverschiebung angesprochen wurde, längs der in O—W-Richtung Bewegungen stattgefunden haben. Zunächst liegt die Vermutung nahe, es handle sich

---

[1]) K. Oestreich, Ein alpines Längstal zur Tertiärzeit. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLIX. 1899, pag. 200.

[2]) L. c. pag. 182 und 191.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

hier um einen O—W-Bruch, dessen Südflügel abgesunken ist, was bei dem generellen NW-Fallen das Bild einer Blattverschiebung vortäuscht. Gegen diese Ansicht, welche auch meine erste Annahme war, sprechen eine Reihe von Tatsachen.

So das Verhalten des Karbons und Gneis östlich von Kapfenberg, das Umbiegen der Karbonzüge vor dem Graschnitztal, der schmale O—W gerichtete Gneisriegel vom Schloßberg und Emberg mit dem darauf lagernden Karbon und das auch sonst im Kletschachsüdrand mehrfach beobachtete Umbiegen des Streichens der Gneise.

In gleicher Weise spricht das in dem Semmeringkalk von Einöd beobachtete Umschwenken des Streichens aus der NO—SW-Richtung zur SO-Richtung dafür, daß es sich bei den Störungen dieses Gebietes nicht nur um ein Absinken handelt, sondern ein sygmoidales Umschwenken aller Züge aus der SW- in die WO-Richtung mit gleichzeitiger Verschmälerung und teilweiser Zerreißung des WO-Schenkels stattfand.

Am wenigsten vereinbar mit der Annahme eines einfachen Bruches ist das Verhalten der Reitingtafel Wäre die südliche Fortsetzung der Kalke des Reiting an einem Bruche abgesunken, so müßte seine Fortsetzung, wenn wir das Silur-Unterdevon als eine schüsselförmig flach auflagernde Decke ansehen, eben wieder im Süden liegen; wenn wir aber auf die SO-Neigung der Tafel das Hauptgewicht legen, dann müßte bei einfachem Absinken seine Fortsetzung westlich zu finden sein. Keines von beiden ist tatsächlich der Fall; die einzigen Kalkvorkommen, welche wir als seine Fortsetzung ansehen können, sind die östlich gelegenen Silur-Devonkalke von St. Peter und Donawitz. Also muß tatsächlich eine OW-Bewegung stattgefunden haben.

Eine andere mögliche Auffassung, welche den jetzt gebräuchlichen Anschauungen mehr entgegenkommt, wäre noch die folgende: Die Karbonablagerungen des Leoben—Bruck—Frauenberger Zuges tauchen gegen NW unter die jüngeren Phyllite des Himbergerecks—Maderrecks unter, um an der Kletschach—Kotzgrabenlinie neuerdings emporzutauchen, sich über den Kletschachgneis zu wölben und an seiner Nordwestseite wieder normal unterzutauchen. Dabei bildet der Kletschachgneis eine Decke, deren Achse am Kohlsattel nach Westen und Südwesten sich senkt, im Osten sich hebt, so daß die gleichfalls in derselben Richtung sich senkende tiefere Decke des Semmering-Mesozoikums bei Kapfenberg darunter hervortaucht. Für diese Annahme, welche ebenfalls das Verhalten der Einöder Kalke sowie das Umschwenken des Karbons und Gneises bei Kapfenberg und östlich davon erklären kann, scheint noch weiter das an mehreren Punkten (Himbergereck, Kletschachgraben unter der Umbiegungsstelle, Hochwiesen oberhalb des Kotzgrabens) beobachtete S-, beziehungsweise, SW- und SO-Fallen der Phyllite zu sprechen.

Aber abgesehen davon, daß man auch bei der Annahme eines solchen Deckenbaues mit sozusagen teleskopartig ineinandergesteckten Decken, Auswalzung und Zertrümmerung des mittleren (auftauchenden) Schenkels annehmen muß, um den oben geschilderten Beobachtungs-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

tatsachen gerecht zu werden, also mit anderen Worten gesagt, ebenfalls eine Störungszone, ist ein so ganz geradliniger Verlauf dieses Mittelschenkels, der ganz unabhängig von der Höhenlage des orographischen Anschnittes genau O – W über Sättel und tiefe Gräben hinwegzieht, bei dem generellen NO—SW-Steichen der Decken höchst auffällig. Fände tatsächlich ein solches Wiederauftauchen des Karbons (wie es das S-Fallen der Phyllite im nördlichen Himbergereck—Madereckzug anzudeuten scheint) statt, oder was dasselbe ist, ein Untertauchen des Kletschachgneises unter das Karbon und die Quarzphyllite, so sollte man in den tiefen Einschnitten und den nach S gerichteten Tälern ein südliches Vorspringen des Gneises beobachten können, kein geradliniges Abschneiden. Die Störungszone muß auf jeden Fall ganz steil stehen.

