

MITTHEILUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN ZÜRICH.

N^o 19.

März 1848.

Arn. Escher v. d. L., über die Thermalquellen von Pfäfers.

(Vorgetragen den 20. Dec. 1847.)

Hr. Escher v. d. L. theilt einige Bemerkungen mit über die Thermalquellen von Pfäfers.

Das Taminathal ist von Ragatz bis zum Galfinenbach (Südl. von Vasön) eingeschnitten in das Nummulitengebirde, welches hier vorwaltend aus dunkelgrauem schimmerndem Schiefergestein mit untergeordneten Bänken von dunkel blaugrauem Kalkstein besteht. In letzterm erkennt man ausser einer sehr grossen Zahl Kalkspathkörnchen (Trümmer von Echinodermen u. s. f.), auch Nummuliten. Die Schichten streichen N. 55° O — S. 55° W. und fallen mit 30° — 40° gegen Ost 55° S. Sie sind durchsetzt von zahlreichen, fast senkrechten Klüften, deren Streichen zwischen O. 40° — 70° S. — W. 40° 70° N. schwankt, und die also die Streichungslinie der Schichten ungefähr rechtwinklig durchschneiden.

Diese Klüfte zeigen sich in der Taminaschlucht ganz besonders zahlreich in einem 12—30 Fuss breiten, durch Rostfarbe ausgezeichneten Streifen, welcher in der Richtung der Klüfte von der einen Wand der Schlucht an die andere hinüber setzt und einige hundert Fuss hoch bis zu Tag hinauf sichtbar ist. Die Rostfarbe rührt von

Eisenerocker her, der die Wände der meist nur wenige Zoll von einander entfernten Risse bedeckt; häufig ist das Eisenoxydhydrat auch in den Kalkstein selbst einige Linien tief eingedrungen; in diesem Fall erscheint der Kalkstein gewöhnlich gebleicht, da sein Gehalt an Kohlenstoff, durch welchen hauptsächlich die dunkle Farbe bedingt wird, wohl als Kohlensäure entwichen ist; die Körnchen von Kalkspath haben allein ihre dunkle Färbung nicht eingebüsst.

Die Lagerung des Gesteins zeigt sich übrigens in diesem Streifen unverändert; Kalkstein und Schiefer-schichten scheinen in ihm in derselben Ordnung wie im Nebengestein auf einander zu liegen; Verwerfungen sind nicht nachgewiesen.

Aus diesem Streifen nun entspringen die sämtlichen hiesigen Thermalquellen, sowohl die drei beträchtlichern am rechten Ufer (das Herrenbad 33 Fuss oh dem Taminabett, der Kessel, die einzige jetzt benutzte Quelle, 18 Fuss ob der Tamina, der am Ufer der Tamina befindliche Gumpen), als die unbedeutenden Wasserfäden am linken Ufer, und die, welche zur Winterszeit im dannzumal fast trocknen Strombette sichtbar sind; und es ist ganz klar, dass die angeführten Gesteinszersetzungen, so wie der Absatz von Eisenerocker, durch das Thermalwasser stattgefunden haben und jetzt noch fort dauern. Ohne Zweifel rührt der letztere von der Zersetzung eines geringen Gehalts von Eisenoxydul in den vom Thermalwasser durchströmten Gesteinen her.

Da, wie oben erwähnt, der Streifen bis zu Tage hinauf von Eisenerocker durchdrungen und überzogen ist, welcher in der Taminaschlucht sonst nirgends in etwelcher Menge vorkommt, so haben offenbar entweder die Ausflusstellen der Quellen sich im Laufe der Zeit all-

mällig gesenkt, oder die Menge des Thermalwassers war früher, zeitweise wenigstens, beträchtlicher, so dass es in Höhen hervorzuquellen vermochte, die es jetzt nicht mehr erreicht. Zu Gunsten der ersten Annahme spricht die Abgeschliffenheit und die wellenförmige, Halbkesseln ähnliche Gestalt desjenigen Theils der Wände, der jetzt von der Tamina nie mehr erreicht wird. Diese Formen deuten auf ein allmählig tieferes Einschneiden des Tamina-betts hin.

