

Der verschwundene Gletschersee auf dem Hochkönig.

Von **Erich Seefeldner**.

Mitte September 1934 ging durch die Tagesblätter in mehr oder minder sensationeller Aufmachung die Nachricht, daß der am O-Ende des Ewigen Schnees auf der Übergossenen Alm gelegene Gletschersee verschwunden sei. Um den Ursachen dieses Ereignisses nachzugehen, unternahmen der Verfasser und seine beiden Fachkollegen W. Del Negro und M. Schlager etwa zwei Wochen später eine Exkursion auf den Hochkönig. Die bei dieser Gelegenheit gemeinsam gemachten Beobachtungen und die aus denselben sich ergebenden Schlüsse seien im folgenden kurz wiedergegeben.

Der See (Abb. 1) lag am O-Ende des Gletschers, etwa $\frac{3}{4}$ km östlich des Gr. Bratschenkopfes (2850 m) in ca. 2600 m Höhe¹, gerade dort, wo der vielbegangene, von Mitterberg an der Torsäule vorbeiführende Weg auf den Hochkönig den Gletscher erreicht. Nach einer Mitteilung des Besitzers des Arturhauses, P. Radacher, hat der See zur Zeit der Erbauung des Schutzhauses auf dem Hochkönnigipfel (im Jahre 1897) bereits bestanden; doch scheint seine Ausdehnung früher wesentlich kleiner gewesen zu sein als in den letzten Jahren, in denen er so groß war, daß er einem aufmerksamen, den genannten Weg benützenden Bergwanderer kaum entgehen konnte. Der See erfüllte eine flachschüsselförmige Doline (Abb. 2), die an den Schnittpunkt zweier Klüfte geknüpft ist, von welchen die eine einem SO—NW streichenden Kluftsystem angehört, während die andere annähernd senkrecht dazu verläuft. Die südwestliche Hälfte der Doline, deren Boden mit Gesteins-trümmern bedeckt ist, wird zum überwiegenden Teil vom Ende des Gletschers eingenommen, der mit einem Abbruch in die Karstmulde hineinstürzt, in ihr selbst aber eine nur ganz schwach geneigte Oberfläche hat (Abb. 4). Der restliche Teil der Doline beherbergte den Gletschersee, der seine Wanne mit einer bald mehr, bald weniger dünnen Haut eines schwärzlichbraunen Schlammes überkleidet hat, welcher teils organischen Ursprunges ist, teils aber, wie der in ihm auftretende Glim-

¹ Orig.-Aufn. 1 : 25.000 Bl. St. Johann i. P. (5050) NW und NO; Karte der Berchtesgadner Alpen 1 : 50.000, hgg. v. D. u. Ö. A. V., Bl. Hochkönig.

merstaub beweist, aus dem Kryokonit des Gletschers stammt. Der See, der im NW an der niedrigsten Stelle der Felsumrahmung einen oberirdischen Abfluß hatte (in Abb. 1 am linken Rande), wies annähernd elliptische Form auf, hatte eine Länge von etwa 100 und eine Breite von im Mittel 50 m, während seine Tiefe 20 m betrug.

Gegen diese Seewanne zu bricht nun der Gletscher, der sich gegen sein Ende, wie erwähnt, ganz allmählich senkt, mit einer 20 m hohen senkrechten Eiswand ab (Abb. 4). In diese hatte das Wasser in Spiegelhöhe eine einer Brandungsterrasse vergleichbare Hohlkehle hineingekerbt, welche von einem etwa 2 m breiten dachartigen Vorsprung überragt wurde (Abb. 5). Dieser ist jedoch zum Großteil schon gleich nach dem Abfließen des Sees abgebrochen; die dabei entstandenen Eistrümmer begleiteten noch zur Zeit unseres Besuches in Form eines Walles den Fuß der Eiswand (Abb. 4 und 5). Diese läßt in ausgezeichneter Weise die Schichtung erkennen, die — von einer ganz leichten Einbiegung abgesehen — fast völlig horizontal ist, was der Eigenart des Gletschers als eines Plateaugletschers durchaus entspricht. Bemerkenswert ist aber, daß die Schichten schräg geschnitten werden von (nicht durchlaufenden) Bändern, die aus auffallend blauem Eis mit körniger Struktur bestehen und wohl an Scherungsflächen gebildete Bläublätter dynamischen Ursprunges darstellen. Eines derselben ist in Abb. 4 und 5 als dunkler, die Schichten schräg durchschneidender Streifen erkennbar, der von links unten nach rechts oben verläuft.