Unmotiviert bleibt das Fortstreichen der Störungszone nach Westen. Ganz unerklärlich sind aber schließlich die Verhältnisse, unter denen die Reitingtafel im Liesingtal abschneidet und ihre wahrscheinliche Fortsetzung. Nochmals sei da auf die auffallende Erscheinung verwiesen, daß das Silur-Devon von St. Peter um das gleiche Stück östlich des Reiting liegt wie das Karbon von Kapfenberg von dem des Kletschach.

Alle diese Umstände veranlassen mich, die Trofaiachstörung als eine wahre Blattverschiebung anzusehen.

Durch diese Erkenntnis vereinfacht sich das tektonische Bild der Mürztaler und Murtaler Grauwackenzone nicht unwesentlich, wir haben hier nunmehr nur einen Zug von Karbon und der Phyllit-Porphyroid-Serie, nur eine Überschiebungsmasse des Silur-Devonkalkes. Abnormal überlagern die Silur-Devonkalke des Reiting-Reichenstein-Polster usw. bis zum Neumarkter Zug die sogenannte Blasseneckserie, ferner die Gneise des Kletschach-Floning-Schereralpe-Traiseck die Semmeringkalke, während das Verhältnis zwischen den Gneisen und Karbon, Karbon und Blasseneckserie noch nicht vollständig sicher steht.

Unabhängig, ob man in den Lagerungsverhältnissen der Mürztaler und Eisenerzer Alpen einen Deckenbau mit allgemeiner S—N-Überfaltung oder, was mir persönlich ansprechender erscheint, einen Schuppen- und Deckenbau durch Zusammenpressung und Überschiebung gegen Süden, beziehungsweise Südost erblicken will, läßt die Annahme der Trofaiachlinie als Blattverschiebung die komplizierten Verhältnisse der Mürztaler Grauwackenzone bedeutend einfacher und natürlicher erscheinen.

Eine solche nicht unbedeutende OW-Bewegung quer zu dem NO gerichteten allgemeinen Gebirgsstreichen ist allerdings eine recht auffallende Erscheinung, welche für die geltenden Ansichten über die Faltungsbewegungen unserer Alpen etwas Befremdendes hat. Man ist im allgemeinen nicht geneigt, Bewegungen in der Längsrichtung des Gebirgsstreichens oder im spitzen Winkel dazu anzunehmen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

A. Rothpletz[1]), welcher zuerst für die Westgrenze der Ostalpen eine solche große Bewegung angenommen hat, fand starken Widerspruch und blieb lange Zeit ganz alleinstehend. Doch die neuesten Untersuchungen von G. Dührufurt und A. Spitz[2]) in den Unterengadiner Dolomiten von W. Hammer[3]) in den Münstertaler und Ötztaler Alpen haben uns gezeigt, daß tatsächlich am Westrande der Ostalpen solche W-gerichtete Bewegungen eine große Rolle spielten. Nun finden wir ein — wie ich dargelegt zu haben glaube — sicheres Beispiel aus dem Innern der Zentralalpen selbst!.

Über die weitere Fortsetzung der Trofaiachlinie nach Westen konnten noch keine Studien gemacht werden und nach den geologischen Karten allein lassen sich darüber nur Vermutungen aussprechen. Da das Karbon des Liesingtales bei Mautern eine auffallende Verschmälerung zeigt[4]), könnte man versucht sein, unsere Störungslinie hier weiter in die Gneismasse der Sekkauer Alpen, ungefähr parallel der Phyllit- und Gneisgrenze der Karte zu ziehen. Sollte sich dies bewahrheiten, dann könnte im weiteren durch sie die an ihrem Südwestrand auffällig geradlinig begrenzte Gneismasse des Bösenstein gegenüber dem Gneiszuge des Geiersteins und Geierkogels verschoben sein. Weiter westlich fehlt noch jeder Anhaltspunkt für die Fortsetzung unserer Störungslinie, etwa gegen den Nordrand der Schladminger Masse oder den Ramsaubruch.

Anhangsweise sei hier noch einer zweiten, O—W verlaufenden Störung gedacht, welche den Südrand des Sekkauer Tertiärbeckens bildet und im Peridotitgebiet von Kraubath[5]) zu finden ist. An ihr liegt der Sauerbrunn von St. Marein.

