

V. Ueber die Verhältnisse der Wasserführenden Schichten im Ostgehänge des Tafelberges bei Olmütz.

Von D. Stur.

(Mit Tafel Nr. XX I).

Die im Nachfolgenden erörterten Untersuchungen sind im Auftrage der k. k. Bezirks-Hauptmannschaft in Olmütz durchgeführt worden. Sie sollen Daten zur Beurtheilung der Verhältnisse der wasserführenden Schichten des Tafelberges bei Olmütz liefern und somit auf die Frage: wird durch die zwischen der Grainergasse, Neugasse und dem Tafelberge, eigentlich zwischen der Kreuzbrunnenquelle und der Greinerquelle, beim Baue eines Eiskellers nöthigen Erdaushebungen, das Wassergebiet dieser Quellen so geschnitten, oder überhaupt so berührt dass die Wassermenge derselben dadurch beeinträchtigt werden könnte? antworten. Die k. k. Bezirks-Hauptmannschaft soll dadurch in die Lage versetzt werden, zu entscheiden, ob, im Falle diese Erdaushebung der Wassermenge der genannten Quellen in irgend einer Weise schaden könne, der Kellerbau nicht zu bewilligen sei, oder ob im entgegengesetzten Falle diesem industriellen Bauunternehmen keine weiteren Hindernisse in den Weg gelegt werden sollen.

Die Schwierigkeiten der Trinkwasserfrage der Stadt und Festung Olmütz sind hinreichend bekannt aus den mehrseitigen kostspieligen Versuchen durch Bohrbrunnen, die misslangen und aus Anlagen von Zulei-

1) Der auf der beigegebenen Tafel copirte Niveau und Situations-Plan, wurde vom k. k. Ingenieur Herrn Schier im April 1869, mit einer aussergewöhnlichen Genauigkeit verfertigt. Derselbe diente mir zur sicheren Basis, für meine Untersuchungen, und ich habe später im October d. J. meine Beobachtungen in denselben eingetragen um ein übersichtliches Bild aller bekannten Daten und Beobachtungen zu geben. Die Erdcoten sind theils schief, theils horizontal (bei den Bohrlöchern) geschrieben und nicht unterstrichen. Die Coten der Wasserspiegel sind unterstrichen. TO = Coten des Tegelniveau's. Die mit römischen Zahlen bezeichneten Bohrlöcher I—VIII wurden von Herrn Schier im Frühjahre, die mit arabischen Zahlen bezeichneten Bohrlöcher 1—10 von mir im Herbste ausgeführt. Die Bohrlöcher III, 6, 5, 4, 8 blieben trocken, in den übrigen wurde Wasser erhohrt, das bis zu dem neben angegebenen Niveau stieg. — — — Linie, die den erhabeneren Theil des unterirdischen wasserscheidenden Tegelhügels beiläufig abgrenzt.

tungen, wovon die einen eine kaum hinreichende Menge frischen Trinkwassers (Kreuzbrunnquelle), die andern eine ausgiebigere Masse Nutzwassers (Marchwasserleitung) der Stadt zuführen.

Diese Schwierigkeiten beruhen auf der äusserst complicirten geologischen Beschaffenheit des Untergrundes der Stadt Olmütz und ihrer Umgegend, deren Kenntniss wir, wie bekannt Herrn H. Wolf¹⁾ verdanken.

Die Wichtigkeit der Untersuchung ist einleuchtend, wenn man einerseits erwägt, dass sowohl die Kreuzbrunnquelle, die einzige welche mittelst einer bestehenden Leitung der Stadt Olmütz ein trinkbares Wasser liefert, als auch die Greinerquelle, welche, eventuell in die Stadt geleitet, die Wassernoth zu mindern in Stande wäre, also die einzigen, nächsten und ausgiebigsten Trinkwasserquellen der Stadt Olmütz durch die Kellergrabung gefährdet werden könnten, und wenn man andererseits bedenkt, dass durch eine falsche Auffassung der Verhältnisse der wasserführenden Schichten des Tafelberges, ein industrielles Unternehmen, welches mittelbar sowohl der Stadt eine bedeutende Einnahme sichert, als auch dem Lande einen namhaften Theil der Steuer last tragen hilft, dadurch in die Gefahr des Nichtgelingens gebracht werden könnte, dass eben der Eiskeller in ein nasses von Quellen durchzogenes Gebiet versenkt, unmöglich den Anforderungen, die man an einen solchen Bau zu machen berechtigt ist, entsprechen könnte.

Bevor ich zu einer genaueren Untersuchung des Bauplatzes selbst schreiten konnte, war es nöthig, mir eine Orientirung über die allgemeineren geologischen Verhältnisse zu verschaffen. In Begleitung und unter freundlicher Führung des k. k. Bezirks-Ingenieurs Herrn Eduard Wendel habe ich die nächste Umgebung des Tafelberges, respective die östlichen Gehänge desselben zuerst begangen. Dann habe ich mit Bewilligung der k. k. Genie-Direction unter der freundlichsten Führung des k. k. Genie-Hauptmanns Herrn Julius Vogt die Umgebung des unter seiner umsichtigen Leitung im Bau begriffenen Forts Nr. 18 besichtigt, welche gegenwärtig durch aussergewöhnlich tief gehende, sehr interessante Einschnitte einen Einblick in die Beschaffenheit des Bodens bietet, wie er später nach der Vollendung des Forts nie mehr geboten sein wird.

