

Die Windlöcher bei Ennetbühls

Autor(en): **Streiff-Becker, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons
Glarus**

Band (Jahr): **7 (1945)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1046724>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Windlöcher bei Ennetbühls.

Dr. h. c. R. Streiff-Becker, Zürich/Glarus.

Im Januar 1942 wurden wir durch Herrn Jakob Hösli von Ennetbühls auf eine merkwürdige Erscheinung aufmerksam gemacht, welche im Wald oberhalb Ennetbühls-Ennenda zur Wintersonnezeit zu beobachten ist.

Es gibt dort bestimmte Stellen, welche dauernd schneefrei bleiben, auch wenn ringsherum tiefer Schnee bei großer Kälte liegt. Die erste Stelle, welche wir am 24. Januar 1942 näher untersuchten, liegt im Fälschenritt, oberhalb der südlichsten Kehre der neuen Ennetbergstraße in rund 900 m Meereshöhe (Fig. 1

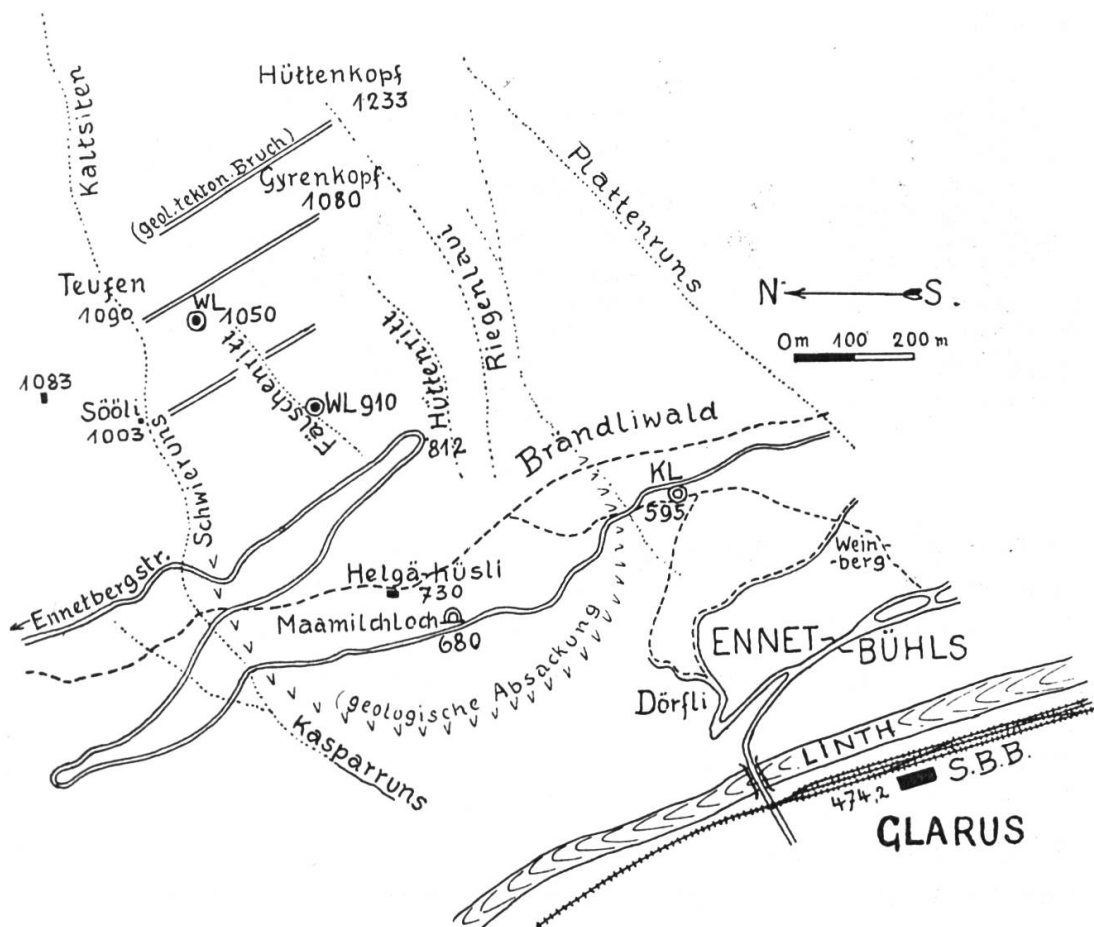


Fig. 1

und 2). Zu jener Zeit lag auf dem Talboden von Glarus eine Schneeschicht von über 1 m und es herrschte seit längerer Zeit grimmige Kälte, welche oft 20°C überschritt. In der Höhe des „Helgenhüsli“ erreichte die Schneeschicht 120 cm. Im Walde südlich vom Fälschenritt fanden wir jedoch auf einer Fläche von rund einer Hektar die Schneeschicht auf etwa 30 cm reduziert vor, und innerhalb dieser Fläche unregelmäßig verteilt einige tellergroße völlig apere Flecken. Am auffälligsten war eine apere Stelle oben beim Fälschenritt, wo aus zwei faustgroßen Löchern

