

Über Kalkalpenquellen.

Von Professor F. Simony.

Vor Alters, wo der Mensch, der Herrschaft der Natur noch ungleich mehr unterworfen, als in unseren Tagen, überall das Walten freundlicher oder feindlicher Götter erkannte, galt auch das Wasser als Sitz höherer Mächte. Ganz besonders waren es die Quellen, welche die Phantasie mit übermenschlichen Wesen von mancherlei Art bevölkerte.

In den Attributen unvergänglicher Jugend und Schönheit, mit welchen das feinstgebildete Volk der classischen Zeit seine Naiaden und Nymphen ausstattete, spiegelt sich der Glaube an die belebende, heilende, verjüngende Kraft des Wassers — ein Glaube, welcher eben so den Quellencultus der alten Germanen und Slaven hervorrief, als er auch jetzt noch dem Bewohner der Alpen gewisse Quellen seiner Heimath unter dem wunderthätigen Einflusse irgend einer himmlischen Patronanz stehend erscheinen lässt. Aber nicht als heilkärtig erprobte Thermen oder Mineralwässer, sondern meist ganz bescheidene, nur durch Klarheit, Frische und Reinheit ausgezeichnete Felsenborne sind es, welche der jetzige Bewohner unseres Gebirges als „heiliges Bründl“, „heiliges Wasser“, „Barbarabründl“, „Wolfgangbründl“ u. s. w. besonders hochhält, bei welchen er gläubig Heilung für die verschiedensten Schäden und Krankheiten sucht und — nicht selten findet.

Beachtenswerth ist es, daß die Quellen der Kalkalpen das stärkste Contingent an derartigen Wunderbrunnen liefern. Wo neben anderen Formationen auch Kalkmassen auftreten, sind es regelmäßig die Wässer der letzteren, welche von dem heimischen Bewohner gesucht werden.*)

*) Beispielsweise seien die „heiligen drei Brunnen“ angeführt; klare, reine, sonst aber vollkommen indifferente Quellen von 2.5° R. Temperatur, welche am Nordfuße der mitten zwischen kristallinischen Schiefern sich aufstürmenden Kalkmasse des Ortes in einer Meereshöhe von 5200 Fuß hervorbrechen. Sie sind das Ziel weiter Pilgerfahrten für die Bewohner des westlichen Tirols, trotz ihrer abgeschiedenen Lage im „Ende der Welt“, einer echten Hochthälwüste voll Schutt und Gletscher.

So weit die hygienischen Wirkungen des Wassers auf seiner Reinheit und Frische beruhen, sind dieselben auch ganz gewiß den Kalkalpenquellen vor allen eigen.

In den sogenannten Uralpen, welche vorherrschend aus krystallinischen Schiefern bestehen, wie nicht minder in der die Voralpen grosstheils bildenden Sandsteinzone, vermag der atmosphärische Niederschlag wegen der sehr geringen Durchlässigkeit der Felsmassen nur seicht in dieselben einzudringen. Die dünnen, innerhalb der oberflächlichen, verwitterten Schichten des Bodens gebildeten Wassersäden treten bald wieder zu Tage, überall zahlreiche, aber kleine, oft kaum merkliche Quellen bildend, die eben lange genug ihren Weg unter der Erde genommen haben, um einzelne lösliche Stoffe als chemische Bestandtheile sich anzueignen, wieder andere nur als trübendes Material fortzuschleppen.

Diese Art des Verlaufes lässt die bezeichneten Gebirgsformationen in allen Höhen bis zur Region des ewigen Schnees hinauf verhältnismäßig wasserreich erscheinen. Durch alle Furchen der Gehänge schlängeln sich größere oder kleinere Grinne, die bald zum Bächlein, endlich zum Wildbach anwachsen, der in rauschenden Katakanen dem Thale zueilt. Nirgend aber, oder doch höchst selten, bricht hier eine Quelle mit größerem Wasserreichtum unmittelbar aus der Felsenmasse hervor.

