



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1911.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung Dr. F. Kossmats zum Professor an der Technischen Hochschule in Graz. — Eingesendete Mitteilungen: R. Hoernes: Gerölle und Geschiebe. — F. Heritsch: Die Trofaiachlinie. — H. Mohr: Bemerkungen zu St. Richarz' „Die Umgebung von Aspang am Wechsel (Niederösterreich)“. — Literaturnotizen: A. v. Böhm, Zittel K. A. v., J. J. Jahn.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster EntschlieÙung vom 21. September 1911 den Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt und mit dem Titel eines Extraordinarius bekleideten Privatdozenten der Universität Wien Dr. Franz Kossmat zum ordentlichen Professor für Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule in Graz Allergnädigst zu ernennen geruht.

Eingesendete Mitteilungen.

Rudolf Hoernes. Gerölle und Geschiebe.

In einer kürzlich veröffentlichten Mitteilung über die von ihm in der Libyschen Wüste genauer beobachtete Bildung von Windkantern betont Johannes Walther wie mir scheint mit vollem Recht am Eingang seiner Darlegungen, daß zwar in der Paläontologie das Prinzip der Priorität bei der Namengebung streng durchgeführt wird, daß man hingegen auf dem Gebiete der allgemeinen Geologie in der Anwendung der Termini technici sehr weitherzig gewesen sei. Mit Recht sagt Walther: „Namen, welche in der Literatur für bestimmte Erscheinungen von dem einen Autor angewandt worden sind, wurden von anderen oftmals in abweichendem Sinne gebraucht oder durch neue Namen ersetzt, und manche Diskussionen über Fragen der allgemeinen Geologie würden wesentlich vereinfacht sein, wenn eine streng durchgeführte Terminologie nach den in den systematischen Wissenschaften geltenden Regeln auch hier Anwendung gefunden hätte“¹⁾. Er meint, daß sich dieser Gedanke jedem aufdrängen müsse,

¹⁾ J. Walther, Über die Bildung von Windkantern in der Libyschen Wüste, Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 1911, Monatsberichte Nr. 7, pag. 410.

der die umfangreiche Literatur überschaue, in der von „Geröllen“ und „Geschieben“ die Rede ist und bemerkt: „Das Wasser rollt und das Eis schiebt. In folgerichtiger Anwendung kann man daher alle vom Wasser geformten und verfrachteten Gesteinsstücke nur als Gerölle, alle vom Eis transportierten Bruchstücke aber als Geschiebe bezeichnen“. Diese Unterscheidung nach dem Medium, in welchem die Bewegung und Formgebung stattfindet, ist allerdings bei vielen Geologen üblich. Man könnte für sie allenfalls die Definition geltend machen, die Hermann Credner im petrographischen Teil seiner „Elemente der Geologie“ bei Besprechung der losen Haufwerke oder Akkumulate gibt: „Gerölle sind gerundete, regellos übereinandergehäufte Gesteinsbruchstücke. Erratische Blöcke oder Geschiebe, zuweilen nur wenig abgerundete, kopf- bis weit über metergroße Fragmente der verschiedenartigsten Gesteine sind durch Gletscher von ihrem Ursprungsorte an ihre jetzige Fundstelle transportiert worden und zeigen deshalb nicht selten Gletscherschliffe und Schrammen“¹⁾. Credner gebraucht die Worte Gerölle und Geschiebe aber auch in anderem Sinne. So spricht er bei Erörterung der Erdpyramiden, als deren ausgezeichnetstes Beispiel er die im Glazialschutt von Bozen gebildeten anführt, von lockeren, lehmig-sandigen Schuttanhäufungen, welche größere Gesteinsfragmente und Gerölle umfassen²⁾, während er bei Besprechung des Transportes und der Absätze von seiten fließender Wasser ausführt, daß unter normalen Verhältnissen nur Sand und Schlamm von den Gebirgsbächen treibend und schwebend fortgeführt, die größeren Geschiebe hingegen auf ihrem Boden fortgerollt werden³⁾. Er spricht dann von dem besonders großen Geschiebetransport bei hohem Wasserstand, von der Geschiebemenge der Reuß, des Rheins, der Ache und der Donau; dann aber wieder von dem Absatz der „Gerölle“ bei geringerer Stromgeschwindigkeit und von der Erhöhung des Strombettes durch Flüsse, welche große „Geröllmengen“ mit sich führen. Credner gebraucht also die Ausdrücke Gerölle und Geschiebe für größere, durch fließendes Wasser bewegte und durch längeren Transport geformte Gesteinsstücke als vollkommen gleichwertig. Dasselbe ist merkwürdigerweise auch bei Emanuel Kayser der Fall. Er sagt⁴⁾: „Die von den Bächen und Flüssen mitgeführten harten Stoffe werden je nach ihrer Größe und Schwere entweder schwebend fortgetragen oder auf dem Boden des Flußbettes fortgeschoben. Man bezeichnet die Festkörper der ersteren Art als schwebende Teile, die der letzteren als Gerölle oder Geschiebe“ und spricht dann bei Erörterung der zur Fortbewegung nötigen Strömungsgeschwindigkeiten von bohnen großen, dann von $1\frac{1}{2}$ kg schweren Geschieben, später von der gegenseitigen Scheuerung der „Rollstücke“, von der Abnahme der Größe der Gerölle und Geschiebe und gebraucht genau so wie Credner die beiden Worte als vollkommen gleichwertig und gleichbedeutend. Er

