

## Ein Rauch- und Heizversuch in der Dachstein-Rieseneishöhle.

Von Univ.-Prof. Dr. Georg Kyrle (Wien).

Die genauen Vermessungen R. S a a r s in der Dachstein-Rieseneishöhle und die speläo-morphologischen Verhältnisse im vorderen Teile dieser Höhle ließen es als wahrscheinlich erscheinen, daß die Nordwestwand des linken Eisabgrundes dem Eis Spiegel des Eiskellers sehr nahe liegt und diese beiden, seinerzeit zusammenhängenden Evakuationen, durch einen Eissyphon getrennt wurden.

Eine direkte Verbindung zwischen Eiskeller und Eisabgrund würde aber, wie schon die vorläufigen Ergebnisse der wetterkundlichen Untersuchungen deutlich zeigen, für die Erhaltung der Eisfiguren im vorderen Teil der Höhle von besonderem Werte sein und für die klaglose Abwicklung des Besuches in der Eiskapelle eine wesentliche Entlastung darstellen. Der Durchschlag wurde aber niemals ernstlich in Erwägung gezogen, da die Mittel für diese Arbeit, deren finanzielle Aufwendung vorher auch nicht im entferntesten abzusehen war, und von der auch niemand wirklich sicher behaupten konnte, ob nicht einhängende Felskulissen, vereiste Schuttmassen oder andere Umstände den gewünschten Erfolg ernstlich in Frage stellen würden, nicht zur Verfügung standen.

Seit längerer Zeit bildete sich an der Westseite des linken Eisabgrundes an der Kontaktzone, wo das Bodeneis mit dem Deckengestein fest verwachsen ist, ein mäßig großer, rundlicher Eiskolk, in welchem man zur Zeit der stärksten Eisdegeneration ohne Schwierigkeit mit dem Arme hineinfahren konnte.

Im Frühjahr 1928 war ein solcher Eiskolk auch im Eiskeller sichtbar und aus ihm entströmten fallweise ziemlich starke Winde. Ing. L e o H a n d l hat im Juni 1928 darauf aufmerksam gemacht, daß diese beiden Erscheinungen offenbar zusammenhängen. Der Versuch, das Eis durchzuteufen, scheiterte, da größere Mittel hierfür nicht vorhanden waren. H a n d l hatte nun am 7. Juli 1928 durch einen Rauchversuch einwandfrei feststellen können, daß die beiden Öffnungen zusammenhängen und ein starker Luftzug vom Eisabgrund zur Sohle des Eiskellers streicht. Es handelte sich nunmehr darum, die Entfernung der beiden Öffnungen möglichst genau festzustellen.

Hiezu kam entweder die genaue Vermessung der Lage beider Vorortpunkte oder ein quantitativer Rauchversuch in Betracht.

Die Vermessung wurde wegen ihrer Kostspieligkeit nicht weiter in Betracht gezogen und zur Durchführung des quantitativen Rauchversuches geschritten.

Unter einem quantitativen Rauchversuch verstehe ich eine Versuchsanordnung, bei der die Windprofile und die Windgeschwindigkeit in den Vororten genau gemessen, der Zeitpunkt des Abbrennens der Rauchsubstanzen in dem einen Vorort und das erste Erscheinen des Rauches in dem anderen Vorort auf die Sekunde genau festgestellt und auch sonstige wichtige Beobachtungen (wie insbesondere Art und Verlauf des Rauchdurchganges) genau festgelegt werden. Aus den erhaltenen Daten lassen sich unter Berücksichtigung der Reibungsziffern und sonstiger hemmender Faktoren für kurze Strecken mit ziemlicher Genauigkeit Entfernungswerte, für längere brauchbare Näherungswerte erreichen.

Ein solcher quantitativer Rauchversuch wurde am 5. August 1928 um 18 Uhr bei ausströmendem Höhlenwinde vorgenommen.

Der Eiskolk im Eisabgrunde hatte eine unregelmäßige Profilfläche von etwa 300 cm<sup>2</sup>, oben vom Fels, unten an den Seiten vom Eis begrenzt; der Kolk im Eiskeller hatte eine Profilfläche von etwa 6000 cm<sup>2</sup>, der an einer Seite vom Fels, an den anderen vom Rande des Eis spiegels begrenzt war.

Die Windmessungen im Eisabgrundvorort ergab mit einem Pendelanemometer als Mittel aus drei Messungen einen gegen den Eiskeller strömenden Wind von 1·2 s/m. Eine verlässliche Windmessung im Eiskellervorort war mit dem Pendelanemometer nicht möglich, da die Kolköffnung horizontal lag.

Beim Versuche waren L. Handl und K. Kriegl er im Eiskeller postiert. Zur festgesetzten Zeit wurden im Eisabgrundvorort 5 g Blitzlichtpulver entzündet. Der Rauch wurde vollständig eingezogen, ohne daß eine Spur in den Eisabgrund zurückgeschlagen wurde.