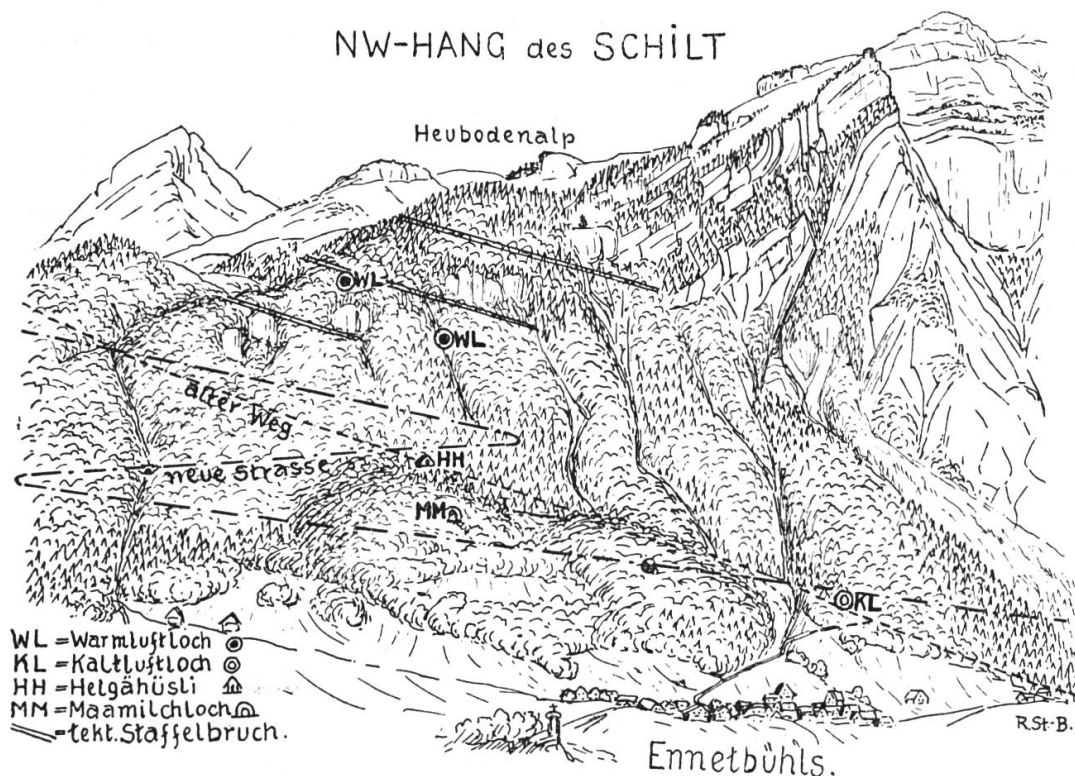


Fig. 2

warme Luft unter brausendem Geräusch entströmte (Fig. 3). Hingeworfene nasse Laubblätter wurden sofort zurückgeblasen. In einem der zwischen grobem Gehängeschutt heraufkommenden Kanäle haben wir eine Temperatur von $+10^{\circ}\text{C}$, im anderen $+9,5^{\circ}\text{C}$ gemessen, und mittelst Handanemometer die Ausströmgeschwindigkeit der Warmluft mit $2,5\text{ m/sec}$. bestimmt. Es war keinerlei Gasgeruch wahrnehmbar, ebenso wenig etwaige Mineralüberkrustung zu bemerken, wie eine solche auftreten könnte, wenn es sich um ein Vorkommen vulkanischen Ursprunges gehandelt hätte. Wir wiederholten unsern Besuch am 14. März,

an einem hellen Tag mit starker Temperaturinversion, bei -1°C auf dem Talboden von Glarus und $+7^{\circ}\text{C}$ im Wald oben beim Windloch. Diesem entströmte noch hörbar Luft von $+8,5^{\circ}\text{C}$, jedoch mit weniger Kraft, als im Januar, und am 17. April war keine Luftbewegung mehr zu verspüren bei $+12,7^{\circ}\text{C}$ Außentemperatur und gleich hoher Temperatur im Windloch. Im folgenden Juni war sodann eine schwache Einströmung zu bemerken bei einer Temperatur von $+15^{\circ}\text{C}$ im Wald und im Luftkanal.