Anders verhält es sich in den Kalkalpen. Der Kalkstein, in einzelnen Stücken vollkommen undurchlässig, wird es dagegen oft in hohem Grade als Gebirgsmasse durch seine innere Schichtung, Zerklüftung und Durchhöhlung. Die kleinsten Ansammlungen von Regen- oder Schmelzwasser auf der Gebirgsoberfläche finden alsbald ihren Weg nach dem Berginnern, sammeln sich, immer tiefer dringend, in dem unendlichen Netzwerke kleinerer und größerer Canäle zu immer aufsehnlicheren Wasseradern, bis sie endlich an irgend einer Stelle des Berganges, häufig genug erst am Fuße desselben, als mehr oder minder mächtige Quellen zu Tage treten. Daher die durchschnittlich große Wasserarmuth in der oberen Region, die sich in manchen ausgedehnten Revieren bis zur vollkommenen Wasserlosigkeit steigert. Auf den plateauartig gestalteten Höhen des Dachstein- und Prielgebirges, des steinernen Meeres und Tännengebirges, deren von zahllosen größeren und kleineren Mulden bedeckte Rücken lebhaft an die Oberflächengestaltung des Karstes erinnern, finden sich mehrere Stunden weite Strecken, wo der dürstende Wanderer vergeblich nach einem Labetrunk in der trostlosen Felswüste sucht. Dagegen entwickeln diese mächtigen Kalkstücke in ihrem unteren Saume einen außerordentlichen Wasserreichtum, und mehr als eine Quelle bricht schon an der Stelle ihres Ursprungs als stattlicher Bach hervor.

Von der Vertheilung der unterirdischen Canäle, von der Neigung der Kalkschichten, von den Niveauverhältnissen der unterlagernden wasserdichten Formationen und von noch vielen anderen Umständen, deren Darlegung hier jedoch zu weit in das geologische Gebiet ablenken würde, ist auch die Vertheilung der Quellen nach den verschiedenen Seiten des Gebirges bedingt. Bald findet sich der Wasserschätz in viele kleine Borne zertheilt, bald wieder in einzelne mächtige Quellen zusammengedrängt; in dem einen Gebirge participiren alle Abbachungen mehr oder minder gleichmäßig an dem Wasserborrath, in dem anderen erscheint nur eine Seite besonders begünstigt. Das Letztere kann nahezu als Regel angesehen werden.

Die äußerst geringe Auflöslichkeit des Kalksteins im Wasser, welche nur durch Hinzutritt freier Kohlensäure in etwas vermehrt wird, bewahrt seinen Quellen einen Grad von Reinheit, welcher sie fast allen übrigen Quellen in dieser Beziehung vorstellt.

Während die als besonders rein gerühmten Quellen von Gastein (Urgebirge) in 10,000 Gewichtstheilen Wasser noch 3.5 Theile fixer Stoffe aufweisen, zeigen die Wässer des Alpenkalkes (von den Thermal- und Mineralquellen abgesehen*)), wenn sie auf ihrem unterirdischen Wege keine andere Gesteinart berührt haben, gewöhnlich weniger als 3, nicht selten aber sogar unter 2 in 10,000 Theilen. So enthält der Kaiserbrunnen am Wiener Schneeberg, eine der mächtigsten Quellen der Ostalpen, welche bei der künftigen Wasserversorgung Wiens fast die Hälfte des berechneten Bedarfes decken soll, in 10,000 Theilen nicht mehr als 1.4 Theile (darunter 1.03 Kohlensauren Kalk, 0.185 Kohlensaure Magnesia, 0.076 schwefelsauren Kalk u. s. w.) an fixen Stoffen.

Zur Beurtheilung dieses Reinheitsgrades möge noch die Angabe beigefügt werden, daß die Brunnenwässer Wiens, abgesehen von den unmeßbaren organischen Zuthaten aus den Kloaken, im Mittel 8—10, nicht wenige aber sogar 30 bis 35 Theile fixer Stoffe aufgelöst führen — ein Quantum, über welches sich der Wiener nur mit der Vorstellung trösten mag, daß es in Stockholm Brunnen giebt, bei welchen sogar über hundert Gewichtstheile Salze in 10,000 Theilen Wasser gesunden wurden.

Wie die aufgelösten Stoffe, so sind auch die mechanisch suspendirten Gemengtheile in den Kalkgebirgsquellen auf ein Minimum reducirt. Absolute Klarheit zeichnet sie beinahe durchgängig aus. Nur besondere Umstände vermögen letzterer Eintrag zu thun. Im Nordgehänge des Dachsteingebirges bricht der 2854' hoch gelegene Waldbachursprung als mächtiger Bach aus dem Felsboden hervor. Er ist der unterirdische Abfluß der Schmelzwässer des Hallstätter (vielleicht auch des Schladminger) Gletschers. Zur Winterszeit, überhaupt so lange, als der Thauprozess auf den Schnee- und Eisselbern ruht, ist das stark verminderte Wasser des Ursprungs vollkommen kristallhell. Mit dem Eintritt der Gletscherschmelze beginnt eine, vom Kalkschlamme der Grundmoräne herrührende, weißliche Trübung des Baches, die um so stärker wird, je höher die Temperatur steigt. Es zeigt sich übrigens hierin nicht nur ein jährlicher, sondern auch ein täglicher Wechsel. Die Trübung ist nämlich regelmäßiger Vormittags am intensivsten, denn zu dieser Zeit bringt der Waldbachursprung vorwiegend nur schlammiges Unterwasser des Gletschers zu Tage, da die oberflächlichen klaren Schmelzwässer sich während der Nacht größtentheils verlaufen haben. Sobald aber die steigende Sonne auf Schnee und Eis einzuwirken beginnt und nun immer mehr reines Schmelzwasser der Oberfläche sich dem schmutzigen Grundwasser

