

VERHANDLUNGEN

DER

GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 2

Wien, Februar

1930

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung von Bergrat Dr. O. Hackl zum Chefgeologen in der III. Dienstklasse; von R. Strohmer zum technischen Oberrevidenten. Versetzung von J. Sagmüller in den dauernden Ruhestand; Ausritt von Antonie König aus dem Dienst an der Anstalt. — Eingesendete Mitteilungen: W. Hammer, Zur Deutung des Bimssteinvorkommens bei Köfels im Ötztal. — F. Kahler, Die Therme von Reifnitz am Wörthersee. — R. Ostadal, Fluorit aus dem nordwestlichen Waldviertel Niederösterreichs.

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

Vorgänge an der Anstalt.

Der Herr Bundespräsident hat mit Entschliebung vom 18. Jänner 1930 den Vorstand des chemischen Laboratoriums Bergrat Dr. O. Hackl zum Chefgeologen in der III. Dienstklasse ernannt.

Laut Ministerialerlaß vom 28. Jänner 1930, Zl. 2493-I/5, hat der Herr Bundesminister für Unterricht den technischen Revidenten Richard Strohmer zum technischen Oberrevidenten ernannt.

Mit Ministerialerlaß vom 30. November 1929, Zl. 24648/I, wurde der Amtshelfe am chemischen Laboratorium der Geologischen Bundesanstalt J. Sagmüller mit Ende Dezember 1929 in den dauernden Ruhestand versetzt. Mit gleichem Datum schied auch die Hausbesorgerin Antonie König nach 25-jähriger treuer Dienstleistung aus dem Verband der Anstalt aus.

Eingesendete Mitteilungen.

Wilhelm Hammer. Zur Deutung des Bimssteinvorkommens bei Köfels im Ötztal.

Im Jahre 1923 habe ich die Ergebnisse der Aufgrabung des von Adolf Pichler 1863 zuerst beschriebenen Bimssteinvorkommens bei Köfels mitgeteilt und das Auftreten dieses jungvulkanischen Gesteins mit der Zerrüttung des Maurachgranitgneises und dem Niederbrechen des Bergsturzes vom Scharlkamm in Beziehung gebracht in dem Sinne eines nicht zum völligen Ausbruch gekommenen Magmaaufstieges, der den Gneis zerrüttet und den Bergsturz ausgelöst hat.¹⁾

¹⁾ Sitzungsbericht der Wiener Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 132. Bd., S. 329 und Zeitschrift für Vulkanologie, 8. Bd., 1924/25, S. 238.

Die Bekanntmachung dieses seit Pichlers Veröffentlichung in Vergessenheit geratenen oder überhaupt angezweifelten Vorkommens hat in Fachkreisen mehrfachen Widerhall geweckt. Anlässlich der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Innsbruck im Jahr 1924 hatte ich Gelegenheit, mehreren Fachleuten die neue Aufschließung des Bimssteins zu zeigen, darunter auch Albrecht Penck, der in der Tagung selbst gleich seine neue Auffassung darüber vortrug. Der damals gegebenen Anregung Pencks zum Schutz dieses interessanten Gesteinsvorkommens wurde 1928 dadurch Folge gegeben, daß die Tiroler Landesregierung über Antrag von Professor Dr. R. Klebelsberg es unter Naturdenkmalschutz stellte. Ein Vergleich der Lichtbilder des Aufschlusses von 1925 (Hammer) und von 1929 (Lichtenecker) zeigt, wie notwendig eine stärkere Schonung zur Erhaltung des Aufschlusses ist.

Nach A. Penck¹⁾ haben über das Vorkommen H. Reck²⁾, W. Kranz³⁾ und N. Lichtenecker⁴⁾ ihre Anschauungen veröffentlicht.

In dem tatsächlichen Befund stimmen jene Autoren, die das Gebiet selbst besichtigt haben, in den wesentlichen Zügen überein: über Gesteinsart und Gangnatur des Bimssteins, Zertrümmerung des Maurachgneises im Bereich des Talriegels, Überstreuerung mit Blöcken von Maurachgranitgneis, Vorkommen von Grundmoränenresten am Taufererberg und Stauseebildung im Hairlachtal.