Auf Grund dieser Wahrnehmungen glaubte ich schließen zu dürfen, daß wir es bei diesem Warmluftloch nicht mit einer Therme vulkanischer Natur zu tun haben, sondern mit einem Kaminzug (Schornstein), wo der Unterschied der Gewichte der Luftsäulen im Bergesinnern und außen die Kraft liefert zur Bewegung im Luftkanal. Die relativ hohe Wärme der ausströmenden Luft an unserem Beobachtungsort zur Zeit größter Winterkälte und die viele Wochen andauernde Windstärke an der Austrittsöffnung deuten auf einen tiefgehenden Durchzug mit großer Heizfläche im Bergesinnern hin. Es ist bekannt, daß in unseren Breiten die Wärme des Sommers sowie die Kälte des Winters nur bis zu einer



Fig. 3. Warmluftloch im Fälschenriff, 910 m ü. M. 2. II. 42.

Tiefe von rund 10 m in den Boden dringen, mehr oder weniger, je nach der Struktur des Bodens und je nach der Sonnen- oder Schattenlage des Ortes. Weiter gegen das Erdinnere zu steigt

sodann die Temperatur um 1°C auf je 33 m Tiefenzunahme (geothermische Tiefenstufe). Für den Ort unseres Windloches an einem Sonnenhang in 910 m Meereshöhe darf die Bodentemperatur in 10 m Tiefe als konstant $+5^{\circ}\text{C}$ angenommen werden, entsprechend der mittleren Jahrestemperatur des Ortes. Um eine Bodentemperatur von $+10^{\circ}$ zu erreichen, müssen wir demnach schon 175 m tief hinabdringen. Luft ist ein schlechter Wärmeleiter, deshalb muß angenommen werden, daß kältere Luft unter Berücksichtigung der Durchzugsgeschwindigkeit von 2,5 m/sec. die beim Windloch gemessene Temperatur von $+10^{\circ}$ nur erreichen kann, wenn sie aus größerer Tiefe als 175 m heraufsteigt oder in dünner Schicht über eine sehr große innere Heizfläche von mindestens $+10^{\circ}$ konstanter Wärme hinwegströmt.

Es war verlockend, dem Ursprung der Warmluft nachzuforschen; leider sind uns bisher nur die Austrittsorte bekannt. Wo sind die Eingänge zu suchen? Einem normalen Kaminzug entsprechend, sollten diese unterhalb liegen, weshalb wir zuerst das auf 670 m Höhe gelegene sog. „Maamilchloch“ untersuchten, unterhalb Helgenhüsli. Dieses ist eine in festem Oehrlirkalk gebildete Höhle mit einem Eingang von etwa 1 m^2 Weite. Ein absinkender Gang von $2 \times 3\text{ m}$ führt zu zwei kleinen Kammern von etwa 4 und 6 m Tiefe. Wir konstatierten nicht den geringsten Luftzug und eine konstante Kellertemperatur von $+6,5^{\circ}\text{C}$, welche der Höhenlage des Ortes durchaus entspricht. Die Höhle scheint hinten vollständig geschlossen zu sein, demnach keine Verbindung mit unserem höher gelegenen Warmluftloch zu haben. Eine andere Lösung des Rätsels schien mir der geologische Bau der Umgebung zu bieten. Darüber gibt das Werk von J. Oberholzer: „Geologie der Glarner Alpen“ genaue Auskunft. Die Kreidekalkserien von Unter- und Mittelheubodenalp bilden eine halbrunde, westwärts offene Mulde, welche durch die schmale Rinne der „Schwieruns“ zur „Kasperruns“ hin entwässert. Am Südrand der Mulde streichen die Schichten in die Luft hinaus gegen das Tal der Linth. Man sieht von dort aus gut, wie die Schichten vom Kleinen Schlafstein an sehr steil als „Riegen“ nordwestwärts einfallen bis zum Hüttenkopf, von wo sie in Stücke zerbrochen staffelartig gegen die Kasperruns hin absinken. Der größte tektonische Bruch geht gerade unter dem Hüttenkopf durch. Bruchstücke der Schicht-