Im Eiskeller stellten die Beobachter den Rauch in Form einer geschlossenen, langsam aus der Tiefe herausziehenden Wolke fünf Sekunden nach Abbrennen des Blitzlichtpulvers fest.

Da der Windgeschwindigkeitswert im Eiskellervororte fehlte, konnte eine genaue Berechnung bezüglich der Länge der unbekanntnen Strecke nicht ange stellt werden, was aber bei der kurzen Entfernung und insbesondere bei den vorliegenden einfachen Profilverhältnissen in der Windstrecke, worauf das Auftreten der geschlossenen Rauchwolke deutete, nicht allzu sehr in die Waagschale fiel.

Ohne jede Korrektur wäre die Entfernung 6 m. Die Windgeschwindigkeit wurde durch das Größerwerden des Windprofiles gegen den Eiskeller (von 300 auf 6000 cm<sup>2</sup>, also das fast 20fache), sowie durch den Reibungs-

widerstand der Eis- und Felswand verzögert. Beschleunigt wurde sie jedoch durch die verschiedene Höhenlage der zwei Mundlöcher und die starke Wärmeentwicklung bei der Blitzlichtverpuffung. Man konnte also auf eine Entfernung von 6 bis 10 Meter schließen.

Der Zusammenhang und die annähernde Entfernung waren nunmehr festgestellt, für die Erstellung eines Kostenvoranschlages des Durchschlages war die Feststellung wichtig, ob nicht große Felstrümmer und anderes kostspielige Sprengarbeiten erfordern würden. Zur Lösung dieser Frage wurde am 11. August 1928 ein Heizversuch durchgeführt.

Aus der senkrechten Eiswand wurde eine etwa 30 cm tiefe Ausnehmung herausgeschlagen und in ihr, über zwei Eisenstangen, ein einfacher Rost errichtet. Längs der Eiswand und über das Eisparkett im Eisabgrund wurde zum Abfließen der Schmelzwässer eine seichte Rinne ausgeschlagen und die selbe an einer Stelle so vertieft, daß mit einem Litermeßgefäß die Schmelzwassermengen gemessen werden konnten. Auf dem Rost wurde Holzwolke zerschlagene Kistenbretter und Latschen gelegt (Taf. IV, Fig. 1).

Um 17<sup>30</sup> Uhr wurde das Brennmaterial entzündet und sofort zog das Feuer stark gegen den Eiskeller hin ein. Der Eiskeller füllte sich vollständig mit Rauch, so daß er nicht befahren werden konnte. Der Luftzug wurde bald so stark, daß es den Eindruck machte, als ob das Gestein an der Heizstelle leicht erzittern würde. Das Sausen des Feuers hörte man deutlich am Eingang des Eiskellers. Die Flammen gingen nach der Heizstelle gleich scharf nach links und man konnte um 18 Uhr schon mehrere Meter längs der Felskante hineinsehen. Um diese Zeit beginnen auch die Rauchschwaden im Eiskeller allmählich aufzureißen und der Rauch zieht vom Eingang des Eiskellers über die untere Bodenschwelle träge ins Freie und fällt dann langsam gegen den Hang der Schönbergalpe zu ab. Die Eiskapelle ist vollständig rauchfrei. Der Luftzug wird wesentlich geringer, wenn die Wettertüre beim Eingang offensteht.

Gegen 18<sup>20</sup> Uhr hat sich das Deckengestein im Eisabgrunde so weit erwärmt, daß der Rauch längs der Decke ins Freie zieht und auch der Eiskeller ohne Schwierigkeit befahren werden kann. Am tiefsten Punkte des Eiskellers sieht man aus dem schon stark vergrößerten Eiskolk direkt die Flamme ausschlagen.

Um über den Umfang der Ausschmelzungen während des Heizversuchs unterrichtet zu sein, wurden laufend Mengenmessungen der Schmelzwässer durchgeführt. Sie ergaben von 18 Uhr an, also von dem Zeitpunkt, in welchem der Heizversuch voll im Gange war, ziemlich gleichmäßige Werte von durchschnittlich rund 1 s/l. bei 20° C Temperatur, etwa 3 m unterhalb der Feuerstelle gemessen.

