

Geschiebetransport nie kontinuierlich, sondern ruckweise, derart, daß von der stromaufwärts gerichteten Seite der Bank die Gerölle losgelöst und auf dieselbe hinaufgerollt werden. Über die Bank gebracht, lagern sie sich in ruhigem Wasser dachziegelähnlich, gegen die Stromrichtung fallend, ab¹⁾. Die hier von Penck geschilderten Vorgänge mögen stellenweise beim Geschiebetransport der Flüsse tatsächlich eintreten, die Regel stellen sie aber gewiß nicht dar, sonst würden die Flußgeschiebe sicher nicht die ihnen eigentümliche abgeflachte, keilförmige Gestalt besitzen, die Morlot und Suess im Gegensatz zu der kugeligen oder walzenförmigen der Meeresgerölle betonten. Walther ist freilich der Meinung, daß die Gestaltung der vom Wasser bewegten Gesteinsbruchstücke lediglich von der Beschaffenheit des Gesteinsmaterials abhängt. Er sagt: „Dickbankige und massige Gesteine bilden oft eirunde bis kugelige Gerölle; dünnschichtige und schiefrige Felsarten neigen zur Bildung von flachen Scheiben mit gerundetem Rand²⁾. Demgegenüber möchte ich bemerken, daß die charakteristischen Gestalten der Meeresgerölle und Flußgeschiebe gerade an einem harten oder doch ziemlich widerstandsfähigen einheitlichen Material, wie z. B. an Quarz, mesozoischen Kalken u. dgl. in ausgezeichneter Weise zu beobachten sind. Wenn man also, wie Walther wünscht und wie es auch mir angesichts des verwirrenden, widerspruchsvollen Gebrauches der Worte Gerölle und Geschiebe in der bisherigen Literatur zweckmäßig scheint, die beiden Bezeichnungen fortan in eindeutiger, bestimmter Weise gebrauchen will, scheint es mir geraten, den Ausdruck Gerölle ausschließlich für die von den Brandungswellen erzeugten kugeligen, eiförmigen oder walzenartig gestalteten Gesteinsbruchstücke anzuwenden, das Wort Geschiebe aber für die von den Flüssen durch den Transport an der Sohle ihres Bettes eigenartig geformten, keilförmigen Psepholithe zu gebrauchen — in jenem Sinne also, wie dies von Eduard Suess schon 1862 geschah.

Dr. Franz Heritsch. Die „Trofaiachlinie“.

In der in diesen Verhandlungen (1911, Nr. 7) erschienenen, durch die beigegebene Karte und die prägnanten Detailbeobachtungen sehr wertvollen Studie von H. Vettters wird an den großen Zügen des Baues der steirischen Grauwackenzone nicht gerüttelt; dafür wird der Versuch unternommen, die schwierig zu deutenden Verhältnisse in der Gegend von Bruck durch die Einführung einer Querstörung, der Trofaiachlinie, zu erklären, also in einer Weise zu erklären, die mich zwingt, der Frage näher zu treten, ob man nicht auf eine andere Art den vorliegenden Verhältnissen Rechnung tragen könnte. Ich habe mich in den letzten Jahren bemüht, den Bau der nordsteirischen Grauwackenzone darzustellen³⁾ und muß, um eine

¹⁾ A. Penck, a. a. O. pag. 286.

²⁾ J. Walther, a. a. O. pag. 411.

³⁾ F. Heritsch, Anzeiger der kais. Akademie. 21. III. 1907. — Mitteilungen des Naturwissensch. Vereines f. Steiermark. 1907, pag. 21. — Sitzungsbericht der

Grundlage für die folgenden Auseinandersetzungen zu haben, die Hauptsachen erörtern. Ich habe ausgeführt, daß zwischen dem pflanzenführenden Oberkarbon und den mannigfaltigen Schiefen, Sandsteinen Grauwacken usw. im Liesing- und Paltental kein Altersunterschied von größerer Bedeutung vorliegt, sondern daß beide Bildungen, also die „Quarzphyllitgruppe“ und das Karbon auf das engste miteinander verknüpft sind; Gesteine der Quarzphyllitgruppe treten im Pflanzenkarbon auf und umgekehrt; es ist daher nicht nur an der stratigraphischen, sondern auch an der tektonischen Zusammengehörigkeit nicht zu zweifeln. Die ganze Serie liegt den Gneisen und Graniten der Rottenmanner und Seckauer Tauern, der Glein- und Hochalpe und den Hornblendgneisen des Rennfeldes in der Weise auf, daß entweder Konglomerate (das von M. Vacek entdeckte Ramsackkonglomerat) oder Quarzite und Quarzitschiefer (der sogenannte Weißstein) in den liegenden Teilen auftreten; es ist ein normaler Kontakt. Vielfach treten im Karbon, und zwar zumeist in dem durch die Graphitschiefer und Konglomerate charakterisierten Pflanzenkarbon weit hinreichende Kalkzüge auf (Liesingtal, Murtal zwischen St. Michael und Bruck). Daß man in dem ganzen Komplex nicht eine normale Folge, sondern eine durch Faltung und vielleicht auch durch Schuppung vervielfachte Serie vor sich hat, zeigt die Beobachtung und die bedeutende Mächtigkeit.

