

N^o. 12.



1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1909.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Dr. Franz Kossmat: Verleihung des Titels eines Extraordinarius. — Reisebericht: Fritz v. Kerner: Aufnahmebericht aus dem mittleren Gschnitztale. — Eingesendete Mitteilungen: Fritz v. Kerner: Sind Eiszeiten durch Polverschiebungen zu erklären? (Bemerkungen zu W. Eckardts „Klimaproblem“). — Literaturnotizen: W. Petrascheck, W. Petrascheck.

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

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. und k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 24. September d. J. dem Privatdozenten für Geologie an der Universität in Wien, Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. Franz Kossmat, den Titel eines außerordentlichen Universitätsprofessors allergnädigst zu verleihen geruht.

Reisebericht.

Fritz v. Kerner. Aufnahmebericht aus dem mittleren Gschnitztale.

Die sehr genaue Neuaufnahme des Gebietes westlich vom Brenner ist jetzt auf den Bergen beiderseits des mittleren Gschnitztales soweit vorgeschritten, daß ein näherer Einblick in die Tektonik möglich erscheint. Wenn hier diese Möglichkeit als eine bisher noch nicht bestandene bezeichnet wird, so ist dies insofern berechtigt, als die Untersuchungen von Pichler, Stache, Frech und Termier noch nicht sehr ins Detail gehende waren. Bei den Diskussionen für und wider die Deckenlehre wird bekanntlich nicht selten von beiden Seiten der Einwand erhoben, daß den der vertretenen Auffassung zugrunde liegenden Studien das erforderliche Maß von Genauigkeit mangle. Unterliegt es keinem Zweifel, daß viele von den in den Westalpen gewonnenen neotektonischen Ergebnissen auf sehr sorgfältigen Kartierungen beruhen, so läßt sich anderseits nicht leugnen, daß manche der bisherigen Versuche, auch die Ostalpen im Sinne der Deckenhypothese umzudeuten, nicht durchwegs auf genauen Neuaufnahmen basiert waren. Es galt dies auch von dem auf das Brennergebiet bezüglichen derartigen Versuche; zu einer Wider-

legung der Berechtigung desselben schienen aber auch wieder die früheren Untersuchungen nicht genug erschöpfend.

In der Frage, ob die westlich vom Wipptale über dem Hauptdolomit liegenden fossilere Schichten in der Tat von hohem Alter sind — wofür ihr Aussehen mit fast zwingender Kraft zu sprechen scheint — oder einen hochgradig dynamometamorphosierten Rhät darstellen, schien für einen Gebietsteil durch Beobachtungen Frechs ein vermittelnder Standpunkt ermöglicht: die Annahme eines Zusammenkommens paläozoischer und mesozoischer Schichten. Frech glaubte am Westabsturze des Schmurzjoches (= Schöne Grube der Spezialkarte) eine horizontale Verfaltung von Karbon und Obertrias erkannt zu haben (Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen, pag. 35 u. 36).

Die knappe Form, in welcher der genannte Forscher diesen wichtigen Befund mitteilte, die bloße Aufzählung der Schichtfolge:

karbonischer Tonschiefer
 Trias (Glimmerkalk)
 karbonischer Tonschiefer und Eisendolomit
 Trias (Glimmerkalk)
 karbonischer Tonschiefer

ohne nähere Angabe der Lagerungsverhältnisse war allerdings nicht geeignet, Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtung absolut auszuschließen. Diejenigen, welche der Ansicht sind, daß bei der Diagnose des triadischen Alters von in Phylliten eingeschalteten fossilere Kalken nicht stets genug kritisch verfahren werde, konnten der Vermutung Raum geben, daß es sich auch am Schmurzjoch um eine bloße Wechsellagerung von auf jüngere Dolomite aufgeschobenen älteren Kalk- und Schiefergesteinen handle. Auch die beiden von Frech auf Seite 37 seines Werkes beigebrachten Skizzen waren kaum imstande, einen diesbezüglichen Verdacht zu unterdrücken, besonders Abbildung 18 sieht viel eher wie die schematische Darstellung einer einfachen Schichtfolge als wie die eines komplizierten tektonischen Befundes aus.