Die Eiswand war zur Zeit unseres Besuches über und über bedeckt mit flachen Schalen (Abb. 5), die mit Kanten aneinander stießen und Formen glichen, wie sie ähnlich im Eis der großen Eishöhle im Tennengebirge beschrieben und auf Windwirkung zurückgeführt worden sind. Nach einer Mitteilung Herrn O. Geringers, des Wetterwartes im Hochkönighaus, der die Stelle bereits am Tage nach dem Abfließen des Sees aufgesucht hat, war diese Riffelung schon damals vorhanden, ja aus einer mir von dem Genannten dankenswerter Weise zur Verfügung gestellten Photographie ersehe ich, daß sie sogar damals noch stärker ausgeprägt war als zur Zeit unseres Besuches. Die Schalenbildung muß also hier unter Wasser vor sich gegangen sein und darf wohl als eine auf Konvektionsströmungen zurückzuführende Schmelzerscheinung gedeutet werden ¹.

¹ Es ist von Interesse, darauf hinzuweisen, daß eine ähnlich senkrecht abfallende Eiswand mit flachen schalenförmigen Vertiefungen darauf auch am Ende des Hallstätter Gletschers nach dem Abfließen eines Eissees in den Jahren 1882 und 1884 zu beobachten war. Vergl. F. S i m o n y, Das Dachsteingebiet, Wien, 1895, Taf. CVI und CVII samt Erklärung.

Außer diesen flachen Schalen treten an der Eiswand auch mehrere tiefe kesselartige Nischen auf, von welchen die größte einen Durchmesser von etwa 1 m aufweist und in Abb. 4 und 5 zu sehen ist. Sie sind an kleine Sprünge im Eis geknüpft und erinnern an ähnliche gelegentlich im Kalk auftretende Auslaugungsformen. Während es sich aber dort um eine Lösungserscheinung handelt, die an lokal geringere Widerständigkeit des Gesteines infolge Auftretens eines Kluftnetzes geknüpft ist, liegt hier eine analog zu erklärende Schmelzform vor.

An der tiefsten Stelle der Eiswand führt unter den Gletscher, der ansonsten dem Untergrund unmittelbar aufrucht, ein ca. 10 m langer, etwa 1½ m hoher, gletschertorartiger Tunnel (Abb. 4). Die Wände desselben sind vollkommen glatte, spiegelnde Eisflächen; der von Schutt gebildete Boden steigt in der äußeren Hälfte einwärts an, senkt sich aber weiter drinnen erst sanft, dann steiler. Am rückwärtigen Ende läuft der Tunnel in zwei durch eine Eiskulisse voneinander getrennte, sich verengende, steil abwärts führende Gänge aus. In sie vorzudringen, war nicht möglich, doch konnte durch Hineinwerfen von Steinen festgestellt werden, daß sie sich weiterhin vereinigen: hier liegt zweifellos das Schlundloch vor, durch das der See ausgeflossen ist. Hiebei mag der geschilderte Tunnel, der in seinen äußeren Teilen, wie die dort seine Sohle überziehende Haut des oben beschriebenen Seeschlammes beweist, ein relativ hohes Alter hatte, noch eine Erweiterung und die zuvor erwähnte Glättung erfahren haben.

Das Abfließen des Sees, das in der Nacht vom 13. auf den 14. September 1934 erfolgt ist und, wie ich aus einer Mitteilung Herrn Geringers entnehme, innerhalb eines Zeitraumes von höchstens 20 Stunden vor sich gegangen sein muß, vollzog sich mit Unterbrechungen. Zeuge dessen sind die Strandlinien, welche in dem die Seewanne auskleidenden Schlamm auftraten (Abb. 3). Sie sind im oberen Drittel 1—2 dm voneinander entfernt, setzen in der Mitte aus und stellen sich erst im unteren Drittel, und zwar in größeren Intervallen als oben wieder ein. So ergibt sich, daß die Absenkung anfänglich mit zahlreichen Unterbrechungen, dann in einem Zug, und zuletzt wieder mit mehreren Stillständen erfolgt ist. Es ist anzunehmen, daß die Ursache derselben in vorübergehend eintretenden Verstopfungen des Schlundloches zu suchen ist. Dem Vernehmen nach ist zum Schluß noch eine 1—2 m tiefe Lacke übrig geblieben, die jedoch auch nur wenige Stunden bestanden hat. Sie ist für die starke Schlammanreicherung am Grunde der Doline verantwortlich zu machen und dadurch zu erklären, daß der höchste Punkt der Sohle des Abflusstunnels um den angegebenen Betrag höher liegt als der tiefste Punkt der Seewanne. Das Wasser

