download unter www.zobodat.at

Die kalten Keller von Kaltenhausen bei Hallein in Salzburg und das Windröhrenphänomen.

Von Ing. **Martin Heil** (Salzburg).

Südlich der Stadt Salzburg liegt in 15 km Entfernung die alte Salinenstadt Hallein, 450 m über dem Meere an der Salzach, die hier durch den von Osten kommenden Almfluß des Wiestales ganz an den westlichen Talrand herangedrückt wird. Die westliche Begrenzung des Salzachtales ist durch außerordentlich steil aufsteigende Berghänge gebildet, die nordwestlich von Hallein in den beiden Barmsteinen, 838 und 860 m, sowie am Götschen 930 m Höhe erreichen. In der etwa 1·5 km langen Strecke zwischen Hallein und Kaltenhausen bilden den Fuß des Berghanges die der Unterkreide (Neokom) angehörenden Schrammbachschichten, mergelige Kalke und Mergelschiefer. Darüber erheben sich die oberjurassischen Oberalmschichten von vorwiegend kalkiger Ausbildung, die in den senkrecht aufgestellten Felsklippen der beiden Barmsteine ihre höchste Erhebung finden. Kaltenhausen am Fuße des Großen Barmsteines ist der Ort der ältesten, 1475 gegründeten Großbrauerei des Landes, die von 1498 bis 1806 landesfürstliche Hofbrauerei war. Die von Salzburg flußaufwärts gegen Süden führende Kärntner Bundesstraße verläuft hier etwa 20 m über dem Flusse längs dieses Steilhanges und in diesen eingeschnitten durch Kaltenhausen gegen Hallein.

Legt man in dieser Strecke ein Querprofil durch das Salzachtal, so erhebt sich auf der Westseite über dem alluvialen Talboden unvermittelt schon der Steilhang bis zur Bundesstraße, die stellenweise durch starke Stütz- und Futtermauern gesichert ist. Von der Straße zieht der Berghang, bis über 40° ansteigend, ziemlich einheitlich und von altem Mischwald bestanden, bis zum Fuß der Barmsteine auf eine Höhe von zirka 750 m hinauf. Darüber ragen die senkrechten, blanken Felswände der Barmsteine empor. Der ganze vom Tal etwa 300 m hoch ansteigende Steilhang ist gebildet aus Absturzmaterial der hochragenden Oberalmschichten, die einem starken Zerfall unterliegen. Diese reichliche Schuttlieferung hat ihre Gründe einmal in der weitgehenden, bis plattigen Schichtung der Oberalmkalke, wobei zwischen den einzelnen Kalkbänken dünne Mergelschiefer lagern, dann in der Vertikalstellung des ganzen Schichtkomplexes, der die Einwirkung der Athmosphärilien besonders be-

download unter www.zobodat.at

günstigt und schließlich unterbrechen reichliche, oft kugelige Einlagerungen von Hornstein die Homogenität des Gesteines. Die am Bergfuß auftretenden, weichen Schrammbachmergel, zu denen sich vielleicht noch Werfener Schichten mit Salzgebirge gesellen, mögen ein Absitzen größerer Kalkpartien wesentlich fördern. Absturzblöcke von ansehnlicher Größe, die von den Barmsteinen in jüngster Zeit herabgekommen sind, ragen bei Kaltenhausen aus der Salzach. Da der nordwestliche Teil von Hallein, die zahlreichen Bierkeller und die Brauerei Kaltenhausen selbst sich eng an den Bergfuß schmiegen und von den abgehenden Gesteinsstücken gefährdet sind, ist der ganze Waldbestand von der Straße bis zu den Barmsteinen hinauf seit jeher als Bannwald erklärt. Dazu sind stellenweise noch zwischen den Bäumen starke Rundholzwehren angelegt, um dem Abgehen von Gesteinsmaterial Einhalt zu tun.