¹⁾ H. Credner, Elemente der Geologie, 9. Auflage, 1902, pag. 266.

²⁾ H. Credner, a. a. O. pag. 130.

³⁾ H. Credner, a. a. O. pag. 132.

⁴⁾ E. Kayser, Lehrbuch der allgemeinen Geologie, 3. Auflage, 1909, pag. 385.

sagt ¹⁾ z. B.: „Bei Flüssen, die große Geröllmassen mit sich führen, bewirkt die fortwährende Ablagerung von Geschieben eine beständige Erhöhung des Flußbettes.“

Gewiß wäre es zweckmäßig, den beiden Ausdrücken Geschiebe und Gerölle eine bestimmte Bedeutung zuzuweisen und sie fortan nur in dieser zu gebrauchen; es scheint mir aber fraglich, ob der diesbezüglich von Johannes Walther gemachte Vorschlag so leicht zur allgemeinen Annahme gelangen könnte. Zunächst ist der Satz, von dem er ausgeht: „Das Wasser rollt und das Eis schiebt“, nur teilweise richtig. Die rollende Bewegung durch das Wasser ist eine normalerweise an die Küsten des Meeres und der größeren Binnenseen gebundene Erscheinung, die an Flüssen und Strömen nicht in gleicher Weise zu beobachten ist. Die Brandungswellen rollen tatsächlich die Gesteinstrümmer und erzeugen durch ihre Abnutzung jene kugeligen oder walzenförmigen Körper, welche für marine Schotter so bezeichnend sind. Das fließende Wasser hingegen trägt feinere Gesteinsteilchen in der Trübung schwebend fort und schiebt das gröbere Material auf dem Grund des Flußbettes talwärts. Rollende Bewegung tritt nur ausnahmsweise ein, so bei Murgängen, wo die Stoßkraft der ungeheuren, in Bewegung gesetzten Massen hoch angewachsen ist, überdies der Unterschied zwischen dem Eigengewicht der mitgewälzten Felsblöcke und des transportierenden Mediums ein sehr geringer sein wird, da dieses Medium eben ein Gemisch von Wasser und reichlich beigemengtem festem Material geworden ist. Treffend sagt Josef Stiný: „Je mehr die Menge des mitgeführten Geschiebes im Gerinne anschwillt, desto größer wird die innere Reibung eines solchen Gemisches von Wasser und Material, bis sich schließlich von einer gewissen Grenze ab nicht mehr eine Hochflut, sondern eine zähflüssige Masse, aus Wasser, Erde, Sand, Schotter, Blöcken und Holz in buntem Durcheinander bestehend, einem Lavastrom gleich zu Tale wälzt; die geänderte Bewegungsart entspricht annähernd derjenigen zähflüssiger Massen, an die Stelle eines geschiebereichen Hochwassers tritt eine echte Mure“ ²⁾. Da die Bewegung bei Murgängen nur durch kurze Zeit und auf einer relativ kurzen Wegstrecke erfolgt, wird die durch sie verursachte Umformung des Materials keine so charakteristischen Formen erzeugen können wie das Spiel der Brandungswellen, welche die Gesteinstrümmer immer von neuem in Angriff nehmen, oder der lange Transport durch fließendes Wasser.