N. Lichtenecker bringt neben einigen neuen und ergänzenden Beobachtungen auch Abweichungen von Pencks und meinen Befunden, die aber für die Deutung der gesamten Erscheinung von keinem wesentlichen Einflusse sind. So gibt er die Ausdehnung des anstehenden Gneises geringer an als in meiner Beschreibung, worin ich ihm nicht folgen kann. Das Streichen und Fallen des Granitgneises ist nach meinen Erfahrungen im Maurachbereich nicht so gleichmäßig als Lichtenecker angibt; am Scharlkkamm herrscht NO-Streichen mit verschiedenen steilem Nordfallen, am Wenderkopf OW- bis ONO-Streichen und N-Fallen, bei dem Stübenfall WNW-Streichen und Nordfallen, in der Maurachschlucht bei Brücke 1081 und am Fahrweg nach Köfels NS-Streichen mit Westfallen, an den Hängen des Wurzberges OW-Streichen mit sehr steilem Südfallen, auf dem Wolfseck und nördlich des Sattels ober Wiesle liegt der Granitgneis nahezu horizontal usw.

Dementsprechend kann man auch bei einzelliegenden Aufschlüssen aus einem abweichenden Streichen und Fallen noch keinen Schluß auf Verfrachtung durch Sturz ziehen. Bei der starken Zerrüttung des Granitgneises und dem dadurch bedingten Zerfall des Anstehenden ist allerdings die Entscheidung, ob im einzelnen Fall zerfallenes Anstehendes oder Bergsturzblockwerk vorliegt, mitunter der persönlichen Einschätzung und Erfahrung anheimgestellt. Daher auch die scheinbaren Übergänge von Bergsturzblockwerk zu anstehendem Gestein (siehe Penck).

In der von Penck und mir als Grundmoräne beschriebenen Ablagerung an der Forststraße auf der Westseite des Taufererberges erkennt Lichtenecker eine Mischung von Bergsturzmaterial mit erratischen Geschieben. Die Beteiligung großer, eckiger Granitgneisblöcke habe ich auch selbst seinerzeit angeführt. Es liegt wohl am nächsten, anzunehmen, daß der aufprallende Bergsturz die leicht angreifbare Moräne aufgewühlt und so die beiden Materialien gemischt hat. Manche dieser Granitgneisblöcke werden auch dem unmittelbar darunter liegenden anstehenden Granitgneis entnommen sein bei der Bildung der Moräne.

1) Sitzungsbericht der preußischen Akademie der Wissenschaften, 1925, XII. Bd., S. 218 u. f.

2) Zeitschrift für Vulkanologie, 9. Bd., 1925/26, S. 145 (Referat über Penck).

3) Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Abhandlungen, 80. Bd., 1928, S. 293—296.

4) Geographischer Jahresbericht aus Österreich, XIV. u. XV. Bd., 1929, S. 228 u. f.

In der Deutung der Beobachtungen und in der Verknüpfung derselben weichen aber die genannten Autoren, mit Ausnahme H. Recks, beträchtlich von meiner Auffassung ab, u. zw. nach zwei entgegengesetzten Richtungen: A. Penck und W. Kranz vergrößern das vulkanische Ereignis, indem sie an Stelle einer kleinen Eruption mit Schüttergebiet eine gewaltige Explosion mit einem das ganze Maurach umfassenden, trümmererfüllten Sprengtrichter annehmen, wogegen N. Lichtenecker in dem Bimssteinvorkommen nur ein unbedeutendes, durch die Erosion zufällig freigelegtes Gangvorkommen ohne weitere Einwirkung auf die Umgebung sieht. Da er die Zertrümmerung des Gneises auf andere Ursachen zurückführt, fällt für ihn auch der Hauptgrund für die Annahme eines postglazialen Alters weg.