Meine detaillierten Untersuchungen führten nun aber nicht nur zu einer Bestätigung der Ansicht Frechs, daß am Schmurzjoch Schichten von verschiedenem Alter ineinandergreifen; sie brachten die Erkenntnis, daß ein solches Ineinandergreifen in einem großen Teile des fraglichen fossilere Gesteinskomplexes stattfindet. Es ließ sich feststellen, daß zwei Schichtgruppen unterscheidbar seien, von denen die eine aus zu einander und zum basalen Dolomit meist konkordanten Gliedern aufgebaut ist, die andere aber in diskordantem Lagerungsverhältnis zu den Gliedern der ersten Gruppe steht.

Die Glieder der ersten Gruppe bilden auf der Nordseite des mittleren Gschnitztales die westliche Fortsetzung jener Gesteinsschichten, welche auf der Kesselspitze von Adnether Lias überlagerte Kössener Schichten unterteufen. Es sind dies dichte helle Kalke, weiße und gebänderte Marmore, in einer fast unerschöpflichen Zahl von Abarten auftretende Glimmerkalke und kalkhaltige Schiefer. Die Glieder der zweiten Gruppe sind vorwiegend Quarzphyllite und stehen auf der Südseite des Gschnitztales in unmittelbarem Zusammenhange mit

jenen Phylliten, welchen weiter östlich, am Rücken des Nöblacher Joches, oberkarbone Quarzkonglomerate mit Anthrazitschiefern eingeschaltet sind. Die Überzeugung, daß die Marmore und Glimmerkalke auf der südlichen Talseite derselben Formation angehören wie jene am Kamme westlich von der Kesselspitze und daß die Quarzphyllite im Bereiche dieses Kammes dieselben sind wie jene auf der südlichen Talseite, beruht nicht etwa bloß auf der Erkenntnis gleicher lithologischer Beschaffenheit; sie drängt sich durch den Nachweis weitgehender Analogien im Aufbau der Schichtkomplexe beider Talseiten mit zwingender Gewalt auf.

In der zum Hauptdolomit konkordanten Schichtgruppe kann man ganz allgemein die von Frech als „triadisches Normalprofil der Kesselspitze“ angeführte Dreiteilung in eine untere Pyritschiefer-, mittlere Kalk- (beziehungsweise Marmor-) und obere Glimmerkalkzone konstatieren. Die Mächtigkeit dieser Zonen zeigt sich allerdings manchen Schwankungen unterworfen. Die pyritführenden Gesteine sind feinkörnige graue Schieferkalke mit Zwischenlagen von dunklem blättrigem Schiefer. Den hellen kristallinen Kalken, welche zum Teil durch lichte Dolomite ersetzt sind, kommt manchenorts bloß die Bedeutung von Einlagerungen in den unteren Partien der Glimmerkalke, nicht der Wert einer besonderen Gesteinszone zu. Den oberen Glimmerkalken sind gleichfalls dunkle blättrige bis spießige Schiefer eingelagert. Unter den zahlreichen Varietäten der oberen Glimmerkalke sind am häufigsten: blaßrötlichgelbe kristalline Kalke mit bläulichgrünen Glimmerschuppen nebst Zwischenlagen von grünem Glimmer, weißem Quarzit und braunem Hornstein, graue, braun verwitternde, dünnplattige Kalke mit bläulichgrauen Glimmerflecken und gelbliche Plattenkalke mit Schüppchen von silbergrauem Glimmer.