Es wurde oben gesagt, daß das letztere normalerweise größere Gesteinsstücke nur auf dem Boden des Flußbettes fortschiebt. Dadurch erhalten die Flußgeschiebe ihre charakteristische keilförmige, abgeflachte Form im Gegensatz zu der kugel- oder walzenförmigen der Meeresgerölle. Nur ausnahmsweise, an Stromschnellen und Wasserfällen, entstehen durch rasch bewegtes, fließendes oder geradezu herabstürzendes Wasser kugelige Abnutzungsformen, die bekannten „Reibsteine“ der Riesentöpfe und Gletschermühlen, eine Ausnahme, welche durch die Seltenheit und Eigenart ihres Vorkommens die Regel be-

¹⁾ E. Kayser, a. a. O. pag. 391.

²⁾ J. Stiný, Die Muren, 1910, pag. 2.

stätigt, daß Flußgeschiebe und Meeresgerölle schon in ihrer Form die Art ihrer Entstehung verraten. Die Bildung der mehr oder minder kugelige Gestalt aufweisenden Reibsteine durch die strudelnde Wirkung des Wassers ist hinlänglich bekannt, so daß ich wohl bei ihr nicht länger zu verweilen brauche, ebensowenig bei der Tatsache, daß die Bildung von Riesentöpfen sowohl an Wasserfällen — im trockenen Sommer des Jahres 1857 konnten zahlreiche Strudellöcher an den Felsplatten des Rheinfalles bei Schaffhausen wahrgenommen werden — wie an Stromschnellen — ein ausgezeichnetes Beispiel bietet das alte Bett des Imatra in Finnland dar — wie durch das Schmelzwasser der Gletscher auf der Unterlage derselben — ich erinnere an die bekannten Riesentöpfe des Gletschergartens von Luzern — stattfindet; wohl aber möchte ich bemerken, daß, wie J. Stiný erst vor kurzem gezeigt hat, die Bildung solcher Erosionskessel nicht ausschließlich an harte, widerstandsfähige Gesteine gebunden ist, sondern auch in weicherem Material zustande kommen kann, wofür er Beispiele aus dem miocänen Tegel Mittelsteiermarks anführt¹⁾. Das Bohr- und Schleifmaterial liefert in dem von Stiný erörterten Beispiel freilich nicht der Tegel selbst, sondern die von der Höhe des Sammelgebietes herabgeschleppten Kiese und Sande, auch erreichen die von ihm geschilderten Miniaturriesentöpfe bald nur wenige Zentimeter Tiefe, bald sind sie mehrere Dezimeter tief in den Tegel eingesenkt. Stiný benützt die von ihm gemachte Beobachtung, um auf sie gestützt der von E. Geinitz als „Evorsion“ bezeichneten Ausstrudelung und Auswirblung wenigstens in Bachabschnitten mit stärkerer und wechselnder Sohlenneigung eine größere Wirkung zuzuschreiben als der gewöhnlichen schleifenden Erosion durch die mitgeführten Geschiebe, welche sich mehr oder weniger auf Flußstrecken mit schwächerem und gleichmäßigem Gefälle beschränke. Das mag bis zu einem gewissen Grade richtig sein; doch erklärt die ungleich größere Ausdehnung der Flußstrecken mit geringerem und gleichmäßigerem Gefälle leicht die enorme Menge der in fluviatilen Ablagerungen angehäuften Geschiebe im Gegensatz zu den nur an einzelnen Stellen zu treffenden, vergleichsweise seltenen Reibsteinen.