*). Unter den Mineral- und Thermalquellen der Alpenalpen sind die natürlichen Solewässer und manche Säuerlinge besonders reich an Beimischungen. Die jodhaltige Salzquelle zu Hall in Oberösterreich enthält 135 Theile, ein Säuerling zu Villach (Unterkärnthen) 52 Theile (vorwiegend Kohlensaures Natron und Kohlensauren Kalk), während dagegen die so wirk samen Schwefelthermen Baden in 10,000 Theilen nur 16 Theile fixer Stoffe enthalten.

des Ferners zugesellt und dasselbe gleichsam verbünnt, klären sich mit der wachsenden Menge die unterirdischen Abflüsse. Etwa sechs Stunden nach eingetreterer Schmelze kündigt das beginnende Steigen des Ursprungs die Ankunft der ersten durch die Sonne entfesselten Eisfluthen an. Zwischen 8—9 Uhr Abends hat der Waldbach seinen höchsten Stand erreicht, und ist dann auch am wenigsten getrübt.

Es wird angenommen, daß die Quellen durchschnittlich eine Temperatur zeigen, welche der mittleren Jahreswärme des Ortes, an dem sie zu Tage treten, gleich ist, oder doch sehr nahe steht. Bei den Kalkalpenquellen jedoch trifft dies nur in den wenigsten Fällen zu; meist steht deren Temperatur um 0.5—1.0° R., ja nicht selten um zwei und mehr Grade tiefer, als ihre Höhenlage erwarten ließe. Das letztere gilt besonders bei jenen wasserreichen Quellen, deren Aufsammlungsgebiet in die höhere Alpenregion hinaufreicht, während sie selbst erst nahe am Thalgrunde hervorbrechen. So zeigen der am Ostfuße des 5000—5700' hohen Höllengebirges (Oberösterreich) in einer Seehöhe von 1400' unter einer Felswand hervorbrechende Miesenbach und seine zahlreichen, hart an der Ebenseer Straße zu Tage tretenden Nebenquellen eine Temperatur von nur 4.5—5.0° R., während die Stelle ihres Hervorbruches in die Jahres-Isotherme von 6.7° R. fällt. Ganz denselben Wärmegrad weiset der in gleicher Seehöhe am Fuße des 6565' hohen Schneeberges gelegene Kaiserbrunnen auf.

Aus den Resultaten mehrjähriger Beobachtungen, welche der Verfasser an einer großen Zahl verschieden hoch gelegener Kalkquellen des oberen Traungebietes angestellt hat, mögen jene über die sommerliche Temperatur hier ihre Stelle finden, wozu bemerkt wird, daß bei den vorgenommenen Messungen alle seicht verlaufenen, daher auch in ihrer Temperatur stark oscillirenden Sammelwässer unberücksichtigt geblieben sind.

Meereshöhe der Quellen in Wiener Fuß.	Beobachtete Quellentemperaturen im Spätsommer.	Jährliches Temperaturmittel aller beobachteten Quellen.	Beiläufige klima- tische Jahres tempera- tur der entsprechen- den Höhenzone.
1400 — 2000	4.2 — 7.7° R.	5.8° R.	6.8 — 6.0° R.
2000 — 2500	4.1 — 6.0	4.9	6.0 — 5.4
2500 — 3000	2.9 — 5.5	4.4	5.4 — 4.8
3000 — 3500	1.4 — 5.0	4.1	4.8 — 4.2
3500 — 4000	1.2 — 4.4	3.9	4.2 — 3.6
4000 — 4500	2.9 — 4.4	3.6	3.6 — 3.0
4500 — 5000	2.8 — 3.6	3.4	3.0 — 2.4
5700	1.9	—	1.4
7600	0.9	—	— 1.2

Die hier dargelegten Temperaturverhältnisse weichen wesentlich von jenen der Urgebirgsquellen ab. Bei den letzteren ist wegen des seichten Verlaufes die Temperatur von der jeweiligen Jahreszeit, von der Lage des Terrains gegen die Sonne, von der größeren oder geringeren Wärmeleitung- und Wärmeabsorptionsfähigkeit des Bodens ungleich abhängiger, wie bei den Kalkquellen. Auf den Schiefergebirgen der mittleren Alpenzone finden sich noch in Höhen von 5000—6000' häufig genug Quellen, welche, wenn sie nicht von nahen Schnee- und Eismassen gespeist werden, zur Sommerszeit eine Wärme von 5—6° R. zeigen. Der relativ hohe Temperaturgrad der Ur-

gebirgsquellen im Sommer erklärt es, daß der Alpler, wenn ihm Erfrischung noth thut, mit Vorliebe nach Schnee- oder Gletscherwasser greift, welches letztere er für ganz besonders „gesund“ hält.