Der hellgraue klüftige Kalk im Hangenden der oberen Glimmerkalke, welcher auf der Kesselspitze dunkelgraue Kalklinsen mit Rhätbivalven einschließt, läßt sich dagegen weiter westwärts und auf der Südseite des Gschnitztales nur stellenweise beobachten.

Die Quarzphyllite treten innerhalb des eben besprochenen Schichtkomplexes — in zu ihm diskordanter Lagerungsweise — in drei verschiedenen Niveaux auf.

1. Innerhalb der Zone der Pyritschiefer oder an der Grenze derselben gegen die Zone der Bänderkalke und Marmore. In diesem Niveau erscheinen die Phyllite auf der Nordseite des Gschnitztales in mächtiger Entwicklung auf dem Padasterjoch und ziehen sich von da einerseits in die Scharte zwischen Kirhdachwand und Hammerspitz, anderseits in das mit schönen Moränenringen des Daunstadiums erfüllte Kar hinüber, welches den Padastergraben abschließt. Die westliche Phyllitmasse tritt auch noch am Nordabsturz des Hammerspitz in größerer Ausdehnung zutage. Die Diskordanz ist dort besonders auffällig, indem die untersten Phyllitpartien gegen O, die liegenden Pyritschiefer gegen S, die obersten Phyllitfelsen gegen NNO und die hangenden Pyritschiefer gegen SO einfallen.

Im vorerwähnten Kar erscheint der Quarzphyllit in zwei Zungen zerspalten, in eine tiefere, welche die mittleren Partien des Pyrit-

schiefers durchsetzt und in eine höhere, welche nahe der unteren Grenze der Bänderkalkzone eindringt.

Auf der Südseite des Gschnitztales erscheint der Quarzphyllit in der Zone der Pyritschiefer unterhalb des Wildseckgrates und des Roßgrubenspitz, welche die Hochmulde von Schmurz umschließen, auf der West- und Südseite des Schmurzjoches und auf dem Grate zwischen Kreuzjöchl und Hochtör. Von auffälligen Diskordanzen seien hier erwähnt: Nordwand des Roßgrubenspitz: Phyllit 10° W, Kalkschiefer 20° SSO; Ostwand des Kreuzjöchl: Phyllit 35° WSW, Pyritschiefer darunter 15° SO—S, Bänderkalk darüber flach liegend; Nordhang des Hochtör: Phyllit 20° SSW, Pyritschiefer 10° OSO. Am Muttenjoch, das seiner Hauptmasse nach aus oberem Triasdolomit besteht, bildet der Quarzphyllit, in geringer Mächtigkeit über Pyritschiefer liegend, den Gipfelrücken.

2. Innerhalb der Zone der Glimmerkalke über der Bänderkalk- und Marmorzone. In diesem Niveau erscheint der Phyllit fast im ganzen Umkreise des Schmurzjoches. Auf dem Wildseck bildet er, $20-30^{\circ}$ gegen NNO einfallend, den Gipfelgrat über den Felswänden des sanft gegen O geneigten Bänderkalkes. Am Rücken nordwärts vom Schmurzjoch liegt der Quarzphyllit flach über dem 20° gegen OSO einschließenden Plattenmarmor des Roßgrubenspitz und wird — wie auch an den Nordostabhängen des Schmurzjoches — von obereu Glimmerkalken diskordant überlagert. Am Kamme zwischen diesem Joch und dem Hohen Kreuz fällt er gegen NNO ein, während die darunter liegenden Bänderkalke ein ost-südöstliches Verflachen zeigen.

3. Über der Zone der oberen Glimmerkalke. In diesem Niveau erscheint der Phyllit auf dem Gipfelkamme des Schmurzjoches. Der hier auftretende Phyllit ist wie jener zu beiden Seiten des unteren Trunagrabens infolge größeren Quarzgehaltes heller gefärbt und enthält auch Einlagerungen von Eisendolomit.