Als Resultat dieser Begehung habe ich folgende Daten über die Zusammensetzung des Bodens der betreffenden Gegenden gesammelt.

Das tiefste und älteste, zugleich das mächtigste Gebilde, welches an der Zusammensetzung des Bodens im Ostgehänge des Tafelberges bei Olmütz Theil nimmt, ist der neogen-tertiäre marine Tegel.

Derselbe ist gelblich oder bläulichgrau, stellenweise deutlich geschichtet. Er enthält wie man dies in der Ausgrabung, die in neuester Zeit hinter der Gasanstalt vor dem Theresien-Thore stattgefunden, sehen kann, dünne, bis über einen Fuss mächtige Einlagerungen von einem weissen glimmerigen, scharfen Quarzsande. Diese sind in der Form einer Linse abgelagert, bilden sehr untergeordnete Zwischenlagen im Tegel selbst

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XIII, 1863, p. 574.

und verlieren sich endlich, indem sie sich schon in wenigen Klaftern ihrer horizontalen Ausbreitung auskeilen.

Bei der Aufgrabung der oberwähnten Grube an der Gasanstalt hat Herr Ingenieur Wendel den Vorkommnissen von Petrefacten in diesem Tegel seine Aufmerksamkeit zugewendet, und ich verdanke ihm eine kleine Suite dieser Versteinerungen, als Geschenk für unser Museum. Darunter befinden sich:

Turritella vermicularis Brocc.
Archimedis Brong.

Ancillaria glandiformis Lam.
Lophohelia Popellacki Rss.

Nach diesen Petrefacten ist der Tegel des Tafelberges bei Olmütz mit dem Tegel des Leithakalks zu vergleichen und in ein Niveau mit Gainfahren und Steinabrunn zu stellen.

Der Tegel ist nach seiner Beschaffenheit und den bisherigen Erfahrungen ein wasserundurchlässiges Material. Auch durch die Bohrungen in und bei Olmütz ist der Tegel als ein Gebilde erwiesen, in welchem Wasser nahezu gänzlich mangelt. In der Regel enthalten die Sandlagen im Tegel Wassermengen, die je nach der Ausdehnung und Mächtigkeit dieser Lagen und der Möglichkeit eines Eintrittes der atmosphärischen Wässer in dieselben, unbedeutend oder auch sehr gross sein können. Nach den bisherigen Erfahrungen enthalten diese Sandlagen des Tegels in der Umgegend von Olmütz nur äusserst unbedeutende Wassermengen.

Die Masse des Tegels ist sehr mächtig (durch die Bohrungen über 26 Klfr. mächtig bekannt), bildet die Basis des Tafelberges und tritt auf der Strecke vom Militär-Friedhof, an der Gasanstalt vorüber zur Kreuzbrunnquelle und von da in der Richtung zur Greinerquelle unmittelbar zu Tage heraus, den tiefsten Theil der dortigen steileren Gehänge zusammensetzend.

Auf dem Tegel ruht auf der ganzen oben erwähnten Strecke vom Militär-Friedhof hin bis über die Greinerquelle hinaus, in einer Reihe von Entblössungen sichtbar, ein zum Theil scharfer, theilweise aber auch lehmiger gelber Sand mit dünnen Einlagerungen von schiefrigem, grauem oder gelblichem Letten oder Tegel. In diesem Sande fand ich keine Spur von Versteinerungen, und bin daher unschlüssig, ob ich denselben, wegen seiner Folge über dem Tegel des Leithakalks, als den Cerithien-Schichten der sarmatischen Stufe angehörig betrachten soll.

Dieser Sand bildet die höheren sanfteren Gehänge des Tafelberges, die über dem Tegel folgen, und er tritt hier in einer bedeutenden Ausdehnung unmittelbar ohne jeder Bedeckung zu Tage.

Der Sand ist ein wasserdurchlassendes Material. Jeder Regentropfen wird vom Sande gierig aufgesogen und in Folge dessen wird alles atmosphärische Wasser, welches auf die Sandfläche am Tafelberge fällt, in den Sand dringen und die Sandmasse tränken.

In der Umgegend des Forts Nr. 18 (Gegend des Dilovi B., Krönau SW.) folgt über dem Tegel und dem gelben Sande eine in ihrer Zusammensetzung sehr wechselnde Schichtengruppe. Dieselbe besteht aus grell braunroth und violett gefärbten Schichten, die bald aus vorherrschendem Tegel, bald aus Sand, endlich auch aus Schotter bestehen. Der Uebergang aus dem Schotter in den Sand und von diesem in den Tegel ist oft

in einem und demselben Aufschlusse sichtbar, indem die Gebilde mit einander wechsellagern. An andern Stellen ist die Mächtigkeit jedes einzelnen dieser Gebilde so gross, dass bedeutende Aufschlüsse nur eines oder das andere blosslegen.

Trotzdem aus diesen Schichten keine Petrefacte vorliegen, glaube ich nicht zu fehlen, wenn ich aus der Beschaffenheit und grellen Färbung derselben schliesse, dass sie hier unsere Belvedere-Schichten vertreten.

Diese Schichtenreihe ist je nach ihrer localen Beschaffenheit als Tegel wasserundurchlässig, als Sand und Schotter dagegen als wasserdurchlässig zu betrachten.

