

## Der Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungs- Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien<sup>1</sup>).

(Selbstverlag des Gemeinderathes.)

Besprochen von Dr. Joseph R. Lorenz.

Unter dem vorstehenden Titel besitzen wir nun über eine der wichtigsten Fragen des Städtelebens eine umfangreiche Darstellung, welche den Charakter einer gediegenen Denkschrift mit jenem einer streng wissenschaftlich durchgeführten Monographie verbindet. Es ist das eines jener seltenen Schriftstücke, die zugleich schon Thaten sind.

Seit Jahren hat die Wasserfrage, die für so manche Straßengruppen ohne alle Frage schon zur entschiedenen Wassernoth geworden ist, die Väter der Stadt und viele Sachverständige in Bewegung gesetzt; mancherlei Anträge, mehrere Projecte, bald bloß principiell angedeutet, bald näher ausgeführt, sind zum Vorschein gekommen. Aber bei alledem herrschte nicht der rechte Muth zur That, den erst die ehrliche und volle Ueberzeugung von der Gebiegenheit des Planes, die erschöpfende Einsicht in die Natur und Wesenheit dessen, was man unternimmt, geben kann und geben soll.

Nimmermehr hätte es sich mit der Gewissenhaftigkeit des Gemeinderathes vertragen, eines der Projecte zu adoptiren, die sich noch nicht als durchaus spruchreif legitimirt hatten und unter denen manche sich mehr für das Bauen und Pumpen, als für das beste Wasser zu interessiren schienen. Welches ist aber das beste Wasser? wo ist es? ist es für uns erreichbar? können wir dauernd darauf rechnen? Dies sind die Fragen, welche allen Leitungsprojecten vorausgehen müssen, wenn das Wasser und nicht die Leitung die Hauptsache sein soll. Diese Fragen aber sind solche, zu deren gründlicher Beantwortung die Wissenschaft in Anspruch genommen werden muß, seitdem diese hauptsächlich mit Hülfe der Geologie und der Physik der Erde so weit fortgeschritten ist, um in das Gefüge der Erde und die verdeckten Wasserwege eine Einsicht zu gewähren, die weit über alles hinausreicht, was unsere Vorfahren darüber wissen konnten. „Der Boden Wiens“ hat hievon erst vor einem Jahre den Wienern eine naheliegende Probe gegeben. Diese Rolle der jetzigen Wissenschaft hat der Gemeinderath richtig erkannt; er hat in der 140. Sitzung 1862, den Beschluß gefaßt „alle zum Zwecke der Wasserversorgung erforderlichen Erhebungen und Vorarbeiten mit Zugiehung von erprobten, außer dem Gemeinderathe stehenden Sachmännern einzuleiten“ und hat, als seine Wasser-

<sup>1</sup> Dies Werk wird bleibenden Werth haben, und dadurch mag es sich rechtfertigen, wenn eine Besprechung desselben vom Standpunkte der angewandten Naturwissenschaft hier dargeboten wird, obgleich die Entscheidung, die für die Praxis daraus abgeleitet werden sollte, im Gemeinderathe bereits gefällt ist.

versorgungscommission in Verfolgung dieser Aufgabe wiederholt nicht unbedeutende Mittel in Anspruch zu nehmen für nöthig fand, consequenter Weise dieselben votirt. Nun liegen die Ergebnisse der Untersuchungen vor, welche die Commission mit seltener Energie in dem Zeitraume eines Jahres vollendet hat, und wer den umfangreichen Commissionsbericht mit Verständniß durchgelesen und dessen 21 Pläne und Kartenbeilagen eingesehen hat, wird sich sagen, daß nun erst die Ideen der vergangenen Decennien feste Gestalt und Lebensfähigkeit gewonnen haben, daß jetzt alles durch Zahl und Maß begrenzt völlig faßbar geworden ist und seine Erklärung gefunden hat. Der Bericht der Commission beginnt mit der Constatirung des Wasserbedarfes für die Stadt Wien, des Zweckes, auf den alle folgenden Arbeiten abzielen.

Es ist hier ein Bedürfniß des socialen Lebens, dem die Wissenschaft die Erfüllung anbahnen soll und so finden wir an der Spitze dieser Arbeit nicht etwa ein wissenschaftliches sondern ein rein humanes Princip: beständig klares, frisches, von allen schädlichen Beimengungen freies Wasser, das beste welches überhaupt in der Reichweite der Stadt liegt, soll „bis in die Gasse, das Innerste des Hauswesens der Wiener seinen wohlthätigen Einfluß üben“, es soll also in allen Vorstädten bis in die höchsten Stockwerke hinaufgeleitet werden können; „denn nur so erzeugt es Reinlichkeit, und Reinlichkeit ist einer der größten Segen, die eine neue Wasserleitung der Stadt bringen kann“. Und diese Vortheile sollen nicht nur der eigentlichen, durch den Linienwall abgegrenzten Stadt (500.000 Einw.), sondern nach Thunlichkeit auch den umliegenden Gemeinden, dem Reichthum der Stadt, namentlich den höher liegenden industriellen Bezirken außer den Linien zugutekommen; das ist zusammen einer Area, deren Bewohnerzahl man in nicht zu ferner Zeit auf nahezu eine Million wird veranschlagen müssen.

Die Sachmänner hatten also, um dieser unverrückten festgehaltenen Aufgabe zu entsprechen, zunächst folgende Fragen zu beantworten: Wie erkennt und beurtheilt man die entsprechende Qualität des Wassers? Wieviel davon bedarf die Bevölkerung täglich? Und von welcher Höhe muß es in die Straßenleitungen herabkommen, damit die an der Spitze stehende humane Forderung erfüllt werde? Diese Vorfragen sind im ersten Abschnitte des Commissionsberichtes behandelt.