dieses letzten Seerestes konnte also das Schlundloch nur durch allmähliches Versiegen in dem die Unterlage des Gletschers bildenden Schutt erreichen.

Die Ursache des Verschwindens des Sees ist in letzter Linie zweifellos in dem gewaltigen Rückgang des Gletschers zu suchen. Schon 1885 stellte A. Penck¹ ein beträchtliches Schwinden desselben gegenüber dem Jahr 1876 fest und 1906 beobachtete H. Crammer², daß mehrere vordem nicht sichtbare Felsinseln über die Eisoberfläche emporgetaucht waren. Wenn man aber gar die gegenwärtige Ausdehnung des Gletschers mit jener zur Zeit der Kartenaufnahme (1872) vergleicht, so ergibt sich ein Längenschwund von durchschnittlich etwa $\frac{1}{2}$ km, dem auch eine beträchtliche Abnahme der Eismächtigkeit entspricht. Aus den zahlreichen heute aus dem Gletscher aufragenden Nunnatakern, welche die Karte nicht kennt, läßt sich ermitteln, daß die Eisdicke in den letzten 60 Jahren durchschnittlich um mindestens 30 m abgenommen hat. Für den gewaltigen Rückgang des Gletschers in den letzten 2 bis 3 Jahrzehnten spricht insbesondere die folgende Feststellung, die ich an Hand einer mir vorliegenden Photographie des NO-Endes des Gletschers, die um 1910 aufgenommen wurde, machen konnte: Der in Abb. 4 den Hintergrund des Bildes beherrschende Felskopf war zu jener Zeit noch bis zur Höhe des am linken Bildrand auftretenden Sattels, bzw. bis zu der in gleicher Höhe, knapp unter der Versteilung des rechten Hanges gelegenen Schliffkehle von Eis umgeben. Daraus ergibt sich für den ungefähr die letzten 25 Jahre umfassenden Zeitraum an dieser Stelle ein Mächtigkeitsschwund von 15—20 m. Zur Zeit unseres Besuches (30. September 1934) war der Gletscher in seiner östlichen Hälfte³ bis zu seinem oberen Rande aper, woraus hervorgeht, daß er dort derzeit kein Einzugsgebiet hat und — weiteres Anhalten der gleichen Verhältnisse vorausgesetzt — über kurz oder lang verschwinden wird. Die Schneegrenze, die E. Richter⁴ für die Zeit der Kartenaufnahme zu weniger als 2600 m berechnete, ist derzeit kaum wesentlich unter 2800 m anzunehmen.

Dieser in den allerletzten Jahren besonders starke Gletscherrückgang hat nicht nur die Entstehung eines zweiten Gletschersees nordwestlich unter dem alten, sondern auch ein rasches Größerwerden unseres

¹ A. Penck, Das Land Berchtesgaden, Z. d. D. u. Ö. A. V., 1885, S. 261.

² H. Crammer, Mitt. d. D. u. Ö. A. V., 1906, S. 88.

³ Nach einer Mitteilung Herrn Geringers war dies im westlichen (offenbar den winterlichen Schneefällen stärker ausgesetzten) Teil nicht der Fall.

⁴ E. Richter, Die Gletscher der Ostalpen, Stuttgart, 1888, S. 73.



Aufn. Seefeldner.