Die niedrigere Temperatur der Kalkalpenquellen lässt sich zunächst auf zwei Ursachen zurückführen. Die kahlen oder vegetationsarmen Felsflächen der höheren Gebirgsregion absorbiren ungleich weniger Wärme während der Besonnung, als die dunkelfarbigen Massen des Urgebirges, daher dort schon die ersten Ansammlungen des atmosphärischen Niederschlags eine geringere Temperatur bewahren als hier. Da ferner bei der starken Zerklüftung der Kalkmassen die Sammelwässer meist einen raschen Verlauf nach der Tiefe nehmen, so wird auch die aus den höheren Auffaugungsbezirken mitgebrachte niedrige Temperatur durch die Wärme des Gebirgsinnern verhältnismäßig wenig geändert. Ja, die Thatsache, daß sehr wasserreiche Quellen mit hochgelegenen Sammelbezirken die niedrigste Temperatur im Frühling und Sommer, ihren höchsten Wärmegrad dagegen im Winter zeigen,* weiset darauf hin, daß in der ersten Periode die mehr oder weniger lange Zeit anhaltenden reichlichen Zuflüsse von Schnee- und kaltem Regenwasser die ganze Umgebung der unterirdischen Canäle abkühlen, indem sie die constante Wärme der Bergmasse zeitweilig verdrängen, und daß erst, wenn mit dem Eintritt des Winters die in dem Geäder des Gebirges circulirende Wassermenge sich dauernd vermindert hat, wieder die Erdwärme über den abkühlenden Einfluß des Wassers die Oberhand gewinnt.

Wo die Zerklüftung der Bergmassen einen so hohen Grad erreicht hat, daß nicht nur das Wasser überall offene Bahn findet, sondern auch bewegte Luft bis weit in das Innere eindringen kann, zeigen die Quellen eine noch viel auffälligere Depression der Temperatur, eine Depression, welche unter Umständen bis zum Gefrierpunkte fortschreiten kann. Es sei hier als Beispiel nur der kalten Wässer auf dem Ausseer Salzberge (Steiermark) Erwähnung gethan, wo zu Ende des Sommers eine Quelle am Moosberg (3285' M. H.) 2.7° R., das Wasser im neuen Wasserstollen (3370') 1.4° zeigt, während in dem Wasserauftag hinter dem rothen Kogel (3620') das aus den zerklüfteten Stollenwänden herabsickernde Wasser auf dem Boden und zum Theil schon in den Seiten des Stollens sich alsbald in Eis verwandelt. Es ist hier die Lust, welche, über die niederträufelnden und niederrieselnden Wassertheilchen hinstreichend, eine theilweise Verdampfung und damit jene fortschreitende Temperaturniedrigung bewirkt, welche örtlich bis zur Eissbildung führt.

Hat die innere Zerklüftung der einzelnen Bergmassen den Hauptantheil an der niedrigen Temperatur vieler Kalkalpenquellen, so verdanken der Spaltenbildung

* Der Hirschbrunn bei Hallstatt zeigt vor dem Eintritt der ersten Frühlings schmelze, zur Zeit seines niedrigsten Wasserstandes eine Temperatur von 5.6° R. Sobald aber die ersten Thauwässer ihn zu schwollen beginnen, sinkt die Wärme allmälich bis auf 4.2° herab. Während des Sommers oscillirt dieselbe, je nach dem Gange der Witterung, zwischen 4.2 — 4.6°. Im Herbst bewegt sie sich constant nur innerhalb der engen Grenzen von 4.4 — 4.5°. Mit dem Beginne des Winters, von wo an die Wassermenge sich stetig verringert, steigt aber die Temperatur derart, daß sie im Verlaufe weniger Wochen sich von 4.5° auf 5.6° erhöhen hat. Bei diesem Stande verharret dann der Hirschbrunn bis zum eintretenden Thauwetter.

im Großen, wo dieselbe ganze Reihen von Formationen durchsetzend, weite und tiefe Thäler bildend, ja ganze Bergsysteme abbrechend, auftritt, die Thermen ihr Dasein. Diese bringen, nachdem sie als Ansammlungen des atmosphärischen Niederschlages den Weg in die verdeckten Tiefen jener großen Terrainspalten gefunden hatten, aus dem Grunde derselben wieder zu Tage aufsteigend, eine erhöhte Wärme und mit ihr eine größere oder geringere Menge aufgelöster Stoffe mit.