Der Berghang ist von der Straße bis an die Wände hinauf, wie erwähnt, bewaldet und dünner Waldboden überzieht als geschlossene Decke die Oberfläche des von mächtigen Schuttmassen überlagerten Berghanges. Ganz oben aber, wie am Fuß der Barmsteinwände, gibt es Stellen, wo sich eine geschlossene Humusdecke infolge der ständigen Schuttbildung durch abgehende Gesteinsstücke nicht bilden kann. Dieser Umstand ist von Wichtigkeit für die Erklärung der zu behandelnden untertägigen Luftströmungen.

Die Gegend am Bergfuß hier heißt, wie die Brauerei, Kaltenhausen, und es finden sich da in langer Zeile zahlreiche Bier- und auch Fleischkeller verteilt. Die schattenseitige Lage an dem nach Nordost exponierten Berghang, die kurze Besonnungsdauer, die sommerliche Kühle daselbst mochte die Anlage von Kühlkellern besonders begünstigen und die Namensgebung Kaltenhausen immerhin rechtfertigen. Seit altersher sind die Keller von Kaltenhausen ihrer Güte wegen berühmt und eine Chronik des 17. Jahrhunderts meldet von einem dieser Keller, den Erzbischof Guidobald Thun (1654—1668) erbauen hatte lassen: „Der Keller ist so kalt, daß ein frischer Trunk sofort in die Zähne fährt, und ein so heftiger, eisiger Hauch dringt durch die Spalten und Risse, daß selbst die brennenden Fackeln verlöschen.“ Trotzdem diese Notiz schon darauf hinweisen hätte können, daß eine Erklärung der außerordentlich niedrigen Sommertemperaturen aus der allgemeinen Ortslage allein nicht erschöpfend zu geben wäre, blieb es einer Beobachtung der letzten Zeit vorbehalten, hierüber Klarheit zu gewinnen.

Seit Frühjahr 1934 sind Arbeiten im Gange, um die Bundesstraßenstrecke Anif—Hallein als moderne Betonstraße auszubauen. Am 4. Juni l. J. benachrichtigte mich der staatliche Bauleiter Reg. Oberbaurat Ing. K. Hübner, daß bei der Herstellung einer Futtermauer in Kaltenhausen noch gefrorener Boden angetroffen worden sei und kalte Luft aus der angegrabenen Berglehne ströme. Am 5. Juni konnte ich an Ort und Stelle nachstehendes konstatieren: In der Straßenstrecke km 13.774 bis 13.874 (ab Salzburg), also

download unter www.zobodat.at

auf 100 m Länge, wurde hier rechts-, das ist bergseitig, eine starke, etwa 3 m hohe Futtermauer hergestellt. Sie beginnt beim sogenannten Polierkeller, einem alten Bierkeller, und endet bei den „Drei Kreuzen", einer großen, ummauerten Kreuzigungsgruppe. Im Zuge dieser Strecke liegt links der Straße das alte gotische Leprosenkirchlein in km 13.800. Gerade gegenüber dem Leprosenkirchlein war der Berghang frisch abgegraben und zeigte unter dünnem, humosem Waldboden groben, kantigen Bergschutt, wie er von den Barmsteinen herabkommt. Hier hatten sich vor wenigen Tagen, also Anfang Juni, noch Eisbildungen gezeigt und in 2·5 m Tiefe der Boden sich fest gefroren erwiesen. Etwa 1 m über der Straße, wo der grobe Bergschutt größere Zwischenräume freigelassen hatte, strömte kalte Luft mit solcher Vehemenz aus, daß ein brennendes Zündholz verlöschte. Die ausströmende Luft wurde mit 9° C gemessen, die Außentemperatur betrug 20° C.

