

Separatabdruck aus
Geographischer Jahresbericht aus Österreich, XIV. und XV. Band
Im Auftrage des Geographischen Institutes der Universität Wien
herausgegeben von N. Lichtenecker

Bergsturz und Bimssteingang von Köfels im Ötztal (Tirol)

Von

Norbert Lichtenecker

Leipzig und Wien
F r a n z D e u t i c k e
1929

Inhalt des Gesamtwerkes.

	Seite
Vorwort.....	V
Anthropogeographischer Teil.	
DR. ARNOLD FEUERSTEIN, Bibliothekar an der Hochschule für Bodenkultur in Wien: Damüls, die höchste ständige Siedlung im Bregenzerwald. (Mit 2 Tafeln.).....	1
DR. HEINRICH GÜTTENBERGER, Landesschulinspektor, Wien: Wiener Neustadt als Stadterscheinung und Wirtschaftsfaktor. (Mit 9 Textabb. und 6 Tafeln.).....	29
DR. HUGO HASSINGER, o. Professor an der Universität Freiburg im Breisgau: Können Kapital, Volksvermögen und Volkseinkommen Gegenstände wirtschaftsgeographischer Betrachtung sein? (Mit 3 Tafeln.).....	58
DR. NORBERT KREBS, o. Professor an der Universität Berlin: Kulturgeographische Wanderungen in Südfrankreich.....	77
DR. OTTO LEHMANN, o. Professor an der Eidgen. Technischen Hochschule in Zürich: Die geographischen Eigenschaften der bäuerlichen Einzelhöfe in der Buckligen Welt und im Mühlviertel. Mit einem Anhang, betreffend die Ansichten A. Dachlers. (Mit 8 Textabb. und 4 Tafeln.).....	89
DR. FRITZ MACHATSCHEK, o. Professor an der Universität Wien: Zur politischen Geographie der Schweiz.	115
DR. HANS SLANAR, Mittelschullehrer in Wien: Die Streusiedlungen in der Nordwestecke Niederösterreichs. (Mit 4 Textabb. und 5 Tafeln.).....	136
Physischgeographischer Teil.	
DR. ERWIN BIEL, Assistent am Geogr. Institut der Universität Wien: Die Veränderlichkeit der Jahressumme des Niederschlages auf der Erde. (Mit 1 Textabb. und 1 Tafel.).....	151
DR. GUSTAV GÖTZINGER, Chefgeologe an der Geol. Bundesanstalt in Wien: Die quartärgeologische Analyse der Landschaftsformen der dänischen Inselwelt und Jütlands. (Mit 9 Textabb. und 9 Tafeln.).....	181
DR. HERMANN MIKULA, Professor an der Deutschen Handelsakademie in Olmütz: Die geomorphologischen Probleme des Odergebirges. (Mit 6 Textabb.).....	206
DR. NORBERT LICHTENECKER, Assistent am Geogr. Institut der Universität Wien: Bergsturz und Bimssteingang von Köfels im Ötztal. (Mit 4 Textabb. und 10 Tafeln.).....	228

Bergsturz und Bimssteingang von Köfels im Ötztal (Tirol).

Von

N. Lichtenecker, Wien.

Im Jahre 1923 hat W. Hammer¹⁾ über das Vorkommen jungvulkanischer Gesteine im Ötztal berichtet. A. Penck besuchte das in Frage kommende Gebiet gelegentlich des Naturforschertages in Innsbruck, auf dem er dann eine von der Auffassung Hammers abweichende Deutung des Phänomens vertrat,²⁾ die er bald nachher ausführlich erläuterte.³⁾

Obwohl ein nacheiszeitlicher Lavaaustritt oder gar die Bildung einer ganz jungen Vulkanform mitten in den zentralen Ostalpen interessant genug erscheinen mußte und obwohl die beiden Autoren eigentlich zu recht verschiedenen Ergebnissen gekommen waren, schwieg die Fachwelt, d. h. es erfolgte seither keine kritische Stellungnahme auf Grund eines Besuches dieser Gegend; ja selbst A. Burchard, der vor zwei Jahren seine „formenkundlichen Untersuchungen in den nordwestlichen Ötztaler Alpen“⁴⁾ veröffentlichte, nahm nur in einer Fußnote auf das Phänomen von Köfels Bezug, ohne dem Gegensatz in den Auffassungen Hammers und Pencks größeres Augenmerk zu schenken.

All dies bewog mich, im vergangenen Sommer das Ötztal aufzusuchen. Den ersten Teil der Begehungen führte ich zusammen mit Herrn Prof. Fritz Machatschek aus, so daß ein Großteil der nachstehenden Ergebnisse auf Grund gemeinsamer Beobachtungen gewonnen wurde.

Das untere Ötztal.

Im Bereich der Mündung des Ötztales in das Inntal, zwischen den Dörfern Haiming und Roppen, dehnt sich eine großartige Tomalandschaft aus, die von O. Ampferer⁵⁾ eingehend geschildert worden ist. In dem Dolomiteib des Tschirgant (2372 m), der den Inn im N begleitet, klaffen drei große Wunden. Aus der größten dieser Ausbruchnischen riß ein nacheiszeitlicher Bergsturz

¹⁾ Über das Vorkommen jungvulkanischer Gesteine im Ötztal und ihr Alter, Sitzungsbericht d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, 132. Bd., 1923, S. 329.

²⁾ Das Antlitz der Alpen. Die Naturwissenschaften, 1924, Heft 47, S. 1006.

³⁾ Der postglaziale Vulkan von Köfels im Ötztal. Sitzungsbericht der Preuß. Akad. d. Wiss., Berlin, XII, 1925.

⁴⁾ Forsch. z. Deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. XXV, Heft 2, 1927.

⁵⁾ Die Bergstürze am Eingang des Ötztales und am Fernpaß. Verh. d. Geol. Reichsanstalt, Wien, 1904, S. 73.

eine mächtige Gesteinsmasse, die zu der Mündung des Ötztales niederbrach, die Schotter der Ache überdeckend.

Mehr als andere Alpentäler ist das ganze untere Öztal beherrscht von Bergsturzerscheinungen. Wandert man in das Tal hinein,⁶⁾ dann sieht man einen isolierten Felsrücken, die sogenannte „Piburg“ (1068 m), zwischen der schmalen Talsohle bei Ötz und dem linken Gehänge aufragen, von diesem durch den Piburger See getrennt. Er wurde aufgestaut durch einen Bergsturz, der auf das Ostende des genannten Rückens niederging; die Schuttmassen reichen bis in den benachbarten Talgrund und bewirken hier die „Achstürze“. Die zugehörige Ausrißnische liegt unmittelbar südlich davon. Sie berührt sich nahezu mit der Nische der Härmelewand, von der sich in der Nacheiszeit ebenfalls eine mächtige Gesteinsmasse loslöste; ihre Trümmer bauen zwischen Habichen und Tumpen einen langgestreckten Wall (1020 m) auf. Gerade hier biegt das Öztal aus seiner meridionalen Richtung um, senkrecht dem Inntal zustrebend. Unter der Härmelewand liegt noch eine tiefere Ausrißnische, knapp über dem Tumpener See, der von den Sturzmassen aufgestaut wurde, ähnlich wie der im N benachbarte See von Habichen, den eine wunderbar blaue Färbung⁷⁾ auszeichnet. Ein Teil des Bergsturzmaterials von Habichen scheint von der Achplatte zu stammen, die sich wuchtig und von einer tiefen Kerbe durchrissen gegenüber der Härmelewand emporreckt.

Südlich dieser Enge weitet sich allmählich das Tal, an seinem Grund erfüllt von Schuttkegeln; Murgänge, die ihren Ursprung in den steilen, von Osten her niederziehenden Schluchten haben, verwüsten häufig die mageren Äcker und Wiesen, so die berühmte Östermure, die auf Bild 1 (Tafel XXXIV) zu sehen ist. Wir stehen im Becken von Umhausen; die Ortschaft selbst (1036 m) liegt zum größten Teil auf dem Schuttkegel, den die Ötztaler Ache in das Becken einst vorgebaut und später wieder zerschnitten hat. Seine Spitze ist an den Ausgang der engen Schlucht geknüpft, in der die Ache den 400 bis 600 m hohen Riegel des sogenannten „Maurach“⁸⁾ durchbricht, der das Becken von Umhausen wie eine Mauer abschließt und von dem weiter flußauf gelegenen Becken von Längenfeld (1160 m) trennt.

Das Maurach

ist eine der auffälligsten Erscheinungen, jedenfalls aber der größte Riegel, der in den Tälern der Ostalpen zu finden ist. Er ist um so interessanter, als er sich im E unmittelbar vor die Mündung eines der größeren Seitentäler, des Hair-

⁶⁾ Siehe dazu das Blatt Öztal (5146) der österr. Spezialkarte (1 : 75.000).

⁷⁾ Auch er ist nur wenige Meter tief und seine Wassermenge schwankt wie die des Sees von Tumpen, der aber gelegentlich völlig austrocknet; dann sieht man kleine Wasseradern in dem Blockwerk am Ostufer verschwinden. Der Tumpener See schwillt an, wenn die zuströmenden Wassermengen zu groß werden, um durch die Hohlräume des Blockwerkes zur Ache abfließen zu können. Der See von Habichen liegt 60 m tiefer; sein Spiegel sinkt anscheinend erst, wenn der Boden des Tumpener Sees wasserfrei geworden ist. Nach dem Mangel von Landpflanzen an seinem Grunde zu schließen, trockenet der See von Habichen anscheinend nie ganz aus.

⁸⁾ Diesen Namen verdankt der Riegel dem Umstand, daß er zum größten Teil von wirren Blockmassen (Maurach=Schutt) bedeckt ist.

lachbachtals, legt und im W die das Haupttal begleitende Wasserscheide über sich zurücktreten läßt. Ob man den Riegel von N (Bild 1 auf Tafel XXXI) oder von S (Bild 2 auf Tafel XXXI) betrachtet, stets wirkt in erster Linie der Umstand auf den Beschauer, daß über der breiten Riegefläche die Gehänge beiderseits weiter zurückspringen, als es im Bereich der ober- und unterhalb gelegenen Becken der Fall ist.

Im einzelnen ist die Form des Maurachs mannigfach zusammengesetzt. (Vgl. dazu und zum Folgenden stets die Karte auf Tafel XXXIII.) Im W dringt eine Terrasse, die im nördlichen Teil die Häuser von Köfels (1403 m) trägt, in großer Breite gegen den Kamm Wenderkopf (2202 m) — Wurzburg (bei 2689 m) vor, der sie, nach W zurückweichend, in weit offenem Bogen umrahmt (Bild 1 auf Tafel XXXII). Über ihn führt das Köfeler Schartl (2088 m) hinüber in das dem Haupttal parallel ziehende Fundushochtal, dessen Grund man schon nach einem Abstieg von wenig mehr als 100 m betritt. Es sieht aus, als ob die höheren Teile des rechten Fundustalanges fehlten.

Die Terrasse von Köfels, wie sie der Kürze halber genannt wird, ist im nördlichen Teil ziemlich einheitlich, doch vom Längenfelder Becken her steigt man über eine Treppe von Ebenheiten bis 1450 m an und von dieser Seite empfängt man am meisten den Eindruck einer Terrassierung des Maurachs. Auch mit der Annäherung an den nahezu ungegliederten Kamm Wenderkopf—Wurzburg ist eine höhere Stufe zu überwinden. Im Hintergrund sinken unter kleinen Felswänden steile Schuttkegel auf die Köfeler Terrasse.

Im E der Schlucht der Öztaler Ache wird das Maurach (Bild 2 auf Tafel XXXII) höher, es steigt hier bis gegen 1700 m an. Auf dieser Seite des Riegels läßt sich eine Terrassentreppe im nördlichen Teil erkennen; über sie steigt man von Umhausen zu der breiten Plattform des Wolfsecks empor, die mit einem niederen Steilabfall an einen alten Seeboden herantritt, der den Mündungstrichter des Hairlachbachtals einnimmt und die Häuser von Lehen (1564 m) trägt. Der Umstand, daß auf dieser Talseite das Maurach von dem überragenden Hämmerachkogel (2763 m) durch einen wenn auch nur mäßig eingesenkten Sattel, weiter im N durch die Mündungsschlucht des Hairlachbaches vom Hintergehänge des Narrenkogels (2310 m) getrennt wird, läßt diesen Teil des Riegels als selbständige Erhebung und damit die besondere Namensgebung begreifen: Man nennt die Osthälfte des Maurachs den „Tauerer Berg“.

Der Hairlachbach oder, wie er im engeren Bereich des Umhausener Beckens heißt: der Stuibenbach hat den alten Seeboden in der Gegend von Niederthei durchfurcht, benützt aber nur im unteren Teile die Schlucht, von der die 400 m hohe Mündungsstufe zerschnitten wird; am Gehänge des Narrenkogels führt ihn ein schmales Rundhöckerband dahin, an dessen Ende er im prachtvollen Stuibenfall zum Grund der Mündungsschlucht herabstürzt.

Der Aufbau⁹⁾

des Untersuchungsgebietes hat durch W. H a m m e r weitgehende Aufklärung erfahren. Das untere Öztal gehört dem nördlichen Teil des sogenannten Öztaler

⁹⁾ Zu dem Folgenden vergleiche insbesondere: W. H a m m e r, Geol. Führer durch die Westtiroler Zentralalpen. Samml. geol. Führer, Bd. 22, 1923; ferner die beiden

Gneisgebirges an, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die im allgemeinen W—E streichenden Schiefergneise, die an der Mündung des Tales die Phyllitzone überschoben und daher bis unmittelbar an die Kalkalpen herantreten, häufig Intrusivkörper — Granitgneise — umschließen; diese werden für das Landschaftsbild bedeutsam dadurch, daß sie als harte Gesteine zur Bildung von Talengen Anlaß gegeben haben. So fällt die Enge zwischen Habichen und Tumpen zusammen mit dem Durchstreichen der Granodioritmasse des Acherkogels: Achplatte und Härmelewand gehören ihr an. Weiter im S gibt die Engelwand Zeugnis von der Widerstandskraft des Tonalitgneises, der sie aufbaut (Bild 2 auf Tafel XXXIV). Am Süden des Längenfelder Beckens übersetzt ein breiter Amphibolitzug das Ötztal, das sich hier bedeutend verschmälert (Bild 1 auf Tafel XXXVII). Die Becken zwischen diesen Engen liegen im Bereich relativ weicher, meist steil N-fallender Paragneise; schmälere Amphibolitlinsen kommen trotz ihrer Härte kaum zum Ausdruck.