Bezüglich der Qualität verlangte hauptsächlich die Härte eine nähere Begriffsbestimmung und verläßliche Prüfungsmethode, während für die Temperatur und die chemische Zusammensetzung nur die bekannten, schon länger erprobten Bestimmungen gelten können. Die Härte gewinnt dadurch eine gewisse Wichtigkeit, daß sie ein Gesamtaußdruck für die Wirkung mehrerer im Wasser vorhandenen mineralischen Verbindungen zugleich ist und daß beim Vorhandensein nur unbedeutender Mengen derselben für die Praxis durch angemessene Härteproben auf kurzem Wege nahezu dieselben Aufschlüsse gegeben werden, wie durch zeitraubende und kostspielige Analysen. Diese Proben beruhen darauf, daß hartes Wasser mit Seife desto schwerer einen bleibenden Schaum erzeugt, je mehr Kalk oder Magnesia oder Eisenoxydul im Wasser enthalten ist; daß man also aus der Menge des zur

Schaumerzeugung mit einer und derselben Seife verbrauchten Wassers nach einer empirisch vorbereiteten Scala auf dessen Härte schließen kann. Dabei zeigen die Zahlen des Härtegrades nichts anderes an, als wieviel Gewichtstheile Kalk oder gleichwirkende Vertreter des Kalkes in 100.000 Gewichtstheilen Wasser enthalten seien. Die Härte 18, die höchste, welche erfahrungsgemäß sich mit vollständig gesundem und technisch nuzbarem Wasser verträgt, bedeutet also, daß in 100.000 Theilen des untersuchten Wassers keine größere Gewichtsmenge alkalischer Erden vorhanden sei, als dem Wirkungswerte von 18 Gewichtstheilen Kalk entspricht. Dabei ist zu bemerken, daß nur wenige natürliche Quellwässer einen Härtegrad unter 6 haben, und daß 12—14 Grade noch immer ein sehr günstiges Härteverhältniß bedeuten. Auf die weiteren Unterscheidungen von Gesamthärte, Permannenthärte und temporäre Härte, welche sowohl zur Beurtheilung der vorhandenen Mineralverbindungen, als auch für verschiedene subtilere technische Verwendungsarten des Wassers wichtig sind, können wir mit Rücksicht auf den hier gebotenen Raum nicht näher eingehen.

Die einzelnen, zusammen den Härtegrad bedingenden und die sonstigen dem Wasser hie und da beigemengten Mineralstoffe werden einer weiteren sorgfältigen Abwägung ihrer mehr oder minder schädlichen Wirkungen unterworfen, wobei sich herausstellt, daß die salzsauren, salpetersauren und schwefelsauren Verbindungen, die vor ihrem Abgange aus dem Körper durch das Blut circuliren, möglichst vermieden werden müssen, während die kohlen-sauren Verbindungen von verhältnißmäßig geringerem Belange sind. Sedenfalls wird man zukünftig kein Wasser nach Wien leiten, in welchem Ammoniak oder faulende organische Substanz nachgewiesen werden kann, nachdem die Morbilitäts- und Mortalitäts-Statistik den verderblichen Einfluß dieser Stoffe, wenn sie mit dem Wasser in den Körper aufgenommen oder vom Wasser exhalirt werden, constatirt hat.

An die Temperatur des Wassers endlich wird die Anforderung gestellt, daß sie der mittleren Jahrestemperatur von Wien nahe stehen und demnach die Empfindung des „Erfrischenden“ hervorzubringen im Stande sein müsse.

Wie viel Wasser mit diesen Eigenschaften täglich nach Wien geleitet werden solle, ist nicht nur von der Ausdehnung des Areal's und der Kopfzahl der Bewohner abhängig, sondern auch davon, ob man an Trink- und Nußwasser die gleichen Anforderungen stellt, oder für das letztere sich mit geringerer Reinheit begnügen will. Die Commission weist nach, daß auch der technische Betrieb, ja sogar die Straßenbesprijung sich nicht mit unreinem Wasser ohne Nachtheil begnügen könne, daß jedenfalls mehrere verschiedene Leitungen große Unzukömmlichkeiten mit sich bringen, und spricht sich daher für die Versorgung der Stadt mit gleichartigem Trink- und Nußwasser und gegen eine Theilung der Lieferung aus.

Wird diese Forderung festgehalten, so stellt sich ein Minimalbedarf von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Millionen Cimetern gleichmäßig guten Wassers täglich heraus, wobei 24 Maß per Kopf in der Haushaltung (600.000 Cimer für eine Million Einwohner), 250.000 Cimer für die Industrie und andere größere Abnehmer und 150.000 C.

für Bespritzung, für Gärten, Wiesen, Springbrunnen, Bäder, Kloafenschwellung, und 200.000 Cimer als Reserve angelegt sind.

Sehr wichtig scheint es uns, daß die Commission bei der Berechnung dieses Bedarfes sich nicht unbedingt an irgend eine der schon von anderen Städten vorliegenden Angaben, oder gar an einen Durchschnitt aus mehreren ungleichartigen gehalten, sondern mit großem Scharfsinn das Unzulängliche dieses Vorganges nachgewiesen und, die Unmöglichkeit einer exacten Vorberechnung zugestehend, ihre nach den Localverhältnissen Wiens angestellte beiläufige Schätzung so hoch gegriffen hat daß der angelegte Betrag jedenfalls für eine lange Reihe von Jahren gewiß den nur selten zu erreichenden Maximalbedarf darstellt.

Dieses Quantum soll endlich in die Straßen aus einem Sammelbecken geführt werden, dessen Sohle 250 Fuß über dem Nullpunkte des Donaucanal-Pegels, folglich nothwendiger Weise auf dem höchsten Rücken der Schmelz liegen müßte. Diese Höhe ist nur die mit mathematischer Nothwendigkeit resultirende Lage, aus welcher wirklich das ganze in Aussicht genommene Gebiet der Stadt und Umgegend bis auf die Dächer der Häuser gemeinschaftlich mit dem gleichen Wasser versorgt werden kann. Sehr instructiv und zugleich möchten wir sagen zum Herzen sprechend ist die Planbeilage Blatt I, worauf die Grenzen jener Stadttheile und Umgebungen verzeichnet sind, denen die Vortheile der neuen Wasserversorgung noch zukommen können, je nachdem das Reservoir 190, 200, oder, wie die Commission vorschlägt, 250 Fuß über dem erwähnten Nullpunkte liegen wird. Wie enge ist dieser zu beglückende Raum bei der Höhenlage von 190 Fuß, und wie bedeutend ist noch der Unterschied der Wirkungssphäre zwischen den Höhen von 200 und von 250 Fuß! Wer wird nicht der Commission vollends beistimmen, wenn sie sagt „sie anerkenne als die einzige Grenze der Ausbreitung die thatsächlichen Niveauverhältnisse, so weit diese es gestatten“. — So weit also von dem 250 Fuß hoch gelegenen Reservoir aus die Wasserversorgung stattfinden kann, so weit soll sie auch gehen.