Es handelt sich hier also um das physikalische Phänomen der Windröhre, wie solche im Volksmund auch als Windlöcher, Wetterlöcher bezeichnet werden [1]. Erscheinungen dieser Art in größerem Maßstabe bezeichnet die Speläologie als dynamische Wetterhöhlen [2]. Gerade im Salzburgischen haben die Windröhren schon früh wissenschaftliche Beachtung gefunden und E. Fugger hat seine Beobachtungen im Nixloch am Hallturm und am Hochbruch bei Fürstenbrunn im Gebiete des Untersberges schon 1880 veröffentlicht [3]. E. Fugger war es auch, der hierüber weitere, grundlegende Studien anstellte [4].

Für die Entstehung einer solchen Windröhre liegen die Verhältnisse hier besonders günstig. Vom Tal zieht bis zu den Barmsteinen hinauf ein steiler, an 300 m hoher Berghang, in großer Mächtigkeit mit Schutt überlagert, der an der Oberfläche von einer humosen Waldbodendecke abgeschlossen ist. Die vielen Hohlräume in den groben Schuttschichten lassen leicht Luftwege zustande kommen, in denen die Luft unter der Bodendecke mehr oder weniger tief auf lange Strecken auf- und abwärts zirkulieren kann. Liegt die untere Öffnung der Windröhre in diesem Falle am Bergfuß, so wird ihre obere Öffnung vielleicht hoch oben am Fuße der Barmsteinwand zu suchen sein, dort, wo das beständige Abbröckeln von Schutt die Bildung einer dichten Bodendecke verhindert und das Innere der Schutthalde dem Luftzu- oder Austritt ständig offen gehalten wird. Diese Austrittstellen müßten im Winter durch schneefrei bleibende Stellen nachweisbar sein. Es dürften sich im Zuge dieser Luftwege

---

[1] M. Hell, Ein Wetterloch bei Kaltenhausen, Salzburger Chronik vom 6. Juni 1934.

[2] G. Kyrle, Theoretische Speläologie, Wien 1923, S. 227.

[3] E. Fugger, Der Untersberg, Jahrb. d. Deutsch. u. Österr. Alpenvereines, 1880, S. 166.

[4] E. Fugger, Eishöhlen und Windröhren, Jahresberichte d. k. k. Oberrealschule in Salzburg, 1891, 1892, 1893.

download unter www.zobodat.at

zwischen ganz großen Absturzblöcken auch größere Hohlräume finden, die vielleicht dauernd Eis enthalten.

Nun hat sich weiters herausgestellt, daß diese Windröhre hier kein vereinzeltes Vorkommen darstellt. Als ich am 19. Juni die Strecke wieder passierte, war die Stelle gegenüber dem Leprosenkirchlein bereits vermauert und nur bei einem tiefgelegenen Sickerschlitz war ein kalter Luftzug bemerkbar. Aber 24 m weiter südlich, in km 13.824, machte sich an der frisch angegrabenen

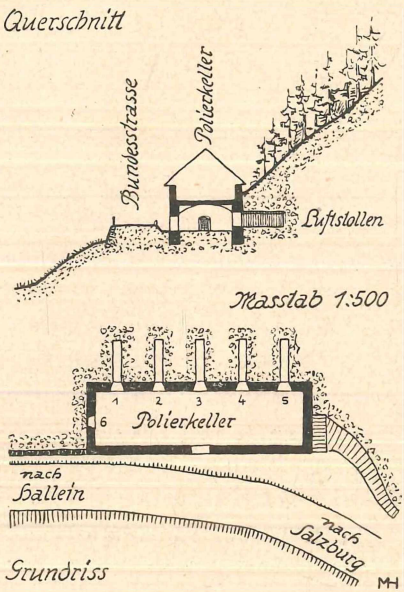

Fig. 2. Der Polierkeller bei Kaltenhausen.