Ein bemerkenswerter Umstand ist es, daß dort, wo in den Zonen der Pyritschiefer und Glimmerkalke Quarzphyllit erscheint, größere Zwischenlagen der oben erwähnten dunklen blättrigen Schiefer fehlen und daß sich diese weichen Zwischenlagen dort einstellen, wo der harte Quarzphyllit auskeilt. Die Kalkschieferschichten im Liegenden der unteren Quarzphyllite sind oft zerbrochen und tragen die Zeichen heftiger Pressung in Form einer an den Klufflächen sichtbaren Fältelung an sich, welche lebhaft an Holzmaserung gemahnt. Weniger stark zeigen sich die härteren Glimmerkalke im Liegenden der mittleren Phyllitdecke von Quetschungserscheinungen betroffen. Die Phyllite selbst sind dort, wo sie an harte massige Kalke stoßen, ebenfalls gefältelt.

Der Kontakt zwischen dem Quarzphyllit und den Pyritschiefern und Glimmerkalken ist, wo er sich direkt beobachten läßt, stets ein unmittelbarer. Nirgends zeigt sich eine auch nur schwach entwickelte Grenzbildung, welche als Reibungsbreccie gedeutet werden könnte. Nicht selten sieht man dagegen in nächster Nähe der Grenze Fetzen von Phyllit im Glimmerkalk und Trümmer von Glimmerkalken im Phyllit eingequetscht.

Diese Verhältnisse deuten in Verbindung mit der diskordanten Lagebeziehung darauf hin, daß das Vorkommen des Quarzphyllits innerhalb der Kalkschiefer im Hangenden des Hauptdolomits ein Unterschiebungsphänomen ist. Der plastische Phyllit konnte sich entlang der weichen blättrigen Schiefer zwischen starrer und glatter Unterlage und Decke verhältnismäßig leicht vorschieben. So war es möglich, daß er weite Strecken wanderte, ohne daß es zur Bildung mächtiger Reibungsbreccien kam, ohne daß die überschobenen Schichten starke Zerreibungen und Auswalgungen erlitten und ohne daß die unterschobenen Schichtmassen eine bedeutende Zerstückelung erfuhren.

Letztere konnten vielmehr in weitem Umfange als zusammenhängende Platte von ihrer ursprünglichen Unterlage abgelöst und gleichmäßig emporgedrängt werden. Durch solche tektonische Vorgänge wurde es dann allerdings ermöglicht, daß beim Anblick aus der Ferne der Eindruck einer Wechsellagerung von Phyllit- und Kalkzonen vorgetäuscht wird.

Der Umstand, daß die Neigungsrichtung der Phyllite an manchen Stellen mit jener der unterlagernden Pyritschiefer übereinstimmt, kann angesichts der vielen Diskordanzen nicht irre machen. Es ist begreiflich, daß die vordrängenden Massen einzelne Schollen der Unterlage in ihre eigene Bewegungsrichtung zogen, wodurch, wenn diese mit der Einfallrichtung der Phyllite zusammenfiel, das Bild einer Konkordanz entstand. Eine Wechsellagerung von Kalkschiefer- und Phyllitbänken ist aber auch in solchen Fällen scheinbarer Konkordanz niemals zu beobachten.

Was den Anlaß zur Phyllitbewegung betrifft, so ist folgendes zu erwägen: Das äußere Gschnitztal verdankt seine erste Anlage einem muldenförmigen Einsinken der Erdkruste. Dasselbe kam zunächst in einer hemizentroklinalen Neigung der Oberfläche des Grundgebirges gegen Ost, Süd und West zum Ausdruck. Es müssen sich aber auch in den darüber liegenden Schichtmassen Brüche mit Absenkung eines östlichen oder südlichen Flügels gebildet haben, durch welche an den stehen gebliebenen West- und Nordflügeln der Schichtkomplex der Pyritschiefer und Glimmerkalke seitlich bloßgelegt wurde. Die im Süden gelegenen Quarzphyllite konnten dann — sofern sie einen gewissen Grad von Plastizität besaßen — das in ihrer westlichen und nördlichen Nachbarschaft entstandene Senkungsgebiet allmählich ausgefüllt haben und an den am wenigsten widerstandsfähigen Stellen der Umrandungen desselben, das ist im Bereiche der weichen Schieferlagen in der Pyritschiefer- und Glimmerkalkzone eingedrungen sein.