Der Commissionsbericht geht nun, nachdem im ersten Abschnitte das Erforderniß festgestellt ist, nicht sogleich zu jenen Gewässern über, die man zur Deckung des Bedarfes in Betracht nehmen könnte, sondern schaltet vorher noch einen Abschnitt ein, welcher von den „allgemeinen Bedingungen der Quellenbildung“ in den Umgebungen Wiens handelt. Dieser Abschnitt — oder vielmehr die Arbeiten und Studien, deren Ausdruck er ist — erscheint vielleicht manchem sogenannten Praktiker als minder wichtig, als gelehrtes Beiwerk. Und doch beruht die Sicherheit und exacte Geltung aller praktisch wichtigen Angaben über die Quellen, aus denen Wien künftig sein Wasser beziehen soll, gerade nur auf dieser Gruppe von Untersuchungen. Sezen wir den Fall — der ohne Zweifel in Privatreisen und Gesprächen schon lange vor der Thätigkeit der Commission vorgekommen ist — jemand hätte auf ein Gewässer hingewiesen, welches allen Anforderungen der Residenz entsprechen würde; etwa auf die Quellen im Kalkgebirge, oder auf einen Quellsuß im Steinfelde u. s. w., wer wollte das erste

auch noch so verlockende Angebot aufgreifen, ehe das ganze Gebiet der Möglichkeit, welches noch weit werthvollere Gewässer, offen oder verborgen, in sich begreifen könnte, erschöpfend durchforscht ist? Kann man sich der Gefahr aussetzen, daß etwa nach dem Abschlusse des Werkes aus irgend einem undurchforschten Winkel der Beweis geliefert werde, wie dort dasjenige besser und wohlfeiler zu haben gewesen wäre, was man nun aus einer ganz andern Richtung mit weniger Vortheil bezieht?

Aber noch weiter! Gesezt, daß man eine Gruppe von Quellen, etwa jene der Kalkalpen am südlichen Rande des Wiener Beckens, als die entschieden vorzüglichsten Spenderinnen im ganzen, genau durchforschten Gebiete gefunden, wer möchte sich in einer so wichtigen Angelegenheit, für deren richtige Durchführung die Gegenwart vielen folgenden Jahrhunderten verantwortlich ist, ohne weiters darauf verlassen, daß diese Quellen ungeändert an jenen Stellen verbleiben und von dort aus die Stadt fort und fort mit ihrem Wasserbedarfe versehen werden?

Das Zusammentreffen aller noch so günstigen Qualitäten, größte Reinheit und Frische, Beständigkeit des Ausflusses in der Jetztzeit, hinreichende Höhenlage u. s. w., all' dieses gewinnt erst dann seinen wahren Werth für unsere Aufgabe, wenn wir darauf rechnen können, daß es vermöge Naturnothwendigkeit so sei und so bleiben müsse, so lange nicht Umwälzungen, die auf einmal allem Wasserbedürfniß ein Ende machen würden, den Bau unseres Gebietes verändern.

Den nöthigen Einblick in die Ursachen und den Hergang der Quellenbildung in unserem Gebiete gewährt nun eben der zweite Abschnitt; wir wollen versuchen seinen reichen, höchst belehrenden Inhalt in wenige Zeilen zusammen zu drängen. Das Wasser für die Quellen kommt aus der Atmosphäre; von dem localen Gefüge des Bodengerüstes aber hängt es ab, ob aus einem Theile der meteorischen Niederschläge wirklich Quellen werden oder nicht.

Die Menge und Vertheilung der Niederschläge, welche vermöge der Gliederung, Abdachung und Schichtenlage des Gebirges so wie des vorliegenden Steinfeldes dem Neustädter Wassergebiete zufallen, finden wir im Commissionsberichte auf zwei Blättern von Herrn Prof. Felinek, Director der k. k. Centralanstalt für Meteorologie, übersichtlich zusammengestellt. Das durchschnittliche tägliche Quantum läßt sich aus diesen Angaben auf mehr als 103 Millionen Cimer täglich berechnen, wovon gegen 94 Millionen auf den Gebirgsröhmen der Gegend, über 9 Millionen auf das Steinfeld kommen. Der Weg, den diese Wassermenge, auf dem Erdboden angekommen, weiter nimmt, ist, wie überall, ein vierfacher: ein Theil verdampft, ein Theil wird von der Erde und den Pflanzen vollständig aufgesogen, ein anderer Theil rinnt an der Oberfläche des Bodens, wenn dieselbe in irgend einer Richtung eine fortlaufende schiefe Ebene darbietet, in der Gestalt von Wasseradern, Bächen und Flüssen nach tieferen Stellen fort, ein lepter Theil endlich, wird durch die oberen Bodenschichten in tiefere durchgelassen. Ein Bruchtheil dieser leztbezeichneten Menge tritt, nachdem er sich unterirdisch bald weiter bewegt, bald angesammelt hat, aus verschiedenen Ursachen, die stets sich auf das Streben nach

hydrostatischem Gleichgewicht zurückführen lassen, an gewissen Punkten wieder zu Tage, und das sind die Quellen. Die Lehre von dem Gefüge des Bodengerüstes, die Geognosie, und die Hydrostatik in ihrer Anwendung auf tellurische Gewässer können uns also Aufschluß geben über die Bildung und das Vorkommen der Quellen und Flüsse.