Auch das Maurach¹⁰⁾ fällt genau mit dem Verbreitungsgebiet einer Intrusivmasse zusammen: Grobkörniger, vorwiegend Muskovit führender Granitgneis mit großen Kalifeldspäten, ein infolge dieser Zusammensetzung sehr helles Gestein, baut den Riegel auf, allseits umschlossen von Paragneisen und Amphiboliten. Angesichts der großen Härte des Maurachgranitgneises fällt es auf, daß er — dies gilt für die Terrasse von Köfels und den Tauferer Berg — von zahlreichen Klüften durchzogen ist, so, als ob er starker Pressung ausgesetzt gewesen wäre. Auf der rechten Talseite wird nur der unterste Hangteil des Narrenkogels von dem Muskovitgneis gebildet, die Grenze gegen die darüber 50° NNE einfallenden Amphibolite taucht östlich von Umhausen unter den Schottermassen empor und quert etwas oberhalb der Kapelle 1432 die Straße, die von Umhausen nach Niederthei führt. Das Fallen der Gneise entspricht dem der Amphibolite. Die Grenze zieht gegen die Terrasse von Höfl (vgl. stets die Karte auf Tafel XXIII) empor — am rechten Ufer des Hairlachbaches ist das Anstehende aufgeschlossen — zieht dann in der Gegend von Niederthei unter den Seeablagerungen durch und tritt bei mittelsteilem N-Fallen in die untersten Hangteile des Hämmerachkogels ein, so daß die steilen Wände unter den Hütten der Unteren Hämmerachalm noch von Gneis aufgebaut werden. NE von Au fallen Amphibolite unter den Gneis ein, der auf der linken Talseite westlich von Pürsting wieder erscheint; von hier führt die Gesteinsgrenze den Wurzburg hinan zur Kote 2455 und übersetzt den oberen Teil des Fundushochtales; jenseits taucht der Gneis unter die Schiefergneise und Amphibolite des Funduspfeilers (3080 m) hinab, der eine beherrschende Bergfigur im Zug des wasserscheidenden Kammes gegen das Pitztal darstellt. Etwas oberhalb der Vorderen Fundus-Alm treten die Schiefergneise wieder über das Tal zurück, umziehen in einem großen Bogen den Wender-

Kärtchen in Hammers Schrift: Ein Vorkommen jungvulkanischen Gesteins in den Tiroler Zentralalpen, Z. f. Vulkanologie, Bd. 8, 1924/25, S. 238. Weiters die Profile desselben Autors in den Verh. d. Geol. Bundesanstalt 1921, S. 71 (Über die granitische Lagermasse des Acherkogel im vorderen Ötztal und ihre Tektonik. — Es sei darauf hingewiesen, daß das von Hammer bearbeitete Blatt Ötztal der geologischen Spezialkarte voraussichtlich noch 1929 erscheinen wird.

¹⁰⁾ Hammer, Sitzungsbericht.

kopf,¹¹⁾ um, im Durchschnitt 50° N-fallend, die Gegend bei der Ötzbrücke (986 m) zu erreichen. Die Gesteinsgrenze ist hier von Hangschutt und Bergsturzmaterial verhüllt. Das steile Fallen des ganzen Gneiskomplexes ist durchaus einförmig. Es schwankt im allgemeinen zwischen N und NW, nur im Bereich des Köfeler Schartls und westlich davon überwiegt die Westkomponente bei flachem Fallen. Nördlich der Intrusivmasse fallen die Paragneise immer steiler ein, häufig überhaupt seiger stehend.

In der Maurachschlucht selbst ist der Gneis hie und da anstehend aufgeschlossen, sonst von Bergsturztrümmern bedeckt. Im ganzen übrigen Riegelgebiet erscheint er nur auf den höchsten Teilen des Tauferer Berges, am Wolfseck und in der teilweise noch moränenbedeckten Rundhöckerlandschaft, die sich südlich anschließt und (über Kote 1699) bis an den Hang des Hämmerackkogels reicht.

Die Tatsache, daß der Gneis in der Schlucht nur ab und zu erscheint, noch dazu von vielen Klüften durchzogen, läßt es erklärlich finden, daß die älteren Deutungen des Maurachs oft weit auseinandergingen. Es wurde wiederholt als Härteriegel beschrieben, von anderer Seite für eine Endmoräne des Öztaler Gletschers erklärt. Blaas und Penck fanden Bergsturmassen über einem Felskern.¹²⁾

Daß fester Fels unter Lockermassen verborgen ist, erkannte schon vor nahezu 70 Jahren A. Pichler,¹³⁾ doch hielt er diese für Moränen. Es ist interessant, daß der vielseitige Innsbrucker Gelehrte, dem wir die erste ausführliche Beschreibung dieser Gegend verdanken, bereits das Bimssteinvorkommen von Köfels kennengelernt und von einer postglazialen Eruption berichtet hat.

Der Bimssteingang von Köfels.

Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts sandte A. Trientl, Pfarrer in Gurgl, Stücke eines schlackig-porösen, schwärzlichen Gesteins nach Innsbruck, wo sie im Museum aufbewahrt wurden, nachdem man sie kurzer Hand als Schlacken erklärt hatte; diese Blöcke stammten aus der Gegend von Köfels, wo dieses Gestein von den Handwerkern wie Bimsstein verwendet und vielfach auch als Zierstein benützt wurde, so z. B. beim Bau des Gewölbes der Kirche von Köfels; überall in der Umgebung von Umhausen und Längenfeld findet man Kapellen, bei deren Errichtung teilweise dieser Bimsstein gebraucht wurde.

Pichler ging nach Köfels und erkannte, daß es sich um Bimsstein handle, der eine Spalte im Gneis erfülle. Seinen Ausführungen¹³⁾ schloß er ein Kärtchen bei, dem man die Position entnehmen kann. Nachher geriet der Lavafund anscheinend in Vergessenheit und wurde erst sehr viel später von O. Ampferer

¹¹⁾ Ein auffallender Gehängeknick in 1650 m Höhe nördlich des Wenderkopfvorgipfels kennzeichnet das Untertauchen des Granitgneises unter die Paragneise-

¹²⁾ Die ältere Literatur findet eingehende Würdigung in Penck-Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, I. Bd. (1902), S. 296; auch bei Penck (Sitz.-Ber.) und Hammer (Sitz.-Ber.) findet man eine Darstellung der älteren Anschauungen, auf deren Wiedergabe daher hier verzichtet wird.

¹³⁾ Zur Geognosie Tirols. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt Wien, 1863, Bd. 13, S. 589.

besichtigt, der Krieg jedoch vereitelte eine neuerliche Erschließung. 1922 fand W. Hammer bei Köfels Bimssteinlava — auch G. Geyer besichtigte das Vorkommen — und konnte ein Jahr später mit einer Subvention der Wiener Akademie Aufgrabungen vornehmen. Der Gang liegt am Naderberg, wie der nördliche, etwas ansteigende Rand der Köfelser Terrasse genannt wird. Köfels selbst liegt in einer Mulde südlich davon. Der künstliche Aufschluß ist am sichersten zu finden, wenn man von Köfels in nordöstlicher Richtung bis an den Rand der Terrasse absteigt und diesen gegen N verfolgt; dann erreicht man eine Waldblöße, die durch einen offenen Graben aus der Maurachschlucht emporzieht. Hier, unmittelbar am Terrassenrand, ist der Bimssteingang aufgeschlossen, der unter einem im Durchschnitt etwa 4 m hohen, NNE schauenden Absatz mit Streichen N 50° W verläuft. Seine Mächtigkeit übersteigt nicht 40 cm. Der Aufschluß (Sept. 1928) ist in Bild 2 auf Tafel XL festgehalten. Ein Vergleich mit den Hammerschen Abbildungen¹⁴⁾ läßt erkennen, wieviel Material in den letzten vier Jahren verschwunden ist. Die Gangaufschüttung macht das steile S-Fallen mit, das dort der Gneis beobachten läßt (auf der Nordseite des Naderberges herrscht wieder N-Fallen). Hammer ließ seinerzeit das Anstehende auf 10 m Länge freilegen. Überall liegt scharfkantiges Gneisblockwerk darüber und nur im näheren Bereich des Ganges mischen sich damit faust- bis kopfgroße Bimssteintrümmer.

Aussehen und Zusammensetzung der Gangaufschüttung sind von Hammer¹⁴⁾ ausführlich beschrieben worden. Der Bimsstein ist lichtgrau bis schwarz, schaumig, die losen Blöcke umzieht eine bräunliche Verwitterungsrinde. Einschlüsse von kleinen Stückchen des Granitgneises sind nicht selten; irgendwelche Kontaktwirkungen werden in den randlichen Partien des Gneises nicht erkennbar. Hinsichtlich ihrer chemischen Beschaffenheit ist die Lava dem Liparitbimsstein gleichzusetzen. Die unversehrt poröse Beschaffenheit des Bimssteins beweist, daß er größere Gebirgsbewegungen nicht mitgemacht hat.

In dem oben erwähnten Graben, der von dem Gang gegen den Grund der Maurachschlucht herunterzieht, hat Hammer eine schmale Zone von glimmerreichem Schiefergneis verfolgt, die schon Pichler bekannt gewesen ist. Sie tritt auch oberhalb des Absatzes, an den das Bimssteinvorkommen geknüpft ist, am Osthang des Wenderkopfes auf,¹⁵⁾ im allgemeinen steil N-fallend wie der Granitgneis, der sie umschließt. Es kann nicht bezweifelt werden, daß der Bimssteingang an dieser Störungslinie liegt.

Liest man nach einem Besuch dieses Gebietes die Darstellung Pichlers,

¹⁴⁾ Sitzungsbericht, S. 339, und Z. f. Vulkanologie, Bd. 8, Tafel XXIII. Auf dieser Tafel sind auch Bruchstücke des Bimssteins abgebildet.

¹⁵⁾ Da ich dieses Paragneisband oberhalb der Terrasse selbst nicht aufgesucht habe, unterließ ich dort die Einzeichnung in das Kärtchen auf Tafel XXXIII.— Verfolgt man den Weg, der von der Brücke 1037 nach Köfels emporführt, dann trifft man gleich nach der ersten Kehre auf sehr mürbe Glimmerschiefer, die nur auf eine ganz kurze Strecke aufgeschlossen sind, 10° W-fallend. Das Vorkommen ist so klein, daß man an einen abgestürzten und im Hangschutt versteckten Block denken könnte, doch würde ein solcher bei dem überaus mürben Zustand des Gesteins wohl kaum einen Absturz vertragen haben, ohne völlig zu zerbersten. Ich halte diese Schiefer daher für anstehend.

die allerdings nicht ganz mühelos zu verstehen ist, dann gewinnt man den Eindruck, daß der Autor an demselben Gang aufschürfen ließ wie Hammer. Auch das „Loch“,¹⁶⁾ aus dem die Bimssteine geholt wurden, mit denen man die Gewölbe von Kirche und Kapelle von Köfels baute, war neben dem „Vorsprung“ gelegen, der nach Pichlers Beschreibung ident sein muß mit dem oben erwähnten Absatz, an dessen Fuß der Gang aufgeschlossen ist.

Auf der Köfelser Terrasse wurden lose verstreute Bimssteinblöcke gefunden, während solche vom Tauferer Berg nicht bekannt geworden sind. Die Fundorte sind in der Karte, die Penck veröffentlicht hat, eingetragen worden nach den Einzeichnungen, die Pichler in seiner Landschaftsskizze der Köfelser Terrasse vornahm. So sind auch in meiner Karte nur die alten Pichlerschen Fundorte verwertet. Denn weder Hammer, noch Penck,¹⁷⁾ noch ich haben — abgesehen von der unmittelbaren Umgebung des Gangaufschlusses — irgendwo auf der Terrasse Bimssteinstücke gefunden. Und doch sind sie zweifellos vorhanden gewesen, denn Pichler hat sie nach seinen Ausführungen zumindest auf dem Hohen Bühel (1445 m), dem höchsten Punkt des Terrassenrandes, selbst gesehen. Sie lagen dort „an einer Stelle fast fußhoch“: Das beweist, daß sie nicht sehr groß gewesen sein können. Auf diese Verhältnisse, besonders auf die Tatsache, daß die nächste Fundstelle vom Bimssteingang mindestens 600 m entfernt ist, komme ich später noch zu sprechen.

Die Erklärung W. Hammers.

Kartographisch sind die Beobachtungsergebnisse Hammers verwertet in einem Kärtchen, das dem Penckschen Sitzungsbericht beiliegt.¹⁸⁾ Es ist wieder abgedruckt in Band 9 der Zeitschrift für Vulkanologie (1925/26, S. 146) und am leichtesten erreichbar durch die Wiedergabe in Band 70 (1927) der Mitteilungen der Wiener Geographischen Gesellschaft, in dem (S. 5) B. Rinaldini die Deutungen aufweist, die das Köfelser Problem bisher erfahren hat, ohne aber selbst dazu kritisch Stellung zu nehmen.

Hammer kommt zu folgenden Schlußfolgerungen:

Die Einheitlichkeit des Blockwerkes, das die ganze Köfelser Terrasse und zum größten Teil auch den Tauferer Berg bedeckt, schließt seine Deutung als Moräne aus. Es besteht ja lediglich aus demselben Granitgneis, der in der Schlucht selbst ansteht und den Kamm Wenderkopf—Wurzberg aufbaut. Die eckige Beschaffenheit der Trümmer spricht ebenfalls auf das entschiedenste gegen eine glaziale Ablagerung. Hält man dazu die Nische, die von dem eben erwähnten Kamm umrahmt wird, so versteht man, daß hier ein gewaltiger Bergsturz niedergegangen ist, dessen Trümmer den ganzen Riegel bis zum Ausgang

¹⁶⁾ Es wurde später von den Bauern mit Blöcken zugeschüttet, da hier öfters Vieh verunglückte. Pichler sah es nicht mehr offen, doch hatte es A. Trientl gekannt, der ihn auch darauf aufmerksam machte. Der Pfarrer war seinerzeit in das Loch „etwa 16 Fuß tief hinabgestiegen“.

¹⁷⁾ Nach einer mündlichen Mitteilung, die mir Herr Hofrat Hammer machte. Ich danke ihm auch an dieser Stelle herzlichst dafür.

¹⁸⁾ Abgesehen von der Einzeichnung der Sprengtrichterwandungen durch A. Penck.

des Hairlachbachtals verschütteten und dessen Bach zu einem See aufstauten. Die Bergsturzmassen haben sich bis nördlich von Umhausen ausgebreitet, wo sie im „Lärchbühel“ inmitten des Schotterkegels des Murbaches wieder auftauchen.

Die Maurachschlucht ist nach der Auffassung Hammers „erst nach der Ablagerung des Bergsturzes eingetieft worden“.

Da die Bergsturstrümmer in ihrer Auflagerung ungestört geblieben seien, müsse der Bergsturz postglazial oder mindestens interstadial sein (sofern der Gschnitzgletscher des Ötztales nicht weiter nach N gereicht habe).