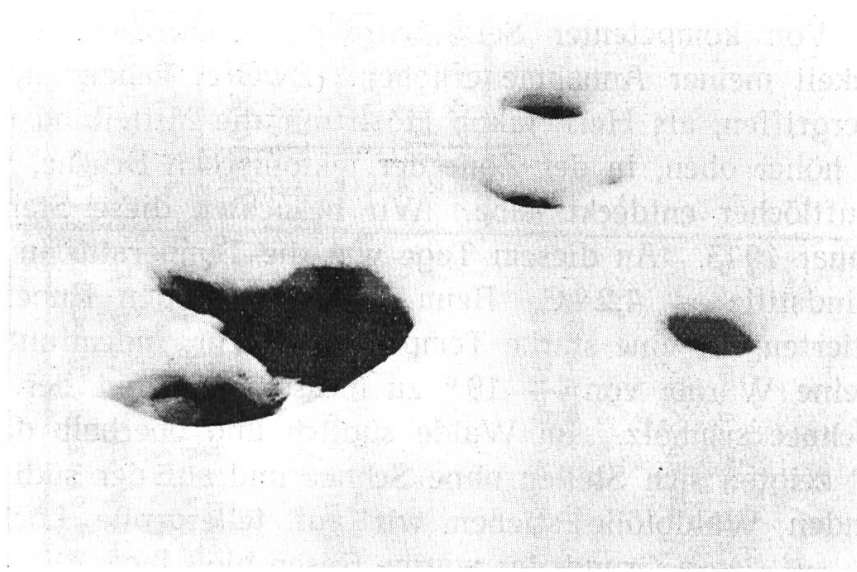


Fig. 4. Warmluftlöcher oberhalb „Sööli“, 1050 m ü. M. 21. I. 43

serien schauen als helle Felsköpfe zum Walde heraus. Unterhalb diesen Felsen folgt ein waldbedeckter, 40° geneigter Gehängeschutt. In halber Höhe dieses Hanges springt eine isolierte Terrasse vor, mit Wiesen und Weiden und mit dem bekannten Helgenhüsli. Es ist deutlich erkennbar (Fig. 2), daß diese Terrasse entstanden ist, indem aus der oberen Bruchzone eine Felsabsackung stattgefunden hat. Unter der heutigen Vegetationsdecke ist eine aus grobem und feinerem Schutt bestehende zertrümmerte Felsmasse zu vermuten, die stellenweise aufgeschlossen ist. Die Zone der Warmluftlöcher liegt oberhalb dieser Terrasse. Aus der bisherigen Sachlage glaube ich folgenden Schluß ziehen zu dürfen: Wir haben es hier mit einem außergewöhnlichen, syphonartigen Kaminzug zu tun. Die kalte Winterluft der schattigen Mulde von Unter-Heubodenalp fließt durch die Schlucht bei „Kaltsiten“ gegen das „Teufen“ ab,*) wo sie Gelegenheit findet, in der tektonischen Bruchzone unter überhängenden Felsen auch bei hohem Schnee infolge ihrer Schwere in den Boden zu versickern. Im Bergesinnern, tief unterhalb der Zone der Warmluftlöcher, wird die Luft erwärmt und findet als nun leichter gewordene Luft durch einen anderen kürzeren Kanal den Weg nach außen. Im Juliheft der Zeitschrift des S.A.C. „Die

*) Vergleiche Uebersichtskarte des Kts. Glarus 1:10000, Blatt 7, Glarus.