Die Zahl der Kalkalpenthermen ist zweifellos groß, aber nur der kleinere Theil derselben ist bekannt und noch weniger von ihnen werden als Heilquellen benutzt.

Die thermenreichste Stelle im österreichischen Kalkalpengebiete findet sich längs dem östlichen Abbrüche des Wienerwaldes, wo eine ganze Kette von warmen Quellen (Baden 29°, Böslau 19—20°, Fischau 15—16°, Brunn am Steinfeld 12—16°) in der Erstreckung von mehreren Meilen sich hinzieht.

Eines der merkwürdigsten Thermalvorkommen besteht im oberen Traunthale, wo dicht am westlichen Ufer des Hallstätter See's, ab- und aufwärts der Gosau-mühle, in einer Längenerstreckung von mehr als 1000 Klästern an verschiedenen Puncten kleine Wasserabern — die bedeutendste bei den Umwohnern als „warmes Wasser“ bekannt — aus dem Schutte des angrenzenden Gebirgsabfalls hervorrieseln. Sie sind zur Winterszeit durch die schne- und eisfreien Stellen im Seerande zu erkennen. Ihre Temperatur beträgt 8—17° R., stände aber zweifellos bedeutend höher, wenn sie nicht durch das beigemengte Seewasser beeinträchtigt würde. Dieses Thermalvorkommen ist deshalb lehrreich, weil sich aus derselben auf eine große Tiefe der Thalspalte schließen lässt — eine Tiefe, welche die des gegenwärtigen See's (396') um das Mehrfache übertreffen dürfte.

Schließlich soll noch der Schwankungen der Wassermenge gedacht werden, welche die Kalkalpenquellen im Jahresverlaufe zeigen. Ein specielles Eingehen auf Beobachtungen in dieser Richtung mag damit gerechtfertigt erscheinen, daß eine nächstfolgende Besprechung des Wasserversorgungsprojectes der Stadt Wien in diesen Blättern Gelegenheit bieten wird, auf dieselben hinzuweisen.

Die Art der Quellenbildung in den Kalkalpen lässt schon schließen, daß nicht nur in Bezug auf die Größe und Dauer, sondern auch auf die Art des Verlaufes der Oscillationen, wie nicht minder auf die Zeit des Eintrittes der niedrigsten und höchsten Wasserstände große Unterschiede bei den einzelnen Quellen vorkommen müssen. Wo bis zum Hervortritt der Quelle die Fortleitung des eingedrungenen Atmosphär- oder Schmelzwassers durch zahlreiche, aber sehr enge Spalten, überhaupt durch schwach durchlässige Partien der Gebirgsmasse geschieht, werden die Schwankungen in der Wassermenge jedenfalls ungleich geringer sein als dort, wo steile, weite Klusträume vom Anfang an einen raschen Verlauf gestatten. Bei einem reich- und weit verzweigten Geäder, welches in einen wenig durchlässigen Ausflusscanal sich vereinigt, wird der Wasserschatz in Folge eintretender Stauung länger anhalten, als wo eine solche durch wachsende Erweiterung des unterirdischen Gerinnes nicht möglich ist. Nicht minder muß die Ausdehnung, Lage und Höhe des Aussaugungsgebietes, so wie die Verschiedenheit der örtlichen klimatischen Verhältnisse in mannigfaltigster Weise Einfluß üben. Im allgemeinen lässt sich jedoch annehmen, daß bei weitem die Mehrzahl der Kalk-

alpenquellen sehr bedeutenden Oscillationen ihrer Wassermenge im Jahresverlaufe unterworfen sei.

Als Beleg des eben Gesagten mögen einige Beispiele hier ihren Platz finden.

Die nachfolgende Uebersicht giebt die Wasserschwankungen von Quellen des Haller Salzberges (Tirol) nach amtlichen Aufzeichnungen täglicher Messungen aus einem fünfjährigen Zeitraume, welche dem Verfasser von besreundeter Hand zugesommen sind. Bemerkt muß werden, daß in diese Zusammenstellung bloß jene „Selbstwasser“ *) aufgenommen wurden, welche, den rasch verlaufenden Einwirkungen einzelner Regen oder vorübergehenden Thauwetters weniger unterworfen, eine gewisse Stetigkeit in den Oscillationen ihres Wasserschahes bewahren (Landsee-, Puchenberg-, Erber- und Garnthein-Selbstwasser).

Monatliche Wassermengen von Quellen des Haller Salzberges.