Der untere Trunagraben entspricht einem solchen randlichen Bruche, durch welchen die Hangendserie des Hauptdolomits seitlich bloßgelegt und dann durch den von Ost andrängenden Phyllit auseinandergerissen wurde. Am Osthange des genannten Grabens ist über dem Dolomit eine unter der Last der aufgeschobenen Phyllite in ihrer Gesamtmächtigkeit etwas reduzierte „rhätische Schichtserie“, bestehend aus Pyritschiefer, Bändermarmor, Glimmerkalk und dichtem Kalk, aufgeschlossen. Am Westhange sieht man dagegen

die Phyllite gleich über dem dem Dolomit aufgelagerten Pyritschiefer folgen und erst hoch oben am Wildseck liegt über ihnen wieder Pyritschiefer, Bänder- und Glimmerkalk, welcher letzterer noch von den Resten einer höheren Phyllitmasse bedeckt wird.

Im oberen Trunagraben ist an einer Wandstufe innerhalb der Glimmerkalke ein Abbruch mit geschleppten Rändern und Senkung des Ostflügels aufgeschlossen. Gleich ober der Felswand schiebt sich zwischen die beiden Flügel der Flexur Quarzphyllit ein, welcher in seinem weiteren Verlaufe gegen das Schmurzjoch zu die oberen glimmerarmen Plattenkalke weit von den tieferen, dort mit den Marmor-schichten eng verbundenen Glimmerkalken abdrängt. In der Wandstufe sind gleich unterhalb der Phyllitfelsen zwischen den beiden Zonen der Glimmerkalke weiche dünnblättrige Schiefer eingeschaltet, so daß man deutlich den Eindruck gewinnt, daß die Auseinanderdrängung der Kalkmassen auf einer Fläche lockeren Zusammenhanges stattfand.

Das Eindringen der Phyllite zwischen die Kalkmassen hat man sich als ein seitliches Ausweichen infolge übergroßen Belastungsdruckes vorzustellen; es konnte sowohl in horizontaler Richtung als auch schräg aufwärts oder abwärts stattgefunden haben. Die tiefsten, dem stärksten Drucke ausgesetzt gewesenen Phyllitpartien mußten am weitesten vorgepreßt werden; dem entspricht es, daß die horizontale Ausdehnung der unteren Phyllitdecke, jene der beiden höheren Decken weit übertrifft. Das Eindringen der Phyllite hätte man sich als ein außerordentlich langsam vor sich gegangenes Vorrücken zu denken, dessen Richtung von der Lagerungsweise der Phyllitschichten unabhän-gig war.

Die hier gegebene Darstellung der westlich von der Brennerlinie erfolgten Massenbewegung gegen Nord und West weicht in mehrfacher Hinsicht vom Bilde des als „Steinacher Überschiebung“ bekannten tektonischen Phänomens ab. Was zunächst den geologischen Befund betrifft, so beschränkt sich das Vorkommen von paläozoischen Gesteinen der Südseite des Gschnitztales auf der nördlichen Talseite nicht auf die Linse von karbonischem Quarzkonglomerat und Sandstein im Zwieselgraben unter dem Kalmjoche; es greifen auch Quarzphyllite in bedeutender Ausdehnung in das Gebiet zwischen Kesselspitze und Kirchdachspitze über. Das Phänomen ist — soweit es in von der Denudation bewahrt gebliebenen Resten vorliegt — nur zum geringen Teil eine Überschiebung, zum größeren Teil eine Unterschiebung des über dem Hauptdolomit lagernden Gesteinskomplexes, beziehungsweise eine Einschiebung in denselben.