Dr. W. Schmidt in Leoben, welcher vor kurzem das Gebiet von Kraubath eingehend untersuchte, stellte mir darüber folgende Mitteilung zur Verfügung:

„Über Kraubath mache ich mir folgende Vorstellung: Die Nordgrenze ist zum größten Teil noch der ursprüngliche Kontakt des Peridotits an den Gneis; dies bezeigen schon die Kontaktstücke (Anthophyllit), welche am Ostende der Gelsen und an der Abzweigungsstelle des Tanzmeistergrabens von der Löbming gefunden wurden. Nur an einigen Stellen scheinen auch Bewegungen an der Nordseite stattgefunden zu haben, wie das Vorkommen von Antigorit beweist. Die schönste Fundstelle wurde meines Wissens von Dr. Cornu gefunden, etwa 400 Schritte nördlich von der Teilung des Sommer- und

---

[1]) Geologische Alpenforschungen. München 1900—1908. I. Das Grenzgebiet zwischen Ost- und Westalpen und die rhätische Überschiebung. 1900. II. Ausdehnung und Herkunft der rhätischen Schubmasse. 1905.

[2]) G. Dührufurt und A. Spitz, Zweiter Vorbericht über die Tektonik der zentralen Unterengadiner Dolomiten. Akadem. Anz. 1909.

[3]) W. Hammer, Sitzung d. k. k. geol. R.-A. v. 21. Februar 1911. Verhandl. 1911, Nr. 3.

[4]) Vorausgesetzt, daß die Quarzphyllite vom Nordostabhang des Geierkogels und Griessteins ganz oder größtenteils schon zum Karbon gehören, wie Heritsch annimmt.

[5]) Die wichtigste Literatur ist im Exkursionsführer d. IX. Geologenkongresses, V. Exk. v. K. A. Redlich gegeben.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Wintergrabens. Dort stürzt der Bach in einem 3 *m* hohen Fall über einen schön geschieferten Antigoritfelsen.

Die Südgrenze halte ich dagegen wegen des außerordentlich mächtigen Antigorits dort auf der ganzen Länge von Preg bis zur Lobming für tektonisch. Man findet dort auf 300—400 *m* von der Grenze keinen anderen, nicht gepreßten Serpentin."

Es kann jedoch nach den wenigen noch vorliegenden Daten nicht gesagt werden, welcher Natur die Störung hier ist, ob eine Verschiebung oder, was von Haus aus das wahrscheinlichere ist, ein einfacher Bruch.

Eine weitere parallele, O—W laufende Störung begrenzt das Tertiär von Knittelfeld[1]) und bildet auf der ganzen Länge von dem Murdurchbruch bis zum Pölsbach die Nordgrenze des Judenburger Beckens. Sie scheint dann weiter über den Pölshals mit seinem Sauerbrunn ins Murtal bei St. Georgen zu streichen. Über die Natur dieser Störungslinie und ihren eventuellen weiteren Verlauf vermag ich gleichfalls nichts Bestimmtes zu sagen.

Wenn hier dennoch einige Worte über das Gebiet weiter westlich, das ich nur zum geringen Teil aus eigener Anschauung kenne, hinzugefügt werden, so handelt es sich gewissermaßen um eine Anregung, die komplizierten tektonischen Verhältnisse dieses Teiles der Zentralalpen vom Gesichtspunkt einer anderen Anschauung aus zu betrachten. Wohl bewußt, damit rein spekulative Arbeit zu verrichten, glaube ich es dennoch tun zu können, ohne Gefahr zu laufen, daß dann auch meine übrigen, oben gegebenen Mitteilungen ähnlich beurteilt werden, da ich ja selbst von vorn weg die folgenden rein persönlichen Vermutungen als solche bezeichne.

Nach der Darstellung von G. Geyer[2]) streichen die Glimmerschiefer der Niederen Tauern generell NW—SO und setzen sich in den Seetaler Alpen fort. Ebenso bildet nach M. Vacek[3]) die Schladminger Masse ein NW—SO streichendes Gewölbe. In der Gegend von St. Georgen—Unzmarkt und in der morphologisch auffälligen Tiefenzone Oberwölz—Schöder—Krakauertal, das ist in der unmittelbaren Fortsetzung des Bruches Knittelfeld—Pölshals, herrscht aber ausnahmslos O—W Streichen und ebenso am Südrande des Schladminger Massivs. Vacek erklärt diese Erscheinung durch die Senkung der Gewölbeachse gegen SO. Es ließe sich aber auch denken, daß die Umschwenkungen des Streichens, welche auch die meridional streichenden Schiefer des Königstuhlmassivs in der Gegend von Tamsweg mitmachen, auf tektonischen Ursachen beruht.