Die österreichischen Geologen haben den Unterschied der Formen, welche die Brandung des Meeres und der Transport durch fließendes Wasser den Gesteinsbruchstücken aufprägen, seit langem richtig erkannt. So machte A. v. Morlot in einer Versammlung der Freunde der Naturwissenschaften in Wien am 15. März 1850 bei Besprechung der Aufeinanderfolge der Schichten in einer Ziegelgrube bei der Matzleinsdorferlinie auf eine Ablagerung von Quarzgeschieben aufmerksam, deren Form diejenige von Flußgeschieben und nicht von Meeresgeschieben sei, wie er an einem vorgelegten herzförmigen Stein zeigte²⁾. Eduard Suess erörterte 1862 den Unterschied von Geschieben und Geröllen bei Besprechung der fluviatilen Natur des Belvedereschotters

¹⁾ J. Stiný, Zur Erosionstheorie. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Bd. 47, 1911, pag. 83.

²⁾ Haidingers Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, Bd. VII, 1851, pag. 112.

in treffender Weise: „Vergleicht man eine größere Anzahl solcher Geschiebe, so bemerkt man leicht, daß sie sich mehr oder minder einer und derselben typischen Form nähern, indem sie fast ohne Ausnahme nach der einen Seite hin keilförmig zugespitzt sind. Diese Gestalt unterscheidet eben Geschiebe von Geröllen: sie wird hervorgebracht, indem Steine am Grunde eines fließenden Wassers durch die Strömung fortgeschoben werden. Gerollte Steine, welche z. B. am Meeresstrande von der Brandung auf und ab bewegt worden sind, haben nie eine keilförmige, sondern eine gleichmäßig ovale oder zylindrische Grundform. In der Schottergrube nächst dem Marxer Friedhofe bemerkt man eine Schotterbank, in welcher alle diese keilförmigen Geschiebe, in einfacher Reihe liegend, sich in schräger, etwa nach NW geneigter Richtung knapp aneinanderschließen, so die Wirkung einer aus NW kommenden Strömung unmittelbar verratend¹⁾.

Übereinstimmend habe ich in der von mir nach des Verfassers Tod besorgten vierten Auflage von Gustav Leonhards „Grundzügen der Geognosie und Geologie“, 1889, den Unterschied zwischen Geröllen und Geschieben in der Auffassung von E. Suess festgehalten, während G. Leonhard in der dritten Auflage seines Werkes, 1874, noch Gerölle und Geschiebe als vollkommen gleichwertige Dinge behandelt hatte²⁾, ebenso wie vor Jahren Karl Cäsar von Leonhard³⁾. Ich unterschied: „Geschiebe. Durch die Tätigkeit des fließenden Wassers talwärts geführte Gesteinsfragmente werden ihrer Ecken und Kanten beraubt, geglättet — der Fortbewegung auf dem Grunde der Gewässer entsprechend ist die Gestalt der meisten Geschiebe eine abgeflacht eiförmige. Gerölle: Die Brandung des Meeres zertrümmert die Uferfelsen, zerkleinert die Felsblöcke und erzeugt durch die wiederholte rollende Bewegung den Geschieben ähnliche, allseitig gerundete, meist nicht abgeflachte Gerölle“⁴⁾. In ähnlicher Weise faßt auch Franz Toula den Unterschied zwischen Geröllen und Geschieben auf, nur legt er nicht auf die Entstehungsart, sondern auf die Form der Gesteinsbruchstücke das Hauptgewicht und bezeichnet deshalb auch an Stromschnellen gebildete Körper als Gerölle. Er schreibt: „Gerölle sind Gesteinsstücke von kugeligem, walzenförmigem oder zylindrischer Form. Sie bilden sich hauptsächlich am Meeresstrande durch die rollende Bewegung in der Brandung, aber auch in rasch fließenden Gewässern. Geschiebe sind flache Gesteinsstücke mit abgerundeten Kanten, welche ihre eigentümliche keilförmige Gestalt der schiebenden Fortbewegung in Flußbetten verdanken“⁵⁾. Auch Ferdinand Löwl äußert sich bei Besprechung der klastischen Gesteine in ähnlicher Weise: „Die Bruchstücke, die von Wasserläufen entführt werden,

¹⁾ E. Suess, Der Boden der Stadt Wien, 1882, pag. 64 und 65.