Maßeinheit = 1 Million Wiener Cubifuß.

Militärjahr.	November.	December.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.
1856	2.13	1.77	1.53	1.12	1.14	1.00	1.05	1.06	2.20	3.57	3.14	2.77
1857	2.35	1.97	1.88	1.46	1.33	1.24	1.38	1.74	2.46	2.66	2.34	2.24
1858	1.91	1.78	1.45	1.11	1.10	1.16	1.94	2.22	3.00	3.50	3.43	3.27
1859	2.56	2.15	1.87	1.38	1.38	1.58	2.50	2.62	3.10	2.62	2.55	2.72
1860	2.40	2.28	1.97	1.60	1.49	1.30	1.92	2.63	3.55	3.87	3.57	3.22
Mittel	2.27	1.99	1.74	1.33	1.29	1.26	1.76	2.05	2.86	3.24	3.04	2.84

Maßeinheit = 1 Million Wiener Cubifuß.

Militärjahr.	Vierteljährige Wassermenge der drei Monate des niedrigsten und des höchsten Wasserstandes.		Verhältniß des einmonatlichen dreimonatlichen	
	Februar, März, April.	Juli, August, September.	Minimums	Maximums.
1856	3.26	8.91	1.0 : 3.6	1.0 : 2.5
1857	4.03	7.46	1.0 : 2.2	1.0 : 1.8
1858	3.37	9.93	1.0 : 3.2	1.0 : 2.9
1859	4.34	8.27	1.0 : 2.2	1.0 : 1.9
1860	4.39	11.17	1.0 : 3.0	1.0 : 2.5
Mittel	3.88	9.15	1.0 : 2.6	1.0 : 2.4

*) Bei den Salzbergwerken ist es unerlässlich, daß ganze Wassergeäber des auf- und umlagernden Terrains bis in die letzten Verzweigungen in feste Gerinne zu sammeln, damit einerseits jedes gefährdende Eindringen in die Salzmassen fern gehalten, andererseits das Wasser zu Zwecken des Bergbaues auf jeden beliebigen Punct in der erforderlichen Menge hingeleitet werden kann. Diese Auffassung geschieht theilweise schon auf der Oberfläche des Salzrevieres, hauptsächlich aber in den besonders zu diesem Zwecke angelegten Wasserstollen welche die obersten Etagen des Bergwerkes

Aus den vorstehenden Aufzeichnungen ist zu entnehmen, daß die monatlichen Wassermengen auf dem Haller Salzberge vom November an stetig bis zum März oder April abnehmen, in welcher Zeit der Minimalstand des Jahres eintritt, vom Mai an aber wieder wachsen bis zum August, wo der Quellschatz seinen Gipspunkt erreicht hat und nun das Doppelte bis Dreifache der Aprilmenge liefert. Ein nahezu gleich großer Unterschied weiset sich in den vierteljährigen Lieferungsmengen der drei wasserärmsten und der drei wasserreichsten Monate aus.

Alle hier dargestellten Verhältnisse, insbesondere die relativ geringe Wassermenge der Monate Februar, März und April, wie der späte Eintritt des Minimalstandes finden ihre natürliche Erklärung in der großen Elevation des ganzen Quellenbezirkes. Der Haller Salzberg liegt nämlich in einem von 7000—8000' hohen Kalkmassen gegen Süd, West und Nord eng umgürteten Hochthale, 4400—5000', der Wasserstollen sogar 5250' über dem Meere, das Auffangungsrevier seiner Quellen gehört sonach ganz der alpinen, ja theilweise sogar der subnivalen Region an. Daher ist die Speisung der Quellen durch den größeren Theil des Jahres vorwiegend auf Schneewasser beschränkt, welches überdies wegen der schattenseitigen Lage des Intrusionsgebietes Monate lang höchst dürftig und selbst während des Frühlings nur in langsam wachsender Menge zusießt.

Anders in Beziehung auf die Zeit der niedrigsten und höchsten monatlichen Wassermengen verhalten sich die Quellen des um 1400' tiefer gelegenen Hallstätter Salzberges (2900—3400', der oberste Wasserstollen 3900'). Wegen der ungleich geringeren Erhebung des Auffangungsbezirkes (4000—6200') und der stärkeren Exposition desselben gegen die Sonne rückt das früher eintretende Frühlingsthauen den Minimalstand der Quellen in den Februar oder Januar zurück, während das Maximum zwischen den Monaten Juni und August schwankt. Dagegen stellt sich das Verhältniß sowohl der einmonatlichen als auch der dreimonatlichen Minimal- und Maximalmenge bei beiden Salzbergen nahezu gleich.