Das Thermalwasser tritt im angeführten Streifen sowohl aus Schichtablosungen als aus den senkrechten Klüften heraus. Im Gumpen z. B. quillt es auf einer 4 — 5 Fuss langen Strecke zwischen Schichtablosungen zu Tage, und stösst Sand empor, der meistens aus kleinen, seltener aus Zoll langen, ziemlich scharfkantigen Bruchstücken des umliegenden Gesteins besteht. Von Zeit zu Zeit sieht man in ihm auch ziemlich grosse Gasblasen aufsteigen, welche nach Hrn. Pagenstecher's Untersuchung aus atmosphärischer Luft und kohlen-saurem Gas zusammen gesetzt sind.

Im Herrenbad dagegen floss am 16. Sept, 1847 ein Theil des Wassers aus einer der senkrechten Klüfte hervor, und zwar fiel es hier einige Zoll hoch herab; während ein anderer aus einer Höhlung quoll, in welcher sein Ursprung nicht weiter verfolgt werden konnte; hier bemerkt man keine Gasblasen, auch führt diese Quelle keinen Sand.

Alle drei Quellen, das Herrenbad, der Kessel und der Gumpen, zeigten an der Oberfläche am genannten Tage eine Temperatur von $29\frac{3}{4}$ — 30° R.; die geringere Wärme, welche früher an der Herrenbadquelle beobachtet worden ist, mag Folge damals geringer Was-

sermenge oder der Vermischung mit Tagwasser gewesen sein.

Die Wassermenge der Pfäferstherme ändert bekanntlich sehr nach den Jahreszeiten, der Trockenheit und Nässe der Jahrgänge (s. Dr. J. A. Kaiser, die Heilquelle zu Pfäfers). Diese Veränderlichkeit*) kann, verbunden mit dem Umstande, dass der Ausfluss der Quellen tiefer als 6000 Fuss unter den Gipfeln des Calanda und der grauen Hörner liegt, auf die Vermuthung führen, dass diese Quellen nicht aus der Tiefe aufsteigen, sondern dass sie ihre Wärme im Innern der Bergmassen über ihrem Ausflusspunkte erhalten; doch ist diess für diese Quellen so wenig als für diejenigen von Leuk (Bischof Geologie I, 127) wahrscheinlich, da die Erdtemperatur in Gebirgen, die bis in ihren Kern durch zahlreiche Thäler eingeschnitten sind, gewiss sehr viel langsamer mit der Tiefe zunimmt als in Ebenen oder auf Plateaus; bei den Leukerquellen spricht auch der bedeutende Gehalt an Gyps für ihr Aufsteigen aus der Tiefe. Gyps ist nämlich ein Bestandtheil der bunten Schiefer, welche in den Alpen als Unterlage der Gemmigesteine auftreten, im Leukerthale aber noch unter der Thalsohle verborgen liegen.

Dass auch die Pfäferserquellen aus der Tiefe aufsteigen, ist durch einen im verflorenen November an-

*) Sie geht, obgleich sie nicht in Zahlen angegeben ist, doch deutlich aus der beigedruckten Tabelle hervor, welche die seit 1839 durch Hrn. Kantons-Bauinspektor Hartmann veranstalteten Beobachtungen enthält. Die Lücken in den Beobachtungen vom Januar bis April rühren daher, dass im Herbst der zur Quelle führende Bretterweg weggenommen und die Deichelleitung gewöhnlich beim Eintreten des ersten Thauwetters in der Nähe des Ursprungs der Quelle von herabfallenden Steinen zerschlagen wird.