Lehne wieder dieselbe Erscheinung bemerkbar, starker, kalter Luftaustritt knapp über der Straße aus großen Zwischenräumen des Bergschuttes. Wie mir der anwesende Vorarbeiter mitteilte, hatte man auch früher schon, und zwar 25 m vor dem Leprosenkirchlein in km 13.775, auffallend kalte Luft, aus dem aufgeschlossenen Abhang austretend, wahrgenommen. Wie ich mich überzeugen konnte, war auch dort in den tiefsten Sickerschlitzen der Austritt kalter Luft zu konstatieren. Es finden sich also hier auf einer Strecke von zirka 50 m drei solche Windröhren. Im Laufe des Gespräches machte der Vorarbeiter darauf aufmerksam, daß auch im nahen Polierkeller solch kalter Luftzug bemerkbar sei. Die sofortige Nachschau ergab da eine überraschende Wahrnehmung.

download unter www.zobodat.at

Der Polierkeller, Fig. 2 und 3, in km 13.729, etwa um die Wende des 17. Jahrhunderts erbaut, ist ganz in den Berghang hineingerückt. Er ist nach der Straße 30 m lang, 10 m breit und aus Bruchstein mit über 1 m starken Mauern erbaut. Er enthält ebenerdig einen einzigen großen, überwölbten Raum, der früher als Bierkeller diente. An der südlichen Schmalseite, wo die

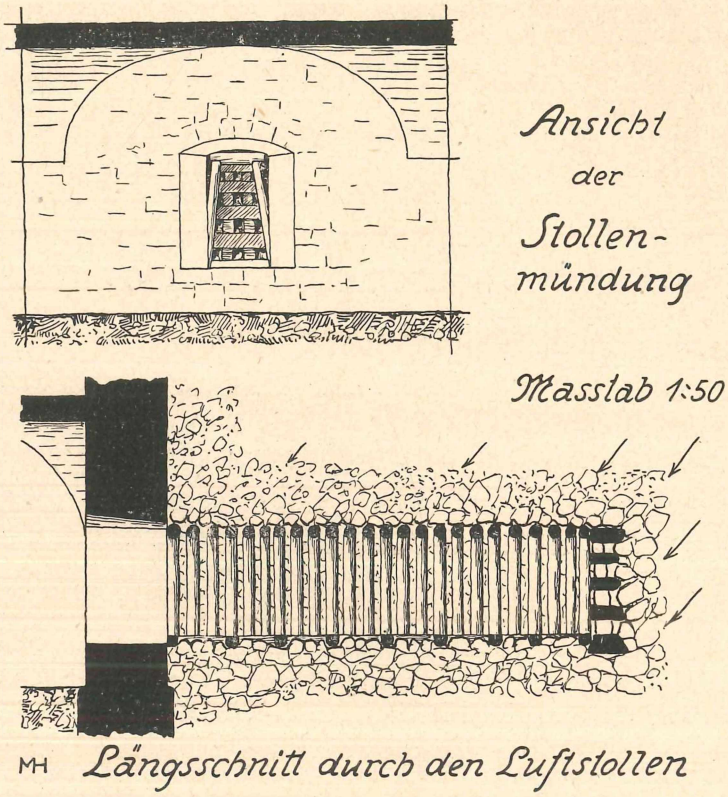

Fig. 3. Einer der Luftstollen im Polierkeller bei Kaltenhausen.

ganze Kellerbreite in den Berghang eingreift, ist eine türartige Öffnung, 1·7 m hoch und 0·8 m breit. Sie ist an der Rückseite mit einem starken Eisengitter verschlossen, dahinter sich eine grobe Bruchsteinschlichtung zeigt, aus der kalte Luft strömt. Und an der bergseitigen Längswand des Raumes finden sich fünf Stollen, auf 5·5 m in den Berg getrieben, Fig. 2 und 3. Von diesen völlig gleich dimensionierten Stollen gibt Fig. 3 den mittleren derselben in Ansicht und Längsschnitt wieder. Eine 1·7 m hohe, 0·8 m weite, überwölbte Öffnung durchbricht die gut 1 m starke Mauer und daran schließt ein 5·5 m langer, bergmännisch ausgezimmerter Stollen. Das Profil ist trapezförmig,