Alpen“ 1942 habe ich in diesem Sinne eine Veröffentlichung gemacht. Von kompetenter Seite wurden jedoch Zweifel an der Richtigkeit meiner Annahme erhoben. Zweifel haben auch mich selbst ergriffen, als Herr Jakob Hösli mir die Mitteilung machte, daß er höher oben, in der Zone der tektonischen Brüche, weitere Warmluftlöcher entdeckt habe. Wir besuchten diese Stellen am 21. Januar 1943. An diesem Tage war die Temperatur in Glarus bei Windstille $-4,2^{\circ}\text{C}$. Beim Aufstieg zu den Ennetbergen konstatierten wir eine starke Temperaturumkehr, indem auf dieser Höhe eine Wärme von $+10^{\circ}$ zu messen war und der 50 cm tiefe Schnee schmolz. Im Walde südlich und oberhalb dem Ort „Sööli“ zeigten sich Stellen ohne Schnee und auf der südlich angrenzenden Waldblöße stießen wir auf tellergroße Löcher im Schnee, auf deren Grund der warme Rasen bloß lag. Die Luft in diesen Röhren zeigte die gleiche Temperatur, wie die Außenluft, hier bei 1050 m ü. M. $+8^{\circ}\text{C}$ (Fig. 4).

Gleichzeitig habe ich von Ennetbühler Bauern in Erfahrung gebracht, daß in der Nähe des Dorfes eine Stelle vorkomme, wo kalte Luft zum Boden heraus komme. Dieser Ort liegt 595 m ü. M., ungefähr 60 m oberhalb der Stelle, wo der Waldweg von Ennetbühls in den Waldweg mündet, der aus der Richtung Sturmingen—Weinberg herauf kommt. Die Kaltluft tritt aus kleinen Oeffnungen am bergseitigen Bodenanschnitt des Weges aus. Bei meinem ersten Besuch am 24. Juli 1942 habe ich bei einer Außentemperatur im Wald von $+21^{\circ}$ in einem der Löcher eine Temperatur von nur $+2,5^{\circ}\text{C}$ gemessen. Der Luftaustritt war mäßig stark, immerhin so, daß ein hingehaltener Papierstreifen bewegt wurde und der kalte Luftzug an der Handfläche deutlich spürbar war. Der zu einem normalen Kaminzug nötige untere Eingang schien gefunden zu sein. Nähere Ueberlegungen machen das jedoch wieder zweifelhaft. So liegt diese Stelle 600 bzw. 800 m südlicher als die Orte der Warmluftlöcher und abseits vom Südrand der tektonischen Felsabsackung des Helgenhüsli. Die Kaltluftlöcher liegen am Fuße des abgesonderten Schuttfächers der Plattenruns (Fig. 2), sodaß ein innerer Zusammenhang zwischen den Kalt- und Warmluftlöchern doch etwas fraglich ist. Die nachfolgenden, in der Tabelle Fig. 5 zusammengestellten Messun-

Datum 1942 — 1943	Luftdruck- änderung vom — zum Vortag-Nacht in mm	Temp. in GLARUS 7 h-30'	Wind	Himmel	Zeit der Beob- ach- tung	Kaltluftloch 595 m.ü.M.			Warmluftloch 910 m.ü.M.			Bemerkungen:	Legende:
						Temp. im Wald	Luft Loch	Beweg.	Temperatur im Wald	Luft Loch	Beweg.		
17. I	4,2 ↘ 4,2 ↗	-12	SE 0	neblig	10.00				-14,0	+9,5	↗↗↗	in Glarus 1 m. Schnee, beim Windloch 12 m *	Luftdruck, ↙ steigend ↘ fallend
24. I	12,2 ↘ 11,9 ↘	-7	NW 0	*fall	10.00				-3,0	+10,0	↗↗↗		
14. III	2,4 ↗ 0,3 ↗	-1	NW 0	hell	10.00	Inversion			+7,0	+8,5	↗↗		Luftbewegung: → auswärts ← einwärts
17. IV	4,7 ↘ 4,2 ↘	+4	SW 0	bed.	16.30				+12,7	+12,7	↔		
12. VI	0,6 ↘ 1,8 ↗	+18	W 0	bed.	16.30				+15,0	+15,0	←		— windstill → schwach ↔ mässig ↗↗↗ zieml. stark ↗↗↗↗ stark, hörbar
24. VII	3,1 ↗ 1,4 ↗	+22	NW 2	hell	16.30	+21,0	+2,5	↗					
31. VII	1,7 ↘ 2,3 ↘	+23	NW 2	hell	16 17	+23,5	+2,5	↗					
11. IX	0,7 ↗ 0,8 ↘	+25	W 0	hell	16 17	+23,0	+5,0	↔	+23,0	+23,0	←		
16. X	1,0 ↘ 0,3 ↘	+15	W 2	bew.	16 17	+13,0	+5,0	↗	+12,0	+12,3	↔		
13. XI	1,0 ↗ 3,1 ↗	+3	NW 1	hell	11.30	+2,5	+1,8	↗	-0,5	+12,0	↗↗	Waldboden gefroren, Windloch feucht-warm.	
20. XI	0,4 ↘ 0 —	+2	E 0	Nebel	16 17	+1,5	+1,0	←					
18. XII	2,1 ↘ 4,7 ↗	+15	Föhn	bed.	15 16	+15,5	+3,5	↗	+13,0	+13,5	←		
21. I	0 — 0,7 ↗	-4,2	N 0	bew.	14 15	+6,5	+5,5	↔	+7,0	+10,0	↔	N-Windloch Söoli, 1050 m.ü.M. Temp. Aussenluft +8°C Temp. im Windloch +8°C Schneehöhe 50 cm, Invers.	
10. III	1,4 ↘ 1,4 ↘	-1,3	S 0	hell	11.30	+8,0	+2,5	↗					
19. III	2,3 ↗ 0,7 ↘	+1,6	NW 0	bew.	9.30	+5,5	+4,0	↗	+8,0	+10,0	↗↗		
16. IV	0,3 ↘ 1,0 ↘	+6,0	SW 0	L.bew.	9 10	+12,0	+2,8	↗	+8,5	+12,0	←		
30. VII	0,6 ↘ 1,2 ↘	+17,0	S 0	hell	16 17	+27,0	+4,0	↗↗					