Abb. 1. Eissee auf dem Hochkönig von SO. (Mitte September 1932)



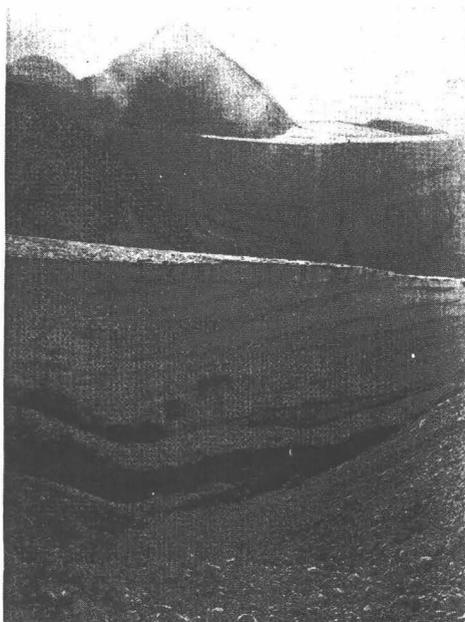
Aufn. Seefeldner.

Abb. 2. Die entleerte Seewanne von SO. (Ende September 1934).



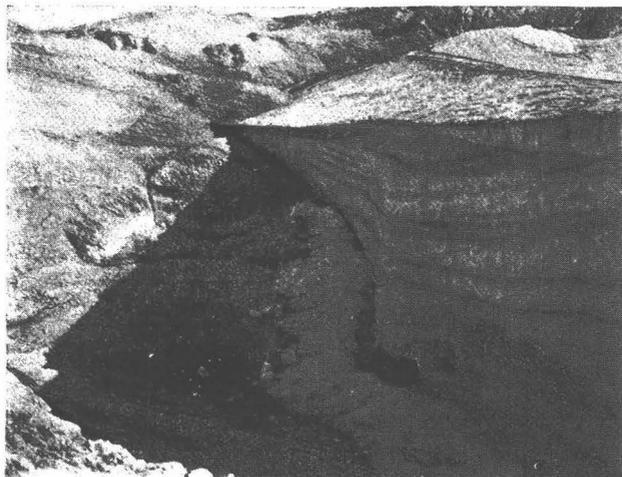
Aufn. Geringer.

Abb. 3. Strandlinien in dem die Seewanne auskleidenden Schlamm.



Aufn. Schlager.

Abb. 4. Die entleerte Seewanne von NO mit dem Gletscherende.



Aufn. Schlager.

Abb. 5. Schichtung, Schalen- und Nischenbildung an der Eiswand.

Eissees bewirkt, was sich auch aus dem Vergleich der beiden Abb. 1 und 2 ergibt, die Mitte, bzw. Ende September 1932, bzw. 1934 vom gleichen Standpunkt, aber mit etwas verschobener Bildachse aufgenommen sind. Herr G e r i n g e r schätzt das Vordringen des Sees gegen den Gletscher im Laufe des Sommers 1934 auf 2—3 m. Unter solchen Umständen ist es leicht verständlich, daß das am Grunde des Gletschers gelegene, ursprünglich durch Eis verschlossene Schlundloch infolge des Gletscherrückganges frei geworden ist und der See abfließen mußte. Zu erklären bleibt also noch die Entstehung des zum Schlundloch führenden langen Tunnels. Dazu ist es aber nötig, sich ein Bild von den mutmaßlichen Temperaturverhältnissen im See zu machen.

Zwar liegen über die Wärmeschichtung in Eisseen nur ganz vereinzelte Beobachtungen vor, aber aus denselben ergibt sich doch in übereinstimmender Weise, daß solche Seen nicht nur während der den Großteil des Jahres umfassenden Zeit, in der sie eine Eisdecke tragen, sondern auch während des Hochsommers verkehrte Temperaturschichtung aufweisen¹. Daß dies auch bei unserem Eissee der Fall gewesen sein muß, kann aus folgender Überlegung geschlossen werden: Bezogen auf die Höhenstationen Sonnblick (3106 m), Schmittenhöhe (1935 m) und Radhausberg (1915 m) errechnet sich die mittlere Juli-Lufttemperatur für eine Höhe von 2600 m im langjährigen Durchschnitt zu +4,7°. Berücksichtigt man ferner, daß der See lediglich durch Schmelzwasser gespeist wurde, dem erfahrungsgemäß² eine Temperatur von 0 bis +1° zukommt, so ergibt sich, daß die Oberflächentemperatur des Sees auch in der heißesten Zeit einen Betrag von +4° kaum je erreicht, geschweige denn überschritten haben kann, daß also auch während des Sommers das Tiefenwasser des Sees das wärmste gewesen sein muß.