Ueber den Bau unseres Gebietes haben die geologischen Forschungen der beiden letzten Decennien folgende Resultate gegeben. Der Zug der Alpen geht von Obersteiermark her gerade gegen die Stelle hin, wo Wien sich ausbreitet; aber fünf bis sechs Meilen, ehe er hier anlangt, ist er durch einen schiefen Querriß abgebrochen und taucht erst in Gestalt jenes Bergzuges wieder auf, den wir die kleinen Karpathen nennen. Das fehlende, lange, keilförmige Mittelstück, welches seine Spitze etwa bei Gloggnitz, seine westliche Seite längs den Vorbergen der Wand in derselben Richtung fort bis über den Bisamberg, seine östliche Seite endlich längs der Gehänge bei Pitten und des Leithagebirges hatte, ist bei einer gewaltigen Katastrophe versunken. Ueber den eingefallenen Trümmern hat sich aus dem Meere, welches damals über Ungarn hereingereicht und an unseren Alpenvorhügeln brandete, ein Absatz niedergeschlagen, von dem uns insbesondere der Tegel genauer bekannt ist. Später hat sich über diesem Tegel Schutt und Gerölle ausgebreitet, welche durch Wasserfluten aus dem Gebirge herausgeschüttet wurden. Wir haben also gleichsam ein Gefäß von Alpengesteinen, welches innen mit Tegel belegt und dann mit Schotter ausgefüllt ist. Das Gefäß und sein Beleg ist muldenförmig längs seiner Mittellinie, also von Neunkirchen gegen die Donau hin stark vertieft, und liegt zugleich schief gegen die Donau zu; das auffüllende Gerölle ist umgekehrt längs seiner Mittellinie im Ganzen rückenförmig gewölbt und läßt hauptsächlich zwei analog gestaltete Geschütte unterscheiden: den flacheren Kegel von Neunkirchen, und den stärker gewölbten von Wöllersdorf, auf dessen Rücken Theresienfeld liegt: beide convergiren gegen einander und ihre Geröllmassen treffen endlich in der Linie Eggenfurth-Fischau zusammen. Die gesammte Oberfläche dieser Ausbreitungen folgt übrigens im Ganzen und Großen der Neigung des Beckens von den Alpen gegen die Donau hin, die beiläufig 700 Fuß tiefer liegt als die höchste Partie des Steinfeldes. Die Gestalt der Geröllauffüllung ist auf der großen, geologisch colorirten Karte des Commissionsberichtes durch rothe Coten anschaulich gemacht.

Aus diesem Einblicke in die Natur des Steinfeldes folgt schon, daß über und durch dasselbe fortwährend jene beträchtlichen Wassermassen sich bewegen müssen, welche von den diesseitigen Alpengehängen her theils zu Tage darüber hinfließen, theils an den Berührungslächen des Schotter mit dem darunter tauchenden Fuße der Berge aus diesen in jenen einsickern, beide vermehrt durch die Niederschläge, welche auf das Steinfeld selbst fallen.

Die weiteren Unterscheidungen dieser Gewässer der späteren Betrachtung vorbehaltend, wenden wir uns wieder den die Ebene begrenzenden Alpenhügeln und Bergen zu, welche der Bericht in sehr instructiver Weise nach ihrer Fähigkeit,

Wasser durchzulassen oder zurückzuhalten, näher betrachtet. Das Material, aus welchem jene Höhen aufgebaut sind, ist in der vordersten, hie und da unterbrochenen Linie der bekannte Wiener Sandstein, der leicht an der Luft verwittert, daher sich selbst mit der aus seiner Zersetzung entstandenen Erde (Tegel) bedeckt und dadurch immer mehr abgerundete, sanftere Hügelformen annimmt. Diese Erde, die stete Begleiterin des Wiener Sandsteins, die man nicht nur als dessen äußere Hülle, sondern auch auf den meisten Spalten und Schichtflächen im Innern des Gesteines findet, läßt das Wasser nicht weiter sickern; dieses fließt entweder gleich an der Oberfläche ab, oder wenn es einige Fuß oder höchstens Klafter tief in den Boden eingedrungen ist, trifft es auf eine mit Tegel bekleidete Schichtfläche oder Spaltenausfüllung, wird dadurch aufgestaut und zum Austreten gezwungen. Viele offene Gerinne und zahlreiche aber kleine und leicht liegende, daher veränderliche Quellen gehören daher zum Charakter der Sandsteinzone. In ihr werden wir also keinen Schatz von Quellwasser suchen, und die Commission hat sich hinlänglich davon überzeugt, daß rings um das Wienerbecken aus diesem Gesteine die Wasserversorgung der Stadt nicht möglich wäre.

Hinter den Sandsteinvorhügeln erheben sich in unseren Alpen in der Regel die Kalkgebirge, deren Gesteinschichten das Wasser durch zahlreiche Spalten und Risse einschließen, oft in weiten Höhlen ansammeln und das überlaufende im Innern des Gebirges weiter sickern lassen, bis es auf eine undurchlassende Schicht stößt, an der es heraus zu Tag geleitet oder so hoch aufgestaut wird, bis es irgendwo überläuft. In diesen beiden Fällen haben wir Quellen. Die Rolle des aufhaltenden Gesteines spielt in unserer Gegend meist der unter dem älteren Alpenkalk liegende Werfener Schiefer, ein thonig-sandiges Gestein, das sich gegen Luft und Wasser ähnlich wie der Wiener Sandstein verhält<sup>1</sup>. Die Gegenden also, wo der Alpenkalk bis nahe an diese seine schieferige Unterlage gespalten ist, sind überall die günstigsten für das Austreten von Quellen. Diese höchst einfache und naturgemäße Regel — weit entfernt von Hypothesen — ist der leitende Faden für den Auffucher und Beurtheiler der Quellen in dieser Alpenzone; und hiebei ist es nöthig noch einen Augenblick zu verweilen, während wir die in praktischer Beziehung minder fruchtbare Grauwackenzone und die Centralkette, mit denen der Bericht sich nur der Vollständigkeit wegen beschäftigt, hier übergehen.

Das Hervortreten der Werfener Schiefer unter dem Alpenkalle kann überall nur die Folge von tiefen Spaltungen und Einrissen des mächtigen und ursprünglich continuirlich zusammenhängenden Alpenkalles sein; die langen schmalen Linien also, in denen wir jenen Schiefer in unseren Alpen auftreten sehen (vergl. Blatt II und III der Kartenbeilagen), sind eben so viele Bruchlinien, die den Kalk durchsetzen. Solcher Bruchlinien, u. z. Längsbrüche, die nahezu parallel mit dem Alpenzug gehen, weist der Bericht — die vorhandenen geologischen Aufnahmen scharfsinnig benützend — vier nach; und überdies einen fünften Querbruch, der in

<sup>1</sup> Hie und da hat eine ähnliche Wirkung der Gosaumergel, der in Gebirgsspalten eingefüllt ist

derselben Richtung liegt, in welcher auch das hiedurch nur bestätigte Einsinken des jetzt unter dem Steinfelde begrabenen Alpenstückes stattgefunden hat. Parallel mit diesem größeren Querbruche lassen sich aber bei genauerem Eingehen noch mehrere analoge unterscheiden, so daß unser Alpengebiet durch Längs- und Querspalten in mehrere ringsum verschränkte Massivs getheilt erscheint. Auf und an diesen Bruchlinien treten thatsächlich immer kleinere und größere Quellen hervor, während sonst im Kalkgebiete die größte Quellenarmuth herrscht. Die Quellen, welche ihren Ursprung der Nähe des Berfener Schiefers in den Bruchlinien verdanken, haben für die praktische Verwendung vor allem den großen Vortheil, daß sie schon vermöge der ganzen Tektonik unseres Gebirges nothwendig in der Nähe jener Punkte, wo sie jetzt hervorbrechen, auch bleiben müssen, selbst wenn Auswaschungen, Einstürze, Erderstütterungen u. s. w. momentan ein Ausbleiben, oder auch für immer eine Verlegung des Austrittspunktes um eine kleine Distanz herbeiführen sollten. Die lichtvolle Eintheilung der Gebirgs- oder Hochquellen in Schicht-, Ueberfall-, Spalt- und Verwerfungsquellen, dann Stauungen durch Gipsamergel in den Spalten des Alpenkalkes vollendet den Einblick in die Natur der verdeckten Wasserläufe. Wir können aber hier dem Detail des Commissionsberichtes nicht weiter folgen und möchten nur noch constatiren, daß in der That die geologischen Aufklärungen der Gegenwart für die Zukunft zu beruhigen im Stande sind.

Die Sicherheit dieser Quellen innerhalb ihres natürlich begrenzten Spaltengebietes ist um so wichtiger, weil gerade unter solchen Gewässern in der Regel sich die frischesten, reinsten, in der Temperatur constantesten, folglich für menschliche Zwecke die trefflichsten finden.

Der Betrachtung der einzelnen Hochquellen ist der nächstfolgende III. Abschnitt gewidmet, welcher vierzehn Quellenorte aus dem Gebiete zwischen dem Schneeberge, der Raçalpe und Würflach, zehn aus der nördlichen Kalkzone und anhangsweise noch die Thermen am Fuße der Alpen beschreibt.

Von den 24 kalten Hochquellen sind es hauptsächlich zwei, welche für die Wasserversorgung Wiens von hervorragender Bedeutung erscheinen, einfach darum, weil sie die mächtigsten und nachhaltigsten unter den besten sind: der Kaiserbrunnen und die Stirensteiner Quelle. Während viele Hochquellen durch langen Contact mit den oft gipshältigen Berfener Schiefen eine hohe Härte (22—44) und viel Gips enthalten, theilweise auch Detritus vom Schiefer mitbringen, dadurch bisweilen trübe werden, bei etwas oberflächlicher Lage mit einer Temperatur von  $+8-10^{\circ}$  R. hervorkommen, und während keine der übrigen Hochquellen bei ihrem Minimalstande ein Quantum von mehr als 80 000 Eimer täglich spendet, sind die genannten zwei stets klar und rein, frisch, von geringer Härte<sup>1</sup> ( $7.3^{\circ}$  und  $12.8^{\circ}$ ) von nahezu constanter Temperatur (circa  $+5^{\circ}$  und  $+6.8^{\circ}$  R.) und mäch-

<sup>1</sup> Man hat oft das Vorurtheil ausgesprochen, daß die Quellen aus dem Kalkgebiete der Alpen zu hart sein werden, um gut verwendbar zu sein. Die Untersuchung hat das Gegentheil gezeigt und es ist auch erklärlich. Die Niederschläge, denen solche hoch im Gebirge gelegene Quellen ihr Wasser verdanken, sind durch Luftschichten gefallen, in denen sie sich wenig Kohlenäure

tig genug, um zusammen im Minimum mehr als eine Million Cimer täglich, im Maximum aber selbst drei und mehr Millionen Cimer zu liefern.

Der Kaiserbrunnen kommt seit unvordenklichen Zeiten aus einer vom Wasser zu einem Schachte ausgedrehten Spalte des Hallstädter Kalkes in einer Seitenschlucht des Höllethales hervor und windet sich in einem anfangs sehr unregelmäßigen Gerinne mit vielfachen Hindernissen fort. Wird der Abfluß regulirt, so wird sich — da die Nachhaltigkeit des Reservoirs, dessen Abfuhr die Quelle darstellt, keinem Zweifel unterliegt — die tägliche Wasserlieferung noch vergrößern und wenn das gegenwärtige von der Commission gemessene Minimum (selbst nach Einführung des Reductions-Coefficienten mit 0.75) noch eine halbe Million (genauer 469.000) Cimer per Tag beträgt, läßt sich für die Zeit nach zweckmäßigerer Fassung unbedenklich ein Betrag erwarten, der 600.000 als Minimum überschreitet.

Bei Stixenstein finden wir nicht nur eine einzige, sondern ein ganzes System von Quellen, die an der Seite eines Thalgehänges hervorkommen und, wenn ihnen der Ausweg erleichtert wird, mit großer Gewalt fast wagrecht hervorschießen. Ein Saugcanal längs dieses Gehänges wird im Stande sein, weit mehr als das gegenwärtige Quantum (reducirtes Minimum 420.000 Cimer) zu liefern.

Es ergibt sich also nach Durchmusterung der Hochquellen von selbst, daß unter ihnen in erster Linie nur der Kaiserbrunnen und die Stixensteiner Quellen für die Wasserversorgung Wiens in Aussicht genommen werden können.

So interessant die nähere Betrachtung der Themen, auf welche der Bericht nun übergeht, für die Wissenschaft ist, indem ihr Hervorbrechen gerade längs des Alpenabbruches als eine weitere Bestätigung der geschehenen Versenkung eines Stückes der Alpen in jener Gegend gelten kann, und obgleich auch manche praktische Folgerungen sich an diese Erscheinung knüpfen lassen, müssen wir doch, den Hauptzweck dieser Arbeit im Auge behaltend, sogleich zum Abschnitte über die Tiefquellen übergehen; das sind jene Quellen, die im Bereiche des Steinfeldes hervortreten. Die Natur dieser Wasserläufe ergibt sich schon aus der oben skizzirten Bildung des Steinfeldes. Das Gerölle desselben lehnt sich an den Fuß der Alpen; von dorthier fließen nicht nur die aus den Hochquellen entstandenen, und die bei Niederschlägen sogleich oberflächlich ab rinnenden Bergwässer über den Schotter hin, sondern auch aus Spalten und Ausgehenden, die unter den Schotter getaucht liegen, treten Bergwässer in diesen letzteren ein, wo die Oeffnungen nicht durch Tegel verdeckt sind. Wir haben also schon am alpinen Rande des Steinfeldes zwei über einander liegende Wassersysteme: die offenen Gerinne, für welche die Schotteroberfläche das Bett bildet, und die verdeckt zusickernden Wässer, deren Bett oder Gefäß die weite Tegelmulde ist. Diese letztere Partie des Wassers ist das Grundwasser. Es reicht von dem Tegelboden des Gefäßes ziemlich hoch in

aneignen konnten; es fehlt also dem Wasser an jener Menge Kohlensäure, welche zur Auflösung von kohlensaurem Kalk erforderlich ist, während die Niederschläge auf bebauten Ebenen und Hügelu sich mit Kohlensäure bereichern und darum viel Kalk aufzulösen im Stande sind.

den Schotter hinauf und bewegt sich durch die Millionen Zwischenräume, die derselbe darbietet, langsam aber stetig dem unteren Rande des geneigten Beckens zu. Seine Masse wird unterwegs noch vermehrt theils durch jene Wassermengen, welche von den offenen Gerinnen zwischen dem Schotter ihrer Betten hinabdringen bis sie auf das Niveau des Grundwassers treffen, theils durch die ebenfalls reichlich einfließenden Niederschläge, die auf das Steinfeld selbst fallen. Zwischen dem Spiegel des Grundwassers und jenem Niveau, in dem der Boden der offenen Gerinne liegt, giebt es also in der Regel eine trockene Schotterdecke, durch welche nur zeitweise und örtlich die vertical heruntersinkenden Fluß- und Regenüberschüsse ins Grundwasser passiren. Wo diese trennende Schotterdecke tiefer eingerissen, natürlich oder künstlich abgegraben ist, oder endlich wo die schiefe Ebene dieser Schotterdecke sich mit der Oberfläche des Grundwassers schneidet, dort tritt dieses leichter aus und bildet Tiefquellen. Diese hängen also vom jedesmaligen Niveau des Grundwassers ab, sind wegen des längeren Laufes in einem Boden, dessen Temperatur von jener des Schneewassers der Hochquellen (circa 4 bis 5° R.) um 4 bis 5° R. verschieden ist, auch um so viel wärmer, enthalten, weil das Grundwasser einen großen Theil seines Zuwachses aus den auf die Ebene fallenden, mehr Kohlensäure mitbringenden Niederschlägen erhält, auch mehr Kalk in Lösung, sind in der Nähe des unterliegenden Tegels unrein, aber auch in der Nähe ihrer Schotterdecke, die oft erdig und theilweise cultivirt ist, nicht selten verunreinigt, und man hat in ihnen mehr Schwefelsäure nachgewiesen als in den Hochquellen. Immer aber bieten auch die Tiefquellen durch die viel engeren Grenzen ihrer Schwankungen in Reichthum, Klarheit, Härte und Temperatur (sie haben meist circa +8 bis 9° R.) einen großen Gegensatz zu den in den offenen Betten über dem Schotter hinfließenden Bächen und Flüssen, die bei jedem Regen dicktrübe heruntersinken, monatelang ganz ausbleiben und zwischen 0 und +18° R. variiren, weshalb sie für die Wasserversorgung direct keine Bedeutung haben. Der Bericht charakterisirt nun die verschiedenen offenen Wasserläufe des Steinfeldes, von denen diejenigen, welche über dem Niveau des Grundwassers hinfließen, stets Wasser an dasselbe durch eine Zwischenschicht hindurch verlieren, während jene, welche das Niveau des Grundwassers schneiden, Wasser von demselben aufnehmen. Solche drainirende Gerinne sind jene der Fißcha, der Fißcha-Dagnitz und des oberen Altbaches; ihre Anfänge sind eben die wahren Tiefquellen. Von diesen kommen für die Wasserversorgung Wiens nur zwei in Betracht: die Altaquelle und die Ursprungsregion der Fißcha-Dagnitz. Die erstere liegt zwei und eine halbe Meile oberhalb (bergwärts) von der letzteren und fast um 300 Fuß höher als dieselbe; auch gehört sie einer Partie des Grundwassers an, welche mehr am Rande des Beckens liegt, wo nach den von der Commission durch Brunnenmessungen angestellten Beobachtungen das Grundwasser sich höher hinaufzieht, so daß es keine ganz ebene, sondern eine flach concave Oberfläche hat.

Das Auftreten dieser Tiefquelle ist von höchst eigenthümlichen Umständen begleitet, welche dazu verleiten könnten, sie für eine Hochquelle zu halten. Es zieht

sich nämlich vom sogenannten Rosalia-Gebirge abzweigend ein schmaler Hügelrücken in das Steinfeld, welcher sich also wie eine Urgebirgslandzunge in dem Schottermeere verhält. Ein mittleres Stück dieses Rückens besteht von oben bis tief in den Schotter hinunter aus vielfach zerklüftetem und höhlenreichem Urkalk, während die übrigen Parteien desselben Rückens aus Glimmerschiefer und anderem wenig oder gar nicht durchlassenden Gesteine gebildet sind. Auf der gegen Osten gelegten Seite der Landzunge giebt es nun eine nach außen sich mündende Höhle, in deren Innerem in einer weiter einwärts reichenden langen und hohen Spalte ein klarer Quelltümpel steht, ohne das Wallen und Fließen, welches den Druckquellen eigen ist, ganz so ruhig, wie es die Communication mit großen Wasserflächen mit sich bringt. Man könnte vermuthen, dieses klare Wasser sei eine Hochquelle, die vom Gebirge herunter gerade in dem Gestein jenes auslaufenden Hügelrückens ihren Weg gefunden hat und in der Urkalkhöhle zum Vorschein kommt. Allein die Beobachtungen haben nachgewiesen, daß dieses Wasser nicht mit den Hochquellen sondern mit dem Grundwasser steigt und fällt, und auch seine etwas höhere Temperatur (8 bis 9° R.) deutet darauf hin, daß dies nur ein offenes Auge des Grundwassers sei. Das Stück Urkalk spielt also hier die Rolle eines riesigen Schottersteines, der, mit seinem unteren Theile in das Grundwasser reichend, dieses durch seine weiten Spalten ungehindert von einer Seite des Hügel zur anderen circuiten läßt, und durch das Höllenloch einen Zugang zu einer der Spalten darbietet. Es liegt übrigens auch die nächste Umgebung des Hügelrückens, vom Höllenloche stromabwärts, stets nahe am Niveau des Grundwassers; daher tritt dieses als Alta-Quelle einige Schritte außerhalb der Höhle durch eine große Spalte zu Tage heraus und bildet einen kleinen offenen Bach, der auf dem Wege durch sein mehrfach ins Grundwasser eingeschnittenes Bett rasch noch viel mehr Wasser an sich zieht. Wenn das allgemeine Grundwasser tief sinkt, so hört der Ausfluß des Höhlentümpels (nicht aber der Tümpel selbst) auf, während das tiefer gelegene Bett des Abflusses weiter abwärts noch immer Grundwasser saugt<sup>1</sup>. Würde man also auch schon am Höllenloche in das Steinbecken so tief einschneiden, daß das Niveau des tiefsten Grundwasserstandes jener Gegend erreicht wird — wobei es sich nur um einige Fuß handelt — so würde ein Mittel gegeben sein, dem dortigen Grundwasser ein bedeutendes Quantum abzapfen. Für die Wasserversorgung würde dieses bei der entsprechenden Temperatur (+8 bis 9° R.), angemessenen Härte (12), großen und beständigen Klarheit des Altawassers wichtig werden.