²⁾ G. Leonhard, Grundzüge der Geognosie und Geologie, 3. Auflage, 1874, pag. 128.

³⁾ K. C. v. Leonhard, Lehrbuch der Geognosie und Geologie, 1835, pag. 76 und 270.

⁴⁾ G. Leonhard, Grundzüge der Geognosie und Geologie. Vierte, durch R. Hoernes besorgte Auflage, 1889, pag. 104.

⁵⁾ F. Toula, Lehrbuch der Geologie, 1900, pag. 146.

stoßen vorerst ihre Kanten ab und gehen allmählich infolge der Reibung am Bette und aneinander aus grobem Schotter in flache, linsenförmige Geschiebe über. Wo das Gefälle so tief erniedrigt wird, daß die Stoßkraft des Wassers nicht mehr hinreicht, den Sohlenschutt weiterzubringen, wird nur noch der Rückstand der zerriebenen Geschiebe, der aus Quarzkörnern bestehende Sand fortgerollt. Die feinsten Zerfallstoffe aber treiben als Flußtrübe dahin. Die Scheuersteine, die das Gletschereis in der Grundmoräne zuschleift, zeigen im Gegensatze zu den Flußgeschieben bald ebene, bald bauchige, aber immer als unregelmäßige Facetten angelegte Schliflächen mit wirr durcheinanderlaufenden Kritzen und Schrammen in der Politur. Im großen ist die ungesieigerte Vermengung der Scheuersteine mit grusigem und tonigem Zerreibsel bezeichnend. Die von der Brandung bearbeiteten Strandgerölle unterscheiden sich von allen Geschieben durch ihre kugel-, ei- oder walzenförmige Abrollung¹⁾.

Die hier dargelegten übereinstimmenden Ansichten decken sich mit der wie mir scheint wohl begründeten Erörterung über die Fortbewegung des Geschiebes an der Sohle des Flußbettes, welche Josef Ritter Lorenz von Liburnau mit folgenden Worten gibt: „Die Fortbewegung der Gesteinstrümmen am Grunde ist nicht eine wälzende sondern eine schiebende, wobei die Stücke zugleich wagrecht im Kreise herumgedreht werden, dabei reibt sich also jedes Stück (mit Ausnahme der obersten und der untersten Lage) an einem oberen und einem unteren und bei der horizontalen Drehung reiben sich auch die Kanten seitlich ab. Daher kommt es, daß der Detritus in Flüssen nach längerem Laufe vorwiegend flachrundliche Formen annimmt, die ihn vom Strandgerölle des Meeres ebenso wie vom Gebirgs- und Gletscherschutt unterscheiden“²⁾. Lorenz v. Liburnau erörtert aber auch die ausnahmsweise Fortbewegung großer Steinblöcke, die nicht stetig fortgeschoben werden können, sondern absatzweise fortgewälzt werden. Er sagt: „Wenn ein Steinblock dem Strom, an dessen Grund er liegt, eine Fläche entgegenkehrt, die ziemlich breit und noch mehr hoch ist, wobei das darüber hinfließende Wasser an der dem Strom abgekehrten Seite des Blockes eine kleine Kaskade bildet, greift diese durch ihr Auftreffen auf den Boden den letzteren, wenn er aus loserem Material besteht, an und höhlt eine Grube aus, der Block verliert an der Vorderseite seine Unterstüzung und kippt um die Kante in die Grube hinein. Nach einiger Zeit wiederholt sich dieser Vorgang und so wälzt sich der Stein mit mehr oder weniger Unterbrechungen vorwärts. Aber auch ohne Unterwaschung kann eine besonders heftige Strömung Steinblöcke, die durch ihre jeweilig stromaufwärts gekehrten Flächen dem Wasser viele Angriffspunkte darbieten und so liegen, daß sie um die stromabwärts gekehrte Kante nicht allzuschwer gedreht werden, ruckweise fortwälzen, so oft nämlich die Strömung hoch anschwillt, während bei Niederwasser diese Bewegung unterbleibt“³⁾. Ich habe diese

¹⁾ F. Löwl, Geologie, 1906, pag. 38 und 39.