Über der gegen Nordosten untersinkenden Karbonserie erscheint am Kamm zwischen Paltental und Johnsbach jene durch die sauren porphyrischen Ergußgesteine charakterisierte Gruppe, die ich Blasseneckserie genannt habe; wie eine ungeheure Platte legt sich diese Gesteinsreihe auf das Karbon und sinkt gegen Nordosten sowie dieses unter. Die Blasseneckserie wird von erzführendem Silurdevonkalk überschoben; unter diesem und über den tieferen Grauwackengesteinen liegt das von E. A s c h e r entdeckte Vorkommen von Werfener Schichten am Südfuß des Reiting. Ich habe ausgeführt, daß der erzführende Kalk des Zuges des Zeiritzkampel—Treffneralpe nochmals von einer höheren Schuppe von Blasseneckerserie überschoben wird und daß darauf nochmals eine in Rudimenten erhaltene erzführende Decke liegt, welche die nördlichen Kalkalpen trägt. Da sich nun der Schuppenkomplex Blasseneckerserie — erzführender Kalk gleichmäßig aus dem Paltental bis zum Semmering fortsetzt, während unter ihm im Mürztal neue tektonische Elemente (Gneis) erscheinen, da sich also der oben erwähnte Schuppenkomplex ganz unabhängig vom Karbon des Liesing-Paltentales und auch des Mürztalles erweist, so ist damit Grund genug vorhanden, ihn tektonisch vom Karbon abzutrennen, was ja durch die fremdartige Stellung des erzführenden Kalkes allein schon bedingt wäre.

Das Karbon des Liesingtales läßt sich bis in den Graschitzgraben verfolgen, wo es, wie es nach V a c e k s Darstellung sehr wahrscheinlich

kais. Akademie der Wiss., mathem.-naturw. Kl. Bd. 116, Abt. I. 1907, pag. 1717. — Ebenda, Bd. 118, Abt. I. 1909, pag. 115. — Ebenda, Bd. 120, Abt. I. 1911, pag. 95. — Zentralblatt für Min., Geol. u. Pal. 1910, pag. 692. — Ebenda, 1911, pag. 90. — Mitteilungen des Naturwissensch. Vereines für Steiermark. 1910, pag. 102. — Ebenda 1910, pag. 108.

ist, an einem Bruch (NW—SO) abschneidet. Da die Phyllite etc. des Traidersberges und des Veitscher Waldes nach den im Paltentale gewonnenen Erfahrungen in das Karbon zu stellen sind, so liegt kein Grund vor, ihrer Fortsetzung im Himbergereck und Madereck eine Sonderstellung zuzuerkennen; man wird sie analog den Phylliten im Paltental mit dem Karbon in engste Verbindung bringen müssen; zwischen ihnen und dem Gneis des Kletschachkogels erscheint, wie Vaceks Karte zeigt, eine Reihe von Vorkommnissen vom Typus des Pflanzenkarbons, welche scheinbar in Verbindung mit jenem ebenso ausgebildeten Karbonzug stehen, der über St. Kathrein, Törl, Veitsch und Kapellen ins Semmeringgebiet zieht. Unter diesem letzteren Karbonzug erscheint vom Kletschachkogel an bis in die Gegend von Mürzzuschlag ziehend Gneis, welcher den oberen Teil der Mürztaler Gneismasse bildet.