Die Auslösung des Bergsturzes bringt Hammer mit dem Auftreten des Bimssteines in Zusammenhang: Das aufdringende gasreiche Magma hätte das Talriegelgebiet emporgestoßen, nach erfolgter Eruption sei es wieder etwas in sich zusammengesunken. Nur „an einer der Spalten erreichte das Magma die Oberfläche, ohne daß es aber zu einem Ergusse kam, wohl aber wurden Lavaschlacken ausgeschleudert, die auf die Terrasse niederfielen“. Die alte Störungsfläche, die in dem eingeklemmten Paragneisstreifen ober- und unterhalb des Naderberges ihren Ausdruck findet, hätte der empordringenden Bimssteinlava den Weg gewiesen. Infolge der Beanspruchung durch das Emporstoßen des Talriegels sei in dessen Bereich der Granitgneis stark zerklüftet und die Rundhöcker am Tauferer Berg zersprengt worden; die Erschütterung hätte anderseits den linksseitigen Bergsturz ausgelöst.

A. Pencks Deutung: Ein Maar.

Schon im Jahre 1884 hat Penck das Maurach besucht, ohne aber Bimssteinfragmente zu finden, weshalb er zu den Angaben Pichlers über deren Vorkommen nicht Stellung nahm. Er erkannte damals einen Bergsturz, der von dem linken Talgehänge auf den Riegel niederbrach. Nach seinem neuerlichen Besuch¹⁹⁾ dieser Gegend im Jahre 1924 vertritt er eine andere Deutung.

Nach seinen Beobachtungen ist im Nordteil der Schlucht, aber auch auf den höheren Teilen des Tauferer Berges und in der Gegend des Rechenstiels (1485 m, Köfeler Terrasse) ein allmähliches Übergehen des festen Felsens in eckige Trümmer zu beobachten. „Die große Ausdehnung solcher zerrütteter Gesteinspartien schließt zwar nicht aus, daß der Damm des Maurach das Trümmerwerk eines bloßen Bergsturzes sei. Aber dagegen spricht die Tatsache, daß das Oststück des Maurach die größte Höhe erreicht und daß gerade hier am Wolfseck die zusammenhängendsten Felspartien auftreten, während man sonst an der Stirn eines Bergsturzes einzelne Tomahaufen besonders weit gewanderten und zerkleinerten Schuttes antrifft.“

Penck betont, daß das Maurach an seinem Ostende, wo es 5 km vom Kamm Wenderkopf—Wurzberg entfernt sei, nur 400 m niedriger sei als etwa das Köfeler Schartl. Dort fehle sichtlich ein Kammstück von mehr als 1 km Breite. Der Auffassung der Nische als Bergsturnische widerspreche, daß die benachbarten Hänge nirgends übersteil seien, und es fehle ein Anhaltspunkt dafür, daß gerade hier ursprünglich ein übersteiles Gehänge gewesen wäre. Auch mit einer Gesteinsgrenze falle die Nische, die noch dazu senkrecht zum Streichen verlaufe, keineswegs zusammen.

¹⁹⁾ Sitzungsbericht. Siehe Anm. 1.

Man müsse „annehmen, daß eine Nische in den Berg hineingesprengt worden ist, wobei dessen Material auf die andere Talseite nicht nur hinübergeschleudert, sondern auch in zusammenhängenden Partien herübergeschoben worden ist. Das Bimssteinvorkommen von Köfels liefert uns den Schlüssel für das Verständnis eines solchen Vorgangs. Wir haben in der Nische einen halben Explosionstrichter vor uns, entstanden bei der Eruption des Bimssteins. Das Maurach ist das zugehörige Trümmerfeld. Nach dieser Auffassung liegt in der Nähe von Köfels eine maarähnliche Bildung vor. Aber das Maar ist nicht eingesprengt in eine fast ebene Oberfläche, sondern in ein steiles Talgehänge. Hier liegt die eine Wandung des Maares in unserer Nische vor. Auf der Ostseite ist sie gänzlich abgesprengt worden und bildet den Trümmerhaufen des Maurach. Der hier befindliche zerrüttete Fels ist nicht anstehend, sondern hat in der Explosion gleichfalls eine Ortsveränderung erfahren.“²⁰⁾

In der Einseitigkeit des Maares liegt nach Penck der einzige Unterschied gegenüber den Maaren der Eifel. Bezüglich der geringen Förderung von vulkanischem Material zieht er eine Parallele mit dem Nördlinger Ries.

Das Fehlen von lakustren Terrassen und Deltaresten im Bereich des Längfelder Beckens führt Penck zu dem Schluß, es müsse „der Ablagerung des Maurach . . . die Durchschneidung durch die Ache unmittelbar gefolgt sein“. Die Unversehrtheit des Maurachblockwerks sieht er als Beweis für das postglaziale Alter der Maarbildung an. Damit gewinnt seine Feststellung sehr weitgehende Bedeutung, denn wir hätten danach im Köfelser Maar den einzigen jungen Vulkan in den ganzen Alpen, entstanden am Ausgang des Quartärs.

Penck fragt sich, ob man nicht den benachbarten Bergsturz von Habichen, den Tschirgant- und Fernpaßbergsturz mit der Erschütterung, die die Explosion von Köfels in diesem Alpenteil hervorgerufen haben muß, in Verbindung bringen soll. Auch bei den genannten Bergstürzen, deren postglaziales Alter feststehe, fehle eine zwingende „Veranlassung, an eine Entstehung während des Eisrückzuges zu denken, dadurch, daß durch das Schwinden des Eises dem unterschrittenen, übersteil gewordenen Gehänge das Widerlager genommen wurde“.

Zu der Auffassung Pencks, soweit sie am Naturforschertag in Innsbruck ihren Ausdruck fand, nahm Hammer²¹⁾ Stellung, indem er darauf hinwies, daß sich zwei Umstände schwer damit vereinbaren lassen: „Die Terrasse von Köfels (und der Taufererberg) werden zum größten Teil von anstehendem Fels aufgebaut, der, wenn auch sehr stark zerrüttet, doch nicht die Beschaffenheit einer brekciösen Schlotfüllung von solchen Dimensionen hat, der andere Umstand ist der, daß am Taufererberg zwischen Grundgebirge und Blockwerk Moräne ansteht und auch im Südteil der Köfelser Terrasse, dort, wo der anstehende Fels zutage tritt, wieder erratisches Material verstreut liegt als Rest einer früheren Moränenbedeckung. Diese Schichtfolge Gneis—Moräne—Blockwerk wäre bei einer derartigen Explosion wohl gänzlich zerstört worden.“ Hammer wies auch darauf hin, daß

²⁰⁾ Die langen Zitate an dieser Stelle seien mir verziehen, es erschien mir notwendig, den genauen Wortlaut wegen seiner überaus präzisen Fassung festzuhalten. — Bezüglich der eben erwähnten Ortsveränderung des Gneises verweist Penck auf die Ergebnisse, die die Kranzschens Experimente mit Fladderminen zeitigten.

²¹⁾ Z. f. Vulkanologie, Bd. 8, 1924/25, S. 242.

seine Anschauung von dem vulkanischen Vorgang bei Köfels sehr nahestehe der Erklärung, die Branco und Fraas²²⁾ für das Nördlinger Ries gegeben haben.

Die Auffassungen von H. Reck und W. Kranz.

Reck²³⁾ lehnt die Vorstellung eines Maares ab und spricht von einer Einbruchskaldera. Im Gegensatz zu Hammer hält er eine vorausgehende geschlossene lakkolithische Auftreibung nicht für notwendig: In der „Dachzerrüttung“ allein liege der Effekt eines mit größter Kraft empordrängenden Schmelzflusses, der aber weder zum Durchbruch (abgesehen von unbedeutenden Nachläufern, die an Schwächepunkten austreten = Bimssteingang), noch zu einer Auftreibung führen müsse. Der Massenabfluß des Magmas nach der Erschöpfung führe zur Bildung einer Einbruchskaldera. Im übrigen seien weitere Untersuchungen nötig, um ein abschließendes Urteil zu gewinnen.

Dagegen wendet sich in scharfer Weise W. Kranz,²⁴⁾ indem er erklärt, daß durch die klassische Darstellung Pencks alle nötigen Unterlagen zur Deutung gegeben seien. Dazu ist es interessant festzustellen, daß schon das Autorenzitat (Geyer statt Hammer) in dem Artikel Kranz, besonders aber das über den Bimssteingang Gesagte den Gedanken nahelegen muß, daß er die Hammersche Arbeit nicht gelesen, den Aufsatz Pencks aber vielleicht etwas flüchtig studiert hat. Angesichts der Polemik, die Kranz kontra Reck führt, dessen oben wieder-gegebene Deutung ich ganz gewiß nicht in Schutz nehmen will, muß gesagt werden, daß die Auffassung Kranz' einer wirksamen Begründung nicht minder entbehrt wie die von ihm angegriffene Meinung:

Kranz kommt zu dem Ergebnis, daß hier „sicher ein gewaltiger Ausbruch von Gestein“ stattgefunden hat, lehnt aber aus Gründen äußerer Formunterschiede die Bezeichnung Maar ab. Er steht also wie Penck auf dem Standpunkt, daß es sich bei Köfels um einen Explosionstrichter handle, weicht aber im einzelnen sehr stark von Penck ab. Ich lasse die Darstellung Kranz' im Wortlaut folgen: „... man erkennt, daß sehr wahrscheinlich eine zentrale gewaltige vulkanische Explosion unter dem (jetzt größtenteils verschütteten) etwas älteren Tal erfolgt ist, etwa unter der Gegend von Kitzwald und Hoher Büchl. Diese Explosion braucht aber nicht ‚bei der Eruption des Bimssteins‘ entstanden zu sein, der bis jetzt nur in kleineren Vorkommen und meist abseits vom Mittelpunkt des ganzen Vulkans nachgewiesen wurde. Da vielmehr dieser Bimsstein die Trümmermassen, welche die gewaltige Detonation zutage gefördert haben muß, seinerseits durchbrochen zu haben scheint (! d. Verf.), dürfte er jünger als die Entstehung des Trümmerfeldes sein... Ein allseits geschlossener Sprengtrichter konnte bei Köfels nicht entstehen: Nur in der fast 3½ km langen Nische beim Scharl und vermutlich auch am Westfuß des Hämmerer-Kogl (= Hämmerachkogel, d. Verf.) wurde höheres Gebirge von den vulkanischen Gasen erfaßt, im

²²⁾ Abh. d. Preuß. Akad. d. Wiss., Berlin, 1901.

²³⁾ Ref. d. Penckschen Sitzungsberichts in Z. f. Vulkanologie, 9. Bd., 1925/26, S. 145.

²⁴⁾ Vulkanexplosionen, Sprengtechnik, praktische Geologie und Ballistik. Z. d. Deutschen Geol. Ges., Abh., 80. Bd., 1928, S. 257. Die auf Köfels bezüglichen Ausführungen findet man auf S. 293 bis 296.

Haupttal ober- und unterhalb sowie in der Mündung des Nebentales bei Niederthei blieben Lücken; am Wolfseck und südlich davon (Kuppe 1699) ist noch ein Stück Sprengtrichterwall, wie er über offenem Gelände entstehen kann, über der früheren Mündung des Nebentales erhalten; im übrigen scheint dieser Wall, soweit er überhaupt vorhanden war, der Erosion und namentlich der Öztalener Ache und dem Stuibenbach zum Opfer gefallen zu sein. Aus dem tieferen Untergrund und jedenfalls auch aus der großen Nische beim Scharthl wurde das Gebirge in ganzen Schollen und kleineren bis kleinsten Fetzen und Bruchstücken herausgerissen, es liegt jetzt als ‚zerrütteter Maurach-Gneisgranit‘ und ‚Gneisblockwerk‘ im Sprengschutt.“

Also eine Gasexplosion, der das Aufdringen des Bimssteins erst folgt. Hier wird eine eindeutige Beobachtung Hammers vernachlässigt. Ebendasselbe geschieht hinsichtlich des „älteren Tales“ in der Gegend Kitzwald—Hoher Bühel, wo das Anstehende beglaubigt ist. Die Reste des „Sprengtrichterwalles“ (Wolfseck — Kote 1699) werden durch die glazialen Rippen der dortigen Rundhöckerlandschaft — sie verlaufen konstant und ruhig NNW — SSE — genügsam beleuchtet. Bei Kranz ist die Pencksche Theorie entartet: Der Bimssteingang spielt keine Rolle mehr, die Bedeutung der Nische Wenderkopf—Wurzberg tritt zurück und übrig bleibt die willkürliche Erklärung des Blockwerks und der Gneisertrümmerung durch eine zentrale Gasexplosion, ohne daß die Oberflächenformen des ganzen Riegels Beachtung fänden. Man sieht, ein Wertunterschied gegenüber der (ebenso unbegründeten) Reckschen Anschauung einer Einbruchskaldera ist kaum zu entdecken.

Neue Beobachtungen und ihre Ergebnisse.

Bei meinen Begehungen habe ich an mehreren Punkten Beobachtungen gemacht, die von denen Hammers abweichen. Das allein hätte mich nicht bewogen, eine neue Karte des Köfeler Gebietes (Tafel XXXIII) zu entwerfen. Maßgebend für diesen Entschluß erschien mir der Umstand, daß die Originalaufnahme, die dem bei Penck veröffentlichten Kärtchen zugrunde liegt, sehr grobe Verzeichnungen aufweist. Und es lohnt wohl, für das Studium dieser überaus interessanten Gegend eine brauchbare Kartenunterlage zu schaffen. Auch die vorliegende Karte beruht auf der Originalaufnahme, doch habe ich in dem Raum Umhausen—Wenderkopf—Wurzberg—Winklen—Unt. Hämmerachalm—Niederthei Berichtigungen des Geländes vorgenommen. Ein Vergleich mit der Penckschen Karte ergibt, daß sie recht bedeutend sind. Auch jetzt würde eine Stereoaufnahme noch zu verbessern haben, doch glaube ich, daß ihrem Ergebnis meine Karte wesentlich näher kommen wird als die alte Originalaufnahme. Übrigens gestatten die absichtlich zahlreich beigegebenen Bildtafeln dem geübten Beschauer eine Kontrolle der durchgeführten Berichtigungen.

Hervorzuheben wäre vor allem der nunmehr ganz anders aussehende Übergang des Nischengehänges in die südlich anschließenden Hangteile.²⁵⁾ Weiters

²⁵⁾ Der Raum, der vom unteren Kartenrand, vom Westrand des Längenfelder Beckens und jenem Bach eingeschlossen wird, der in der Nähe von Bildstock 1151 das

die Terrassen zwischen Winklen und Hohem Bühel und jenseits der Ache der SW-Hang des Tauferer Berges. Besonderes Augenmerk wurde den Anrissen in der Schlucht zugewendet, um hier genügend genaue Einzeichnungen vornehmen zu können, weshalb dort auch die Isohypsenführung aussetzt. Um die Lesbarkeit der Karte nicht zu beeinträchtigen, wurde keine Felszeichnung angewendet. Die wenigen Wände, die in dem wiedergegebenen Raum die Gras- und Waldhänge unterbrechen, sind nahezu restlos auf den beigefügten Bildern zu sehen. Die Eintragung der Biotitschiefer am Schluchthang unterhalb Köfels und des Bimssteinganges gehen auf Hammer, die ungefähre Angabe der lose verstreuten Bimssteine auf Pichler zurück. Weiß gelassen wurde der zentrale Kuppenteil des Wolfsecks, den ich leider nicht mehr besuchen konnte. Hammer gibt dort anstehenden Gneis mit Rundhöckern an.