Dieselbe wird endlich von diluvialem Lehm, dem Löss bedeckt, der in der Umgebung des Forts Nr. 18 bis über drei Klafter mächtig, thonreich, trocken und als wasserundurchlässig zu betrachten ist. In der oberwähnten Gegend wurden im Löss Funde von grossen Säugethierknochen gemacht, die ich jedoch nicht zu sehen bekam.

An solchen Stellen nun, wie gerade die Umgebung des Forts Nr. 18 ist, wo diese vier Schichtengruppen: Tegel, gelber Sand, grellgefärbter Schotter, Sand und Tegel, und Löss, so gelagert vorkommen, dass die drei erstgenannten von einer mächtigen Lage des Lösses bedeckt erscheinen, sind die darunter liegenden Schotter und insbesondere die Sand-Schichten (grellfärbiger und gelber Sand) ausserordentlich arm an sogenannten Grundwässern, da die auf die so beschaffene Terrainsfläche auffallende Regenmenge durch die wasserdichte Lössdecke, in die darunter liegenden Schichten nicht leicht eindringen kann, sondern theils vom Löss und der Vegetation absorbirt wird, theils verdunstet, theils endlich abfliesst. Als Beweis für diese Thatsache mögen die in der Umgegend des Forts gegrabenen Brunnen dienen, die nicht im Stande sind, das zum Bau nöthige Wasser zu liefern, weshalb das Wasser theilweise aus bedeutender Entfernung herbeigeführt werden muss.

Anders ist es dagegen in den Ostgehängen des Tafelberges, wo der gelbe Sand, ohne von Löss bedeckt zu sein, unmittelbar zu Tage tritt. Hief gelangt fast der gesammte atmosphärische Niederschlag in die Masse des gelben Sandes und fällt in derselben so tief, bis das nach abwärts sinkende Wasser, auf die unter dem Sande lagernde Tegelmasse stösst, welche der weiteren Bewegung des Wassers nach abwärts undurchdringliche Hinternisse entgegenstellt. Das atmosphärische Wasser muss sich in Folge dessen über der wasserdichten, aus Tegel gebildeten Basis in der Sandmasse ansammeln, und dann je nach der Beschaffenheit der Oberfläche des Tegels, entweder die ganze Sandmasse durchdringen, oder auf dieser gegebenen Basis abwärts fliessen.

An solchen Stellen nun, wo die Grenze zwischen dem Tegel und dem gelben Sande durch die Terrainsverhältnisse entblösst an den Tag tritt, wie dies auf der Strecke vom Militär-Friedhof zur Kreuzbrunn-Quelle der Fall ist, da fliessen die Grundwässer des Sandes aus, sie treten an den Tag und bilden Quellen.

Auf der eben erwähnten Strecke sind eine ganze Reihe solcher Quellen oder Ausflüsse der Grundwässer des gelben Sandes zu bemerken. Eine erste solche Quelle ist die am Wege zum Militär-Friedhofe, eine zweite ist die in die Gasanstalt geleitete Quelle, die das dort nöthige

Trinkwasser liefert; gleich daran folgt ein dritter Aufschluss der eine beständig mit Wasser erfüllte Lacke bildet und sofort in der Richtung zur Kreuzquelle eine Reihe von 6 — 8 Aufschlüssen, die mehr oder minder deutlich kennbar sind. Endlich folgen unfern der Chaussée nach Prossnitz die beiden Hauptzflüsse der Kreuzbrunnquelle, nebst der für den Bedarf der Neugasse vom Acrar gebauten Quelle.

Jenseits der Prossnitzer Strasse in einer Entfernung von 660 — 670 Fuss ist endlich die Greiner-Quelle in einer welligen Vertiefung des Terrains befindlich, deren Sammlungs-Reservoir, etwa drei Fuss unter der Erdoberfläche, genau an der Grenze des Sandes gegen den Tegel liegt, und in Folge dessen den hier angesammelten Grundwässern des gelben Sandes ihre Entstehung verdankt.

Diese durch die allgemein-orientirende Begehung erhaltenen Resultate über die Verhältnisse der wasserführenden Schichten im Ostgehänge des Tafelberges, stimmen so vollkommen mit jener Darstellung, die von der Communal-Vertretung Olmütz, zum Beweise der Richtigkeit ihrer Anschauungen, dass die in Redc stehende Eiskellergrabung der Kreuzbrunnquelle und der Greinerquelle, Schaden bringen könnte, actenmässig vorgelegt wurde, überein, dass ich diese Darstellung als die Basis für meine weiteren Untersuchungen des Bauplatzes wählen konnte.