Als treibende Kraft wurde hier nicht Seitenschub, sondern das Eigengewicht der Phyllitmassen in Betracht gezogen. Was den Mechanismus der Bewegung anbelangt, so möchte ich die Annahme von Faltung völlig ausschließen. Die Deutung der zwei Kalkbänder am Westabsturze des Schmurzjoches als Schenkel einer liegenden Falte und die Verbindung derselben mittels eines Luftsattels (l. c. pag. 37) ist nicht begründet, da es sich dort um zwei verschiedene Etagen des Glimmerkalkkomplexes handelt. Ich glaube im Laufe sechzehnjähriger Aufnahmestätigkeit in Dalmatien, dem klassischen Faltenlande, wo alle Übergänge von wahren Schulbeispielen symmetri-

scher Antiklinalen bis zu flachen Überschiebungen mit an den Rändern von Fenstern und Deckschollen zutage tretenden Resten verquetschter Mittelflügel zu beobachten sind, in der Erkennung von Faltungsphänomenen einige Übung und Erfahrung erlangt zu haben; es war mir aber im Laufe von über vier Sommer ausgedehnten Aufnahmen in den westlichen Seitentälern des Wipptales noch nicht möglich, in dem über dem gefalteten Grundgebirge ruhenden Schichtkomplexe eine Falte¹⁾, am wenigsten eine flachliegende Isoklinale zu erkennen. Von umgekehrten Schichtfolgen kann in diesem Gebiete keine Rede sein. Einpressung zäher Massen zwischen übereinander geschichtete starre Tafeln, nicht flache Zusammenfaltung von Schichtpaketen ist die Tektonik der Berge beiderseits des mittleren Gschnitztales. Diese Region tritt so in Gegensatz zu den Gebieten östlich von der Brennerlinie, wo Faltung den Grundzug des Gebirgsbaues bildet.

Das Eindringen der Phyllite zwischen die Schichttafeln der Pyritschiefer und Glimmerkalke mußte große Änderungen in der Massenverteilung bedingen, die in dem schon von Brüchen durchsetzten Gebiete neue Dislokationen hervorriefen. Es lassen sich zahlreiche Brüche nachweisen, welche erst nach dem Einschub des Phyllits entstanden sein können, da dieser mitdisloziert ist. Ein solcher Bruch mit Absenkung des nördlichen Flügels verläuft südwärts vom Grate des Wildseck. Kleinere geschleppte Staffelbrüche sind am Osthange des Muttenjoches sichtbar. Westlich von diesem Berge zieht die bereits von Frech, l. c. pag. 37, erwähnte und abgebildete Verwerfung durch. Die Quarzphyllite an der Ostwand des Kreuzjochs erscheinen auch gegen jene am nordwärts folgenden Gratstücke etwas gesenkt. Das Kar am Nordabhange des Hochtor entspricht einem Grabenbrüche, an dessen scharfen Rändern noch Fetzen von Phyllit im Hauptdolomit eingezwängt zu sehen sind.

Die mächtige nach Nord gewanderte Phyllitzunge, welche die Glimmerkalke des Hammerspitz von ihrer Unterlage abhob und seitlich hoch empordrängte, liegt gleichfalls in einem tektonischen Graben. Ostwärts streben die Dolomitgipfel der Hohen Burg empor, westwärts steigen die gewaltigen Dolomitwände des Kirhdaches auf, über welche sich die höheren Teile dieses Berges aus Pyritschiefen und Glimmerkalken emportürmen. In dem östlich anschließenden Kammstücke, am Südostgrate der Wasenwand und am Rücken der Kesselspitze fanden hauptsächlich Absenkungen gegen SO statt.