Wenn man die Entfernung zwischen beiden Vororten mit dem Maximal

wert des quantitativen Rauchversuches, nämlich mit 10 m und für eine bequeme Befahrung das Profil von  $60 \times 60$ , also mit rund  $4000 \text{ cm}^2$  annimmt, so mußten  $4 \text{ m}^3$  Eis ausgeschmolzen werden, um einen befahrbaren Stollen

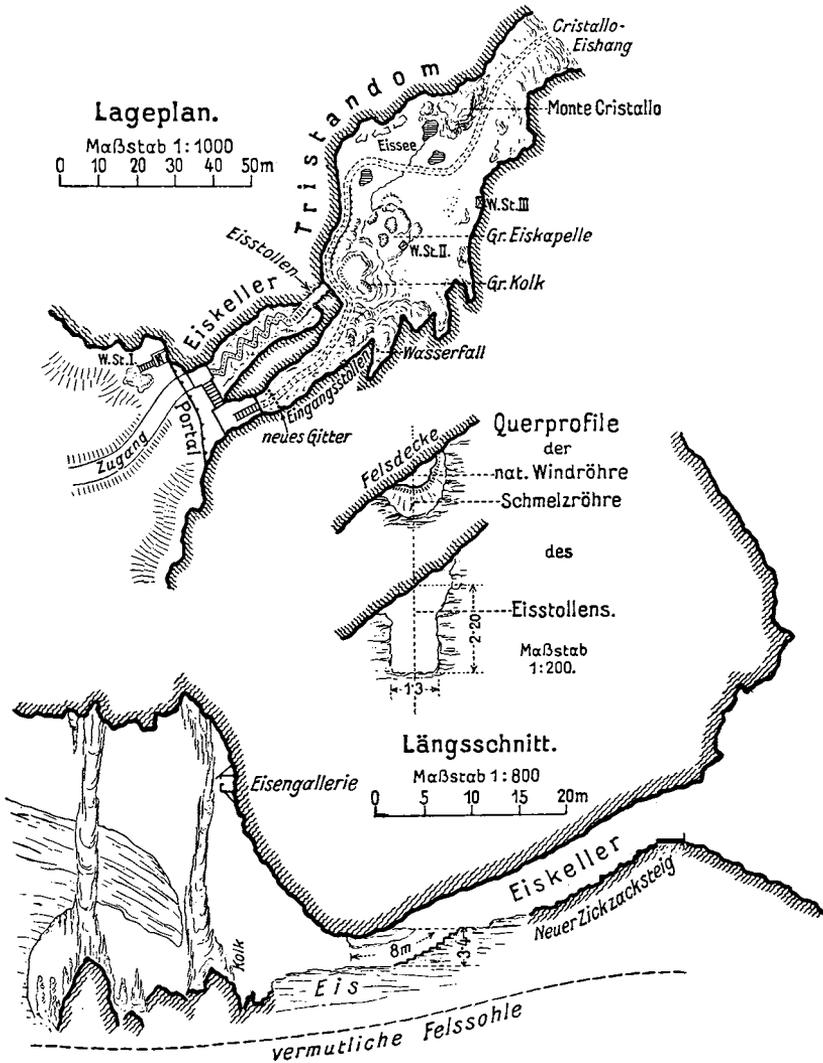


Fig. 43—46. Eisstollen (nach einer Skizze von L. Handl).

zu erhalten. Setzt man  $1 \text{ m}^3$  Wasser gleich  $1 \text{ m}^3$  Eis, so war dieses Profil bei einer durchschnittlichen Schmelzwasserstärke von  $1 \text{ s/l.}$  in 4000 Sekunden oder in rund  $5\frac{1}{4}$  Stunden ausgeschmolzen. Demnach wurde um 18'45 Uhr die Holzzulage beendet und um 19'15 das Feuer ausgeräumt. Es zeigte sich, daß die Berechnung richtig war und bereits 10 Minuten später, als die sehr

stark erhitzte Felsdecke schon etwas ausgekühlt war, konnte F. Waldner als erster vom Eiskeller direkt in den Eisabgrund gelangen.

An Brennstoff (Kistendeckel, Holzwolle und grüne Latschen) wurden etwa  $\frac{3}{4}$  Raummeter (in lose geschichtetem und zusammengehacktem Zustande) verbraucht.

Die Rinne der Schmelzwässer war bei Beendigung des Versuches bereits stark mäandriert und etwa einen  $\frac{1}{2}$  m ins Eis eingetieft.

Auf Grund der gegenständlichen Ergebnisse wurde über Antrag der Subterra Ges. m. b. H. vom Bundesdenkmalamte im Sinne des § 3 des Bundesgesetzes vom 26. Juni 1928, BGBl. Nr. 169 (Naturhöhlengesetz), die Zustimmung zur Herstellung einer direkten Verbindung vom Eisabgrunde in den Eiskeller erteilt und die Arbeiten im Oktober 1928 von der Subterra programmgemäß durchgeführt.

Diese neue Verbindung (Fig. 43—46 u. Taf. IV, Fig. 2), die infolge der Ergebnisse des Heizversuches mit sehr geringen Kosten durchgeführt werden konnte, wirkt sich bereits auf die Regeneration der Eisfiguren in der Eiskapelle sehr günstig aus und wird auch für die klaglose Abwicklung des Besuches in der Eiskapelle von besonderem Werte sein.

Im Degenerationsstadium der Eisfiguren wird der Eisstollen mit Wettertüren verschlossen, so daß warme Tagluft auch im Sommer die Eisfiguren des Eisabgrundes nicht direkt treffen kann.

---