Es ist vielleicht angebracht, für einen Besuch der Köfelser Gegend die Wege anzuführen, die innerhalb zweier Tage alle wichtigen Beobachtungen gestatten: 1. Tag: Umhausen—Schluchteingang—Brücke 1037—Köfels (Bimssteingang)—Köfelser Schartl—Moränenamphitheater im Oberen Fundustal— zurück nach Köfels—Hoher Bühel—Pürsting—Winklen—Umhausen (7 Stunden). 2. Tag: Aufstieg am Nordhang des Tauferer Berges — den Weg, der hinaus in den Schluchthang führt. Von ihm zweigt die Forststraße ab, die zur Kapelle 1152 am oberen Schluchtende herabzieht. Sie wird von der Abzweigung verfolgt bis zu den ersten Aufschlüssen, dann zur Weggabel zurück und zum Wiesle. Von hier ostwärts zum Sattel, dann (ohne Weg) die Felsrippe entlang, die von Kote 1699 nach NNW verläuft. Man bleibt auf ihr, bis man im Wald den Weg erreicht, der südlich vom Wolfseck nach Niederthei führt. Von der Ortschaft bis zur Mündungsstufe des Hairlachbachtals (von hier einen Abstecher auf dem Weg, der am Nordhang des Wolfsecks dahinführt, bis man dem Stuibenfall gegenübersteht, wieder zurück) und den Fahrweg an Kapelle 1432 vorüber nach Umhausen (5 Stunden).²⁶⁾

Die nachstehenden Ausführungen stellen eine Ergänzung der Karte dar.

Das Fundustal. Oberhalb der Vorderen Fundusalm treten fünf mächtige Versteilungen im Talgrund auf; sie sind an Schuttkegel geknüpft, die aus Seitengräben von W her herausgeschüttet werden. Unterhalb des Köfelser Schartls wird das Fundustal von einer etwa 80 m hohen Stufe gequert, die von einer alten Endmoräne des einstigen Fundusgletschers aufgebaut wird. Hier beginnt eine prächtige Endmoränenlandschaft, die drei schön geschwungene Wälle umfaßt; sie reichen beiderseits an den Hängen empor und umschließen kleine seenerfüllte Becken. Die Höhe der Bergumrahmung in den Endästen des Fundustales und das Ausmaß der heute dort beobachtbaren Vergletscherung lassen den Schluß zu, daß

Becken betritt, ist unverläßlich wiedergegeben. Er lag außerhalb der Betrachtung, doch mußte die neue Isohypsenführung nördlich davon mit den Isohypsen der alten Originalaufnahme im S verbunden werden.

²⁶⁾ Bei dieser Anordnung muß man trachten, auf der Rückkehr am ersten Tage noch bei gutem Licht die Schlucht zu passieren, da sonst die Anrisse nicht genügend studiert werden können (Fernglas!). — Die angegebenen Wege sind in der Karte eingezeichnet. Vom Hohen Bühel verfolgt man am vorteilhaftesten die Schluchtkante gegen SE, bis man die Beugestelle des Weges trifft, der im mählichen Anstieg aus der Schlucht emporzieht.

dieses Moränenamphitheater dem Daunstadium zuzurechnen ist. Der zugehörige Gschnitzgletscher wäre zweifellos schon seitlich über das Köfelser Schartl übergequollen. In diesem Zusammenhang ist es interessant zu sehen, daß das Schartl selbst von grobem, kantigem Gneisblockwerk übersät ist, das auch noch auf dem rechten Fundustalhang etwa 100 m herabreicht. Also selbst wenn der Gschnitzgletscher des Fundustales die Höhe des Schartls nicht erreicht hätte, so müßten doch von ihm die großen Blöcke am Hang selbst weggeschleppt worden sein. Die Köfelser Katastrophe ist also auf jeden Fall mindestens postgschnitz, wie diese Blöcke — ihrer ist in der Literatur noch nicht gedacht worden — erweisen. Dies ist um so wichtiger, als eine zeitliche Fixierung im Haupttale nicht möglich ist — wissen wir doch nicht, wo im Ötztal der Gschnitzgletscher geendet hat. Auch im unteren Hairlachbachtal ergeben sich keine Anhaltspunkte. Die Gegend um Niederthei kann nach der Aufstauung des Sees unmöglich mehr vom Eis betroffen worden sein, sonst wäre die ebene Fläche des alten Seebodens nicht so ausgezeichnet erhalten. Es ist aber wahrscheinlich, daß der Gschnitzgletscher im Hairlachbachtal die Mündungsstufe noch erreicht hat. Wie dem immer sei, die Verhältnisse im Fundustal gestatten eine wichtige Einschränkung des Zeitraumes, der für die Katastrophe in Betracht kommt.

Die Köfelser Terrasse. (Vgl. Tafel XXXV und Bild 2 auf Tafel XXXVI.) Steigt man vom Schartl gegen Köfels ab, dann erscheint zwischen etwa 1800 und 1660 m Höhe eine Gleitfläche im anstehenden Granitgneis; sie ist in einer Breite von ungefähr 30 bis 50 m zu verfolgen (der Deutlichkeit halber mußte diese Ausdehnung auf der Karte etwas übertrieben werden); wie mit dem Messer geschnitten, fällt sie konstant mit 30° gegen E 15° S. Diese Gleitfläche läßt oft selbst den Rasen nicht recht haften und nur selten wächst ein Baum auf ihr. Kleine Wasseradern überrieseln sie.

Die ganze Köfelser Terrasse ist von grobem Gneistrümmerwerk bedeckt, eine weglose Wanderung hier wird selbst dem Anspruchslosen zur Qual. Von den umrahmenden Hängen kriechen steile Schuttkegel auf dieses Blockwerk. Südlich des Köfelser Schartls zieht ein niedriger Rücken gegen Köfels, der mit dem höheren Gelände Rechenstiel—Wurzbergalm eine flache Mulde begrenzt. Zwischen ihr und dem Schluchtrand ist eine seichte Wanne allseits abgeschlossen. Eine kleinere Form gleicher Art schließt sich ihr im N an: In ihr versiegt der Bach, der oberhalb von Köfels herabkommt, scheinbar künstlich in sie hineingeleitet. Diese Wanne wie auch die ganze Mulde von Köfels liegt im gleichen Trümmerwerk, wie es sonst die Terrasse bedeckt, doch hat man hier durch Zusammentragen der kleineren Blöcke Raum für freundliche Wiesen und ein paar Äcker geschaffen. Hammer vermutete hier Moränen; die neuen Aufschlüsse an dem Karrenweg unmittelbar im Bereiche der Schluchtkante — sie bestanden zu der Zeit der Hammerschen Aufnahme noch nicht — erweisen das Blockwerk.

An der Realität der Pichlerschen Bimssteinfunde, zumindest am Hohen Bühel, darf man nicht zweifeln. Um so auffallender ist es, daß gar nichts davon zu finden war. Allerdings können solche Stellen in dieser Blockwirrnis leicht nicht wiedergefunden werden. Aber häufiges Auftreten von Bimssteinblöcken gibt es sicher nicht, sonst hätte wenigstens einer von denen, die nach Pichler hier Untersuchungen machten, etwas davon gefunden.

Am Rechenstiel und an dem Steilabfall, der von der Plattform bei Kote 1365 zur nächst tieferen Terrasse herabführt, hat Hammer anstehenden Gneis kartiert. Ich kann mich dieser Anschauung nicht anschließen, da ich nur loses Blockwerk fand. Selbst im zertrümmerten Gneis der Maurachschlucht und am Tauferer Berg läßt sich die regelmäßige Schichtung doch stets nachweisen, was hier nicht gelingt. Die Moränenfunde hier können auch mitgerissenes Material sein.

Nichtsdestoweniger (man betrachte nur Bild 2 auf Tafel XXXI) läßt die große Regelmäßigkeit der Terrassen südöstlich vom Hohen Bühel mit großer Wahrscheinlichkeit erwarten, daß hier Plattformen im Anstehenden mit Schutt nur überkleidet sind. Bei der höheren Plattform (1330 bis 1360) ist dies sogar sicher, da knapp unter Kote 1365 das Anstehende am Schluchthang herauskommt. Weniger hoch erscheint dieses unter dem Hohen Bühel, nördlich von diesem etwa 80 m unter der Schluchtkante. Dagegen erweist der Bimssteinaufschluß am Naderberg, daß hier nur eine ganz dünne Decke von Blöcken den festen Fels bedeckt.

Die Gneistrümmer ragen bei Pürsting noch aus dem Moorboden der Alluvionen des Längenfelder Beckens heraus. Der Bach, der von der Wurzbergalm herunterkommt, verschwindet am Beckenrand. Hier finden sich in dem flachen Boden Trichter, die bei starken Niederschlägen wohl Wasseradern aufnehmen — ihre Wandungen lassen erkennen, daß das Blockwerk noch ein gutes Stück unter die jungen Anschwemmungen hinabreicht.

Nördlich vom Wenderkopf findet sich eine kleine Bergsturznische; das zugehörige Blockwerk baut die Halden über der Brücke 986 auf; wahrscheinlich stammen auch die Trümmer des Lärchbühels aus diesem Abrißgebiet. Die Loslösung der Massen wurde nördlich vom Wenderkopf sichtlich durch das steile Nordfallen begünstigt.

Die Maurachschlucht. (Vgl. Bild 2 auf Tafel XXXIV und Bild 1 auf Tafel XXXVI.) An ihrem Grunde erodiert der Fluß in festem Fels nur ober-

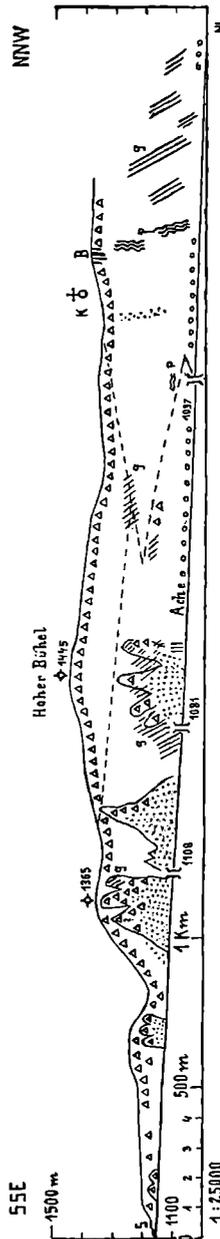


Abb. 38. Profilsansicht des linken Schluchthanges, darüber auf der Terrasse Köfels (K). Die Anrisse am Hang sind schwarz umrandet. g Granitgneis. Die ausgehenden Schichten geben (wie in Abb. 39) gerade ungefähr das Fallen an. p Paragneise, B Bimssteingang, Dreiecke: Bergsturztümmer; punktiert: Haldenschutt; Kreise: Geröll der Ache. S: eine 3 m und eine 8 m hohe Schotterterrasse am Südende der Schlucht. Weiß: nicht aufgeschlossen. Längentreu ist nur der Lauf der Ache, der Terrassenrand naturgemäß jeweils ein wenig verkürzt oder verlängert. Vgl. dazu Fig. 2 in Hammer, Sitzungsbericht.

und unterhalb der Brücke 1081. Dagegen kommt es mehrfach vor, daß auf einer Seite Anstehendes bis an den Fluß, bzw. die Straße herabreicht. Die Wurzel des Schuttkegels am Schluchtausgang ist bis über 50 m tief zerschnitten. Oberhalb dehnt sich eine schmale von großen Achenblöcken bedeckte Sohle, die flußauf allmählich auskeilt. In der Südhälfte der Schlucht ist das Gefälle größer. Mit dumpfem Krachen wälzt der Fluß riesige Steine in seinem Bett.

Betrachten wir zunächst die linke Talflanke. Ich stelle dem Hammerschen Profil die Abb. 38 gegenüber, in der alles nicht aufgeschlossene Terrain weiß gelassen ist. Verändert erscheint zunächst die Oberkante der Schlucht. Von Belang ist, daß in den Anrissen sehr viel mehr kompakter Bergsturzschutt aufgeschlossen ist, als Hammer angibt. Die größten Höhen des Anstehenden wurden schon oben erörtert. In der Höhe von 1220 m ist beim Aufstieg eine schmale Leiste im Anstehenden zu erkennen, die mit der Wegkehre zusammenfällt. In den Aufschlüssen an der niedrigen Plattform (Kote 1236), die den südlichsten Teil des Maurachs bildet, konnte ich kein Anstehendes finden. Am Ostsaum dieser tiefsten Terrasse findet sich am Weg nach Winklen eine Schottergrube — sie wird auch von Hammer beschrieben —, in der eckige Granitgneistrümmer zusammen mit gerundeten, häufig auch abgeplatteten Schiefergneis- und Amphibolitblöcken aufgeschlossen sind. Gekritzte Geschiebe fand ich nicht. Die enge Vermengung mit den scharfkantigen Maurachgneisen macht es wahrscheinlich, daß man vom Bergsturzschutt überwältigte und verlagerte Achengerölle vor sich hat.

Auf der rechten Talseite legen sich am Schluchtausgang die heterogenen Gerölle des zerschnittenen Schuttkegels auf das Gneisblockwerk. Wie Abb. 39 zeigt, reicht der Gneis bis knapp an die Schluchtkante empor. Hier ist auch zu erkennen, daß die Terrassen, die bei 1300 m und 1430 m das Nordende des Tauferer Bergs gliedern, ins Anstehende eingeschnitten und lediglich mit Blockwerk bedeckt sind. Von der tiefsten und breitesten Terrasse (1200 m) läßt sich das nicht behaupten, doch kommt in ihrer Nachbarschaft am linken Hang der Stuibenbach-Mündungsschlucht der Gneis zum Vorschein. — Wie am linken Talhang der Maurachschlucht, so tritt auch am rechten auffällig die Erscheinung zutage, daß gerade im mittleren Schluchtbereich (Umgebung der Brücke 1081) die Gehänge vorwiegend im Anstehenden liegen, nur wenig Blockwerk tritt hier auf. Die Überlagerung des Gneises durch Trümmerwerk ist besonders gut bei Brücke 1108 (R in Abb. 39) zu sehen. Von hier bis zum oberen Eingang der Schlucht ist der ganze rechte Hang übersät mit scharfkantigen, mitunter haushohen Blöcken, nur einmal erscheint darunter an der Straße fester Fels.