²⁾ J. Lorenz v. Liburnau, Die geologischen Verhältnisse von Grund und Boden, 1888, pag. 95 und 96.

³⁾ J. Lorenz v. Liburnau, a. a. O. pag. 97.

Ausführungen wörtlich wiedergegeben, um zu zeigen, daß eine erste Autorität auf dem Gebiete des Wasserbaues wie Lorenz v. Liburnau mit Recht von der zuletzt erörterten, wälzenden Fortbewegung von Gesteinstrümmern sagt, daß sie bei den Veränderungen, die durch fließendes Wasser im Zusammenhang mit der Gestaltung der Erdoberfläche herbeigeführt werden, weniger in Betracht kommt und im Gegensatz hierzu den Transport des auf dem Grunde fortgeschobenen und des in der Trübung schwebenden Materials als die wichtigsten Transportarten bezeichnet¹⁾.

Allerdings ist, wie ich anzuführen mich verpflichtet erachte, von ersten Autoritäten auf dem Gebiete der Geographie und Geologie auch die gegenteilige Meinung ausgesprochen worden. So sagt Eduard Brückner: „Die Bewegung des Geschiebes ist ein Fortrollen unter dem Stoß des Wassers“²⁾. Die Ausdrücke Gerölle und Geschiebe gebraucht er dabei als vollkommen gleichwertig: „An der Sohle des Flußbettes wandert das Geschiebe oder Geröll abwärts.“ Brückner verwendet aber auch den Ausdruck Geschiebe für die durch die Brandung des Meeres erzeugten und geformten Gesteinsbruchstücke. Er sagt bei Erörterung der Abrasion: „Die in den Fels eingengagte Strandterrasse (Plattform) selbst erleidet durch die Geschiebemassen, die von der Brandung hin und her bewegt werden, eine Korrosion und erniedrigt sich, je mehr die Brandung das Kliff zurückdrängt“³⁾. Ausführlich und in scharfem Gegensatz zu Lorenz v. Liburnau äußert sich Albrecht Penck: „Der Transport der Flußgeschiebe geschieht im allgemeinen durch Fortrollen und ein Fortschieben kommt viel seltener vor. Das Fortrollen erfolgt entweder massenhaft oder einzeln. Im ersteren Fall ist das gesamte Geschiebe der Fußsohle in Bewegung, man hört die einzelnen Rollsteine unablässig aneinanderschlagen und so wandert ein förmlicher mit Wasser imprägnierter Geröllstrom, welcher nach den von Pestalozzi mitgeteilten Beobachtungen vom Rhein bei Ragaz und der Birsig in Basel eine Tiefe von über 3 m haben kann. Ein solcher Massentransport groben Gerölles scheint nur in Gebirgsflüssen, und zwar nur bei Hochwasser vorzukommen, während feinere sandige Bestandteile weit häufiger in Form von „Wolken“ transportiert werden. Gewöhnlich geschieht der Transport des Flußgeschiebes stoß- und ruckweise. Es stößt das Wasser auf die Breitseite der Gerölle, so daß sie um ihre Längsachse gedreht werden und eine Strecke weit laufen“⁴⁾. Und weiterhin sagt Penck: „Die Geröllbewegung erfolgt stets langsamer als die des Wassers; nach Blackwells Untersuchungen kann im großen und ganzen das Produkt aus dem spezifischen Gewicht und der Geschwindigkeit der Gerölle gleich der Wassergeschwindigkeit gesetzt werden. Es sind die Bewegungsgrößen des Wassers und seiner Geschiebe einander gleich. Jedoch geschieht der

¹⁾ J. Lorenz v. Liburnau, a. a. O. pag. 98.

²⁾ Hann, Hochstetter, Pokorny, Allgemeine Erdkunde, 5., neu bearbeitete Auflage von J. Hann, E. Brückner und A. Kirchhoff, 1896, II., pag. 219.

³⁾ E. Brückner, a. a. O. pag. 260.

⁴⁾ A. Penck, Morphologie der Erdoberfläche, I. Teil, 1894, pag. 284.

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 kugelförmige 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 „Trofaiaachlinie“.

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 Trofaiaachlinie, 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