

3. Stramberger Schichten (lichtgrauer Kalk mit *Nerinea* vom Ostabhang des Manin, lichtgrauer Kalk und Dolomit des Fačkower Gebirges).

Kreideformation:

4. Neocomien (Mergel mit *Ancyloceras*- und Ammonitenfragmenten von Hrabowe, Kis-Czerna, Rajec-Teplitz u. s. w., Crinoidenkalk und Sandstein von Podzamek und Svinna).

5. Cenomanien (Sphärosideritmergel von Predmir, blaugraue Sandsteine und Exogyrensandsteine des linken Waagufers zwischen Bistritz und Sillein, Quarzconglomerat, Prasnowe Schichten. — Kreide — Dolomit und brauner Kalk des Fačkower Gebirges).

6. Senonien (sandige Kalke mit *Ananchytes ovata* im Hricow Podhragyer Thale).

Sicher der Kreide (vielleicht dem Turonien?) gehören auch die bei Hrabowe, Sulow, Hricow-Podhragy u. s. w. in kleinen und isolirten Kuppen auftretenden lichten Rudistenkalke an.

Eocenformation:

7. Eocenconglomerate und (sehr untergeordnet) Nummulitenkalk.

8. Eocensandstein und Mergel.

Diluvium:

9. Schotter und Löss.

Dr. G. Stache. Die Wasserverhältnisse von Pirano und Dignano in Istrien. Herr Dr. G. Stache behandelte die Wasserverhältnisse der Umgebung von Pirano und Dignano in Istrien, mit deren Untersuchung er von Seite der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt über Ansuchen der k. k. Statthaltereie von Triest an das k. k. Staatsministerium betraut worden war.

Die Wasserhältigkeit und der Quellenreichtum einer Gegend sind im Wesentlichen eine Function aus der jährlichen Regenmenge und der geologischen Beschaffenheit des Terrains. Bei einem in meteorologischer Beziehung günstig gelegenen Land wie Istrien kann daher empfindlicher Wassermangel nur durch die Ungunst der geologischen Verhältnisse bedingt sein. Istrien liegt nach von Sonklar zwischen den Isohyeten von 35 bis 55 Zoll. Das Volumen des jährlichen Niederschlages für Krain-Istrien mit 326 Qm. beträgt 785505,504000 K.-Fuss. Auf den Quadratfuss kommt daher 4·18 K.-Fuss oder 2·33 Eimer im Ganzen. — Für die Küstengegenden von Istrien immer noch 1·5 bis 2 Eimer. Nach dem vorherrschenden Gesteinsmaterial und dem geologischen Bau der Schichten zerfällt das ganze Land in Karstland, Flyschland und Randgebirge. Das Karstland ist am schlechtesten daran. Im Grossen verliert es fast das ganze ihm jährlich vom Himmel gebotene Wasser durch seine Klüfte, Höhlen und Spalten seiner Kalke. Seine Schichten bilden keine natürlichen Regenfänge, welche das Wasser sammeln oder auch nur seinen natürlichen Kreislauf zu Gunsten der Menschen wesentlich verzögern. Ueberdies aber sind seine Schichten die ältesten des Landes und so mächtig, dass selbst in den tiefsten Spalten ältere Wasser sammelnde Schichten nicht zum Vorschein kommen. Es gibt von dieser allgemeinen Regel wohl Ausnahmen, diese Ausnahmen aber sind local sehr beschränkt und selten. Das Flyschland mit seinem Wechsel von Sandstein und Mergeln ist besser daran. Es fängt angesammelt im Ganzen hinreichend viel von dem gebotenen Wasser.

Grosse wasserlose Striche kommen hier nicht vor. Ein besonders empfindsamer Wassermangel in diesem Gebiet ist daher local und gehört zu den Ausnahmen. Die Randgebirgsgegenden mit Kalk, Sandstein und Mergeln sind am besten daran, doch bilden sie im Verhältniss zu den breiten Flysch- und

Karstlandschaften meist nur schmale Landstriche. Dieses kommt jedoch für die vorliegenden Fälle nicht in Betracht.

Von den untersuchten Punkten liegt Pirano an der Grenze eines der grössten Flyschgebiete der „Triester Mulde“ mit dem Meere. Es gehört zu jenen localen Ausnahmen, denn es hat in der That sehr grossen Mangel an Wasser in bequem erreichbarer Nähe. Der Grund davon ist seine unglückliche Lage an der äussersten, in das Meer vorspringenden Nase des bedeutendsten Wasserseiderückens der Flyschmulde, des vom Convedo her ziehenden hohen Rückens des Monte Pagnano und Monte Maglio.

Es hat desswegen der Ort ein nur äusserst beschränktes Wasseraufnahmsgebiet an sich und auch kein entfernteres grösseres, welches im direct zu Gute kommt. Ueberdies liegen die Schichten des Tassello hier fast ganz flach oder nur äusserst schwach geneigt, so dass sich selbst die direct dem Terrain zukommenden Niederschläge nicht recht sammeln können, sondern sich bei starkem Regen schnell und jäh in den wenigen, kurzen, steilen Einrissen in's Meer ergiessen und sich bei schwächern Niederschlägen langsam auf den breiten, fast horizontalen Schichtflächen vertheilen. In der nächsten Umgebung des ganzen Ortes können daher nur äusserst schwache, kaum für den Privatgebrauch einer Familie hinreichende Quellen erwartet werden und sind andere bisher auch nicht nachgewiesen.