Hammer und Penck beschreiben Moränenfunde an der Forststraße unterhalb des Schluchtrandes (M in Abb. 39). Hier fand ich ebenfalls einen ausgezeichnet gekritzten Amphibolit. Auch die verschiedensten Schiefergneise, wohlgerundet, gibt es da. Aber alle diese Geschiebe werden umschlossen von fest verbackenem Trümmerwerk, dessen Blöcke durchaus scharfkantig sind. Es handelt sich zweifellos bei dem erratischen Material nicht um Primärlagerung, sondern es ist irgendwo in den Verband des Sturzmaterials aufgenommen worden. Ganz anders lagern die Moränen auf dem Tauferer Berg, wie wir sehen werden. In der Nähe von M, etwas unterhalb der Forststraße, ist das Gneisblockwerk

in kleine Pyramiden aufgelöst worden (Bild 1 auf Tafel XL), woraus die starke Pressung des Materials hervorgeht. Sie kann auch tiefer an den Schluchthängen studiert werden; die kompakte Beschaffenheit ist ein Beweis, daß es sich nicht um nachträglich von oben her abgerutschten Schutt handeln kann. Der Haldenschutt unterscheidet sich wesentlich davon. In den Blockmassen treten gelegentlich nicht allzu niedrige Wände auf.

Eine der wichtigsten Beobachtungstatsachen ist die, daß in allen Aufschlüssen (nur an zwei Stellen mußte ich in die Karte ein Fragezeichen setzen) bei genügender Betrachtung der Gneis trotz der zahlreichen Klüfte, die ihn durchziehen, an seiner Schichtung vom Blockwerk unterschieden werden kann. Und weiters, daß überall (vgl. die Abbildungen!) Streichen und Fallen (N bis NW, steil) ganz geringe Schwankungen aufweist. Um wurzellosen, verschobenen Fels kann es sich hier nicht handeln. Nördlich der Brücke 1081

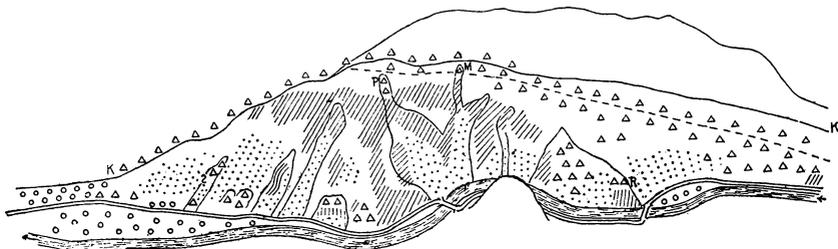


Abb. 39. Die Aufschlüsse am rechten Schluchthang; K Rand der Maurachschlucht, darüber Wolfseck — Kote 1699. Gestrichelt: anstehender Granitgneis; Dreiecke: Bergsturstrümmer; punktiert: Haldenschutt; Kreise: Geröll der Ache; bei P Pyramiden aus Bergsturzböcken; bei M gekritzte Geschiebe, eingeschlossen in Bergsturzmateriale; bei R ist besonders gut die Überlagerung des Gneises durch Bergsturzböcke zu sehen. Wegzeichen: sog. Forststraße. Unten zwischen den Brücken verdeckt ein Vorsprung des linken Hanges den Fluß. — Landschaftsskizze, Blick vom Hohen Bühel (1445 m).

treten die Gneise, die hier am Grund der Schlucht seiger stehen, in dieser Lagerung von einem Talhang zum andern hinüber.

Hammer²⁷⁾ erwähnt als jüngere postglaziale Schuttbildungen an den Schluchthängen zwischen den Brücken 1081 und 1108 geschichtete Sande und Schotter, die den Gneis überlagern. An der linken Talseite seien sie gegen N, an der andern südwärts geneigt. Die erstgenannten Ablagerungen könnten mit einem alten Hochstand der Ache, die letzteren mit einem älteren Abfluß des Hairlachbachtals in Verbindung gebracht werden. An den angegebenen Stellen habe ich nur die Schichtung des Haldenschuttes beobachten können, die an jungen steilen Ausrissen zutage trat, an denen sie bekanntlich in abwärts offenen Bögen erscheint. Dadurch, daß z. B. der südliche Ast dieser Bögen bei dem großen Aufschluß neben der Brücke 1108 (rechter Hang) besser sichtbar ist, kann man leicht getäuscht werden. Nirgends lassen sich an den Schluchthängen fluviale Ablagerungen nachweisen.

²⁷⁾ Sitzungsbericht, S. 334.

Der unterste Teil der Schlucht, so weit er im Bereich der Brücke 1081 in die Felsschwelle eingeschnitten ist, ist sicher nicht epigenetisch, denn beidseitig läßt sich das Anstehende hoch hinauf am Gehänge verfolgen. Als niedrige Sporne (etwa 30 m) springen ober- und unterhalb der Brücke die Gneise gegen die Ache vor.²⁸⁾ Diese Sporne (s. Bild 1 auf Tafel XXXVI) selbst sind noch von Blockwerk bedeckt.

Hammer gibt ohne Begründung an, daß die Schlucht erst nach dem Bergsturz eingetieft worden sei. Vermutlich war für ihn bei dieser Annahme die Vorstellung maßgebend, daß nur dann die Trümmernmassen auf den Ostteil des Riegels herübergebracht werden konnten. Abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit einer 400 m tiefen nacheiszeitlichen Erosionswirkung, beweisen die Bergsturm Massen und die Art ihrer Ablagerung an zahlreichen Teilen der Schluchthänge, daß hier schon ein Tal vor der Katastrophe bestand und daß seine Tiefe höchstens im Bereich der oben genannten Felsschwelle etwas geringer gewesen sein kann als heute. Aber auch das muß nicht der Fall gewesen sein — es können ja auch Blockmassen aus einem dort schon vorhandenen Einschnitt ausgeräumt worden sein.

Penck fand, wie schon erwähnt, keine Anhaltspunkte für einen Stausee im Längenfelder Becken, der eine „der Ablagerung des Maurach“ entsprechende Höhe besessen hätte. Der Ablagerung müsse die Durchschneidung unmittelbar gefolgt sein. Wenn aber die Schlucht mit Blockwerk erfüllt war — Penck würde nach seiner Theorie hier nicht nur Trümmer, sondern sogar verschobene Partien von zerklüftetem Gneis vor das Längenfelder Becken gebracht sehen —, so nähme es doch sehr wunder, daß im S kein See für längere Zeit abgedämmt worden wäre. Denn nur Blockwerk allein war ja schon imstande, in der Mündung des Hairlachbachtals einen See aufzustauen, dessen Spiegel sehr lange unverändert blieb, denn wie anders hätten die angesichts der Wassermasse des hineinschüttenden Baches sehr mächtigen lakustren Sedimente dort entstehen können?

Hält man aber diese Beobachtungen gegeneinander, dann bleibt nur ein Schluß übrig: Schon vor der Katastrophe bestand die Schlucht des Maurach, und zwar mit etwas größerer Tallichte als heute — wenn man die Blockmassen an den Hängen entfernt denkt — und im wesentlichen ebenso tief eingeschnitten wie in der Gegenwart. Wurde durch die Anhäufung von Trümmerwerk am Grunde der Schlucht ein See im Längenfelder Becken aufgestaut, dann lag sein Spiegel nicht oder nur um wenige Meter höher als die gegenwärtige Schotterebene des Beckens, d. h. er war zur Gänze verlandet, ehe sein Ausfluß erodierend den Spiegel sinken lassen konnte. Es können also am Grund der Schlucht nur sehr wenig Blockmassen entfernt, daher vorher auch nicht viel über dem heutigen Flußspiegel abgelagert worden sein. Dagegen ist es möglich, daß flußaufwärts von der Felsschwelle (bei Brücke 1081) das Blockwerk das Geröll der Ache noch unterteuft, wenn auch seine Mächtigkeit nicht sehr groß sein kann. Ebenso ist es möglich, daß im Längenfelder Becken schon vor der Katastrophe ein See eine glaziale Wanne ausfüllte. Für seine Spiegelhöhe gilt das gleiche wie für einen erst durch die Trümmernmassen bedingten Wasserstau.

²⁸⁾ Wohl eine Härteschwelle. Dort ist der Gneis heute noch relativ am festesten.

Eine weitere Stütze dieser Ansicht ist durch die von Blockwerk bedeckte Furche gegeben, die westlich der Ache den Südteil des Maurachriegels durchsetzt (Bild 1 auf Tafel XXXVII). Ihr Scheitel liegt nur 40 bis 50 m über dem Boden des Längenfelder Beckens. Keine Spur von Seeablagerungen ist hier zu entdecken, ebensowenig sind Zeugen eines ehemaligen Seeabflusses in der Furche zu finden. Man hat es hier wohl mit einem verlassenen Talstück zu tun, wie solche in Riegellandschaften so häufig auftreten. Aber auch diese Anschauung berechtigt nicht zu der Annahme, daß die Blockerfüllung hier bis ins Niveau der südlich anschließenden Beckenoberfläche hinabreiche, die Furche kann ja schon einige Zeit außer Funktion gewesen sein.

Der Tauferer Berg. Es wurde schon erwähnt, daß er in blockbesäten Terrassen gegen Umhausen absinkt. Von dem Sattel, der den Riegel vom Hämmerackkogel trennt, erreicht man nach kurzem Abstieg gegen die Schlucht zu eine Plattform, auf die zwei kleine Schuttkegel hinauswachsen. Dort steht das Almgasthaus „Wiesle“. An der talwärts sehenden Kante der schmalen Platte (1520 m) tritt Moränenschutt auf. Sehr interessant gestalten sich die Verhältnisse im Bereich des höchsten Teiles um Kote 1699. Sie fällt zusammen mit der höchsten Erhebung einer langgestreckten Rippe, die gegen NNW auf das Wolfseck zu verläuft. Von ihr löst sich ein zweiter, etwas niedrigerer Kamm ab, der westlich davon in der gleichen Richtung dahinstreicht. Eine dritte Rippe, weniger markant und die niedrigste von allen dreien, schließt sich gegen das Hairlachbachtal hin an. Eine Vorstellung dieser Landschaft vermitteln die Bilder auf Tafel XXXIX. Die langgestreckten schmalen Erhebungen werden aus Gneis aufgebaut, der so zerklüftet ist, daß man in die Fugen hinunterblicken kann. Aber stets ist noch der Zusammenhang durch das Schichtfallen erkennbar. Während an den Flanken der Rippen und in den Gräben dazwischen das Blockwerk vorwiegt, findet man vornehmlich auf ihrem Scheitel Rundhöcker; sie weisen Risse auf, oft sind Trümmer davon abgebrochen und ein Stück abgerutscht. Ja, verfolgt man die Mittelrippe westwärts in den Wald hinein, so findet man Platten mit Rundhöckern geradezu hochkant gestellt. Überall treten hier Erratika auf: Die verschiedensten Paragneise, Amphibolite, aber auch helle, dem Maurachgneis ähnelnde Granitgneise. Wie mir Herr Hofrat Hammer auf meine Anfrage liebenswürdig Bescheid gab, kommen im Hintergrund des Hairlachbachtals, den ich selbst nicht begangen habe, keine Gneisgranite vor. Die ausgezeichnete Rundung dieser Stücke aber macht es unwahrscheinlich, daß sie vom Maurachgneis, der ja bis in die Gegend von Lehen unter den Seesedimenten ansteht, stammen. Bei diesem kurzen Transport ist die starke Abrollung unwahrscheinlich. Vermutlich handelt es sich also um Moränen des Ötztgletschers — im Hintergrund des Haupttales treten ja noch einige Intrusivmassen an die Oberfläche. Am häufigsten sind die Moränen auf den Rundhöckern. So liegen z. B. bei der kleinen Hütte, die auf der südwestlichen Rippe steht, ganze Haufen von Moränen. Gegen das NW-Ende der Rippen treten besonders tiefe Spalten in den Rundhöckern auf; schon Hammer wies darauf hin, daß Tannen, die in ihrem Grunde wurzeln, gerade noch mit den Wipfeln herausragen. Stets konnte ich beobachten, daß die großen Spalten in der Richtung der Rippen, also NNW—SSE verlaufen, während die kleineren, offenbar

sekundärer Natur, häufig senkrecht dazu auftreten, manchmal aber sehr verschiedene Richtung haben.

Das Wolfseck wird durch einen breiten, ziemlich ebenen Sattel von der eben geschilderten Landschaft geschieden. In diesem Sattel, ebenso am Osthang der Kuppe des Wolfsecks ist eine sonderbare Erscheinung zu verfolgen. Oft ist auf größere Strecken die Oberfläche unbewegt und ruhig — dann finden sich dort stets Moränen in größerem oder kleinerem Ausmaß. Dazwischen treten aber Partien auf, die von riesigem Trümmerwerk bedeckt sind. Ist man eben erst durch einen freundlichen Wald gegangen, so treten plötzlich zwischen den Stämmen diese ungefügten scharfkantigen Klötze hervor — sie bilden geradezu Inseln. Diese Anordnung läßt sich im mittleren Abschnitt des Tauferer Bergs überall beobachten, bis an die Kante der Maurachschlucht heran. Zahllose kleine, nicht immer leicht zu verfolgende Steige ermöglichen das Durchstreifen dieses Gebietes, das sonst wegen seiner Waldbedeckung recht unübersichtlich ist.

Die Mündung des Hairlachbachtals (Bild 1 auf Tafel XXXII und Bild 2 auf Tafel XXXVII). Die Seeablagerungen von Niederthei liegen mindestens stellenweise über Gneisblockwerk, das noch in kleinen Hügeln über ihre ebene Oberfläche (zirka 1560 m) emporragt. Auf der höchsten dieser Aufragungen (südsüdöstlich der Kirche von Niederthei) erhebt sich ein Kreuz. An der Mündung des Grabens, der von Lehen herabkommt, läßt ein Aufschluß erkennen, daß sich an die kantigen Gneisblöcke grobe Bachschotter anlagern. Verfolgt man von hier den genannten Graben aufwärts, dann stellen sich im Hangenden faustgroße, meist noch kleinere Gerölle von bunter Zusammensetzung ein. Darüber erscheinen Grobsande, hie und da von Kieselschnüren unterbrochen. Die obersten 8 m werden von Feinsanden gebildet, in deren tieferen Lagen Braunkohlenstückchen auftreten. Von unten nach oben und vom Hairlachbach gegen S nimmt also die Korngröße der im übrigen fossilieren Sedimente ab. Als die Gneistrümmer in die Mündung des Hairlachbachtals hereingeschüttet wurden, konnte der Bach zunächst noch Wildbachschotter bis nahe an sie heranführen. Aber später vermochte die Strömung nur noch feinere Sedimente weit in den See vorzutragen. Leider finden sich Aufschlüsse nur in den Gräben im südlichen Teil, wo begreiflicherweise das feinste Material zur Ablagerung kam. Die spätere Zerschneidung der Seesedimente ging offenbar in zwei Phasen vor sich, da sich zwischen ihre Oberfläche und den Talgrund bei Niederthei noch eine breite Terrasse einschiebt, die etwa 15 m tiefer liegt als die Platte, auf der sich die Häuser von Lehen erheben. Die Mächtigkeit der lakustren Ablagerungen beträgt an der Grabenmündung unterhalb der Kote 1564 (soweit sie aufgeschlossen sind) rund 40 m. Die Blockbedeckung der linken Flanke des Hairlachbachtals unterhalb dieses Punktes läßt erkennen, daß die Seesedimente bis zur Höhe der Zuschüttung angewachsen sind. Der Hairlachbach ist heute wieder so tief eingeschnitten wie vor der Ablagerung des Gneisblockwerkes. Denn wir sehen an seiner Mündungsstufe Rundhöcker am Talgrund auftauchen, die in der Richtung des Haupttales verlaufen und am Außenrand der schmalen Terrasse, auf der die Straße Umhausen—Niederthei führt, dahinziehen. Sie haben den Hairlachbach von der Schlucht abgelenkt, von der die Mündungs-

stufe zerschnitten wurde. Erst über der rechten Flanke gibt diese Rippe den Bach frei, der nun im Stufenfall herabstürzt. Der ganze untere Hang des Narrenkogels ist, wie man bei der Wanderung auf der Straße beobachten kann, ausgezeichnet rundgebuckelt. Unter der Terrasse von Höfl (1569 m) finden sich noch Gneistrümmer (vgl. Bild 1 auf Tafel XXXVIII); es sind die einzigen, die am Hang des Narrenkogels angetroffen werden.