download unter www.zobodat.at

unten 0·8 m, oben 0·5 m weit und 1·5 m hoch. Die Türstockzimmerung ist aus 15 bis 20 cm starken Rundbauhölzern, wobei Abstände von 5 bis 10 cm eingehalten sind. An der Sohle ist die Zimmerung durch Längsschwellen und Bodenriegel vervollständigt. Der Abschluß des Stollens besteht aus fünf waagrechten Steinbalken, die durch je zwei prismatische Steine gleicher Höhe gestützt und voneinander getrennt sind, so daß auch hier größere Öffnungen freigelassen sind. Sowohl die Sohle als auch der ganze übrige Umfang des Stollens sind hinter der Verzimmerung mit großen Gesteinsbruchstücken so hinterschlichtet, daß sich zwischen den Steinen überall offene Zwischenräume finden. Daraus kam ein intensiver, kalter Luftstrom. Die Temperatur am Stollenende wurde mit 4 ^{0} C gemessen, außerhalb des Kellers herrschten 20^{0} C. Auch aus den anderen Stollen drang kalte Luft heraus.

Diese ganze Anlage macht zweierlei klar. Einerseits ist auch hier das Bestehen echter Windröhren festzustellen, und anderseits ist der Umstand bemerkenswert, daß hier schon früh die Wirkungsweise dieser Windröhren als sommerliche Kältequelle praktisch nutzbar gemacht wurde.

Nach diesem Ergebnis lag es nahe, auch die anderen Keller zu untersuchen. Zunächst wandte sich natürlich mein Interesse den großartigen Kellereien der Brauerei Kaltenhausen zu, deren Besichtigung seitens der Direktion in liebenswürdigster Weise gestattet wurde. Und da ergab sich, daß auch hier in jedem dieser Räume, die in einer Gesamterstreckung von etwa 250 m in den Bergfuß hineingebaut sind, sich eine Anzahl solcher Stollen oder Schlitze findet, die in den Schutthang hineinführen. Es sind also hier sogar zahlreiche Windröhren vorhanden, die praktisch ausgenützt werden. Daß diese Nutzbarmachung schon ins Mittelalter zurückreicht, beweist der Umstand, daß die Brauerei Kaltenhausen, wie erwähnt, 1475 gegründet wurde, und es steht außer Zweifel, daß gerade das Vorhandensein dieser Windröhren es war, das Anlaß zur Gründung der Brauerei an dieser Stelle bot.

Der Ausbau der Brauerei zu einem modernen Großbetrieb führte um 1890 auch zur Einrichtung einer künstlichen Kühlung. Trotzdem wird die natürliche Windröhrenkühlung auch heute noch mitbenützt. Manche dieser Öffnungen sind im Laufe der Zeit vermauert worden, andere sind auch für fallweise Verschließbarkeit eingerichtet, weil „im September die Kälte zu brechen pflegt“, also eine Umkehrung der Windführung eintritt, eine Tatsache, wie sie für die Funktion der Windröhren bezeichnend ist. Im südlichsten Raum dieser Kellerflucht, im L u d w i g s keller, wird derzeit kein Bier gelagert und ist die künstliche Kühlung seit langem außer Tätigkeit. Hier befinden sich an der Rückwand noch vier offene Stollen ganz gleicher Bauart wie jene im Polierkeller. Daraus strömte am 20. Juni kalte Luft in solcher Stärke, daß die brennende Kerze verlöschte, und trotzdem dermalen lediglich die natürliche

download unter www.zobodat.at

Kühlung wirksam war, zeigte das Kontrollthermometer im Keller (nicht im Stollen) 4° C.