Pencks Auffassung geht davon aus, daß das Trümmerwerk des Maurach kein Bergsturz sei; er verweist darauf, daß am Stirnrand des Bergsturzes auf dem Taufererberg keine Tomahaufen, sondern gerade die „zusammenhängendsten Felspartien“ auftreten. Die höchsten Felsköpfe des Wolfseggs sind zweifellos anstehende Rundhöcker großen Ausmaßes, der Bergsturz ist aber über die Höhen des Taufererberges noch darüber weggegangen bis zum Rand des Niederthaler Beckens, wo seine vordersten Blockhügel unter die Ablagerungen des Stausees untertauchen. Die Stirn des Bergsturzes liegt also teils unter den Stausanden, teils in der Schlucht des Stuibnbaches.

Daß der Bergsturz am Taufererberg 250 m über die Höhe der Köfelfer Terrasse ansteigt, stimmt mit den Beobachtungen an anderen Bergstürzen überein, z. B. dem Tschirgantbergsturz, der von der Sohle des Inntals bis zu 200 m Höhe an dem Berghang östlich des Leonhardsbaches sein Material hinaufbefördert hat.

Des weiteren weist Penck auf die Gestaltung des Kammes Wenderkopf—Wurzberg hin. Für die Entstehung der Nischenform durch Ausbrechen einer Bergsturzmasse liege weder in den Geländeformen (Unterschneidung) noch in den Gesteinsverhältnissen eine Veranlassung vor. Tatsächlich besteht aber an dem Kamm Wenderkopf—Hohe Seite ein Gesteinswechsel, der für die Gestaltung des Kammes von Einfluß ist: bei Punkt 2455, also gerade da, wo die Ausbruchsnische, bzw. die Wand des Sprengtrichters nach Penck, endet, hört der Granitgneis, aus dem die Maurach-Blockmassen ausschließlich bestehen, auf und der südlich angrenzende Wurzberg und die Hohe Seite bestehen aus Biotitschiefergneis, der wesentlich sanftere, gleichmäßiger geböschte Berghänge bildet. Dagegen baut sich der Wenderkopf, soweit er aus Granitgneis besteht, sehr steilwandig auf, wie die Granitgneisberge in den Ötztaler Alpen durchwegs durch ihre steileren, wandigeren Formen sich herausheben.

Es ist also die Annahme wohl berechtigt, daß auch der Scharthkamm bis Punkt 2455 ursprünglich ebenso übersteil war, wie die Osthänge des Wenderkopfs. Überdies deutet die doppelgratartige Felskante an der Ostseite des Scharthkammes augenscheinlich auf die noch heute bestehende Neigung zu solchen Abbrüchen hin. Die Granitgneise neigen im allgemeinen zu großblockigem Zerfall. Vor Abbruch des Bergsturzes kann auch die Kammlinie etwas weiter östlich gelegen haben, so daß

die Entfernung von der Sohle des Fundustals und der Kammabfall gegen dasselbe bedeutender war als jetzt.

Gegenüber der Annahme eines gewaltigen Sprengtrichters ist aber weiters auch einzuwenden, daß die Granitgneisfelsen in der Maurachschlucht zwar sehr stark zerklüftet und zerrüttet, aber doch anstehende Felsen sind, die mit den anstehenden Rundhöckern am Taufererberg und mit dem Auftauchen des Felsuntergrundes am Nord- und Südende der Köfelser Terrasse sich zu einem geschlossenen Felskörper des Talriegels zusammenschließen, der nur oberflächlich von den losen Trümmernmassen überdeckt wird.¹⁾ Die Trümmerdecke zeigt auf der Köfelser Terrasse, wo sie flach ausgebreitet ist, die den Bergstürzen eigenen Oberflächenformen, das unregelmäßige Hügelwerk mit den geschlossenen Mulden dazwischen.

Gegen die Deutung als großer Sprengtrichter sprechen auch die Reste eiszeitlicher Ablagerungen und Oberflächenbildungen im Maurachbereich.

Es liegen am Taufererberg auf dem anstehenden Granitgneis Reste von Grundmoräne und ebenso findet man im Südteil der Köfelser Terrasse zwischen Gneisuntergrund und Blockdecke erratische Geschiebe. Bei einer großen Ausschleuderung aus einem Sprengtrichter wäre die Beibehaltung dieser Einordnung des erratischen Materials zwischen Gneissockel und Blockdecke wohl ausgeschlossen.

Ferner haben die großen eisgeglätteten Rundhöcker auf dem Taufererberg ganz die Lage und Form, wie sie der Abschleifung der höchsten Kuppen eines Riegelberges in dieser Stellung zum Tallaufe entsprechen. Faßt man sie aber als große, durch Sprengung fortbewegte Schollen auf, so erscheint diese Einstellung als ein unwahrscheinlicher Zufall.

Als ein weiteres deutliches Argument gegen eine durch Explosion verursachte Verschiebung der Gneismassen im Maurach führt N. Lichtenegger auch die Terrassierung an der Südseite der Köfelser Terrasse und am Nordabfall des Taufererberges an, die in ihrer Höhenlage unter sich und mit den Terrassen am Hang des Narrenkopfes übereinstimmen.

Wenn man das Maurach als Sprengtrichter deutet, so wird man als Rand desselben im O die Felswände ober Wiesle und am Stuißenfall ansehen müssen, an denen der Granitgneis wieder die normale Beschaffenheit zeigt. Dann lägen die „Schollen“ des Wolfseggs usw. noch innerhalb des Explosionsschlotes, wären also nicht randlich hinausgeschobene Schollen, etwa wie die Yperutonscholle in dem von Kranz abgebildeten Sprengtrichter nordwestlich von Lille. Die Form des Aussprengungsraumes würde im Maurach überhaupt weit mehr einem steilwandigen Maarschlot als einem weitgeöffneten Sprengtrichter gleichen, so daß randliche Überschiebungen wie im Ries oder bei der genannten Kriegssprengung überhaupt nicht zustande kommen konnten, während anderseits die Wiedererreicherung einer so der ursprünglichen Lage ähnlichen Stellung jener „Schollen“ um so unwahrscheinlicher wird. Die Steilwandigkeit des angenommenen Maurachsprengtrichters bildet übrigens auch einen wesent-

¹⁾ Siehe auch das kürzlich erschienene Blatt „Ötztal“ der österreichischen geologischen Spezialkarte 1:75.000. Die Aufnahme erfolgte durch den Verfasser, nicht durch Geyer, wie Kranz irrtümlich angibt.

lichen Unterschied gegenüber dem außerordentlich flachen Sprengtrichter des Ries nach den Profilen von Kranz.¹⁾

Nach den Angaben von W. Kranz²⁾ über das Verhältnis von Ladung und Wirkungshalbmesser bzw. Öffnungswinkel des Trichters bei künstlichen Sprengungen entspräche die Trichterform im Maurach einer schwach geladenen Mine, die „einen Quetscher ohne Tagwirkung oder einen spitzwinkeligen, soeben zutage wirkenden Trichter“ erzeugt. Diese Wirkungsweise stimmt in ihrem Ergebnis überein mit meiner Annahme einer im Keime erstickten vulkanischen Eruption³⁾ oder mit H. Recks⁴⁾ Worten als „im Werden unter der Last des Daches erstickter Vulkan, Produkt einer äußersten Kraffanstrengung empordrängenden Schmelzflusses, die nicht zur vollen Befreiung genügte, sondern höchstens unbedeutende Nachläufer auf Schwächepunkten bis zum Tag vordringen ließ.“ Die Wirkung einer solchen Sprengung ist in der Hauptsache nur eine Erschütterung, Zerrüttung der Decke, aber ohne Ausschleuderung der Decke. Das Nördlinger Ries dagegen entspricht nach Kranz einer überladenen Mine mit flachem Sprengtrichter und vollständiger Ausschleuderung der Decke.

Mit der Wirkung einer „Erschütterungsmine“ ist der Befund im Maurach vereinbar, da hier eben die Deckenschichten nur zerrüttet, aber nicht durcheinandergeworfen und überschoben werden. Man kann sich vorstellen, daß durch das Empordringen eines Magmas im Gneis bereits eine Zerklüftung erzeugt wurde und so die „Verdämmung der Mine“ gelockert wurde, so daß überhaupt die nötige Spannung für eine große Explosion nicht zustande kommen konnte.

Für die Annahme Kranz' (a. a. O., S. 294), daß der Bimsstein ähnlich wie die Suevite des Ries nach der Explosion die erzeugten Trümmernmassen durchbrochen habe, liegt keine Veranlassung vor. Der beobachtete Gang folgt einer Spalte im anstehenden Granitgneis, die losen Bimssteinstücke, die Pichler und die Ortseinwohner an einzelnen Stellen der Köfelfer Terrasse gefunden haben, erlauben keinen Schluß in jener Richtung.⁵⁾ Mit den Suevitvorkommen des Ries hat der Köfelfer Gang die periphere Lage gemeinsam. Die randliche Lage und die nebensächliche Rolle, die Lavaaustritte bei dem ganzen Ereignis spielen, beheben den

1) Rieser Heimatbuch, München 1922, Fig. 10. und Jahresbericht und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereines 1926, Fig. 4.

2) Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1928, Bd. 80, Abhandlungen, S. 267.

3) Referat in Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt. 1926, S. 200.

4) Zeitschrift für Vulkanologie, Bd. IX, 1925, S. 145.

5) Nach dem Bericht von A. Trientl (Tiroler Landzeitung, 1895, S. 50) wurde der Bimsstein zuerst, vor Ausbeutung des Vorkommens nördlich der Ortschaft Köfels, beim Holzschlagen auf der Terrasse von Köfels gefunden. Diese Funde können also keineswegs infolge von Verschleppung durch Menschen bei der Ausbeutung der von Pichler berichteten Bimssteingrube oder noch später dorthin gekommen sein. Auch in der Beschaffenheit scheint ein Unterschied bestanden zu haben, da Trientl schreibt: „Etwa 1 km von Köfels fanden sich zerstreut Bimssteine hellerer Art vor, welche man jetzt schwerer finden kann.“ Nach Aussage des jetzigen Kuraten in Köfels wurden auch in neuerer Zeit beim Ausgraben der Wurzelstöcke auf Holzschlägen Bimssteinstücke gefunden. — Trientl bezeichnet den Bergsturz bereits als postglazial und erwähnt einen abgestürzten Gneisblock mit „Fernerschiff“.

Einwand Lichteneckers, daß die relativ weniger starke Zerklüftung des Granitgneises in der Umgebung des Bimssteinganges gegen meine Deutung des Gesamtphänomens spreche.

Lichteneckers Erklärung, daß der Bimssteingang möglicherweise tertiären Alters sei und mit dem Bergsturz in keinem ursächlichen Zusammenhange stehe, geht hauptsächlich darauf zurück, daß er die Zertrümmerung des Granitgneises im Maurach als eine Wirkung des Bergsturzes auffaßt. Die konzentrisch auf die Köfeler Terrasse niederstürzenden Gesteinsmassen seien von hier über die Schlucht hinüber auf den Taufererberg geschleudert worden, unter starker Streuung gegen N und S, und „durch den allgemeinen Anprall der Massen wurde die Rundhöckerlandschaft sehr stark erschüttert, senkrecht zu der Druckrichtung sprangen die großen Spalten auf, die die einzelnen Rundbuckel zerrissen“.

Dieser Erklärung steht die Tatsache entgegen, daß der Granitgneis in der Tiefe der Schlucht mindestens ebenso zerrüttet ist wie auf der Höhe des Taufererberges, obwohl hier, nach Lichteneckers Darstellung, nur geringe Blockmengen in weniger weitem Fluge „hinabstäubten“. Ebenso ist am Hang des Rechenstiels, der ganz abseits der ersten Aufprallstelle an der Köfeler Terrasse liegt, der Granitgneis sehr stark zertrümmert.

Der Granitgneis ist demnach unabhängig von der angenommenen Bewegungsrichtung und Verteilung der Sturzmasse in allen Teilen des Taufererbergs und bis in die 400 m tiefe Schluchtsohle hinab zerrüttet. Man müßte also nicht nur eine oberflächliche Zertrümmerung an der Aufschlagstelle, wie sie etwa ein aufschlagendes Sprenggeschoß erzeugt, annehmen, sondern eine Zertrümmerung des ganzen Talriegels bis in beträchtliche Tiefe, eine Wirkung, die wohl weit über die Leistungsmöglichkeit der als wirkend angenommenen Kräfte hinausgeht. Der Hinweis Lichteneckers auf im Krieg beobachtete Wirkungen aufschlagender Granaten ist übrigens auch insofern unzutreffend, als bei diesen nicht das Aufschlagen des Geschoßkörpers, sondern die Explosion der Sprengstoffe die Zerreibungen bewirkt. Bei dem als Analogiebeispiel herangezogenen Bergsturz im Schafwald (Hochschwabgebiet) läßt sich die Zertrümmerung des Dachsteinkalks, wie Spengler gezeigt hat, auch auf andere Weise als durch die Aufprallwirkung ausreichend erklären. Lichtenecker gibt keine Gründe für die Ablehnung von Spenglers Erklärung an.

Auf dem Wolfsegg, wo die Zerspaltung über eine größere Fläche hin am besten zu sehen ist, konnte ich zwei ungefähr senkrecht aufeinanderstehende WNW—OSO- und NO—SW-Klüfttrichtungen beobachten, was jedenfalls eher durch Zerrung infolge einer von unten angreifenden Emporwölbung erklärbar ist, als durch das Aufschlagen schwerer Massen von oben. Ob die Spalten „senkrecht zu der Druckrichtung“ beim Aufschlagen des Bergsturzes stehen, läßt sich bei der von Lichtenecker selbst betonten starken Streuung und unregelmäßigen Verteilung der geschleuderten Massen nicht feststellen.

Es wäre übrigens sehr wünschenswert, wenn eine genaue Einmessung der Klüfte im ganzen Maurachbereich und der näheren Umgebung

durchgeführt würde, da, wie ich nach meinen Beobachtungen vermute, eine Regelung des Kluffnetzes vorhanden sein dürfte und Schlüsse auf die verursachende Bewegung ermöglichen würde.

Der Felshügel an der Seite des Piburger Sees mit der einen großen und zwei kleineren Spalten, die Rinaldini¹⁾ und Lichtenecker beschrieben haben, könnte eher für das Gegenteil als für Zerspaltung des Hügels durch einen Bergsturz als Beispiel verwendet werden; es erscheint mir aber höchst zweifelhaft, ob diese Spalte überhaupt mit dem Bergsturz von der Harmelewand irgend etwas zu tun hat. Sie ist wohl eher der Schwerkraftwirkung am übersteilen Hang des schmalen Rückens zuzuschreiben, ähnlich wie die an vielen Kämmen im Ötztal u. a. O. anzutreffenden, den Graten entlang laufenden Klüfte.

Aus der Tektonik des weiteren Umkreises um das Maurach läßt sich eine so deutlich und eng begrenzte örtliche Zertrümmerung eines ungefähr eirunden Areales an dieser Stelle nicht ableiten. Es kreuzen sich hier keine tektonischen Linien, auch der physikalische Gesteinsunterschied zwischen Granitgneis und Schiefergneis kann nicht dafür herangezogen werden, da ja gerade die randlichen Teile der Maurachgranitmasse die Zertrümmerung nicht aufweisen. Nachdem nun die von Lichtenecker versuchte Deutung aus obigen Gründen meines Erachtens auch nicht zutreffend ist, bleibt nur die Wahl, entweder auf jede Erklärung zu verzichten und das Zusammenvorkommen des Bimssteins mit der Trümmerzone, wie dies Lichtenecker tut, als Zufall zu betrachten, oder eben einen ursächlichen Zusammenhang zwischen der Zerrüttung des Gneises und dem vulkanischen Vorgang anzunehmen, wobei es naheliegt, auch die Auslösung des Bergsturzes an das Ereignis anzuschließen. Daraus ergibt sich dann auch das postglaziale (oder interstadiale) Alter.

Bezüglich der Talgeschichte der Maurachschlucht und ihre Beziehung zu dem Bergsturz sei schließlich noch auf folgendes hingewiesen.

Penck nimmt an, daß die Ache den durch die Sprengung entstandenen Wall unmittelbar nachher rasch wieder durchschnitten habe, da entsprechend hoch reichende Stauseeablagerungen im Längfelder Becken nicht vorliegen.