Nach diesen Ausführungen und nach dem, was schon gelegentlich der Ausführung der Reckschen und Kranzschen Hypothesen gesagt wurde, brauche ich mich mit diesen beiden Anschauungen nicht mehr zu beschäftigen. Hingegen ist es notwendig, sich mit den Auffassungen Pencks und Hammers auseinanderzusetzen.

Penck kann ich nicht folgen, wenn er gegen die Annahme eines Bergsturzes argumentiert, die benachbarten Hangpartien des Ötztales seien nirgends übersteil und es liege kein Anhaltspunkt vor, daß sich gerade an der Stelle der Nische Wurzburg—Wenderkopf ein übersteiles Stück erstreckt habe. Zunächst ist der Ausdruck „übersteil“ zu klären. Was versteht man darunter? Bei welchem Winkel beginnt die „Übersteilheit“? Es gibt keinen uniformen Böschungsgrad, bei dem jeweils ein Bergsturz eintritt. Stets aber wird man überhaupt größere Steilheit voraussetzen müssen. Nun, die Engelswand ist 60° geneigt, große Partien der Achplatte noch steiler; die Wand, die unter den Unteren Hämmerachalmen aus dem Längenfelder Becken aufsteigt, hat eine Böschung von 70° . Die unmittelbar benachbarte Wand des Wenderkopfs nördlich vom Naderberg gegen 45° . Warum soll über der Terrasse von Köfels nicht auch eine Wand von ähnlicher Steilheit aufgeragt haben? Nach dem Bergsturz freilich braucht nichts mehr davon zu sehen sein; eben der Sturz beseitigt ja eine Spannung, die unerträglich geworden ist. Daß es bei harten Gesteinen länger dauert, bis eine solche Entspannung eintritt, ist nur begreiflich. — In der Mitte des Westrandes des Tauferer Berges gibt es keine Terrassierung, wohl aber auf der Nordseite. Dafür verschwindet die Köfelser Terrasse nordwärts. Wir erkennen eine alte Krümmung — es wurde also hier früher einmal auch unterschritten durch den Fluß, was einen Steilhang darüber wahrscheinlich macht. Daß sich die Ausrißnische senkrecht zum Streichen der Granitgneismasse erstreckt, wie Penck meint, stimmt übrigens nicht. Gerade hier östlich vom Fundusfeiler findet eine Abbiegung des normalen W—E-Streichens in nahezu meridionale Richtung statt, worauf schon Hammer hinwies.²⁹⁾

Bergstürze sind eine häufige Erscheinung in den Alpen und ein Beben — sie sind hier nicht allzu selten — kann Erschütterung genug verursachen, um eine solche Katastrophe auszulösen. Wenn Penck meint, daß am Außenrand einer Tomalandschaft das Material am meisten zertrümmert ist, weil es am weitesten gewandert und daher am stärksten zermahlen ist, muß man ihm beistimmen, sofern es sich um eine lange Schuttlunge handelt und der Vorgang in einem Fließen der Massen endet. Aber es können Felsbrocken auch durch die Luft geschleudert werden; dann werden sie beim Aufstürzen zwar

²⁹⁾ Es sei übrigens darauf aufmerksam gemacht, daß der Bergsturz von der Härmelewand senkrecht zum Streichen erfolgte.

zerschellen, aber sie werden noch immer stattliche Blöcke (Bild 2 auf Tafel XXXVIII) abgeben und feineres Zerreibsel zwischen ihnen wird fehlen. Just die Erscheinung, die wir auf der Höhe des Tauferer Berges gewahren. Gegen eine Verschiebung des Maurachgneises — Penck hält die klüftigen Felsen des Riegels für verschoben — sprechen eindeutig und klar drei Tatsachen. Erstens ist das Fallen und Streichen überall homogen, ändert es sich um geringe Beträge, dann ist der Übergang allmählich. Zweitens wären bei einer so weitgehenden Veränderung, wie sie Penck annimmt, die Terrassen im Riegelbereich nicht in ihren untereinander und mit den Terrassen am Hang des Narrenkogels korrespondierenden Höhen erhalten geblieben (vgl. Abb. 40). Und schließlich wäre zumindestens die Schlucht eingedrückt worden, wenn die Gneissmassen des Tauferer Berges disloziert sein sollen.

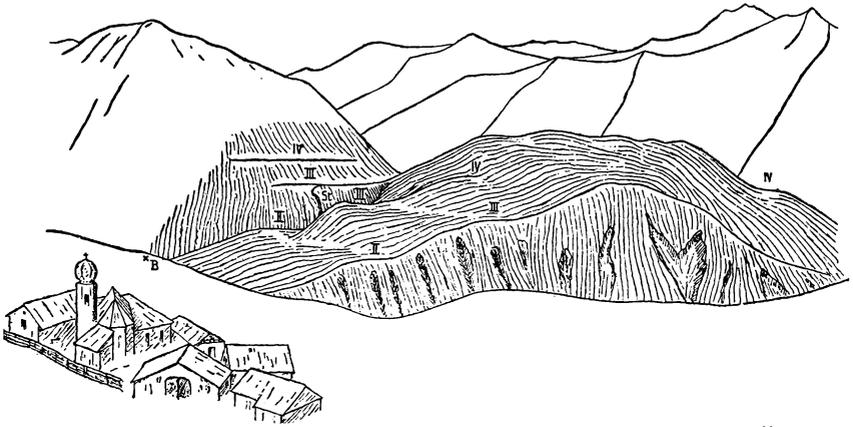


Abb. 40. Der Tauferer Berg mit der Mündung des Hairlachbachtals. Über Köfels (im Vordergrund links) der Narrenkogel (2310 m). B Aufschluß des Bimsstein-ganges. Die Terrassen II (rund 1300 m), III (rund 1430 m), IV (1520 bis 1570 m [Höfl]); I (rund 1200 m) ist links unten hinter dem Schluchtrand verborgen. St Stuibenfall. Blick nach E.

Damit komme ich zu der Hauptschwierigkeit. Wie konnte überhaupt die Schlucht bestehen bleiben; wenn hier ein Explosionstrichter geschaffen wurde? „Auf der Ostseite ist sie (die Wandung des Maares, der Verf.) gänzlich abgesprengt worden . . .“ Hier klafft eine Lücke in der Penckschen Darstellung, um die nicht herumzukommen ist. Die schon vor der Katastrophe vorhandene Maurachschlucht ist ein weiterer Gegenbeweis gegen die Annahme eines Maares.

Schließlich führe ich die Gleitfläche unter dem Köfeler Schartl ins Treffen. Wie kommt sie in die Wandung eines Maares? Penck hat sie in das Kärtchen, das seinem Bericht beigegeben ist, eingezeichnet und in der Legende hinzugefügt: „Diese große Schlißfläche kann möglicherweise auch eine Felsgleitfläche sein.“ Im Text nimmt er nicht Bezug darauf. Es gibt in den ganzen Alpen keine Schlißfläche, die 250 m lang und 40 m (oder noch mehr) breit ist, ohne auch nur die allergeringste Wellung zu zeigen. Das kann nur eine Gleitfläche sein. Und zwar eine Fläche, über der enorme Lasten niedergeglitten sind, sonst hätte sie in dieser Ausdehnung in dem harten Gestein nicht entstehen können. Um

sie mit einem Maar in Verbindung zu bringen, müßte man der Trichterbildung einen sehr mächtigen Bergsturz folgen lassen. Aber wozu dieser Umweg?

Und man darf eines nicht vergessen: Der Bimssteingang liegt unmittelbar an der unversehrten Schluchtkante im Bereich einer Plattform, die gerade dort nur eine dünne Decke von Gneisblöcken trägt.

Ich gehe über zur Betrachtung der Auffassung Hammers: Die Erschütterung beim Aufquellen der Lavaföhre zur Zerklüftung und Spaltenbildung des Biegels und zur Auslösung eines Bergsturzes.

Bezüglich des Alters der Maurachschlucht habe ich bereits das Nötige ausgeführt. Ich stimme aber auch in anderen Punkten nicht mit Hammer überein.

Da ist zunächst auffallend, daß die Fundorte einzelner Bimssteinstücke nach den Angaben Pichlers recht weit (der nächste mindestens 600 m) vom Lavagang entfernt sind. Bei der geringen Mächtigkeit des Ganges ist es äußerst unwahrscheinlich, daß sie von dort ausgeschleudert wurden, um so mehr, als sich in der nächsten Umgebung gar keine Streuung findet. Die Bimssteinstücke, die unmittelbar

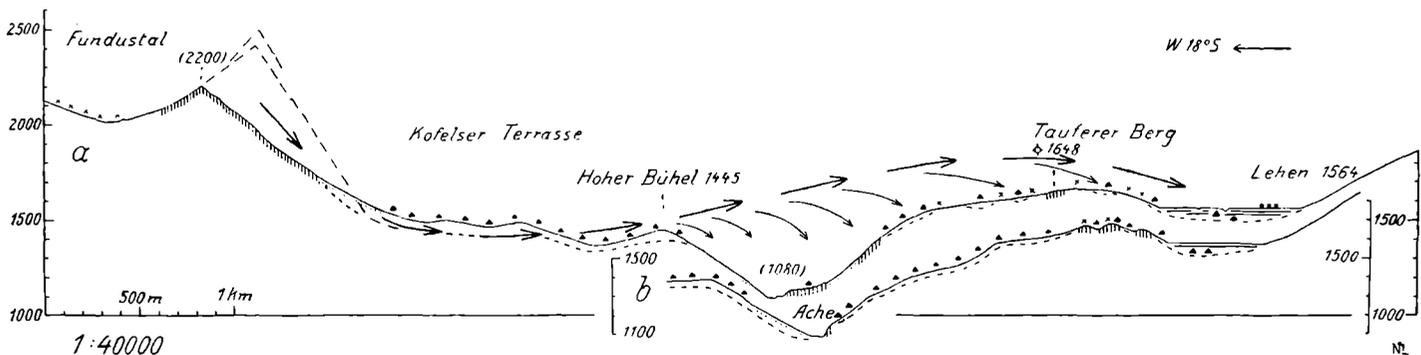


Abb. 41. Rekonstruktion des Bergsturzvorganges (vgl. Text. a: Querschnitt durch das Maurach über den Hohen Bühel und Kote 1648. Die kleingestrichelte Linie gibt die mutmaßliche Oberfläche des festen Felsens wieder. Groß gestrichelt der vermutete Querschnitt der Absturzmasse. Senkrecht schraffiert: Anstehender Granitgneis; Dreiecke: Bergsturztrümmer; schiefe Kreuze: Moränen. Horizontal schraffiert: Seeablagerungen von Niederthei. Punkte: Haldenschutt. Auf der Kofelner Terrasse schiebt sich dieser auf das Blockwerk. Beachte die inselartige Auftreten der Blöcke auf der Höhe des Tauerer Berges! Die Pfeile geben die Sturzrichtung an und die Bahn der über die Schlucht geschleuderten Blockmassen. b: Dieses Profil läuft zu a parallel, rund 400 m weiter öztalaufwärts. Beachte die im Vergleich zu a viel stärkere Bedeckung der Schluchthänge mit Blockwerk! Bei a und b wurden schematisch unter die Seeablagerungen Bergsturztrümmer eingezeichnet. Zwischen beiden Profilen (aber auch an anderen Stellen, siehe die Karte) ragen sie inselartig daraus empor.

neben der Ausgrabungsstelle angetroffen werden, lassen sich ohne weiteres auf die Schurfarbeiten, die hier verschiedentlich stattfanden, zurückführen. Es bleibt nichts übrig, als für die Bimssteinfunde in so großer Entfernung vom Gang eine andere Herkunft anzunehmen. Da muß zunächst nachdrücklich auf die Möglichkeit einer Verschleppung durch den Menschen aufmerksam gemacht werden. Dies erscheint gar nicht sehr sonderbar, wenn man bedenkt, daß der Köfeler Bimsstein, wie früher erwähnt wurde, große Verbreitung als Bau- und Zierstein gefunden hat und Material weithin fortgeschafft wurde. Es darf nicht vergessen werden, daß heute nichts mehr davon zu sehen ist, es kann sich also nur um vereinzelte, sehr seltene Funde handeln. Die zweite Möglichkeit besteht darin, daß diese einzelnen Bimssteinstücke aus anderen Gängen herühren, die dann in den Hängen der Nische zu suchen wären, vielleicht aber knapp darunter heute von Sturzmaterial bedeckt sind.

Man muß sich vor Augen halten, daß ohne diese Funde kaum jemand daran gedacht hätte, bei Köfels eine junge Eruption anzunehmen. Überdies würde ein der Eruption folgender Bergsturz mit seinen — wie auf der Köfeler Terrasse leicht zu beobachten ist — sehr mächtigen Trümmernmassen die ausgeworfenen Bomben bedeckt haben, so daß diese gerade außerhalb des Blockwerk-Verbreitungsgebietes am ehesten zu finden sein müßten, wo sie aber fehlen. Wenn man schon von der Möglichkeit der Verschleppung durch den Menschen absieht, so sind die Funde hinreichend damit zu erklären, daß sie aus Gängen im Hintergrund der Terrasse stammen, deren Erfüllung mit den sie umschließenden Granitgneisen niederbrach.

Kehren wir zum Bimssteingang zurück. Hammer macht mit Recht darauf aufmerksam, daß „die ganz unversehrte blasige Struktur für ein sehr jugendliches Alter und für die Unberührtheit von jeder gebirgsbildenden Bewegung“ spricht. Gewiß, Faltungs- und Überschiebungsvorgänge kann diese Lava nicht mitgemacht haben. Aber ihr Alter kann immerhin an die Wende von Oligozän zum Miozän zu stellen sein. Der Bimsstein kann, muß aber nicht jünger sein. Denn seit dieser Zeit haben wir in den Ostalpen nur mehr vertikale Bewegungen, die langsam vor sich gehen und jedenfalls nicht metamorphotische Veränderungen hervorrufen konnten. Möglicherweise hat gerade der Beginn einer ganz anderen Bewegungsphase das Aufquellen von Lava hervorgerufen, wie wir das in großem Maßstab am Rand der Alpen gegen das ungarische Tiefland sehen.