---

[1]) Vergl. K. Oestreich, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 49, L., 1899, pag. 180.

[2]) G. Geyer, Über die tektonische Fortsetzung der Niederen Tauern. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A 1890, pag. 268. Bericht über die geol. Aufnahme d. Sp.-Kartenblattes Murau. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 108. — Bericht über die geol. Aufnahme im Gebiete der kristallinen Schiefer von Judenburg, Neumarkt und Obdach. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 99.

[3]) M. Vacek, Die Schladminger Gneismasse. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 382. — Über den neuesten Stand der geol. Kenntnisse der Radstädter Tauern. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 370. — Über die geolog. Verhältnisse der Rottenmanner Tauern. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 390.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Geyer[1]) hat ferner gezeigt, daß die Grenze zwischen den Granatglimmerschiefern des letztgenannten Massivs und den Hüllschiefern der Hochalmmasse, richtiger gesagt den ihrer Natur nach nicht ganz sichergestellten Katschbergschiefern[2]), einer N—S laufenden Störung, und zwar einer nach W ansteigenden Überschiebung entspricht (Katschberglinie F. Beckes) und ihre Fortsetzung in der Überschiebung des Gurpetschecks gesucht. V. Uhlig[3]) hat dagegen ihre Fortsetzung nach NO über Mauterndorf und Lessach in den Kontakt zwischen den Granatglimmerschiefer und Schladminger Massiv verlegt. Der weitere Verlauf dieses Kontakts über Schöder, dann um das Schladminger Massiv herum nach NW kann aber keinesfalls als Fortsetzung einer Überschiebungslinie angesehen werden, da nach Geier[4]) und Dölter[5]) ein allmählicher Übergang zwischen Gneis und Glimmerschiefer stattfindet.

Sollte dagegen tatsächlich in der Zone des O—W-Streichens zwischen Tamsweg und Ober-Wölz das abweichende Streichen auf tektonische Ursachen zurückgehen, dann erhalten wir eine zweite lange Störungslinie, parallel unserer Trofaiachlinie, welche die Katschberglinie schneidet.

Dann drängte sich natürlich die Frage auf, haben auch an dieser Störung O—W-Bewegungen stattgefunden? Ist vielleicht das Schladminger Massiv, von dem, wie Vacek betonte und Uhlig neuerdings zugibt, auch die Serizitschiefer und Quarzite der Radstädter Tauern nicht zu trennen sind, nach W überschoben? Spielte vielleicht bei einer allgemeinen W-Bewegung das Hochalmmassiv die Rolle eines stauenden Hindernisses, so daß an der Katschberglinie nur eine geringere Überschiebung zustandekam, während nördlich davon eine größere Überschiebung nach W stattfand? Sind die komplizierten Faltungen, welche die Radstädter Decken nach Prof. Uhligs Profilen zeigen, durch eine spätere Umfaltung zustande gekommen? Eine Fülle von neuen Fragen. Sie führen uns zu weit im Gebiete der Hypothese, um sie weiter zu verfolgen, zumal sie mit unserem Untersuchungsgebiet nicht weiter zusammenhängen.

Kehren wir daher nach diesem weiteren Exkurs in das Gebiet der oststeirischen Grauwackenzone zurück, um die früher ausführlich beschriebenen Beobachtungen und gewonnenen Ergebnisse in folgenden Worten kurz zusammenzufassen:

Die Zentralalpen, die im Gebiete der Mürz, Mur und Liesing in einem nach N offenen Bogen von NW nach NO streichen (dem „Nordsteirischen Gneisbogen" Vaceks) und aus mehreren

---

[1]) G. Geyer, Reisebericht über die geol. Aufnahme im Lungau. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 319. — Vorlage des Blattes St. Michael. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 49.

[2]) F. Becke, Bericht über die Aufnahme des Nord- und Ostrandes des Hochalmmassivs. Sitzungsbericht d. Akad. d. Wissensch., 117. B., Wien 1908.

[3]) V. Uhlig, Zweiter Bericht über geotektonische Untersuchungen in den Radstätter Tauern. Sitzungsbericht d. Akad. d. Wissensch., Wien, 117. B. 1908.

[4]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 49.