Die ganzjährig herrschende verkehrte Temperaturschichtung erklärt zunächst, daß der Gletscher gegen den See mit einer senkrechten Wand abfällt. Denn dieser wird unter solchen Umständen in den unteren Partien stärker angeschmolzen als weiter oben, so daß es gleichsam zu einer

¹ O. P e s t a, Der Hochgebirgssee der Alpen. Die Binnengewässer, VIII, Stuttgart, 1929, S. 48.

² H. H e ß, Die Gletscher, Braunschweig, 1904, S. 229. Die ausschließliche Speisung des Sees durch Schmelzwasser ist zweifellos für seine Temperaturverhältnisse von so ausschlaggebendem Einfluß, daß es praktisch bedeutungslos wäre, wenn das oben gewonnene Julimittel der Lufttemperatur unter dem Einfluß örtlicher Verhältnisse etwas zu niedrig sein sollte. Dies umsomehr, als den eine solche Erhöhung eventuell bedingenden Faktoren der Massenerhebung und des Reflexes an der felsigen NO-Umrahmung, auf der anderen Seite wiederum die nordöstliche Exposition gegenübersteht.

Untergrabung kommt. Die in der Höhe etwa vorstehenden Teile des Gletschers brechen früher oder später ab und liefern Eisberge, wie wir sie 1932 beobachten konnten (Abb. 1). Die höhere Temperatur der bodennahen Schichten ist aber auch die Ursache, daß gerade an der tiefsten Stelle der Eiswand jener Tunnel entstanden ist, der eine Schmelzform darstellt, welche von den an ihr beobachteten kesselförmigen Vertiefungen lediglich graduell verschieden ist und seine beträchtliche Länge einer lokal geringeren Widerständigkeit des Eises gegenüber der Schmelzung verdanken mag. So spielt immerhin doch auch der Zufall beim Abfließen unseres Eissees eine gewisse Rolle, insofern die durch die größere Schmelzbarkeit bedingte Bildung des subglazialen Tunnels gerade in der Richtung auf den bisher durch Eis verschlossenen Schlund erfolgte, der ein Abfließen in das Innere des Berges ermöglichte.

Solch kleine Elementarereignisse, wie das hier untersuchte, spielen sich wohl in den Alpen nicht gar zu selten ab. (So soll nach einer Mitteilung P. Radachers der nordwestlich des Hochköniggipfels gelegene Gletschersee im Jahre 1908, der nördlich des Gr. Bratschenkopfes befindliche See vor ca. fünf Jahren ausgebrochen sein.) Aber nur in wenigen Fällen gelangen solche Vorgänge der Allgemeinheit zur Kenntnis, und nur selten kann der Schauplatz eines solchen Naturereignisses bald nach demselben einer Untersuchung unterzogen werden. Dank den Mitteilungen, welche P. Radacher und O. Geringer, denen wir für die bereitwilligst erteilten Auskünfte zu Dank verpflichtet sind, an die Zeitungen gelangen ließen, sind wir in unserem Falle in diese glückliche Lage versetzt worden. Die dabei gemachten Feststellungen der Fachwelt zur Kenntnis zu bringen, ist der Zweck dieser Zeilen.

Bemerkungen zum sogenannten Atlas Austriacus.

Eine vorläufige Mitteilung.

Von **Wilhelm Kubitschek.**

Vor 25 Jahren habe ich in einer Festschrift des Vereins für Landeskunde (= Jahrbuch für n.-ö. Landeskunde NF. 12, 1913, 69—89) mich mit der Tätigkeit eines Mannes befaßt, der sich in großem Umfang und in sinnloser Weise der Fabrikation antiker (lateinischer, griechischer und auch anderssprachiger) Steininschriften und mitunter auch ebensolcher Münzen gewidmet hat. Seine Fabrikate können keinen Fachmann täuschen. Sie stammen vielmehr aus einem Milieu und von einem Individuum, dem nie die Sonne klassischer Vorbilder freundlich geschehen hat. Einige wenige Musterbücher mußten ihm für seine Giftmische: