

Ueber 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 Gottheiten 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 Najaden 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 heilkräftig 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 krystallinischen Schiefern sich aufthürmenden Kalkmasse des Ortes in einer Meereshöhe von 5200 Fuß hervorbrechen. Sie sind das Ziel weiter Pilgersfahrten für die Bewohner des westlichen Tirols, trotz ihrer abgeschiedenen Lage im „Ende der Welt“, einer echten Hochthalwüste 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 Boralpen größtentheils bildenden Sandsteinzone, vermag der atmosphärische Niederschlag wegen der sehr geringen Durchlässigkeit der Felsmassen nur leicht in dieselben einzubringen. Die dünnen, innerhalb der oberflächlichen, verwitterten Schichten des Bodens gebildeten Wasserfäden 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 verhältnißmäßig wasserreich erscheinen. Durch alle Furchen der Gehänge schlängeln sich größere oder kleinere Gerinne, die bald zum Bächlein, endlich zum Wildbach anwachsen, der in rauschenden Katarakten 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 alsobald ihren Weg nach dem Berginnern, sammeln sich, immer tiefer dringend, in dem unendlichen Netzwerke kleinerer und größerer Canäle zu immer ansehnlicheren Wasseradern, bis sie endlich an irgend einer Stelle des Berghanges, 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 Kalkstöcke in ihrem unteren Saume einen außerordentlichen Wasserreichtum, und mehr als eine Quelle bricht schon an der Stelle ihres Ursprungs als stätlicher 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 Wasserschatz in viele kleine Borne zertheilt, bald wieder in einzelne mächtige Quellen zusammengedrängt; in dem einen Gebirge participiren alle Abdachungen mehr oder minder gleichmäßig an dem Wasservorrathe, 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 Zutritt freier Kohlensäure in etwas vermehrt wird, bewahrt seinen Quellen einen Grad von Reinheit, welcher sie fast allen übrigen Quellen in dieser Beziehung voranstellt.

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 Alpenkaltes (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 beigelegt 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 gefunden 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 Thauproceß auf den Schnee- und Eiselbern ruht, ist das stark verminderte Wasser des Ursprungs vollkommen krysthell. Mit dem Eintritt der Gletscherschmelze beginnt eine, vom Kalkschlamm 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 regelmäßig 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 Kalkalpen sind die natürlichen Soolenwässer und manche Säuerlinge besonders reich an Beimischungen. Die jodhaltige Salzquelle zu Hall in Oberösterreich enthält 135 Theile, ein Säuerling zu Vellach (Unterkränthen) 52 Theile (vorwiegend kohlensaures Natron und kohlensauren Kalk), während dagegen die so wirksamen Schwefelthermen Badens in 10,000 Theilen nur 16 Theile fixer Stoffe enthalten.

des Feners zugesellt und dasselbe gleichsam verbünnt, klären sich mit der wachsenden Menge die unterirdischen Abflüsse. Etwa sechs Stunden nach eingetretener Schmelze kündigt das beginnende Steigen des Ursprungs die Ankunft der ersten durch die Sonne entseffelten Eisluthen 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 $0.5-1.0^{\circ}$ R., ja nicht selten um zwei und mehr Grade tiefer, als ihre Höhenlage erwarten ließe. Das letztere gilt besonders bei jenen wasserreichen Quellen, deren Auffammlungsgebiet in die höhere Alpenregion hinaufreicht, während sie selbst erst nahe am Thalgrunde hervorberehen. So zeigen der am Ostfusse des 5000—5700' hohen Hüllengebirges (Oberösterreich) in einer Seehöhe von 1400' unter einer Felswand hervorberehende Miesbach und seine zahlreichen, hart an der Ebenseer Straße zu Tage tretenden Nebenquellen eine Temperatur von nur $4.5-5.0^{\circ}$ R., während die Stelle ihres Hervorbruchs in die Jahres-Isotherme von 6.7° R. fällt. Ganz denselben Wärmegrad weist 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 leicht verlaufenden, 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 Jahrestempera- 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 leichten Verlaufes die Temperatur von der jeweiligen Jahreszeit, von der Lage des Terrains gegen die Sonne, von der größeren oder geringeren Wärmeleitungs- 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 $5-6^{\circ}$ R. zeigen. Der relativ hohe Temperaturgrad der Ur-

gebirgsquellen im Sommer erklärt es, daß der Aelpler, 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 dunkelfarbigten Massen des Urgebirges, daher dort schon die ersten Ansammlungen des atmosphärischen Niederschlages 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 Aufsaugungsbezirken mitgebrachte niedrige Temperatur durch die Wärme des Gebirgssinnern verhältnißmäßig 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,*) weist 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 Wasserausschlag hinter dem rothen Rogel (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 Luft, welche, über die niederträufelnden und niederrieselnden Wassertheilchen hinreichend, eine theilweise Verdampfung und damit jene fortschreitende Temperaturerniedrigung bewirkt, welche örtlich bis zur Eisbildung 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 Frühlingschneeschmelze, zur Zeit seines niedrigsten Wasserstandes eine Temperatur von 5.6° R. Sobald aber die ersten Thaumwässer ihn zu schmelzen beginnen, sinkt die Wärme allmählich 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° erhoben hat. Bei diesem Stande verharret dann der Hirschbrunn bis zum eintretenden Thaumwetter.