Weit einfacher ist die zweite der hier noch zu betrachtenden Tiefquellen, die Fische-Dagnig. Sie rinnt eben in einer Vertiefung des Schotters aus den Seiten

<sup>1</sup> Es ist daher ganz unrichtig, zu sagen, daß die Altaquelle bisweilen ganz versiegt und nichts liefert; das hieße eben so viel als sagen, das Grundwasser jener Höhenschichte versiegt, in welcher die unteren Parteien des Altabaches liegen. Diese Parteien haben aber factisch immer zuffühendes Grundwasser, folglich versiegt dieses dort nicht, und das sogenannte Intermitteren reducirt sich darauf, daß bisweilen anstatt zwei Ausflüssen nur einer stattfindet.

einer jetzt künstlich erweiterten Vertiefung hervor und sucht ihren weiteren Weg oberflächlich in einem Bette, das ebenfalls und zwar sehr rasch sich mit Grundwasser anreichert, so daß das ursprüngliche unbedeutende tägliche Quantum von 300.000 bis 600.000 Eimer schon bei Haschendorf, etwa 1000 Klafter weiter unterhalb, auf nahezu zwei Millionen Eimer, und zwar fast constant, angewachsen ist.

Da auch dieses Wasser während der ganzen Beobachtungszeit klar, hinlänglich frisch (7 bis 9° R.) und von günstiger Härte (12) war, wird die schon früher erkannte Wichtigkeit desselben für die Wasserversorgung durch die Untersuchungen der Commission nur bestätigt. Was den Gehalt an organischen Substanzen und die Spuren von Ammoniak anbelangt, die darin gefunden wurden, so läßt sich dieses gegenüber der hierin günstiger befundenen Alta-Quelle, die doch auch nur Grundwasser wie die Fische-Dagnitz liefert, schon daraus erklären, daß diese letztere in einer Gegend hervortritt, wo das Regenwasser, welches durch den sehr wenig erdreichen<sup>1</sup> (mithin Ammoniak nicht so völlig wie die Ackererde zurückhaltenden) Schotter von oben her zusetzt, einen weit größeren Percentantheil des Gesamtwassers ausmacht, als in der Breite der Alta-Quelle, wo noch verhältnißmäßig mehr Schneewasser im Grundwasser enthalten und das Steinfeld mehr erdig als steinig ist. Doch wäre noch an eine andere Quelle organischer Zerzeugungsproducte zu denken, die man vermeiden könnte; es leben nämlich in dem eigentlichen Ursprungsbecken, welches ganz offen daliegt, gegenwärtig zahlreiche kleine Crustaceen zwischen den Algenbüscheln, dann Wasserwürmer (Tubifex), selbst Kaulquappen, Insectenlarven u. s. w., und auch längs der Ufer bis gegen Haschendorf fehlt es nicht daran.

Durch die entsprechende Fassung und Eindeckung dieser Strecke wäre dergleichen Gästen der Aufenthalt zu verleiden.

Nach der Darstellung des Berichtes wären also hauptsächlich zwei Hochquellen (am Kaiserbrunnen und bei Stirenstein) und zwei Tiefquellen (Alta und Fische-Dagnitz) jene Objecte, welche für die Wasserversorgung den größten Werth hätten<sup>2</sup>. Frühere Projecte befürworteten die Fische-Dagnitz, während der Commissionsbericht, obgleich darin noch kein Antrag gestellt ist, sich dem Plane zuneigt, die drei anderen Quellen in eine einzige Leitung zu vereinigen. Da nun für die Lösung der

<sup>1</sup> Der Schotter des Steinfeldes ist in sehr wechselndem Verhältniß mit Erde gemengt, nähert sich an manchen Stellen einem guten Acker- oder Wiesenboden und ist an anderen fast reines Steingerölle.

<sup>2</sup> Bei Urschendorf wurde der Versuch gemacht, eine künstliche Tiefquelle dem Grundwasser abzugapfen. Da die bisherigen Erhebungen selbstverständlich nur die allgemeine Gestalt des Steinfeldes, nicht aber alle Details und localen Eigenthümlichkeiten des Tegelfeldens und der Schotterfegel liefern konnten, blieb es immer möglich, daß an einer bestimmten Stelle die im Allgemeinen gültige Regel zu keinem vollständigen Resultate führte. Dies war, wenigstens, wie es bisher scheint, bei Urschendorf der Fall, indem dort der Tegel leichter liegt als man vermuthen konnte.