In diesem Sinne ist der Bimssteingang von Köfels durch Abtragungsvorgänge aufgeschlossen worden.

Die Zertrümmerung des Riegels führt Hammer, wie schon erwähnt, darauf zurück, daß durch die aufquellende Lava das Maurach ein wenig emporgestoßen wurde, dann wieder einsank. Die Wand unter den Hämmerachalmen und die Ostflanke des Wenderkopfes zeigen diese starke Durchklüftung des Gneises nicht. Schon das ist sehr auffallend: In unmittelbarer Nachbarschaft der austretenden Lava — unter dem Wenderkopf — wäre also das Gestein unzerrüttet geblieben. Ja, der Aufschluß des Bimssteinganges selbst zeigt zu beiden Seiten der Lava Gneis, der viel weniger zertrümmert ist als sonst im Riegelbereich. Das spricht gegen Hammers Ansicht.

Aber die Voraussetzung, der Riegel sei emporgestoßen worden, ist zur Er-

klärung der Zerrüttung des Gneises im Riegelgebiet gar nicht notwendig. Der Bergsturz allein vermochte die Zertrümmerung hervorzurufen.

In Abb. 41 wurde versucht, eine Darstellung des Bergsturzes zu geben. Dabei wurde die Annahme gemacht, daß die Höhe des Kammes zwischen Fundus- und Ötztal vor dem Losbrechen der Massen etwa 2400 m, also 200 m mehr als heute betrug. Diese Annahme ist erlaubt: Verbindet man die Hohe Seite mit dem Wenderkopf durch eine gerade Linie, so erhält man den genannten Höhenwert.³⁰⁾ Für die Steilheit des Osthanges wurde der Mittelwert zwischen den Böschungen der Wand des unteren Wenderkopf-Osthanges (gegen 45⁰) und der Wand unter den Hämmerachalmen (70⁰) genommen. Dieser Wert erreicht noch nicht den der Engelswand. Die Ausbruchsmasse läßt sich unter Zugrundelegung der genannten Bedingungen zu rund 350 Millionen Kubikmeter berechnen.³¹⁾

Die Gleitfläche unter dem Köfelser Schartl erweist, daß die Bewegung (vgl. Abb. 41), wenigstens in diesem Teil der Nische, zunächst mit einem Abrutschen einsetzte. Hier müssen schwere Massen niedergeglitten sein. Die Richtung der Gleitfläche aber geht gegen das Zentrum der Köfelser Terrasse. Das deutet darauf hin, daß der Steilabfall vor dem Bergsturz einen ähnlich konkaven Verlauf hatte, wie die Nische ihn heute zeigt. Es entspricht dies auch der oben angeführten Krümmung im Verlauf der Terrassen.

Bei dem Niederbruch des Kammes stürzten die Massen nach abwärts, und zwar konzentrisch. Dadurch und durch die rasche Richtungsänderung in der Bewegung beim Erreichen der Plattform, vielleicht auch infolge der Überwälzung höherer Felspartien müssen über der Köfelser Terrasse enorme Druckkräfte wirksam geworden sein, durch die die frontalen Sturzmassen fortgeschleudert wurden — weit über die Schlucht hinweg. Es ist sehr bezeichnend, daß der mittlere Teil der Schlucht und die sanft vom Wolfseck nach SW abfallende Plattform am wenigsten Sturzmaterial tragen: Gerade ein solch konzentrisches Zusammenbrechen mußte ein Auseinanderprallen der fortstürzenden Massen zur Folge haben — daher die starke Streuung gegen Umhausen und gegen das Wiesel hin. Dazwischen aber liegt jene Fläche, die heute nur Inseln von Blockwerk trägt, das dann allerdings gigantische Ausmaße hat und vom Bersten herübergeschleudert Riesenblöcke herrührt. Weniger unmittelbar durch diese,³²⁾ als 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. Man muß sich nur vorstellen, wie verschieden die Erschütterung am Tauferer Berg wirksam wurde, wie ungleichmäßig im einzelnen Kraft und Richtung des Stoßes der Massen war, um die angerichteten Verheerungen zu verstehen. Die Flanken der Schlucht aber und ihr Grund wurden überstreut von Blockwerk, das nicht so weit flog und

³⁰⁾ In der Zeichnung (Abb. 41) ist überdies noch der Fall dargestellt, daß die Höhe 2500 m betrug.

³¹⁾ Das würde für das Riegelgebiet eine durchschnittliche kompakte Gesteinsbedeckung von ungefähr 20 m Mächtigkeit ergeben.

³²⁾ Im Kriege konnte ich an der italienischen Front wiederholt ganz ähnliche Zerreißen beobachten in der Umgebung von Trichtern, die durch das Aufschlagen von Granaten auf Anstehendes erzeugt wurden.

sozusagen in die Schlucht hinabstäubte. Dieses Gebiet lag ja in „Deckung“. Ein kleiner Teil der Gneistrümmer stürzte beim Niederbruch des Kammes in der Gegend des heutigen Köfelser Schartls in das Fundustal. Die größte beobachtbare Entfernung der Sturzblöcke von der Nische beträgt 5 km.

Wird die Zertrümmerung des Maurachgneises durch die aufprallenden Bergsturm Massen erklärt, dann erscheint auch begreiflich, warum z. B. der Gneis des Wenderkopfes unverändert blieb, warum auch der Gneis, der den Bimssteingang umschließt, relativ wenig zerklüftet wurde: Hier, am Naderberg, überzieht ja nur eine dünne Blockdecke das Anstehende, hier kann auch der Aufprall nicht sehr groß gewesen sein.

Ich kenne ein ausgezeichnetes Analogon zu der Katastrophe von Köfels; das ist der Bergsturz, der von der Nordkante des westlichen Hochschwabstockes in der Nähe von Wildalpen niederging.³³⁾ Dort dehnt sich das Trümmerfeld des Schafwaldes (1200 bis 1450 m) zwischen den umrahmenden Kalkwänden des Brandsteins (2003 m), Ebensteins (2124 m) und Griessteins (2033 m) aus. Die beiden erstgenannten Erhebungen werden verbunden durch eine sehr schmale, besonders hochgehobene Scholle, einen Rest der miozänen Raxlandschaft, während im S die Hochfläche nur 1500 bis 1700 m hoch liegt, im N noch tiefer eben der „Schafwald“. Im Quartär konnte sich hier bei Nordexposition ein mächtiger Gletscher entwickeln, der sich bis zum Salzatal erstreckte. Die Karwände zwischen Brandstein und Ebenstein wurden stark unterseht, die hochragende Scholle dadurch noch mehr verschmälert, so daß sie nach dem Schwinden des Eises zum Teil einbrach und die Fläche des Schafwaldes mit ihren Sturzmassen überstreute. Auch hier liegt der entfernteste Teil des Aufschüttungsgebietes am höchsten (1450 m), während die Plattform unmittelbar unter der Nische nur 1200 bis 1300 m hoch ist. Die größte Entfernung der Bergsturzböcke vom Abbruch beträgt 3 km. Ganz wie im Maurach fand auch hier eine starke Zertrümmerung statt, so daß es in Anbetracht des Gesteins — Dachsteinkalk in Riffazies — schwer hält, das zerklüftete Anstehende vom Blockwerk zu unterscheiden.³⁴⁾ Der Bergsturz, der auf den Schafwald niederbrach, ist hinsichtlich seiner Vorbedingungen sicher einer der interessantesten in den ganzen Alpen.

Daß bei Erschütterungen, die den Aufsturz von Felsmassen auf hartes Gestein begleiten, Spalten aufreißen können, beweist die sogenannte „Kluft“ auf dem eingangs erwähnten, von Biotitschiefergneis aufgebauten Felsrücken der Piburg bei Ötz. Sie ist ein beliebtes Ausflugsziel und wurde von B. Rinaldini³⁵⁾ beschrieben. Auf der höchsten der glazialen Rippen, die auf dem Rücken gegen WNW dahinziehen, öffnet sich eine 1 bis 3 m breite, im Durchschnitt rund 20 m tiefe Spalte, die in der gleichen Richtung etwa 50 m weit³⁶⁾ verläuft; am westlichen Ende der Rippe macht die Kluft in ihrem Verlauf einen Haken gegen N, wendet sich wieder westwärts und spitzt in zwei schmalen Ästen aus. Die scharfen Ränder der Spalte, ihre in Einbauchungen und Vorsprüngen korrespondierenden Wände lassen keinen Zweifel darüber, daß man eine Zerrungserscheinung vor sich

³³⁾ Vgl. die Geologische Spezialkarte d. Rep. Österreich, Blatt Eisenerz, Wildalpen und Aflenz (Nr. 4954), 1926.

³⁴⁾ E. Spengler (Die tertiären und quartären Ablagerungen des Hochschwabgebietes und deren Beziehungen zur Morphologie, Z. f. Geomorph., Bd. 2, 1926/27, S. 73) vermutet hier den Einbruch eines Höhlenraumes, welcher Ansicht ich mich nicht anschließen kann.

³⁵⁾ Der postglaziale Vulkan von Köfels im Ötztal und die Kluft bei Piburg (Tirol), Z. f. Geomorph., Bd. 1, 1925/26, S. 294.

³⁶⁾ Rinaldini gibt unrichtig 100 m an.

hat. Rinaldini hat übrigens übersehen, daß unmittelbar nördlich des E-Endes der Kluft drei weitere Spalten auftreten, die wesentlich schmaler und kürzer sind, aber ebenfalls WNW verlaufen. Die Kluft von Piburg bringt Rinaldini in etwas hypothetischer Weise mit der „Explosion von Köfels“ in Verbindung, trotz einer Entfernung von etwa 9 km und obwohl der von ihr unerwähnte Bergsturz, dessen Trümmernmassen an den Ostteil des Rückens der Piburg anprallten, eine naheliegende und genügende Erklärung bietet. Auch hier wieder läßt sich das Aufreißen senkrecht zur Druckrichtung beobachten.³⁷⁾

Es bleibt noch übrig, etwas über die Großform des Maurachs zu sagen. Daß der Riegel eine Härteschwelle darstellt, geht daraus hervor, daß er genau mit dem Verbreitungsgebiet des ursprünglich ja festen, unzerrütteten Granitgneises zusammenfällt. Auch die hohe Lage des oberen Fundustales und die besonders mächtige Mündungsstufe des Hairlachbachtals finden in dieser Tatsache ihre Erklärung. Der niedrige Abfall des Tauferer Berges gegen das Becken von Niederthei ist der Außenrand eines Zungenbeckens, das einem alten selbständigen Hairlachbachgletscher zugehört; vor dem Bergsturz war der Rand dieses Felsbeckens durch den Hairlachbach bereits zerschnitten. Daß die Härteschwelle vor der Mündung des Tales heute nicht mehr in der Gegend von Lehen (an der Grenze des Granitgneises) beginnt, sondern erst weiter gegen das Haupttal zu, kann nicht wundernehmen.

Wichtig ist: Das Maurach ist ein terrassierter Riegel. Wenn aber sogar hier im harten Granitgneis Terrassen auftreten, also jeweils breite Talböden vorhanden waren, dann muß es in den zugehörigen Zeiten auf lange Strecken gleichförmiges Gefälle im Ötztal gegeben haben. Das ist A. Burchardt bei seinen „Formenkundlichen Untersuchungen in den nordwestlichen Ötztaler Alpen“ entgegen. Aus den einzelnen Talweitungen des Ötztals sind diese Formelemente infolge der Weichheit des Gesteins entfernt worden; hier im Maurach ergeben sich wichtige Anhaltspunkte für die Geschichte des Ötztals. Burchardt übersieht unter anderem, daß die Plattform (I) 1236 (Südende des Riegels) mit der niedrigsten Terrasse am Nordfuß des Tauferer Berges (1200 m) korrespondiert; zieht man hier einen entsprechenden Betrag für die Blockbedeckung ab, so hat man ein gut vorstellbares Gefälle zu den Terrassen in der Gegend von Ötz, die um 1000 m herum spielen und im Inntal ihre deutliche Fortsetzung finden. Aber da gibt es im Maurach noch 4 höhere Terrassen, die auch an den Gehängen unmittelbar neben dem Riegel auftreten und sich untereinander parallelisieren lassen (vgl. Abb. 40).³⁸⁾ Die darf man nicht alle zusammen in einen Topf

³⁷⁾ Solche Zerrungsspalten sind überhaupt nicht gerade selten. Sie treten auch häufig auf Kämmen mit steilen Flanken auf, wenn sich nach Erdbeben Bergstürze vorbereiten. In großer Anzahl sind sie z. B. auf dem Hochwart (2607 m, zwischen Vintschgau und Ultental) zu beobachten. Dort läßt sich übrigens erweisen, daß Doppelgrate aus solchen Spalten entstehen können.

³⁸⁾ Diese Terrassenfolgen seien hier kurz angeführt: II 1330 bis 1365 (Kote 1365), zirka 1300 am Nordsaum des Tauferer Berges. III 1430 (Nordsaum des Tauferer Bergs), Nadererberg, Terrasse über dem Stübenfall. IV 1520 (Wiesle), Nordsaum des Tauferer Bergs, Terrasse von Höfl (1570), Plattform über der Mitte des rechten Maurachschluchthanges. Diese verschmilzt mit V: Wolfseck; V ist am Hang des Narrenkogels gut getrennt (1640) von der Terrasse von Höfl. Mit IV läßt sich die

werfen.³⁹⁾ Es ist erstaunlich, welche Terrassen Burchardt miteinander kombiniert. Er würde es, wie er schreibt, „kaum wagen, die genannten Flächenstücke als System zusammenzustellen, wenn sie nicht alle dieselbe morphologische Eigenschaft hätten: Sie sind jeweilig die ersten größeren Verflächungen, denen wir beim Aufstieg über den Hang vom breiten Talboden aus begegnen. Wir möchten gerade auf diese Tatsache mehr Wert legen als auf die manchmal trügende Höhe.“⁴⁰⁾ Es genügt wohl, wenn ich das von Burchardt angeführte Kriterium im Wortlaut zitiere. Es gibt daher im Ötztal nach wie vor sehr viel zu untersuchen; so z. B. die Frage, inwieweit Stufenmündungen der Seitentäler bestehen konnten trotz ausgeglichenen Gefälles des mit einer Sohle ausgestatteten Haupttales usf. Es ist gewiß nicht Aufgabe dieser Zeilen, auf die Morphologie des Unteren Ötztals einzugehen,⁴¹⁾ aber dieser kurze Hinweis konnte nicht vermieden werden.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wurde nach einer Schilderung des Maurachs eine Übersicht über die bisherigen Lösungsversuche dieses Problems gegeben. Alte und neue Beobachtungen wurden erörtert und ihre Ergebnisse besonders den Auffassungen Hammers und Pencks gegenübergestellt.