Ich habe auseinandergesetzt, daß unter diesem Gneis zentralalpines Mesozoikum, dann Granit und Gneis, der untere Teil der Mürztaler Masse, liegt und daß diese durch ein Band von Semmeringmesozoikum von den kristallinen Schiefen des Stuhleck-Teufelstein getrennt wird; diese letztgenannten Schiefer sinken von einem oft unterbrochenen Band von zentralalpinem Mesozoikum umgeben, im Stanzertal unter die Gneise des Rennfeldes; so daß hier also das sogenannte Iepontinische Fenster des Semmering seinen Abschluß findet. Wir sehen also folgende Verhältnisse: Die zentralalpinen Gesteine sinken im Mürztal im Norden unter den Kletschachgneis, im Westen unter den Gneis des Rennfeldes; beide Gneise tragen Karbon. Der untere Gneiszug endet im Stanzertal, der obere beginnt am Kletschachkogel. Ich erkläre die Lagerung in der Weise, daß der Kletschachgneis und das Karbon eine höhere Schuppe darstellt, daß man also in dem Profil Hochalpe—Niklasdorf—Kletschachkogel—St. Kathrein zwei große Schuppen aufeinander hat, nämlich die Gneise der Hochalpe mit dem unteren Karbonzug Paltental—Liesingtal—St. Michael—Leoben—Bruck) und den Kletschachgneis mit dem oberen Karbonzug) (Kohlsattel—St. Kathrein—Törl—Veitsch). Geradeso wie der eine Gneiszug im Streichen gegen Westen am Kletschachkogel endet, so endet der andere im Streichen gegen Osten im Stanzertal. Die beiden großen Schuppen treten alternierend auf.

Es fragt sich nun, was sich aus den Beobachtungen im Kontaktgebiete zwischen dem Kletschachgneis und dem tieferen Karbon für diese Auffassung ergibt. Da geben die Ausführungen H. Vettters vorzüglichen Aufschluß. Daß an der Grenzlinie starke Störungen und Pressungen stattgefunden haben, führt Vettters genauestens aus; Zertrümmerung des Karbonkalkes, Verknetung des Kalkes mit Graphit-schiefer, Verknetung von Gneis und Karbon, Reibungsbreccien sprechen dafür. Von großer Wichtigkeit sind die Angaben Vettters, daß an mehreren Stellen der Gneis im Kotzgraben NW-, WNW- oder NNO-Fallen aufweist; dies zeigt, daß der Gneis dem Karbon gegenüber das Hangende darstellt, also auf das Karbon überschoben ist. Sollte der bei Stegg klippenartig aufragende Kalk mit dem im oberen Teil des Steinbruches zu bemerkenden ganz zertrümmerten Gneis sich nicht auch in diese Auffassung einreihen lassen? Hier ist der Karbon-

kalk überschoben? Warum soll es, wie Vettters meint, nur eine „eingequetschte Partie“ sein? Vettters und meine Auffassung berühren sich darin, daß nach beiden eine starke Störungszone vorliegt; er sieht ihre Erklärung in einer Querverschiebung, „Trofaiachlinie“, ich glaube, daß analog dem ganzen, auch von Vettters nicht angezweifelten Baul der Grauwackenzone, eine Überschiebung vorliegt. Vettters schießt aus der Umbiegung des Karbonzuges von Bruck im Gebiete de Graschnitzgrabens, daß das Gebiet östlich der Mürz im großen eine Mulde darstelle, in deren Mitte die phyllitischen Gesteine des Diemlach-Angerwald-, Rehkogels liegen, ein Schluß, der mir in Anbetracht der doch im ganzen isoklinalen Lagerung nicht begründet erscheint; ich sehe in dem ganzen von Bruck östlich liegenden und sich an die Rennfeldgneise anlegenden Karbon nichts anderes als eine gegen Norden oder Nordwesten — abgesehen von allen lokalen Störungen oder Beugungen — einfallende Gesteinsserie, welche in ihrem Fallen dieselbe Richtung einhält wie das Karbon des Kotzgrabens und Kletschachgrabens. Daher lehne ich auch die Blattverschiebung, welche Vettters annimmt, ab und ziehe meine Erklärung (Überschiebung) vor.

Vettters hat auch versucht, seine Störungslinie im Streichen weiter zu verfolgen; es läßt sich gegen seine Trofaiachlinie sehr viel einwenden, hauptsächlich immer das eine, daß seine Deutung wenigstens sehr gesucht ist. So zum Beispiel soll das Becken von Trofaiach in seiner Anlage die Abhängigkeit von der Störungslinie zeigen; die nach O schmal auslaufende Form soll durch die Trofaiachlinie bedingt sein. Da müßte man ungezählte ähnliche Formen — im übrigen hier eine reine Erosionsform — auch auf solche Linien zurückführen. Warum soll die Silurtafel des Reiting durch eine Störung abgeschnitten sein? Da müßte man am Südrand der nördlichen Kalkalpen auch eine Unzahl von Störungen annehmen. Bezüglich des Kalkes von St. Peter ob Leoben, der in Vettters Ausführungen eine bedeutende Rolle spielt, möchte ich nur zu bedenken geben, daß es noch keine ausgemachte Sache ist, daß es sich wirklich um Silurkalk handelt. Anbei noch eine kleine Richtigstellung. Vettters spricht davon, daß am Emberg von einem Untertauchen des Karbons unter den Gneis, „wie die oben zitierte Auffassung von Heritsch annimmt“, keine Spur zu finden sei. Davon habe ich auch nie etwas erwähnt, sondern nur von einem Untertauchen des Karbons unter den Kletschachgneis gesprochen, was ja, wie die Ausführungen Vettters zeigen, auch stattfindet. Den Emberggneis halte ich, ohne daß ich ihn in jener von Vettters angezogenen Publikation erwähnt habe, für einen Schubsetzen. Jene Kalke von Einöd, welche Vettters, Vacek folgend, zum Semmeringmesozoikum stellt, würden dann, wenn es sich wirklich um solches handeln sollte, nicht anders als im Sinne des Deckenbaues und analog der ganzen Tektonik des Mürztals aufzufassen sein, als daß man in ihnen ein Fenster sähe.