gestellten Versuch so viel als ausser Zweifel gesetzt. Als nämlich Herr Inspektor Hartmann in die Oeffnungen der obersten, damals bereits versiegten Quelle Kalkwasser eingoss, trübte sich nach einer halben Stunde das Wasser der mittlern, und wahrscheinlich hätte sich bei dem auch an der mittlern Quelle vorgenommenen Versuche das Wasser der untern gleichfalls getrübt, wenn die mittlere nicht noch zu wasserreich gewesen wäre, um dem Kalkwasser freien Durchgang zu gestatten. (Bei einem frühern Versuche, den Herr Hartmann an der obersten Quelle angestellt hat, als sie noch wasserreich war, zeigte sich im Becken der mittlern Quelle auch keine Trübung.) Hr. Inspektor Hartmanns Ansicht, dass die mittlere und oberste Quelle nur durch das Ueberschusswasser der untersten gespeist werden, wird also die richtige sein, und das sanfte, nicht strahlartige Emporquellen des Thermalwassers im Gumpen findet wohl darin seine Erklärung, dass das Wasser in dem unregelmässigen Rohre und durch die erweiterte Mündung seine Kraft verliert.

Bei diesem Verhalten der Quelle ist zu erwarten, dass durch möglichst tief angelegte Fassung der obersten Quelle das Quantum des benutzbaren Thermalwassers bedeutend vermehrt werden könnte; es weist darauf auch der Umstand hin, dass nach allen vorhandenen Nachrichten die unterste Quelle das ganze Jahr hindurch fliesst, die mittlere, 18 Fuss höhere, zur Winterszeit zuweilen mehrere Fuss unter die Oeffnung der Fassung hinabsinkt, die oberste, 33 Fuss höhere, endlich oft das ganze Jahr hindurch ausbleibt und nie länger als einige Monate fliesst.

Zwischen diesen Zuständen der Pfäferser Quellen und den atmosphärischen Niederschlägen in Zürich findet übri-

gens in dem verglichenen Zeitraum von 1839 — 1848 keine genaue Uebereinstimmung statt, was vielleicht daher rühren mag, dass der bei Pfäfers viel stärker als bei Zürich herrschende Föhnwind eine andere Vertheilung der Niederschläge bewirkt.

Da sich nach den oben angeführten Thatsachen die Pfäferser Thermen als aufsteigende Quellen darstellen, und da sie aus Flözgebirge entspringen, so liegt die Vermuthung nahe, dass sie ebenso wie diejenigen von Baden, Schinznach, Aix in Savoyen *) u. a. einer tief ins Innere der Erde eindringende Erhebungs- oder Verwerfungslinie ihre Entstehung verdanken. Es ist indess bis jetzt noch nicht gelungen, für die Pfäferser Quellen eine derartige Verbindung mit Bestimmtheit nachzuweisen. Allerdings befindet sich etwa 1 Stunde südlich von ihnen eine vom Rhätikon bis in den Kanton Bern sich erstreckende Verwerfungslinie, an welcher im Taminalthal die Gesteine der Juraformation ans Nummulitengebilde anstossen, und die in ihrem weitem Verlaufe mit den räthselhaften Lagerungsverhältnissen in Glarus, Uri, Engstlenalp u. s. f. in engster Verbindung steht; allein zwischen ihr und den Pfäferserquellen stellt sich kein Zusammenhang dar. Eher noch möchte man versucht sein, anzunehmen, dass ein und dasselbe Ereigniss sowohl diese Thermen als das Rhein-Walenseethal in's Dasein gerufen habe, da die rostfarbigen Klüfte, aus denen die Thermen hervortreten, ungefähr dieselbe Richtung haben, wie das Rheinthal bei Ragatz. Uebrigens könnten sie auch in Verbindung stehn mit den abnormen

*) Prof. Mousson, Geologische Skizze von Baden im Aargau. Zürich 1840. — Ueber die Thermen von Aix in Savoyen.