Das Resultat dieser Auseinandersetzung ist folgendes:

1. Das Bimssteinvorkommen von Köfels ist wahrscheinlich tertiären Alters; es kann auch jünger sein, ein Beweis dafür ist aber nicht zu erbringen. Der Gang wurde durch Abtragungsvorgänge aufgeschlossen.

2. Die Zertrümmerung des Maurachgneises und seine Blockbedeckung gehen auf einen Bergsturz zurück, der mit dem Auftreten des Bimssteins nichts zu tun hat.

3. Dieser Bergsturz erfolgte sicher nach dem Gschnitzstadium. Die Maurachschlucht bestand schon vor der Katastrophe.

Terrasse von Farst (1520) gleichsetzen, mit II der Burgstein (1430) oberhalb Längenfeld. Auch V hat ein Äquivalent am Hange des Hämmerachkogels. Von den Terrassen im Maurach sind Beträge zwischen 10 und 40 m für Blockbedeckung abzuziehen.

³⁹⁾ Burchardt, S. 166.

⁴⁰⁾ Aber auch dieses Prinzip wird von Burchardt nicht durchgreifend angewendet; so benutzt er z. B. zur Parallelisierung den ganz kleinen Vorsprung Kote 902 nordwestlich von Ötz; sonderbarerweise wird sogar der Spiegel des Piburger Sees (915 m) als tiefste Stelle einer Terrasse herangezogen. Vgl. die Arbeit Burchardts S. 167.

⁴¹⁾ Es wird übrigens gegenwärtig von anderer Seite eine Untersuchung des Ober-Inntales angestellt, die sich wohl auch mit den Mündungsgebieten der großen Seitentäler befassen wird.



phot. Lichtenecker

Bild 1. Das untere Ende der Maurachschlucht, im Vordergrund Umhausen; über der Terrasse von Köfels die Bergsturzrinne (Wurzberg), rechts rückwärts der Blockkogel (3098 m). Standpunkt Murbachschuttkegel, Blick gegen SSW.



phot. Lichtenecker

Bild 2. Das Becken von Längenfeld mit dem terrasierten Riegel des Maurach. Links der Nischenrand am Wenderkopf, rechts der Tauferer Berg, vor diesem der Schluchteingang. Standpunkt Fischbachschuttkegel bei Längenfeld. Blick gegen NNW.



phot. Lichtenecker

Bild 1. Der Riegel des Maurach. Standpunkt 2000 m hoch, am Nordende des Hämmerach-Kammes. Blick gegen WSW. Im Vordergrund die Seeablagerungen von Niederthei mit den Häusern von Lehen, abgeschlossen durch die Höhen von Wolfseck-Kote 1699 (links). Im Hintergrund die Terrasse von Köfels mit der Bergsturzrinne, über deren Rand Blockkogel (links) und Fundusfeiler (3080 m, rechts) herübersehen.



phot. Lichtenecker

Bild 2. Blick vom Köfeler Schartl (2088 m) ostwärts über die Terrasse von Köfels (Ort links unten), die Schlucht und den Tauferer Berg. Links mündet das Hairlachbachtal; über dem Staibenfall die Terrasse von Höfl (zirka 1570 m). Senkrecht unter der steilen Pyramide des Grastaller Grieskogels (3167 m) die Mulde des Wiesle (1533 m). Vor dem verflinten Breiten Grieskogel (3294 m) verläuft der Hämmerachkamm (ganz rechts das Hörndle, 2988 m). Vgl. Abb. 40.

Der Bergsturz von Köfels im Ötztal

(Riegel des „Maurach“)

Maßstab 1 : 35.000




Anstehender
Maurach-Granitgneis


Paragneise
am Schluchthang un-
terhalb von Köfels


Bergsturzblockwerk


Moränen


Geröll der Ache


Haldenschutt


Seeablagerungen bei
Niederthei

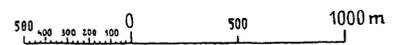

Gleitfläche unter dem
Köfelser Scharfl


Daunmoränen des
einstigen Fundus-
gletschers


Bimssteingang B
(über dem Maße)
Bimssteinblöcke
(nur ungefähre Angabe
der Lage)

Nähere Erläuterungen
siehe Text

Entw. u. gez. vom
Verfasser 1928





phot. Lichtenecker

Bild. 1. Blick auf die Granodioritmase des Acherkogels (Gipfel Bildmitte, 3010 m); links die Achplatte (2179 m); im Schatten die Engelswand (Tonalitgneis); auf einer Terrasse hoch über dem Tal liegt Farst (1483 m). Rechts die „Farstrinne“. Aus dieser Schlucht wächst ein breiter Schuttkegel heraus, die Straße ist frisch vermurt (Oestermure); rechts würde Umhausen anschließen. Standpunkt an der Mündung des Leierstales (rechter Hang, 1400 m hoch), Blick gegen NNE.



phot. Lichtenecker

Bild 2. Blick vom Aufstieg nach Köfels nordwärts (talaus). Standpunkt 1220 m. Unter den zerschnittenen Schuttkegel, der Umhausen trägt, tauchen rechts die Sturzmassen, die das Anstehende des Tauferer Bergs verhüllen. In der Bildmitte die Engelswand, gegenüber die Härmelewand. Dazwischen ist im Talgrund der Schuttwall von Habichen sichtbar, vor diesem der Waldschopf des Lärchbühels. Ganz im Hintergrund der Ostausläufer des Tschirgant.



phot. Lichtenecker

Die Terrasse von Köfels und die Bergsturzniche Wurzburg—Wenderkopf. Standpunkt Rand der Maurachschlucht, 1500 m hoch (über dem Flußknie zwischen den beiden obersten Brücken). Im Vordergrund der Hohe Bühel (1445 m), rechts die Mulde von Köfels (1403 m). Senkrecht unter dem Wenderkopf (rechts, 2202 m) erreicht ein waldfreier Graben, der den Schluchthang aufwärts zieht, den Terrassenrand: Dort befindet sich der Bimssteingang. Die Blöße senkrecht unter dem Köfeler Scharl (= tiefste Einsattelung) fällt zusammen mit der im Text erwähnten Gleitfläche. Links über dem Scharl der Fundusfeiler. Ganz links ein flaches Kar unter dem Vordgipfel (2737 m) der Hohen Seite.



phot. Lichtenecker

Bild 1. Blick vom Rand der Köfeler Terrasse (östlich des Ortes) schluchtaufwärts. Rechts der Gamskogel (2815 m, oberhalb Längenfeld), in der Mitte das Hörndle (2988 m), links davon der Hämmerachkogel (2763 m).



phot. Lichtenecker

Bild 2. Blick vom Schartl südostwärts über die Köfeler Terrasse gegen das Längenfelder Becken. Beachte die Doppelstufe im Querschnitt der Terrasse. Rechts die Lichtung der Äußeren Wurzburgalm (1573 m); dort legen sich junge Schuttfächer auf die Bergsturstrümmen. Im Hintergrund das Sulztal, unter seiner Mündungsstufe Längenfeld.



phot. Lichtenecker

Bild 1. Blick vom rechten Hang der Maurachschlucht gegen S über den Rand des Riegels und das Längenfelder Becken. Standpunkt an der „Forststraße“, 1440 m hoch. Beachte die schuttgefüllte Furche, die rechts den Riegel durchsetzt. Südlich des Beckens springt die Terrasse des Burgsteins (1430 m) in das Tal vor. Rechts der Hauerkogel (Kote 2721), im Hintergrund (Mitte) der Perlerkogel (2707 m).



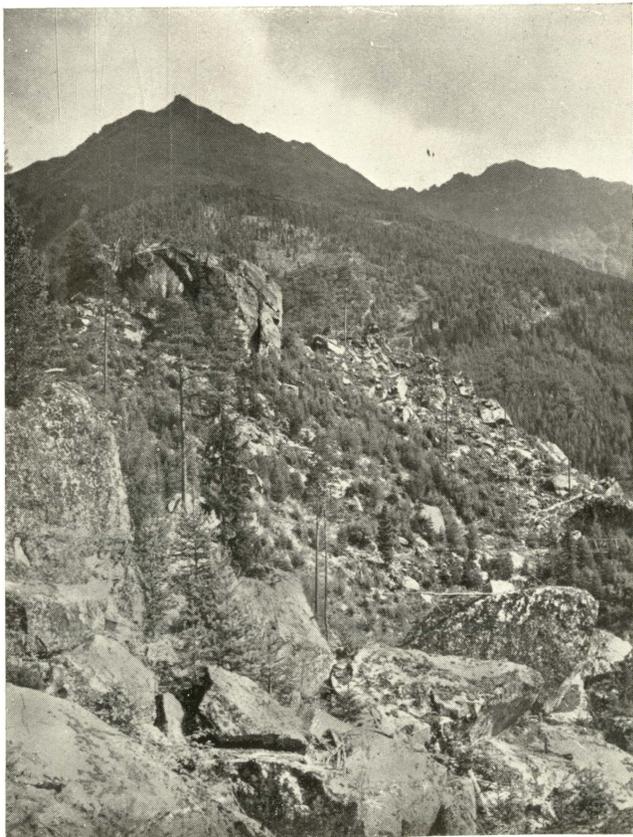
phot. Lichtenecker

Bild 2. Die Seeablagerungen von Niederthei, abgeschlossen vom Tauferer Berg. Aus dem ehemaligen, jetzt zerschnittenen Seeboden ragen kleine Hügel, aus Bergsturstrümmern aufgebaut, hervor (so nahe der Mitte des linken Bildrandes). Links Lehen, rechts Niederthei am Hairlachbach. Im Hintergrund der Loibiskogel (3089 m) mit dem Hauer Ferner.



phot. Lichtecker

Bild 1. Blick vom Nordhang des Wolfseck gegen NNW. Über dem Stuißenfall die Terrasse III (1430 m, vgl. Abb. 40). Am rechten Bildrand (Mitte) Bergsturzblockwerk, das noch über die Stuißenbachschlucht hinüberflög. Im Hintergrund der Tschirgant.



phot. Lichtecker

Bild 2. Riesenblockwerk am Hang, der von Kote 1699 hinunterzieht in die Schluchttiefe. Höhe des Standpunktes 1500 m. Im Hintergrund links der Hämmerachkogel. Blick gegen SE.



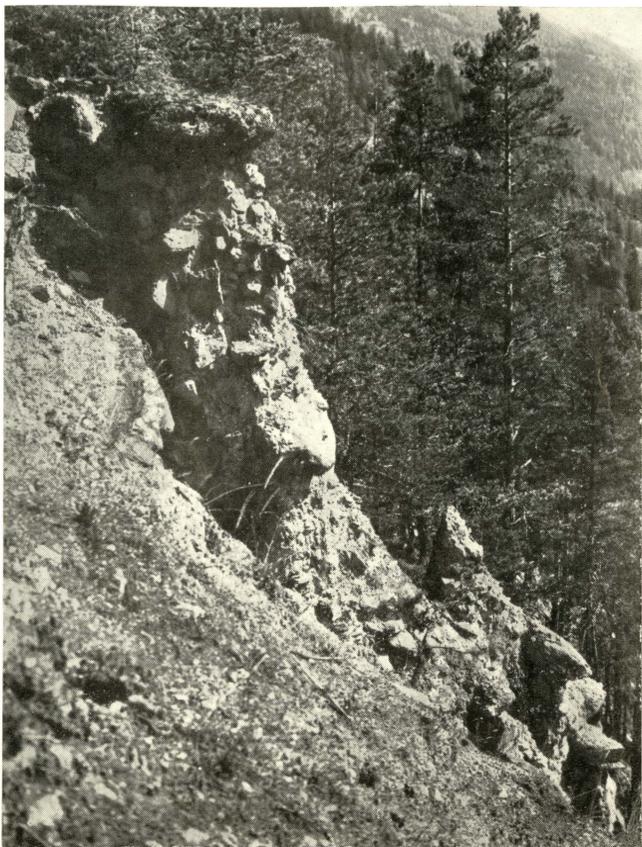
phot. Lichtenecker

Bild 1. Geborstene Rundhöcker (links unten) auf der Höhe des Tauferer Berges; rechts oben mit Rundhöckern und Moränenmaterial bedeckte Felsrippe, stark zerklüftet, zieht von Kote 1699 (rechts außerhalb des Bildes) gegen NW. Blick gegen den Hang des Narrenkogels.



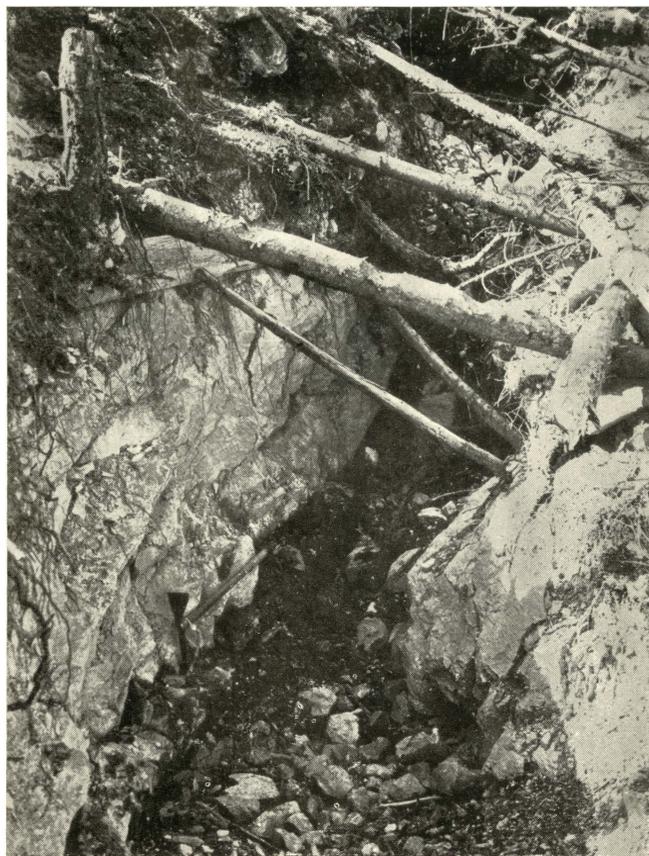
phot. Lichtenecker

Bild 2. Die gleiche Felsrippe wie bei 1, von SE her gesehen. Bedeckt mit Bergsturstrümmern. Rechts und links schließen (außerhalb des Bildes) parallele Rippen an. Alle verlaufen in der gleichen Richtung wie einst der Eisstrom des Haupttales.



phot. Lichtecker

Bild 1. Pyramiden aus Bergsturzütrümmern am rechten Schluchthang unter der „Forststraße“. Genaue Lage siehe P in Abbildung 39.



phot. Lichtecker

Bild 2. Der Bimssteingang bei Köfels. Der Pickel liegt an der Grenze Gneis-Lava. Der Gang ist im Bild nur zirka 1 cm breit, rechts davon ist der Gneis abgegraben, die Lücke von Schutt erfüllt.