Vettters hat seine angenommene Störung eine Blattverschiebung genannt. Von einer solchen muß man verlangen, daß beide Flügel gleich sind, ferner daß sie nicht plötzlich erlischt. Die folgende Gegenüberstellung wird zeigen, daß das bei der von Vettters beschriebenen Störung nicht der Fall ist; folgende Zonen weisen die nach Vettters am Blatt verschobenen Flügel auf.

| Südflügel. | Nordflügel. |
|----------------------------------|----------------------|
| Hornblendegneise des Rennfeldes. | Kletschachgneis. |
| Karbon von Bruck; Phyllit. | Karbon von Törl etc. |
| Phyllite des Madereckes. | Phyllite |
| | Blasseneckserie. |

Es ist festzustellen, daß die Gneise des Rennfeldes und die Kletschachgneise schwer in Übereinstimmung zu bringen sind. Ferner fehlt dem Südflügel die Blasseneckserie. Ein gewichtiger Einwand gegen die von Vettters angenommene Störung ist im Liesingtal zu suchen. Es müßte ja das NW—SE streichende Karbon zwischen Mautern und Kammern von der Störung betroffen worden und wenigstens um einige Kilometer — Vettters nimmt für die Gegend von Bruck eine Verschiebung von wenigstens 12 km an — verschoben sein. Gerade aber die Vaceksche Karte, deren Wiedergabe Vettters Ausführungen beigegeben ist, zeigt, daß das Karbon ganz unbeirrt weiterstreicht, ohne auch nur die Spur einer das Streichen querenden Störung zu zeigen. Überdies kenne ich die fragliche Gegend sehr genau und weiß, daß zum Beispiel die Kalkzüge mit einer geradezu mathematischen Genauigkeit durch das Liesingtal herabstreichen, weithin sichtbar durch Schrofen und Reihen von kleinen Wänden; eine Verschiebung um hundert Meter wäre in diesem Terrain leicht schon von fern festzustellen.

Daß der „Trofaiachlinie“ die realen Existenzbedingungen fehlen, zeigt, abgesehen von allem anderen, der Umstand, daß sie im Liesingtal, wo sie doch ihrer Natur nach als Blattverschiebung noch vorhanden sein sollte, fehlt. Es würde mich sehr freuen, wenn — trotz dieser kleinen Differenz — Vettters an der Aufhellung der Details des Baues der Grauwackenzone im Mürtal mithelfen würde; von mir und mehreren anderen Grazer Geologen ist eine eingehende Beschäftigung mit dieser Aufgabe geplant und zum Teil bereits in Angriff genommen.

Graz, Geologisches Institut der k. k. Universität; im August 1911.

Dr. H. Mohr. Bemerkungen zu St. Richarz' „Die Umgebung von Aspang am Wechsel (Niederösterreich)“. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Bd. 61, 2. H.

Im Jahre 1908 hat Richarz eine Arbeit verfaßt¹⁾, welche die Metamorphose der Gesteine in den Kl. Karpathen auf die Kontaktwirkung des eindringenden Granitmagmas zurückführt. Dieses Prinzip wurde gleichsinnig auf die Region des Rosaliengebirges und des Wechsels übertragen, indem er l. c.²⁾ sagt: „Der Granit bildet ein großes Massiv, welches bei Kirchberg im Feistritztal angeschnitten ist und sich wahrscheinlich unter den Wechsel erstreckt, das östlich von Aspang die Gebirgsrücken zusammensetzt und seine Ausläufer in die Schiefer sendet bis nach Kirchschatz. — — — Durch dieses

¹⁾ P. St. Richarz, Der südl. Teil der Kl. Karpathen und die Hainburger Berge. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 1—48.

²⁾ Pag. 45.