Nichtsdestoweniger ist es klar, daß das Grundwasser durch Abgrabung des Schotters an zahllosen Stellen zu constantem Abfluß gebracht werden kann.

ziemlich verwickelten Entschädigungsfrage vor allem die Entscheidung nöthig in ob durch die etwaige Entnahme von täglich circa  $1\frac{1}{2}$  Millionen Eimern aus den Hochquellen das ganze Grundwasser, und durch die Begleitung von beiläufig einer halben Million Eimern aus der Alta-Quelle insbesondere die Fische-Dagnitz in einem für die Praxis fühlbaren Grade vermindert werden würden, wider den Commissionsbericht ein eigenes Capitel dem Nachweise der gesammten Menge des Grundwassers (103 Millionen Eimer täglich im Durchschnitte) wovon beiläufig nur der sechste Theil offen (durch die Fische-Dagnitz u. s. w.) abzurinnen scheint, und erörtert weiter die Frage: welche die Folgen einer künstlichen Ableitung sein würden. Als Resultat wird angegeben, daß eine Entnahme von Wasser von irgend einer Hochquelle im Gebiete der Schwarza (Kaiserbrunnen oder Stixenstein) oder von mehreren Punkten des höheren Randes des Steinfeldes (also Grundwasser etwa bei Urschendorf oder an der Alta-Quelle) im Gesamtbetrage von zwei Millionen Eimern täglich ohne eine merkbare Beeinträchtigung der Tiefquellen durchzuführen sein dürfte.

Der Hauptgrund liegt in dem Verhältnisse von 2 : 103, in welchem Entnahme zu dem stetig sich ergänzenden Vorrathe steht. Theoretisch betrachtet muß allerdings jede Schaufel voll Schnee, welche an der Wasserseide jenseit hinüber geworfen wird, den diesseitigen Gerinnen, somit auch dem Grundwasser und der die Leitha supplicirenden Fische-Dagnitz entgehen; aber der Verlust wird eben nicht nachweisbar sein. Es scheint uns, daß diejenigen, welche sonst die praktischsten Forschungen zu bloßen Theorien degradiren, nun plötzlich solche theoretische Betrachtungen zum Range praktischer Ergebnisse steigern, wenn sie der Entnahme des täglichen Wasserbedarfs für Wien im vorhinein eine Wirkung zuschreiben, die Entschädigungsansprüche begründen würde.

Man wird es getrost auf die Probe ankommen lassen können — die übrigens jedenfalls zur Entscheidung nöthig sein wird — wie groß die factisch nachweisbare Differenz zwischen der jetzt und der seinerzeit durch die Fische-Dagnitz den industriellen Werken gelieferten Wasserkraft sein wird.

Nachdem das Neustädter Gebiet auf seine Hoch- und Tiefquellen untersucht ist, geht der Bericht zur Betrachtung aller anderen etwa noch möglichen Bezugsquellen von Wasser über — auf Flüsse und artesishe Brunnen.

Da die Gegenden jenseits der Donau (Marchfeld) wegen ungenügender Höhenlage, und weil alle etwas bedeutenderen Erhöhungen nur entweder aus Tegel oder Sandstein bestehen, nicht in Betracht kommen, ist mit dem Neustädter Gebiete auch das eigentliche Quellenterrain erschöpft, und es erübrigen an Wasserläufe nur noch die Donau und die Traisen. Daß diese bei der höchst wandelbaren stets aber minder gesunden Beschaffenheit ihres Wassers keinen Vergleich mit den Quellen aushalten können, versteht sich von selbst, abgesehen von der geringen Regelmäßigkeit und verhältnißmäßig großen Kostspieligkeit, welche der Betrieb mit großen Pumpwerken und Filtrirapparaten verursachen würde. Eben nur damit wenn besseres gar nicht zu erreichen wäre, könnte die Donau als äußerste Zuflucht

in Aussicht genommen werden. Eben so leicht wird es der Commission, den verhältnißmäßig sehr geringen und stets problematischen Werth von artesischen Brunnen für Wien nachzuweisen.

Das Schlußwort des Berichtes ergibt sich aus dem Vorstehenden von selbst; es faßt nur die schon geschilderten Verhältnisse in ihren Hauptzügen zusammen, stellt die größere Effectivlieferung der Fische-Dagnitz der geringeren aus den Hochquellen gegenüber, hebt dagegen die trefflichere Qualität der letzteren und die Möglichkeit ihrer Bereicherung durch rationelle Regulirung der Abflüsse hervor, und führt hiedurch, ohne einen bestimmten Antrag zu stellen, doch auf den Schluß hin, daß, wenn das beste erreichbare Wasser nach Wien geleitet werden soll, eben nur die bezeichneten zwei Hochquellen, vermehrt durch die Alta-Quelle des Steinfeldes, hiezu empfohlen werden können.

Acht Berichtsbeilagen enthalten detaillirte Nachweisungen über die angewendeten Untersuchungsmethoden, technische Vorstudien und Angaben über andere Wasserleitungen. Die in der Anstalt von Kdke in Lithographie und Farbendruck ausgeführten Karten und Pläne illustriren den Bericht in höchst instructiver Weise.

Daß das ganze Werk vom Standpunkte der angewandten Naturwissenschaft eine rühmliche, gewiß für weitere Kreise mustergültige Arbeit sei, daß also die Commission die ihr bisher gestellte erste Aufgabe entsprechend gelöst habe, wird ohne Zweifel von allen competenten Richtern anerkannt werden. Möchten die noch übrigen zwei Hauptaufgaben — die rein bautechnische und die juristische — eben so sicher und günstig gelöst werden, damit der Stadt Wien der Ruhm werde, mit eigenen geistigen und materiellen Kräften einen der größten denkbaren Vortheile für Gesundheit und humanen Fortschritt ihren Bürgern gesichert zu haben, wie es der seither gefaßte Beschluß des Gemeinderathes anstrebt.

---

## „Die Technik des Drama's“, von Gustav Freitag.

(Leipzig 1863. Hirzel.)

---

„Ich wäre zuweilen unphilosophisch genug, alles, was ich von der Elementarästhetik weiß, für einen empirischen Vortheil, für einen Handwerksgriß hinzugeben.“ Diese Worte schrieb Schiller, unmittelbar nachdem er seine Untersuchungen über die Philosophie des Schönen auf Grundlage der Kant'schen Kritik der Urtheilskraft vollendet hatte und als er eben mit dem edelsten Ungeßüm sich zu den großen Dramen vorbereitete, welche die letzten Jahre seines Lebens auch als den Höhepunkt seines dichterischen Schaffens erscheinen lassen. Diese im Briefwechsel mit Göthe niedergelegten Worte sind von den vielschreibenden, jedem Wink ihrer großen Geister, wenn dadurch ein Buch hervorgerufen werden kann, so willig gehorchenden Deutschen nicht aufgenommen worden, und während die rein ästhe-