Lichtenecker vertritt die Ansicht, daß die Maurachschlucht beim Niederbruch des Bergsturzes in annähernd gleicher Tiefe wie gegenwärtig bestanden habe und daß derjenige Teil der Bergsturzmasse, welcher nicht auf der Köfelfer Terrasse liegenblieb, größtenteils durch die Luft, über die Schlucht weg, auf den Taufererberg geschleudert wurde, ein kleiner Teil nur fiel auch nebenbei in die Schlucht. Tatsächlich liegt im mittleren Teil der Schlucht nur sehr wenig Bergsturzblockwerk, nur die gegen die beiderseitigen Talbecken sich öffnenden Flanken sind stark mit Blockwerk überschüttet. Von dem in der Schlucht liegenden eckigen Granitgneisblockwerk ist mindestens ein guter Teil von den oberen Schluchträndern herabgestürzt, wie auch gegenwärtig noch bei Hochgewittern und zur Zeit der Schneeschmelze immer wieder Blöcke von den oberen Hängen bis auf die Straße herabstürzen.

Die Annahme eines Fluges der Sturzmassen über die Schlucht erscheint mir sehr problematisch. Aus der Literatur ist mir kein Fall einer

¹⁾ Zeitschrift für Geomorphologie, I. Bd., 1925/26, S. 294.

gleichartigen Verfrachtung bekannt geworden. A. Heim¹⁾ konnte zwar bei dem Bergsturz von Elm feststellen, daß die Gesteinsmassen infolge Aufprallen auf einer Gehängeleiste ein Stück weit durch die Luft geschleudert wurden; sie flogen aber nur in flachem Bogen nach abwärts auf eine Horizontalabstand von 300 bis 400 m mit etwa 150 m Fallhöhe. Bei Köfels nimmt Lichtenecker aber an, daß das Blockwerk auf eine Entfernung von 2 bis 3 km durch die Luft befördert wurde, wobei die flache Flugbahn um 200 m über den Ausgangspunkt ansteigt! Ob eine solche Abschleuderung unter den gegebenen Bedingungen überhaupt möglich ist, müßte zum mindesten erst physikalisch näher begründet werden.

Sieht man von einem Transport durch die Luft ab, so muß man annehmen, daß ein Teil des Bergsturzmaterials in das vor der Katastrophe vorhandene Tal der Ache²⁾ gestürzt ist und dieses aufgefüllt hat. Das alte Tal braucht weder in der Form noch in der Tiefe mit der heutigen Maurachschlucht ganz übereingestimmt zu haben. Lichtenecker folgert bereits aus der Verteilung der Terrassenreste — am Südhang des Talriegels Terrassen westlich der Ache, am Nordhang östlich — einen ehemals andern, stärker gekrümmten Lauf der Ache. Die mehr östliche Lage des Flußlaufes im N läßt auch die Lage des Bimssteinganges dicht am heutigen Rand der Köfeler Terrasse weniger auffallend erscheinen, der Rand lag zur Zeit der Eruption etwas weiter östlich. Ferner ist es sehr wohl möglich, daß die vulkanischen Vorgänge eine bleibende Höherstellung des Talriegels zurückließen, der Riegel vordem flacher, die Talfurche seichter war.

Die heutige Schlucht wäre dann durch Ausräumung des eingefüllten Blockwerks durch die Ache nach der Katastrophe entstanden, wobei die Ache sich auch in den stark zerrütteten Felsuntergrund bedeutend leichter eintiefen und die Flanken untergraben konnte, als bei normaler Gesteinsbeschaffenheit.

Der gewaltige Schuttkegel am unteren Ausgang der Schlucht ist ein Zeuge der Ausräumungsarbeit und des Wiedereinschneidens der Ache, sein oberes Ende am rechten Schluchthang entspricht einer um mehr als 50 m höheren Lage des Bachlaufes in diesem Stadium im unteren Teil der Schlucht. Die Form des Schuttkegels deutet auf eine etwas mehr östliche Lage des Flußbettes zu dieser Zeit.