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 wenigere von ihnen werden als Heilquellen benutzt.

Die thermenreichste Stelle im österreichischen Kalkalpengebiete findet sich längs dem östlichen Abbruche 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 Klaftern an verschiedenen Punkten kleine Wasseradern — die bedeutendste bei den Umwohnern als „warmes Wasser“ bekannt — aus dem Schutte des angrenzenden Gebirgsabfalles hervorrieseln. Sie sind zur Winterszeit durch die Schnee- 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 demselben 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 specielleres 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 Kluftträume vom Anfang an einen raschen Verlauf gestatten. Bei einem reich- und weitverzweigten Geäber, welches in einen wenig durchlässigen Ausflußcanal sich vereinigt, wird der Wasserhaß 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 Auffangungsgebietes, so wie die Verschiedenheit der örtlichen klimatischen Verhältnisse in mannichfaltigster 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 Wasserchwankungen von Quellen des Haller Salzberges (Tirol) nach amtlichen Aufzeichnungen täglicher Messungen aus einem fünfjährigen Zeitraume, welche dem Verfasser von besreundeter Hand zugekommen sind. Bemerkt muß werden, daß in diese Zusammenstellung bloß jene „Selbstwässer“ *) aufgenommen wurden, welche, den rasch verlaufenden Einwirkungen einzelner Regen oder vorübergehenden Thaumwetters weniger unterworfen, eine gewisse Stetigkeit in den Oscillationen ihres Wasserstandes bewahren (Landsee-, Buchenberg-, Erber- und Sarntheim-Selbstwasser).

Monatliche Wassermengen von Quellen des Haller Salzberges.

Maßeinheit = 1 Million Wiener Cubikfuß.

| 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 Cubikfuß.

| Militärjahr. | Vierteljährige Wassermenge der drei Monate des niedrigsten und des höchsten Wasserstandes. | | Verhältniß des | |
|--------------|--|--------------------------|------------------------|-----------------|
| | | | einmonatlichen | dreimonatlichen |
| | Februar, März, April. | Juli, August, September. | Minimums und 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, das ganze Wassergeäder 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 Punkt in der erforderlichen Menge hingeleitet werden kann. Diese Auffammlung 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 Quellschlag seinen Gipfelpunct erreicht hat und nun das Doppelte bis Dreifache der Aprilmenge liefert. Ein nahezu gleich großer Unterschied weist sich in den vierteljährigen Lieferungen Mengen 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 Quellenbezirktes. 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 schon 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 Infiltrationsgebietes Monate lang höchst dürftig und selbst während des Frühlings nur in langsam wachsender Menge zufließt.

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 Auffangungsbezirktes (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 Quellenleitungen 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 Cubitfuß.

| Militärjahr. | November. | December. | Januar. | Februar. | März. | April. | Mai. | Juni. | Juli. | August. | September. | October. |
|--------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------|--------|------|-------------|-------|-------------|------------|----------|
| 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 fortgesetzten 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 und 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 Auffammlungsgebietes schon im vor-
hinein bedeutende Oscillationen ihres Wasserstandes erwarten lassen, mögen hier nun noch einige jener Quellen angeführt werden, welche bei großer horizontaler und verticaler Ausdehnung ihres Auffammlungsgebietes, somit auch weitverzweigtem unterirdischen Verlaufe eine verhältnißmäßig 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 verhältnißmäßig kleinen Raum ist erklärbar aus der gegen den See sich hereinsenkenden 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 Quellencomplexe 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 Hauswerk von großen Steintrümmern, welche ebenfalls vielfache Spuren von Auswaschungen zeigen. Dieses Gerinne ist nach oben bogenförmig von Buschwerk umsäumt und von einer üppigen Wiese eingeschlossen, welche sich vom Seeufer am Berghange hinanzieht. Bei gewöhnlichem Quellenstande ist dieses eigenthümliche Rinnthal 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 beiläufig 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 hochaufliehenden Wogen auch das oberste Felsgetrümme bedeckt und nun eine wildtösende Fluth als großartiger Katarakt mitten aus dem Wiesenhang in den See stürzt.

Zu derselben Zeit steigt auch das Wasser im Kessel allmählich 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 Bächen förmlich überfluthet 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.

Ähnliche große Oscillationen zeigt auch der dem Dachsteingebirge zugehörige, in einer Höhle verlaufende Koppenbrüllerbach, dessen gleichfalls sehr ausgedehntes Auffangungsgebiet zwischen 2000—6000' gelegen ist. In Zeiten höchster Schwellung, 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 Wiesenbach genannt, dessen Auffangungsbezirk, 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 Wasserstandes unterworfen sei, und daß namentlich bei Quellen, deren Auffammlungsgebiet zum größeren Theile der Region über 2500—3000' angehört, die winterliche mittlere Wassermenge durchschnittlich weniger als die Hälfte des mittleren sommerlichen Quantums betrage — ein Verhältniß, das bei irgend welcher Benutzung solcher Quellen, wo die permanente Leistungsfähigkeit in wesentlichen Betracht kommt, wohl im Auge zu halten ist.