Lagerungserscheinungen im Weisstannenthal, indem die verlängerte Richtung des Quellenstreifens ungefähr in die Gegend trifft, wo dort die metamorphischen, halb crystallinischen Gesteine des Melser Conglomerats auf dem Nummulitengebilde aufliegen.

Zustand der Thermalquellen von Pfäfers nach

+ = fliessend. 0 = nicht fliessend.

		Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.
1839.	obere	0	0	0	0	0
	mittlere	+	+	+	+	+
	untere	+	+	+	+	+
1840.	obere	0	0	0	0	0
	mittlere	die Mündung der Fassung nicht erreichend.			+	+
	untere	+	+	+	+	+
1841.	obere	+	+	+	+	+
	mittlere	+	+	+	+	+
	untere	+	+	+	+	+
1842.	obere	0	0	0	0	0
	mittlere	+	+	□	+	+
	untere	□	□	□	+	+
1843.	obere	0	0	0	0	0
	mittlere	+	+	□	+	+
	untere	□	□	□	+	+
1844.	obere	0	0	0	0	0
	mittlere	scheint unter der Mündung der Fassung zurückgeblieben zu sein.			+	+
	untere	□	□	□	+	+
1845.	obere	0	0	0	0	0
	mittlere	+	+	□	+	+
	untere	+	+	+	+	+
1846.	obere	0	0	0	0	+
	mittlere	□	□	+	+	+
	untere	□	□	+	+	+
1847.	obere	0	0	0	0	0
	mittlere	□	+	+	+	+
	untere	□	+	+	+	+

Hrn. Bau-Inspektor Hartmann's Beobachtungen.

□ — keine Beobachtung vorhanden.

Jun.	Juli.	August.	Septemb.	October.	November.	Decbr.
0	+	+	+	0	0	0
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
0	0	sehr reich	+	0	0	0
+	+	+	+	schwach	+	+
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	0	0	0	0
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
0	+	+	+	0	0	0
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
0	0	0	0	0	0	0
+	+	+	+	lief nicht mehr über, sondern senkte sich um 3 Fuss bis im December.		
+	+	+	+	nicht stark fließend		+
0	+	+	+	allmählig verschwunden		
+	+	+	+	{ schwach	+	+
+	+	+	+	{ fließend	+	+
0	0	0	0	0	0	0
+	+	+	+	+	sich vermindern	
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	0	0
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
0	+	+	+ ein kleiner Mühibach.	+	0	0
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+

Atmosphärische Niederschläge in Zürich.

Nach Millimeter.

	Januar.	Febr.	März.	April.	Mai.	Jun.	Juli.	August.	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1838.	6,45	18,71	31,65	20,06	50,22	37,71	13,71	23,33	31,29	24,85	30,43	12,79
1839.	42,08	28,34	28,38	20,11	26,95	24,35	30,22	36,32	41,01	13,28	12,98	41,47
1840.	31,15	12,67	8,12	0,35	31,92	36,58	70,11	39,78	42,05	27,29	33,03	6,68
1841.	26,96	49,59	40,34	83,46	106,77	166,02	118,21	112,86	72,00	102,64	90,42	85,20
1842.	26,19	12,93	60,00	16,48	53,77	47,22	164,96	102,38	60,31	86,24	156,41	32,70
1843.	113,59	15,19	23,48	138,97	171,29	134,29	151,60	103,03	43,64	193,05	24,07	18,12
1844.	107,65	63,50	75,19	58,44	98,03	129,19	201,99	174,61	158,54	124,47	40,06	0,19
1845.	42,47	77,51	84,96	93,36	171,31	145,89	110,91	142,80	154,89	101,88	41,45	167,68
1846.	149,23	70,82	101,93	93,21	60,81	134,70	150,15	197,73	75,30	138,15	75,45	100,80
1847.	54,59	76,73	39,74	227,08			84,58	172,94	155,89			