[5]) C. Dölter, Das kristalline Schiefergebirge der Niederen Tauern. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Jhg. 1897, Graz 1898.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

übereinandergeschobenen, gegen die konvexe Seite des Bogens ansteigenden Schichtpaketen (Schuppen oder Decken) bestehen, werden durch eine geradlinig von Kapfenberg über Trofaiach nach Kammern O—W verlaufende Störung zerschnitten, längs der eine W-Verschiebung des nördlichen Blattes stattgefunden hat.

Literaturnotizen.

R. Hoernes. Das Aussterben der Arten und Gattungen sowie der größeren Gruppen des Tier- und Pflanzenreiches. Festschrift der k. k. Karl-Franzens-Universität in Graz für das Studienjahr 1910/11 aus Anlaß der Wiederkehr des Jahrestages ihrer Vervollständigung. Graz. Leuschner & Lubensky 1911. 255 Seiten.

Nach einem historischen Überblick über die Entwicklung der Ansichten über ausgestorbene Lebewesen folgen ausführliche Besprechungen von Brocchis Ansicht über die beschränkte Lebensdauer der Arten und Vitalismus, Copes Lehre von der Nichtspezialisierung, Rosas Gesetz der fortschreitenden reduzierten Variation, Deperets Gesetze der Paläontologie und schließlich von Steinmanns Lehre von der Persistenz der Rassen.

Bekanntlich hat G. Steinmann ein Aussterben von Tieren und Pflanzen im großen geradezu in Abrede gestellt und behauptet, daß natürliche Ursachen nur in sehr bescheidenem Maße die Mannigfaltigkeit des organischen Lebens reduziert hätten, nur der Mensch habe seit seinem ersten Auftreten namentlich unter der höheren Tierwelt größere Vernichtungen verursacht.

Dagegen wendet sich nun der Verfasser, indem er bezüglich der Beurteilung von Steinmanns Ansichten über die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre sich in der Hauptsache dem Urteil E. Kokens anschließt: auch der Verfasser erkennt an, daß manche Ansichten Steinmanns, die von den landläufigen Anschauungen abweichen, bis zu einem gewissen Grade berechtigt oder wenigstens einer genauen Überprüfung wert sind. Dies sei der Fall zum Beispiel bezüglich der Triasammoniten, die nach Steinmann am Ende der Trias keineswegs zum größten Teil aussterben, auch bezüglich anderer Mollusken und Korallen. In anderen Fällen dagegen hält er Steinmanns Ansichten für gänzlich irrig, wie bezüglich der Abstammung der Meersäuger von Meersauriern, wo er sich O. Abels Ideen anschließt, oder der Cacteen von Sigillarien, die ihm kaum wahrscheinlich scheint.

Das verhältnismäßig rasche Verschwinden einer großen Anzahl stattlicher Diluvialtiere führe Steinmann mit Recht auf die vernichtende Tätigkeit des Menschen zurück, aber das Aussterben zugleich zahlreicherer tertiärer Säuger müsse durch Faktoren herbeigeführt worden sein, welche Steinmann vergebens in ihrer Wirksamkeit herabzusetzen suche, nämlich durch äußere (geologische und klimatische Veränderungen) und innere (ererbte) Ursachen.

Unter den ersteren wird besonders zwischen plötzlichen lokalen Veränderungen unterschieden, welche nur das Aussterben von Formen mit beschränkter Verbreitung herbeiführen können und zwischen langsamen, weitverbreiteten Veränderungen, welche weit ausgedehntere Wirkungen auf die Umbildung, beziehungsweise das Erlöschen von Lebewesen haben können.

In Übereinstimmung mit Cope, Rosa, Deperet u. a. sieht jedoch Verfasser die Ursache des Aussterbens der Arten, Gattungen und größeren Gruppen nur zum Teil in äußeren Ursachen, zum Teil jedoch in den aussterbenden Organismen selbst, indem allzusehr spezialisierte Formen, deren Anpassungsfähigkeit schließlich vollkommen aufgehoben ist und die nicht imstande sind, geänderten Lebensbedingungen Widerstand zu leisten, zugrunde gehen müssen.

Wenn auch das vorliegende Buch, wie Verfasser selbst in der Vorrede bemerkt, nicht ausschließlich Neues bringt, so stellt es doch eine für weitere Kreise wertvolle Zusammenfassung einer reichen, auf das Problem des Aussterbens der Arten und Gattungen bezüglichen Literatur dar. (R. J. Schubert.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 1911

Autor(en)/Author(s): Vetters Hermann

Artikel/Article: Die "Trofaiachlinie": ein Beitrag zur Tektonik der nordsteirischen Grauwackenzone 151-172