Daß Ausräumungen von plötzlich verschütteten Flußläufen, verhältnismäßig sehr rasch erfolgen können, ist von manchen historischen und prähistorischen Bergstürzen bekannt. Bei dem Bergsturz von Flims hat der Vorderrhein eine ungefähr 10 km lange Schlucht von 300 bis 500 m Tiefe in die festgebundene Bergsturzmasse eingeschnitten und auch die Ablagerungen des Stausees z. T. wieder abgetragen. Nach Penck und Brückner (Die Alpen im Eiszeitalter II) ist der Flimser Bergsturz während des Gschnitzstadiums oder höchstens noch in der Bühl-Gschnitzzwischenzeit niedergebrochen. Da der Köfeler Bergsturz

1) Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1882.

2) Meine Bemerkung (Sitzungsberichte, S. 333) über Eintiefung der Maurachschlucht nach dem Bergsturz bezieht sich auf die gegenwärtige Schlucht.

auch bis nahe an das Geschnitzstadium in seinem Alter zurückreichen kann — Lichtenegger folgert aus den Moränen im Fundustal, daß er postgschnitz abgegangen ist — so steht hier für die Ausräumung der Maurachschlucht ein nicht viel kleinerer Zeitraum zur Verfügung.

Franz Kahler (Klagenfurt). Die Therme von Reifnitz am Wörthersee.

Durch Herrn Prokurist Lorenz Walcher wurde ich auf das Vorkommen einer Therme im Gebiete von Reifnitz a. W. aufmerksam gemacht, das meines Wissens in der geologischen Literatur noch keine Erwähnung gefunden hat. Es mag dies zweierlei Ursachen haben: einerseits liegt die geologische Erforschung dieses Gebietes noch recht im Argen, obwohl hier sehr interessante Probleme zu lösen sind, andererseits sind während der gewöhnlichen Besuchszeit dieses Gebietes, in der wärmeren Jahreszeit, die Quellen durchaus unauffällig, so daß ihre erhöhte Wassertemperatur sogar einem so eifrigen Erforscher dieses Gebietes, wie es Hartmann war, entgehen konnte.

Wie schon erwähnt, ist die geologische Durchforschung des Gebietes noch gering; Peters (1) hat vor mehr als 70 Jahren im Auftrage der Geologischen Reichsanstalt das Gebiet kartiert und eine für den damaligen Stand der Wissenschaft und für die Kürze der Zeit, die ihm zur Verfügung stand, sicherlich an Einzelheiten reiche Karte entworfen. Etwa in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat Hartmann (2) das Keutschachtal in einer heute leider sehr selten gewordenen Arbeit beschrieben und hiebei auch das Gebiet von Reifnitz gestreift; seine geologischen Angaben beruhen zum Großteil auf der alten Karte von Peters, teilweise bringt der Verfasser in bescheidener Weise auch eigene Beobachtungen. Die wertvolle Arbeit von H. Mohr (3) berührt das Gebiet von Reifnitz nicht mehr und hat für dieses nur als Vergleich benachbarter Gebiete Geltung.

Die Neukartierung des Gebietes um Reifnitz, die ich anlässlich der Auffindung der Quellen begann, hat gezeigt, daß hier recht schwierige Verhältnisse vorliegen. Ich sehe deshalb von einer Beigabe einer geologischen Karte ab, weil ich vorerst die geologische Aufnahme gegen O und W ausdehnen möchte, um einerseits den Anschluß an die Aufnahmen Mohrs in der Gegend von Viktring, andererseits an eigene südlich des Keutschachtals zu finden; da ferner die petrographische Untersuchung der Gesteine noch aussteht, seien hier die bisherigen Ergebnisse nur kurz genannt.

Es ergab sich, daß Ost- und Westseite des Reifnitzer Beckens einen von einander verschiedenen Aufbau besitzen.

Auf der Ostseite liegt über einer O—W streichenden, am Wörtherseeufer beginnenden Serie, die zum Großteil aus granatfreien, phyllitähnlichen Gesteinen besteht, eine zweite mit NW—SO-Streichen, die scheinbar vornehmlich aus Diaphthoriten zusammengesetzt ist und im begangenen Gebiete nur an einer Stelle noch gut erhaltene Granatglimmerschiefer zeigt. Knapp bei Keutschach, also im Bereiche einer bedeutenden jungen Störungszone, ist O—W-Streichen bemerkbar.