Sehr belehrend war für mich ferner die Beobachtung, die ich in der Umgegend des Forts Nr. 18 machen konnte, dass die Beschaffenheit der Oberfläche des Tegels, des Sandes und des Schotters von der Lage der Schichten dieser Gebilde durchaus unabhängig ist. Die Lage der Schichten dieser Gebilde ist nämlich fast überall wo sie sich beobachten lässt, eine nahezu horizontale. So sieht man die Lettenlagen im gelben Sande in den Aufschlüssen südlich unweit vom Militär-Friedhofe, durchwegs horizontal. Die grellgefärbten Tegel und Sandlagen hinter der Schiessstätte des Tafelberges liegen ebenfalls ganz horizontal. Sehr schön sieht man die horizontale Lagerung der grellgefärbten Letten und Sandlagen in Wechselagerung mit Schotter, auch im Fort Nr. 18. Hier ist aber auch die Grenze des Lösses gegen die grellgefärbten Schichten sehr schön entblösst, und man sieht sehr gut wie der Löss bald die Vertiefungen in den unterlagernden Gebilden ausfüllt, bald sich an die Erhabenheiten dieser Gebilde anlehnt. Kurz die Grenze zwischen diesen beiden Gebilden ist eine wellenförmige, die Oberflächenformen der grellgefärbten Schichten bildeten schon vor der Ablagerung des Lösses ein hügeliges Terrain. Genau dasselbe gilt auch von der Oberflächen-Gestaltung des Sandes und des Tegels. Weder der Sand noch der Tegel halten an allen Stellen wo sie zu Tage treten, ein und dasselbe Niveau ein. Die Tegeloberfläche zeigt Erhabenheiten und Vertiefungen, deren Formen den Lauf der Grundwässer des Sandes regeln und bedingen.

Nach erlangter allgemeiner Uebersicht der Verhältnisse, wandte ich mich zur Untersuchung des Bauplatzes, welcher zwischen der Prossnitzer Strasse, dem Weg zur Greinergasse und zwischen der Greinerquelle und der Kreuzbrunnquelle nahezu in der Mitte liegend, vor dem Theresien-Thore, somit im Südwesten der Stadt Olmütz situirt ist. (S. die Taf. XX.)

Das Terrain innerhalb des Bauplatzes zeigt zu oberst eine in Ost geneigte Fläche, die mit einer steilen Terrasse gegen den Greiner Gassenweg abfällt; am Fusse der Terrasse folgt abermals eine Fläche, die kleiner

ist als die obere, und die bis an den Greiner Gassenweg reicht. Von diesem Wege im Südost fällt das Terrain abermals mit einem steilen Gehänge in die fast horizontale Fläche des Marchfeldes. Es sind somit im Terrain des Bauplatzes drei Stufen ausgedrückt: die unterste Stufe bildet die Marchfläche, dann folgt die kleinere Fläche des Bauplatzes als zweite Stufe, endlich die grosse Fläche des Bauplatzes als dritte Stufe. Die Marchfläche ist mit Diluvial-Schotter bedeckt. Die untere Terrasse, die kleine Fläche und die obere Terrasse wurden vom Tegel gebildet. Die obere grosse Fläche endlich ist zum grossen Theile vom gelben Sande bedeckt. Die Grenze zwischen dem Tegel und dem darauffolgenden gelben Sande verläuft nahezu von N. in S. quer über die grosse Fläche, so dass im östlichen kleineren Theile dieser Fläche noch Tegel ansteht, während der westliche Theil derselben mit Sand bedeckt ist.

Wenn die durch die allgemeine Orientirung erhaltenen Resultate richtig sind, so war es zu erwarten, dass wie zwischen dem Militär-Friedhofe und der Kreuzbrunnquelle die Grundwässer des Sandes an der Grenze desselben gegen den Tegel ausfliessen, eben so gut auch auf der oberen Baufläche, an dieser Grenze, die Wässer an den Tag treten müssen. Es war somit natürlich, dass ich in dieser Richtung hin, die Baufläche zuerst untersuchte. Ich fand keine Spur vom Ausfluss der Wässer des gelben Sandes und musste im ersten Moment annehmen, dieser Ausfluss finde unter der Dammerde statt. Zuerst liess ich somit in der unteren Fläche das Bohrloch Nr. 1 abteufen, um die hier etwa vorbeifliessenden Wässer zu erreichen.

Wir bohrten bis $6\frac{1}{2}$ Fuss tief in einer trockenen lehmigen, mit Ziegeltrümmern gemischten Dammerde, dann bis 9 Fuss tief unter das Niveau der Fläche im Tegel und fanden keine Spur von Wasser. Zwei Tage später war das Bohrloch noch vollkommen trocken.

Ferner liess ich in der halben Höhe des Terrassen-Gehänges das Bohrloch Nr. 2 abteufen, um zu sehen, ob über dieses Gehänge die Wässer unter der Dammerde herabgelangen. Beim Abteufen verkehrten wir zunächst die Dammerde $1\frac{1}{2}$ Fuss mächtig, dann folgte bis 8 Fuss Tiefe der Tegel, und weder an der Grenze der Dammerde gegen den Tegel, noch bis zu dieser Tiefe, zeigte sich eine Spur von Wasser im Bohrloch. In der angegebenen Tiefe erreichten wir jedoch eine $1\frac{1}{2}$ Fuss mächtige Lage von weissem Sand, welche Wasser enthielt. Unter der Sandlage folgte abermals der Tegel bis 13 Fuss Tiefe. Aus der Sandlage floss allerdings so viel Wasser heraus, dass das Bohrloch im unteren Theile voll wurde, doch stieg das Wasser nur so hoch, dass dessen Niveau 6 Fuss tief unter dem Mundloche zu erreichen war. Fünf Tage später stand das Niveau des Wassers noch immer in derselben Höhe. Dieses Wasser kann somit unmöglich aus dem gelben Sande stammen und einen gleichen Ursprung haben mit der Kreuzbrunn- oder Greinerquelle, die beide viel höher liegen:

Cote des Wasserstandes der Greinerquelle	=	66 Fuss 11 Zoll
" " " " Kreuzbrunnquelle	=	76 " 11 "
" " " " im Bohrloch Nr. 2	=	87 " 8 "

sonst müsste es überfliessen, was nicht der Fall ist. Auch kann es nicht von einem, aus dem gelben Sande abfliessenden Wasser abhängen, da auch in diesem Falle das Bohrloch voll werden und überfliessen müsste.