Die Altersfrage der Pyritschiefer und Glimmerkalke habe ich bisher möglichst unberührt gelassen und es versucht, die Tektonik — ähnlich wie in einem kristallinen Gebiete — nur auf Grund der Lagerungsverhältnisse zu betrachten. Von einem Rückblicke auf die bisherige Entwicklung dieser Frage sehe ich hier ab und beschränke mich darauf, zu erörtern, inwieweit meine Aufnahmen zu ihrer Lösung beizutragen vermochten.

¹⁾ Von zerrissenen Flexuren und Sigmoiden, Schichtenverbiegungen und Knickungen sehe ich hier natürlich ab.

Die Angabe Pichlers, daß die Phyllite im Padastergraben „von echten Phylliten nicht zu unterscheiden seien“ und doch dem „metamorphem Lias“ angehören, erscheint jetzt ihrer Rätselhaftigkeit entkleidet. Es handelt sich dort um „echte“ Quarzphyllite, welche mit den sie umgebenden Gesteinen nicht in stratigraphischem Verbande stehen. Ihr Auftreten ist nunmehr kein Hindernis gegen eine Deutung der in Rede stehenden Schichten als Rhät.

Nun gibt es aber auch unter den Glimmerkalken Gesteine, welche präkambrischen Kalkglimmerschiefern gleichen. Als sich vor einigen Jahren ein erfahrener Petrograph unserer Reichsanstalt nach dem Anblicke einer Suite von Gesteinen aus dem Schmurzjochgebiete zu dem Ausrufe verstieg, die karbonischen Quarzkonglomerate des Nöblacher Rückens sähen vergleichsweise so jung wie Diluvium aus, mochte er vielleicht zunächst an die Phyllite gedacht haben. Es wurde damals aber auch der Glimmerkalk vom Wildseck von einem ostalpinen Petrographen als altkristallines Gestein erklärt.

Die im wesentlichen konkordante Einlagerung der Pyritschiefer und Glimmerkalke zwischen Hauptdolomit und Kössener Schichten würde an sich heutzutage allerdings noch nicht unbedingt als Beweis eines rhätischen Alters derselben anerkannt. Die Annahme einer den hier geschilderten tektonischen Prozessen vorausgegangenen Überschiebung von aus dem Südosten gekommenen präkambrischen Glimmerkalken auf den Hauptdolomit wäre aber doch höchst unwahrscheinlich. Sie würde den an vielen Orten sichtbaren, durch Wechselagerungen vermittelten Übergang des Hauptdolomits in die Pyritschiefer und der Pyritschiefer in die Bänder- und Glimmerkalke nicht zu erklären vermögen.

Trins, Mitte September.

Eingesendete Mitteilungen.

Fritz v. Kerner. Sind Eiszeiten durch Polverschiebungen zu erklären? (Bemerkungen zu W. Eckardts „Klimaproblem“.)

Die Frage, ob die diluviale Eiszeit durch eine Polverschiebung zu erklären sei, ist schon wiederholt bejaht und noch öfter verneint worden¹⁾; jüngst wurde sie durch W. Eckardt neuerdings mit Entschiedenheit bejaht²⁾; ich möchte sie abermals mit Entschiedenheit verneinen. Die Bejahung der Frage durch W. Eckardt ist insoferne bemerkenswert, als dieser Autor Meteorologe ist. Diejenigen, welche bisher in gleicher Eigenschaft den Ursachen der Eiszeit nachgingen, sei es durch Anstellung allgemein klimatologischer Erwägungen, sei es durch genaue Analyse der jetzigen Existenzbedingungen der Gletscher, sei es durch theoretisch-physikalische Untersuchung des Problems, waren

¹⁾ Als Verneinungen kann man alle Eiszeithypothesen ansehen, welche eine Polverschiebung auch nicht als unterstützendes Erklärungsmoment in Betracht ziehen.

²⁾ W. R. Eckardt, Das Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart. (Die Wissenschaft, Heft 31).