Nun liegt von Kaltenhausen gegen Hallein hin noch eine Reihe alter Bier- und Fleischkeller (Hallein hatte 1691 noch 13 Brauereien). Einer befindet sich in km 13·96 und von km 14·20 bis zum Beginn der Stadt Hallein in km 14·60 finden sich deren 28 noch in Gebrauch. Auch im geschlossenen Stadtgebiet sind rechtsseitig am Berghang noch alte Keller vorhanden, von denen manche schon verfallen sind. Wie eine stichprobenweise Nachschau und Erkundigung ergeben haben, finden sich auch da überall an der Rückwand dieser Keller Öffnungen, die in den Berghang hineinführen und aus denen im Sommer kalte Luft strömt, so daß diesen Räumen auf diese Weise eine außerordentliche Kühle auf natürlichem Wege zugeführt wird. Auch hier sind also zahlreiche Windröhren vorhanden.

Haben künstliche Keller, seien es Keller in Gebäuden oder auch angelegte Felsenkeller, meist nur eine Hauptöffnung (statische Windröhren), wobei wegen mangelnder Luftzirkulation vielfach zu künstlicher Belüftung gegriffen werden muß, so besitzen solche Windröhrenkeller den großen Vorteil einer ständigen Frischlufterneuerung (dynamische Windröhren).

Die Bodenverhältnisse sind nach Oberflächengestalt und Zusammensetzung auf der ganzen Strecke von Hallein bis über Kaltenhausen, also auf mindestens 1·5 km Länge annähernd die gleichen; ein hoher, steiler Hang lockeren Schuttes mit geschlossener Oberfläche, die nur am Oberrand oder an einzelnen Rutschstellen offen ist. In dieser obersten Zone dringt Tagluft ungehindert in den Schuttkörper ein und kann tief talabwärts gelangen. So sind von vornherein die Bedingungen für zahlreiche statische Windröhren gegeben, deren Vorhandensein sich jedoch wenig bemerkbar macht. Wird aber der Hang an seiner Unterseite angegeraben oder öffnet er sich durch eine Rutschung von selbst, so wird die geschlossene Bodendecke der Oberfläche geöffnet, die statische Windröhre erhält eine zweite, untere Öffnung und nimmt sogleich die Funktion einer dynamischen Windröhre auf. Es tritt im Sommer unten kalte Luft aus und die Windröhre verrät dadurch deutlich ihr Vorhandensein. Ein solcher Vorgang wird hier schon früh zur Wahrnehmung dieses Phönomens geführt haben, woran sich dann die praktische Ausnützung schloß. War man so empirisch auf die natürlichen Bedingtheiten solcher Windröhren gekommen, dann konnten sie auch intentionell aufgesucht bzw. aufgeschlossen werden.

Über Verhältnisse solcher Art berichtet E. Fugger aus einem Windröhrengebiet am Luganersee. „Wenn man eine Stelle zur Anlage eines Kellers sucht, so beachtet man jene etwa 120 bis 160 m über dem Ufer des Sees liegenden, bereits bekannten Punkte, an denen der Schnee rascher schmilzt als anderswo in der Umgebung und baut dann den Keller 120 m unterhalb einer

download unter www.zobodat.at

solchen Stelle. Man hat hier gewöhnlich nur einige Meter tief in den Schutt zu graben, um kalte Luftströme, ... zu erhalten [5]."

Die Anlage der in Rede stehenden Keller in einem einheitlichen Horizont an der Straße läßt hier auf einen ähnlichen ziel- und zweckbewußten Vorgang schließen.