Es ist offenbar der Ursprung des Wassers im Bohrloch Nr. 2, in den weissen Sand, der dem Tegel eingelagert ist, zu verlegen, und der Umstand, dass das Wasser das Bohrloch nicht erfüllt, spricht deutlich für die sehr geringe Menge des Wassers in der weissen Sandlage.

Nachdem auch im Gehänge der Terrasse von den abfliessenden Grundwässern des Sandes keine Spur zu finden war, und längs dem unteren Bande der oberen Baufläche ein Graben verläuft, der so gezogen ist, dass man annehmen könnte, er sei zur Ableitung der unter der Dammerde verlaufenden Wasser in den Nachbargarten aufgeworfen worden, liess ich quer durch diesen Graben gerade am Punkt 17 des Planes eine etwa 3 Klfr. lange, 2 Fuss breite Grube, die bis in den Tegel reichen sollte, ausheben. Wir fanden, dass der Graben nur in die Dammerde eingreift, somit nur zur Bezeichnung der Eigenthumsgrenze dienen konnte. Die Grube wurde 5 Fuss tief abgeteuft und durch dieselbe die Grenze der Dammerde gegen den unmittelbar darunter lagernden Tegel und auch der Tegel $1\frac{1}{2}$ Fuss tief entblösst. Es hat diese Grabung die Thatsache ergeben, dass weder an der Grenze der Dammerde gegen den Tegel, noch im Tegel irgend ein namhafter Wasserlauf stattfindet. Fünf Tage nach der Aushebung hat sich nicht mehr als etwa 3—4 Maass Wasser in dieser bedeutenden Grube angesammelt, was wohl für die Wasserarmuth der betreffenden Stelle hinreichend Zeugniß gibt.

Dann wurde unweit neben der Grube am unteren Rande der oberen Baufläche noch ein Bohrloch Nr. 3 abgeteuft. Hier folgte unter $2\frac{1}{2}$ Fuss Dammerde ebenfalls unmittelbar der Tegel. In diesem erreichte der Bohrer mit 8 Fuss, bis zu welcher Tiefe keine Spur von Wasser bemerkt wurde, einen Letten der mit weissem Sande gemischt etwas Wasser führte, welches den tieferen Theil des Bohrloches erfüllte, doch ebenfalls das Mundloch nicht erreichen konnte, folglich ebenso unbedeutend ist wie jenes im Bohrloch Nr. 2. Das Niveau des Wassers im Bohrloch Nr. 3 steht bei 4 Fuss 9 Zoll unter der Oberfläche (Cote von 78 Fuss 4 Zoll) und kann dieses Wasser mit jenem des ganz nahen Bohrloches Nr. 2 nicht communiciren, welches nur bis zur Cote von 87 Fuss 8 Zoll reicht. Das Bohrloch wurde bis zu 30 Fuss Tiefe abgeteuft und verquerte unter der wasserführenden sandigen Einlagerung durchaus einen blauen, fast schwärzlichen Tegel, ohne jeder Spur von weiteren sandigen Einlagerungen.

Diese Bohrungen nebst der Nachgrabung ergeben die volle Sicherheit, dass auf der oberen Baufläche, längs der Grenze des gelben Sandes gegen den Tegel, kein Ausfluss der Grundwässer des gelben Sandes stattfindet, dass hier somit durch irgend eine Veranlassung und zwar in der Beschaffenheit des Terrains oder des Bodens, die Wässer auszufließen verhindert sind.

Dass dieses gänzliche Fehlen des Ausflusses der Grundwässer des Sandes, nicht in der späten Jahreszeit und in der allgemeinen Trockenheit seinen Grund hat, dafür sprechen der regelmässige Abfluss der Kreuzbrunn- und der Greinerquelle, ferner die Beobachtungen, welche ich über den Wasserstand der im verflossenen Frühjahr vom k. k. Ingenieur Herrn Schier veranlassten, jetzt noch erhaltenen Bohrlöcher machen konnte, und endlich die weiter unten angeführten Thatsachen, welche zeigen, dass der gelbe Sand in nächster Nähe ausserordentlich reich an Grundwässern ist.

Herr Schier hat nämlich im Frühjahre, den Wasserstand in den von ihm ausgeführten Bohrlöchern bestimmt (siehe den beigegebenen Plan auf Taf. XX). Fünf von diesen Bohrlöchern sind während der Dauer meiner eigenen Untersuchungen noch vollkommen erhalten gewesen, und ich konnte den damaligen Wasserstand derselben im Herbste noch messen. Die Bohrlöcher II und VIII waren leider verschüttet, also unzugänglich, und das Bohrloch III hat überhaupt kein Wasser gezeigt.