In der angeschlossenen Uebersicht sind die Wassermengen aller 15 der Messung unterworfenen Quellensleitungen des Hallstätter Salzberges aus dem Zeitraume der zwei letzten, in den Niederschlagsverhältnissen so extremen Jahre verzeichnet.

Monatliche Wassermengen der Quellen des Hallstätter Salzberges.

Maßeinheit = 1 Million Wiener Cubikfuß.

Militärjahr.	November.	Dezember.	Jänner.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.
1863	1.75	1.71	1.38	1.50	2.05	3.28	3.80	4.63	4.21	3.33	3.43	3.10
1864	2.50	2.63	2.24	1.68	2.65	3.02	3.97	3.62	4.71	6.18	5.58	—

bilden. Die in den Wasserstollen aufgesammelten Wässer, Selbstwässer genannt, sind fortgeschrittenen Messungen unterworfen, und ihre wöchentlichen Wassermengen werden in den amtlich geführten „Selbstwässer-Beobachtungs-Tabellen“ verzeichnet.

Maßeinheit = 1 Million Wiener Cubikfuß.

Militärjahr.	Vierteljährige Wassermenge der Periode des niedrigsten und des höchsten Quellenstandes.		Verhältniß des einmonatlichen dreimonatlichen	
	December, Januar, Februar.	Juni, Juli, August.	Minimums	Maximums.
1863	4.29	12.17	1.0 : 3.4	1.0 : 2.8
1864	6.54	14.92	1.0 : 3.7	1.0 : 2.3

Die hier dargestellten Verhältnisse der wechselnden Wassermengen geben jedoch nicht die äußersten Extreme der Quellschwankungen. Bei Vergleichung der wöchentlichen Quantitäten ergeben sich im Jahresverlaufe Unterschiede um das Vier- bis Fünffache, bei einzelnen Quellenleitungen sogar um das Neun- bis Zehnfache. Noch größere Differenzen müssen sich natürlich zwischen den 24stündigen Minimal- und Maximalleistungen herausstellen.

Als Gegensatz der vorgehend besprochenen Quellen, welche wegen der durchaus hohen Lage und geringen Ausdehnung ihres Aufsammlungsgebietes schon im vorhinein bedeutende Oscillationen ihres Wasserschatzes erwarten lassen, mögen hier nun noch einige jener Quellen angeführt werden, welche bei großer horizontaler und vertikaler Ausdehnung ihres Aufsammlungsgebietes, somit auch weit verzweigtem unterirdischen Verlaufe eine verhältnismäßig größere Stetigkeit ihres Wasserquantums erwarten lassen.

Eine der quellenreichsten Stellen im Nordfuße des Dachsteingebirges findet sich dicht am oberen Ende des Hallstätter See's (1600' M. H.) dort wo der bekannte Hirschbrunn und Kessel zu Zeiten mächtige Wassermengen aus dem Inneren des Gebirges zu Tage fördern. Zwischen beiden befinden sich die Ausflussstellen der Sammelwässer eines ansehnlichen Theiles des an drei Quadratmeilen großen und 5000—8500' hohen, von zahlreichen zu 6000—9500' aufsteigenden Gipfeln gekrönten Dachsteinplateau's. Dieses Zusammendrängen von Quellen auf einen verhältnismäßig kleinen Raum ist erklärbar aus der gegen den See sich herabsenkenden Schichtung des Gebirges. Manche dieser Quellen münden erst unter dem Seeniveau aus und werden nur während strenger Winter dadurch bemerkbar, daß in der sich bildenden Eisdecke des See's hie und da kreisförmige Stellen offen bleiben.

Die zwei merkwürdigsten und temporär wasserreichsten Ausflüsse in diesem Quellenkomplexe sind jedenfalls der Hirschbrunn und Kessel selbst.

Der Hirschbrunn befindet sich hart am See. Sein zu Tage liegendes, im Ganzen nur wenige Klafter hohes und langes Abflußbett besteht in einer beiläufig 15' hohen Felsstufe, welche mit zahllosen Rinnen und kesselartigen Aushöhlungen bedeckt ist. Auf dieser Felsstufe ruht noch ein Haufwerk von großen Steintrümmern, welche ebenfalls vielfache Spuren von Auswaschungen zeigen. Dieses Gerinne ist nach oben bogensormig von Buschwerk umsäumt und von einer üppigen Wiese eingeschlossen, welche sich vom Seeufer am Berghange hinanzieht. Bei gewöhnlichem Quellenstande ist dieses eigenthümliche Rinnal vollkommen trocken, nur am Fuße der Stufe, fast

schon im Niveau des See's, rieseln an mehreren Stellen mehr oder minder reichliche Quellen hervor.