Da an Örtlichkeiten von Windröhren nicht selten Nebelbildungen auftreten, sei noch eine Beobachtung angeführt, die Herr Adolf Sandner, Magistratssekretär in Hallein, hier zu machen Gelegenheit hatte. Ich verdanke ihm hierüber nachstehenden Bericht: „Tag der Beobachtung 12. August 1934, an dem es nach einigen mehr regnerischen Tagen gegen Mittag plötzlich aufheiterte. Zeit etwa 13.30 Uhr. Himmel teilweise wolkig, aber Sonne, und zwar stechender Sonnenschein. Im allgemeinen warmer Tag. Im Zuge der Bundesstraße von den Drei Kreuzen bis gegen das Leprosenkirchlein lagerte auf etwa 60 Schritt Länge eine Nebelschicht knapp über der Straße, etwa 1·7 m hoch. Beim Durchfahren dieser Nebelschicht ergab sich das Gefühl plötzlicher Abkühlung. Schon vorher war, von Hallein kommend, beim Passieren einzelner Objekte an der Straße, eben dort, wo sich Keller befinden, plötzlich ungemein starke Temperaturabkühlung auf 20 bis 30 m Straßenlänge zu bemerken gewesen. Ich fuhr auf dem Rad und mein elfjähriger Junge sprach auch von diesen merkwürdigen Kälteeindrücken, die er, vor mir auf dem Rad sitzend, empfand."

Diese lokale Nebelbildung im Niveau der unteren Windröhrenmündung ist eine Kondensationserscheinung, hervorgerufen durch plötzliche Abkühlung der warmen Außenluft durch die austretende Kaltluft der Windröhren. Ganz entsprechend können örtliche Nebelbildungen auf der Höhe des Steilhanges und am Fuße der Barmsteinwände oben im Winter entstehen, wenn wärmere Windröhrenluft in die kalte Außenluft austritt.

E. Fugger spricht in seiner genannten, eingehenden Bearbeitung salzburgischer Windröhren nur kursorisch davon, daß am Fuße des Felsens, auf dem die Ruine Gutrath steht (2·5 km nordwestlich von Kaltenhausen), sowie am Fuße des Barmsteins Windröhren vorkommen [6]; ihm sind also die hier dargelegten Zusammenhänge noch unbekannt geblieben.

Die Verwendung von Windröhren für Kühlzwecke ist in den Westalpen im Gebiete von Almen, Weinbergen usw. keine Seltenheit. Bekannt sind ja auch die Käsekeller von Roquefort im französischen Mittelgebirge, wo der schon von Plinius gerühmte Käse aus Schaf- und Ziegenmilch erzeugt wird, die ebenfalls an Windröhren angelegt sind. In den Ostalpen ist die Nutzbar-

---

[5] E. Fugger, Eishöhlen und Windröhren, 1892, S. 28.
[6] E. Fugger, a. a. O., 1892, S. 37.

download unter www.zobodat.at

machung von Windröhren weniger bekannt[7]. Das Windröhrenfeld von Kaltenhausen bei Hallein ist jedenfalls das größtbekannte im Gebiete der Ostalpen und die hier seit dem Mittelalter gepflogene wirtschaftliche Nutzbarmachung desselben eines der großzügigsten Unternehmungen dieser Art überhaupt. Zugleich findet hiedurch nun auch der Name Kaltenhausen für die Örtlichkeit seine eindeutige und erschöpfende Erklärung.

---

[7] Nach W. v. Czoernig, Die Höhlen Salzburgs, Salzburg 1926, Bd. X der Speläologischen Monographien, hg. vom Speläolog. Institut der Bundeshöhlenkommission, sind auch aus dem Lande Salzburg bereits einige Wind- und Wetterlöcher bekannt. Davon wird ein Windloch im Almengebiet des Hirschbichls als Eis- und Fleischkeller benützt, S. 126.

Über weitere Lokalitäten dieser Art berichtet W. v. Czoernig, Die Kalteislöcher bei Neukirchen i. Pinzgau, Salzburger Volksblatt v. 4. Juli 1934. Seit langem bekannt sind auch die „Wetterlöcher" an der Straße über die Radstädter Tauern (Kärntner Bundesstraße, km 86·0), zirka 2 km südlich von Untertauern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Speläologisches Jahrbuch

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: 15-17_1936

Autor(en)/Author(s): Hell Martin

Artikel/Article: Die kalten Keller von Kaltenhausen bei Hallein in Salzburg und das Windröhrenphänomen 49-57