Bohrloch	Erdcote	Coten des Wasser- spiegels im April 1869	Coten des Wasserspie- gels im October 1869
VI	73' 0''	76' 10''	77' 4''
V	69 8	73 2	73 7
VII	66 8	71 2	72 0
IV	63 4	67 1	67 7
I	61 3	66 3	66 11

Diese tabellarische Uebersicht der Wasserstände in den fünf im Frühjahre schon abgeteufte Bohrlöchern lehrt, dass durch den trockenen Sommer hindurch keine der betreffenden so ärmlichen Wasserradern völlig vertrocknet sei, wenn auch die Menge des Wassers abgenommen, in Folge dessen die Wasserstände des Herbstes durchwegs tiefer sind als sie im Frühjahre waren. Dieser Zustand entspricht vollkommen dem allgemeinen Witterungsgange und ist als normal zu bezeichnen.

Diese Tabelle stellt fernerhin eine weitere sehr wichtige That sache klar vor die Augen, dass nämlich die Wasserstände der einzelnen so nahe an einander abgeteufte Bohrlöcher völlig verschieden sind von einander und gar keine Correspondenz untereinander zeigen. Diese verschiedenen Wasserstände correspondiren auch nicht mit der Oberfläche des Bodens, indem der Unterschied zwischen den einzelnen Coten des Wasserstandes und den respectiven Erdcoten 2—5 Fuss beträgt. Hier nach ist man genöthigt anzunehmen, dass die Wässer in den verschie denen Bohrlöchern, verschiedenen Ursprungs sind, und wohl in dünnen wasserführenden Sandlagen des Tegels basiren, die untereinander in gar keinem Zusammenhange stehen. Für diese Annahme spricht die ausserordentlich geringe Wassermenge derselben und der Umstand, dass in keinem Bohrloche das Wasser überfließt, was allerdings, wenigstens bei den tiefer gelegenen, stattfinden müsste, im Falle die Wässer der einzelnen Bohrlöcher unter einander unterirdisch im Zusammenhange ständen.

Ich lasse hier unmittelbar eine zweite Tabelle folgen, welche die Wasserstände der im Herbste während meiner Untersuchung abgeteufte 10 Bohrlöcher angibt. (Diese Bohrlöcher sind in dem beiliegenden von Herrn Schier ausgeführtem Plane mit arabischen Ziffern bezeichnet, zum Unterschiede von den früher von Herrn Schier abgeteufte, die mit römischen Zahlen numerirt sind).

Bohrloch	Erde cote	Cote des Wasser- spiegels	Cote des Tegel- Niveau's
1	86' 6"	trocken geblieben	im Tegel gebohrt
2	81 8	87' 8"	"
3	73 7	78 4	"
9	60 5	67 1	68' 11"
10	58 6	67 5	75 6
6	56 11	trocken geblieben	65 11
7	51 5	61 5	77 5
5	48 4	trocken geblieben	74 4
8	47 3	" "	62 9
4	38 3	" "	70 3

Merkwürdigerweise stellt sich auch bei diesen die nämliche Thatsache in Hinsicht auf die Wasserstände heraus, wie in der ersten Tabelle. Ich werde im Verlaufe des Berichtes Gelegenheit finden auf diese Thatsache zurückzukommen.

Obwohl bei der Abteufung der durch Herrn Schier veranlassten Bohrlöcher keine Rücksicht darauf genommen wurde, in welcher Schichte das Wasser jedesmal erbohrt wurde, so geht auch aus der einen Thatsache, dass das Bohrloch Nr. III trocken geblieben ist, der sichere Schluss hervor, dass auch die Wässer der übrigen Bohrlöcher nicht aus dem gelben Sande kommen. Dieses Bohrloch III wurde nämlich im Gebiete des gelben Sandes, durch den Sand in den Tegel durchgeschlagen, und blieb trocken. Würde nun das Wasser der andern Bohrlöcher des Herrn Schier aus dem gelben Sande kommen, so müsste umsomehr im Bohrloche III das Wasser erschienen sein. Die völlige Trockenheit des Bohrloches III beweist somit ebenfalls die Thatsache, dass im Gebiete der oberen Baufläche, an der Grenze des gelben Sandes gegen den Tegel, die Grundwässer des gelben Sandes in der That nicht ausfließen.

Wenn daher nach Vorgehendem der Mangel des Ausflusses der gelben Sand-Wässer auf der Baufläche nicht in der Jahreszeit, noch in allgemeiner Trockenheit begründet ist, so muss, da eben weder in der oberen Fläche, noch in der Terasse oder in der unteren Fläche, auch nur eine Spur zu finden ist von einem solchen Abflusse der Wässer, wie er an der Kreuzbrunnquelle und von da gegen den Militär-Friedhof stets so leicht kenntlich ist, die Ursache dieser Erscheinung in der Beschaffenheit des Terrains und des Bodens liegen.

In dieser Hinsicht lagen mir zwei Möglichkeiten vor, die den Abfluss der Grundwässer des gelben Sandes im Gebiete der Baufläche verhindern konnten. Vorerst war es möglich, dass die Prossnitzer Strasse ehemals in einem Hohlwege verlief (wovon man noch deutliche Reste zu erkennen glaubt), später erhöht wurde, und dass hierdurch ein Damm aufgeschüttet wurde, der theils durch seine Dichtigkeit theils auch durch die Schwere der Masse, eine Abdämmung der vom Tafelberge herabfließenden Wässer und deren Zuführung zur Kreuzbrunnquelle, die unmittelbar an dem Strassenkörper gelegen ist, verursachen könnte.