Der Kessel ist eine 12—24' tiefe, senkrechtwandige Vertiefung im compacten Fels des Bergfußes, deren Grund mit grobem Schutt ausgebettet und mit Wasser bedeckt ist. Unter dem Wasser setzt sich die Höhlung schief abwärts nach dem Berginnern in unbekannte Tiefe fort. Bei gewöhnlichem Quellenstande liegt der Wasserspiegel beiäufig 9—10' unter der tiefsten Randstelle des Kessels und kaum mehr als 3—4' über dem Spiegel des See's. In solcher Zeit rieseln nur am Fuße der Außenwand des Kessels unter losem Gestein unbedeutende Wasseradern hervor, die jedoch noch vor dem Austritt in den nahen See durch andere Zuflüsse verstärkt werden.

Derart ist der Stand der bezeichneten Quellwässer bei trockener Witterung durch den größeren Theil des Jahres. Bei plötzlicher starker Schneeschmelze im Hochgebirge oder bei anhaltendem Regen gewinnen jedoch der Kessel und Hirschbrunn ein ganz anderes Aussehen. Im Hirschbrunn wachsen zuerst die unteren Ausflüsse mehr und mehr an, es quillt das Wasser durch immer höhere Spalten der Stufe, bis es den oberen Rand derselben erreicht hat. Endlich wächst die Wassermasse derart, daß dieselbe mit hochaufragenden Bogen auch das oberste Felsgeträumme bedeckt und nun eine wildtosende Fluth als großartiger Katarakt mitten aus dem Wiesenhang in den See stürzt.

Zu derselben Zeit steigt auch das Wasser im Kessel allmälig empor, bis es den unteren Rand erreicht hat und nun auch hier in malerischem Sturze überfließt.

Nebst dem Kessel und Hirschbrunn spenden aber auch alle zwischenliegenden Quellen eine solche Fülle von Wasser, daß der tiefste Theil des am Kessel vorbeiführenden Weges nach Obertraun von den überall hervorbrodelnden Bächchen förmlich überflutet wird.

So rasch jedoch der Wasserschatz sich vermehrt hat, eben so rasch nimmt er wieder ab, und oft nach wenigen Tagen schon beginnt der normale Stand der Quellen sich wieder herzustellen. Aber selbst der letztere ist noch bedeutenden Schwankungen nach den Jahreszeiten unterworfen. Während die mittlere tägliche Wassermenge der zwischen dem Kessel und Hirschbrunn gelegenen Quellen im Sommer mindestens $2\frac{1}{2}$ Millionen Cubikfuß beträgt, sinkt sie im Winter weit unter die Hälfte herab.

Aehnliche große Oscillationen zeigt auch der dem Dachsteingebirge zugehörige, in einer Höhle verlaufende Koppentrüllerbach, dessen gleichfalls sehr ausgedehntes Aufsangungsgebiet zwischen 2000—6000' gelegen ist. In Zeiten höchster Schwelling, wo er die Höhle ganz unzugänglich macht, eine Wassermenge von 6—8 Mill. Cubikfuß im Tage der Traun zuführend, nimmt er im Winter dagegen derart ab, daß seine Leistungsfähigkeit zuletzt nur wenige hunderttausend Cubikfuß beträgt.

Gleiche Verhältnisse zeigen auch die am Fuße des Priel- und des Höllengebirges hervorbrechenden, theilweise sehr mächtigen Quellbäche. Von diesen sei nur der Miesenbach genannt, dessen Aufsammelungsbezirk, wie schon erwähnt wurde, der östlichen Abdachung des Höllengebirges angehört, und in die Höhenregion zwischen 1500—5700' fällt. Seine sommerliche Wassermenge ist so bedeutend, daß er wenige hundert Schritte abwärts von seinem Hervorbruche schon ein Sägewerk und eine Mühle

mit mehreren Gängen treibt. Im Winter dagegen verringert sich das Wasserquantum derart, daß nur die Mühle nothdürftig gespeist wird.

Aus den angeführten Beispielen, wie aus einer großen Zahl anderer Beobachtungen glaubt der Verfasser nun immerhin schließen zu dürfen, daß bei weitem die Mehrzahl der Kalkalpenquellen großen Schwankungen ihres Wasserschatzes unterworfen sei, und daß namentlich bei Quellen, deren Auffsammlungsgebiet zum größeren Theile der Region über 2500—3000' angehört, die winterliche mittlere Wassermenge durchschnittlich weniger als die Hälfte des mittleren sommerschen Quantumis betrage — ein Verhältniß, das bei irgend welcher Benutzung solcher Quellen, wo die permanente Leistungsfähigkeit in wesentlichen Betracht kommt, wohl im Auge zu halten ist.