Fig. 5

gen gaben auch keinen klaren Aufschluß über diese Frage. Zweimal, am 13. XI. 1942 und 19. III. 1943, wurde an beiden Orten gleichzeitig ein Ausströmen festgestellt. Nur am 18. XII. 1942 und am 16. IV. 1943 wurde oben ein Einströmen, unten gleichzeitig ein Ausströmen bemerkt, in allen übrigen Fällen war die Situation unentschieden. Das Maamilchloch blieb stets indifferent und zeigte die dem Höhenort entsprechende Kellertemperatur von $+ 6,5^{\circ}\text{C}$ im Winter und $+ 12^{\circ}\text{C}$ im Sommer. Es ist ferner zu bemerken, daß gerade im Januar 1942 zur Zeit des stärksten Gebüses am Warmluftloch die Waldfläche beim Kaltluftloch unter einer geschlossenen Schneedecke von über 1 m begraben lag, so daß kaum Gelegenheit zum Eintritt von Gegenluft geboten war.

Aus der Tabelle Fig. 5 geht keine besondere Beziehung zum Wettergeschehen hervor, z. B. zu den Luftdruckänderungen, welche vom Vortag zum Tag der Messungen oder von diesem zum nachfolgenden Tag stattfanden. Beim Föhntag 18. XII. 1942 war die Bewegung an beiden Windlöchern schwach und am 21. I. 1943, bei entgegengesetzter Wetterlage, d. h. während einer Anticyclone mit Windstille, Kälte im Talgrund und Inversion in der Höhe, war es an beiden Orten völlig ruhig.

Der Austritt der Kaltluft im Brändliwald entspringt wahrscheinlich dem gewöhnlichen Kamineffekt, d. h. zur Winterszeit dringt kalte, also schwere Luft in die Hohlräume des Schuttkegels, wobei die darin steckende Warmluft verdrängt wird, zur Sommerszeit, wenn draußen warme, daher leichte Luft vorherrscht, strömt unten die kalte, daher schwere Luft wieder aus. Der Luftzug ist dabei ein sanfter, allmählicher. Bei unserem Warmluftloch 910 m ü. M. haben wir jedoch eine im Winter sehr starke und anhaltende Ausströmung und eine Temperatur, welche während des ganzen Jahres nie geringer als $+ 8,5^{\circ}\text{C}$ war.

Am 14. März 1942, als auf dem Talboden von Glarus noch eine durchgehende Schneeschicht von 15 cm Tiefe lag und im Wald bei 900 m ü. M. eine solche von 25 cm, stand am Rande des Warmluftloches die *anemone hepatica* schon in schönster Blüte!

Es ist leider bis jetzt nicht gelungen, eine einwandfreie Erklärung für das oben beschriebene Phänomen zu finden. Wir haben uns trotzdem zu dieser Publikation entschlossen, um das bisher Erreichte nicht in Vergessenheit geraten zu lassen, und in der Hoffnung, daß es einem künftigen jüngeren Nachforscher einst gelinge, das Rätsel zu lösen.