Zweitens war es möglich, dass, ebenso wie in der Umgebung des Forts Nr. 18 die grollgefärbten Schichten eine hügelige Oberfläche zeigen, auch hier gerade im Gebiete der oberen Baufläche der Tegel in einem unterirdischen Hügel sich erhebe, und eine Wasserscheide zwischen den Wässern der Kreuzbrunnquelle und der Greinerquelle bilde.

Um hierüber die möglichste Klarheit zu erhalten, wurden die Bohrlöcher 4, 5 und 6, diesseits dem Körper der Prossnitzer Strasse, Bohrloch 8 jenseits der Strasse, ferner die Bohrlöcher 7, 9 und 10 abgeteuft. Die ersten drei Bohrlöcher 4, 5 und 6, obwohl durch den gelben Sand die darunter lagernde Tegelmassse überall erreicht wurde, zeigten am nächsten Tage, bei einer Messung, die Herr Ingenieur Wendel vorgenommen hatte, keine Spur von Wasser, obwohl die unteren Lagen des Sandes während dem Bohren nass waren. Fünf Tage später wurde in Nr. 5 und 6 ebenfalls noch kein Wasser gefunden; das Bohrloch 4 war leider, weil unmittelbar an der Strasse gelogen, von Neugierigen zugeworfen worden, somit unzugänglich. Im Bohrloch 8, obwohl hier bis an den Tegel gebohrt wurde, fanden wir ebenfalls keine Spur von Wasser im gelben Sande. Am letzten Tage der Untersuchung war ebenfalls noch kein Wasser darin.

Aus diesen Daten ist es nicht möglich zu entscheiden ob der Strassenkörper in der That eine Ableitung der Sandwässer hervorrufe. Allerdings hatten die Bohrlöcher diesseits der Strasse kein Wasser, doch auch im Bohrloche 8 jenseits der Strasse fand sich kein Wasser. Die in Rede stehende Erscheinung wird daher wohl kaum in dem Vorhandensein des Strassenkörpers eine Erklärung finden.

Die durch die obigen Bohrungen erhaltenen Resultate sprechen dagegen klar dafür, dass in der Beschaffenheit des Terrains, respective des Bodens, die Ursache des Nichtausfließens der Grundwässer des gelben Sandes auf der Baufläche zu suchen sei.

Im Bohrloche 8 wurde der Tegel bis zur Cote von 62 Fuss 9 Zoll heraufreichend getroffen (siehe die zweite Tabelle und den Plan). Im Bohrloche 6 reicht der Tegel bis zur Cote von 65 Fuss 11 Zoll herauf, und ist der Tegel in dem Theile der Baufläche, in welchen der Kellerkörper versenkt werden soll, unmittelbar unter der Oberfläche anstehend, da in den Bohrlöchern: 3, VI, V, VII nur der Tegel allein, in IV, II und I unter einer verhältnissmässig dünnen Lage von gelben Sand der Tegel erbohrt wurde. Kurz durch die Bohrungen und die Beobachtungen unmittelbar an der Oberfläche ist es erwiesen, dass vom Bohrloch 8 hin zum Bohrloch 6 und von da östlich hin im nördlichen Theile der Baufläche, ein Hügel von Tegel vorliegt, der in der bezeichneten Stelle nahezu an die Oberfläche tritt, und in Folge seiner absoluten Höhe so beschaffen ist, dass er eine Wasserscheide zwischen den Wässern der Kreuzbrunnquelle einerseits, und der Greinerquelle andererseits bildet, und Ursache daran ist, dass auf der Baufläche keine Spur der Grundwässer des gelben Sandes zu finden ist. Der zu erbauende Eiskeller wird in die Masse des Tegelhügels versenkt, und es leuchtet nach dem Vorausgehenden von selbst ein, dass durch die nöthige Erdaushebung in dem wasserscheidenden Tegelrücken die Wassergebiete der Kreuzbrunn- und Greinerquelle in keiner Weise afficirt werden können.

Die eben erwähnten Bohrungen geben auch ein ziemlich klares Bild über die Beschaffenheit des Wassergebietes der Greinerquelle. Von dem erörterten, aus Tegel gebildeten wasserscheidenden Rücken in der Richtung gegen Süd fällt das Niveau des Tegels ziemlich rasch und bedeutend ab. Es sind die Coten des Tegels (T. N.) in dem beiliegenden Plane eingetragen und auch aus der zweiten Tabelle ersichtlich. Aus diesen Daten ist zu entnehmen, dass nördlich und nordwestlich von der Greinerquelle eine Mulde im Tegel vorhanden sei, die vom gelben Sande erfüllt wird und stellenweise grosse Wassermengen enthält. In dieser Mulde sinkt

das Tegel-Niveau im Bohrloch	9	bis zur Cote von	68	Fuss	11	Zoll
"	"	"	4	"	"	"
"	"	"	5	"	"	"
"	"	"	10	"	"	"
"	"	"	7	"	"	"

Es ist somit die grösste bekannte Tiefe dieses Sand- und Wasser-Beckens in der Gegend des Bohrloches 7 (Cote von 77 Fuss 5 Zoll), woraus einleuchtet, dass von diesem Wasserbecken die Greinerquelle, deren Reservoir in der Cote von 66 Fuss 11 Zoll zu liegen kommt, nur jene Wassermengen abschürft, die eben abfliessen können, und dass die grosse Wassermenge des Beckens stagnirt, nicht abfliesst.

Hier dürfte am zweckmässigsten das Bekannte über die Wasserstände im Becken der Greinerquelle eingeschaltet werden können. Bekanntlich liegt das Niveau der Greinerquelle in der Cote von 66 Fuss 11 Zoll. Im Bohrloch 10 liegt das Niveau des Wasserstandes in der Cote von 67 Fuss 5 Zoll im Bohrloch 9 in 67 Fuss 1 Zoll, in den Bohrlöchern 4, 5, 6, obwohl sie tief unter das Niveau der Greinerquelle reichen, fand sich kein Wasser ein; dagegen erreicht der Wasserstand im Bohrloch 7 die Cote von 61 Fuss 5 Zoll und steht im letzteren der Wasserspiegel um 6 Fuss höher als in den nächst situirten Bohrlöchern 9 und 10. Diese abnormen Erscheinungen dürften in der local sehr verschiedenen Beschaffenheit des Sandes ihren Grund finden. Dieser Sand ist nämlich stellenweise frei von Thon (in den Bohrlöchern längs der Strasse ist dies der Fall), stellenweise aber so thonreich (in den Bohrlöchern 9 und 10 insbesondere), dass die Sandkörner die Undurchlässigkeit des Thones nicht im Stande sind aufzuheben. Es ist nun möglich, dass während das Wasser aus dem lockeren durchlässigen Sande seine Auswege findet, es stellenweise, durch den thonreichen Sand gebunden wird und in Folge dessen an verschiedenen Stellen des Beckens verschiedenen Stand zeigt.

Wenn ich die Resultate der Untersuchung, welche im Angesichte einerseits des Bedürfnisses der Stadt und Festung Olmütz an Trinkwasser, andererseits der Gefahr, die aus dem Vorkommen von zu reichlichem Wasser auf dem Bauplatze dem Eiskellerbau erwachsen könnte, mit möglichster Sorgfalt, übrigens unter freundlichster mir vielseitig von mehreren Sachkundigen der beiden betheiligten Parteien erwiesenen Controlle durchgeführt wurde, zusammenfasse, so habe ich Folgendes zu constatiren:

Der Bauplatz und die Erdmasse, in welche der zu erbauende Eiskeller zu versenken ist, gehört einem unterirdischen Hügel von Tegel an, welcher im unteren Theile, allerdings unter einer dünnen Dammerdc-

Schichte zu Tage tritt, im oberen Theile aber vom gelben Sande so bedeckt ist, dass seine Form und Ausdehnung nur durch die Bohrungen erwiesen werden konnte. Dieser unterirdische Tegel-Hügel bildet zugleich die Wasserscheide zwischen den beiden Wassergebieten der Kreuzbrunnquelle und der Greinerquelle. Von diesem Tegel-Hügel südlich gegen die Neugasse und Greinergasse hin befindet sich das Wasserbecken der Greinerquelle, und es liegt der tiefste bekannte Punkt dieses Beckens in der Gegend des Bohrloches Nr. 7. Gegen Nord von diesem wasserscheidenden Hügel folgt die höchst wahrscheinlich thalförmige Vertiefung, aus welcher die Kreuzbrunnquelle selbst und die andern Aufschlüsse gegen den Militär Friedhof hin unmittelbar an den Tag gelangen. Der Militär-Friedhof selbst, da in dessen Gebiete die Wässer stagniren, dürfte in einer höher gelegenen, separaten Mulde des Tegels situirt sein.

Der Tegel-Hügel hat nach den Bohrversuchen des Herrn Schier und den meinen nur unbedeutende, in Lagen von weissem Sande, die dem Tegel eingelagert sind, vorkommende Wassermengen, die nicht im Stande sind die gemachten Bohrlöcher vollends zu erfüllen und zu überfließen, und die weder untereinander noch mit den Wässern des gelben Sandes, welche die Kreuzbrunnquelle und Greinerquelle speisen, in irgend einem Zusammenhange stehen.

Der Eiskeller wird in die Masse des Tegel-Hügels versenkt, und die betreffende Erdaushebung wird in keiner Weise in die rechts und links davon gelegenen Wassergebiete der oft genannten Quellen eingreifen, somit nicht in die Lage kommen, der Wassermenge dieser Quellen irgend einen Nachtheil zu bringen.

Endlich ziehe ich für die Trinkwasserfrage der Stadt und Festung Olmütz, aus den im Interesse des Eiskellerbaues unternommenen Untersuchungen, nachstehende Folgerungen: Die Wassermenge des Kreuzbrunnens lässt sich bedeutend vermehren, wenn man sämtliche Ausflüsse der Grundwässer des gelben Sandes zwischen dem Militär-Friedhofe resp. der Gasanstalt und der Prossnitzer Strasse vereinigt, d. h. abdämmt und auffängt, was um so leichter und wohlfeiler auszuführen wäre als irgend ein anderes Project, da eine Leitung in die Stadt von hier bereits besteht. Die Wassermenge der Greinerquelle dürfte sehr zunehmen, wenn man den Ausfluss des betreffenden Wasserbeckens, d. h. das Reservoir der Quelle und den Zufluss zu derselben vertiefen würde, denn es würde durch dieses Vorgehen der Wasserspiegel des Beckens sinken, und es könnte somit das Ausfließen des Wassers an anderen Stellen des Beckens unmöglich gemacht werden.

Niveau und Situations Plan
 über den von Hamburger Singer & Comp in der
 Gemeinde Neugasse nächst Olmütz
 beabsichtigten Eiskellerbau.