Mit aus diesem Grunde schon und ganz abgesehen von den technischen Schwierigkeiten ist von dem Versuche eine angeblich wenige Klafter weit vom Lande und 2 bis 3 Klafter tief unter dem Meeresspiegel entspringende Quelle abzufangen, worauf ein Theil der Stadtbewohner eine besondere Hoffnung gesetzt zu haben scheint, im Interesse des Gemeinedesäckels der Stadt jedenfalls abzurathen.

Anders verhält es sich mit der Idee der Zuführung entfernterer Quellen durch eine Wasserleitung. Auf diesem Wege allein dürfte die 8486 Einwohner zählende Stadt hinreichend mit dem nöthigen Wasser versorgt werden können.

In weiterer Entfernung von der Stadt befinden sich nämlich mehrere Quellen, welche ein gutes Trinkwasser von etwa 10—10 $\frac{1}{2}$ ° R. liefern. Von den bedeutendsten derselben wurde die Höhe barometrisch gemessen und die beiläufige Ergiebigkeit per Tag bestimmt.

Es sind folgende:

Die Quelle Fiezzo $\frac{1}{4}$ Stunde von der Stadt, an dem Nordgehänge des Magliorückens gelegen, mit etwa 16·6 Klafter Seehöhe und 144 bis 200 Eimer im Tage.

Die Quelle Luzzam 1 Stunde von der Stadt, auf dem Südgehänge, mit 30·83 Klafter Seehöhe und höchstens 200 Eimer im Tage.

Die Quelle Limignano 1 $\frac{1}{4}$ Stunde von der Stadt, am Südwestgehänge bis Maglio nächst der vorigen, mit 46·04 Klafter Seehöhe und höchstens 220 Eimer im Tage.

Die Quelle Fontana maggiore 1 $\frac{1}{2}$ Stunde von der Stadt, am Südwestgehänge des Magliorückens, mit nur 2 $\frac{1}{2}$ —3 Klafter Seehöhe, aber 1440 Eimer im Tage.

Die Quelle Sezza nächst der vorgenannten, kaum 15 Minuten davon entfernt, mit 4—4 $\frac{1}{2}$ Klafter Seehöhe und 1200 Eimer im Tage.

Nur die vereinigte Wassermasse der beiden letztgenannten Quellen, verstärkt vielleicht durch die beiden kleineren Quellen des Südgehanges kann die Basis bilden zu einem Wasserleitungsproject für eine Stadt von 8486 Einwohner. Von der Idee, das Nivellement der ganz verunglückten Leitung der

Quelle Fontana maggiore aus den dreissiger Jahren stammend zu benützen, muss man gänzlich absehen. Die niedrige Lage dieser Quelle ist bei der Entfernung von 3730 Klaftern kein ausreichendes Gefäll zu erzielen, selbst bei geschickterer Anlage als überdies noch die aus jener Zeit ist.

Das Wasser dieser Quelle wäre allerdings zur Höhe der Quelle „Sezza“ zu heben um mit dieser in einen Sammelbecken vereinigt zu werden. Die Leitung müsste dem unteren Berggehänge entlang derart geführt werden, dass die Quellen Limignano und Luzzam leicht zugeleitet werden könnten. Die ganze Länge der Leitung wäre dann auf 4000 Klafter, die Höhe des Bassins über Pirano mit 26 Fuss und die täglich gelieferte Wassermenge auf 3056 Eimer oder ungefähr 14 Maass auf den Kopf zu schätzen. Das Gefälle wäre allerdings ein schwächeres als bei der für Wien projectirten Leitung auf der Strecke vom Weikersdorfer Sammelbecken bis zum Rosenhügel bei Wien, wo das durchschnittliche Gefäll auf 4000 Klafter 36 Fuss beträgt, aber es würde doch noch hinreichen.

Sollte weder die Stadtgemeinde noch das Land die für eine solche grössere Wasserleitung nöthigen Mittel gewähren können, deren Berechnung die Sache des Ingenieur ist, so ist etwas anderes nicht anzurathen, als die Anlage von 1 oder 2 grossen und zweckmässig gebauten Cisternen und die Vergrösserung und die reinlichere und bessere Haltung des $\frac{1}{4}$ Stunde weiten Bassins und Brunnen, welcher die Quelle Fiezzo speist. Die nach Aussage der Einwohner von einem berühmten (wahrscheinlich Abbé Richard) fremden Hydrologen verbreitete Behauptung, das Gebirge bei Pirano selbst enthalte eine unerschöpfliche Wassermenge, welche er der Stadt gegen Entschädigung von 30.000 fl. verschaffen wolle, beruht entweder auf Unkenntniss der geologischen Verhältnisse oder auf arger Täuschung.

Das zweite Object der Untersuchung, der auf der Strasse zwischen Dignano und Fasana liegende unterirdische Wasserbehälter Varno liegt ganz und gar im Karstterrain. Da Dignano 80·35 Klft. Seehöhe hat, der obere äussere Rand des überdies eine gute halbe Stunde von der Stadt entfernten, näher bei Fasana gelegenen Wasserloches aber nur 15·00 Klft., so ist schon von vorne herein an eine einigermassen bequeme oder auch nur mögliche Verwendbarkeit des noch etwa 11 bis 12 Klft. tiefer liegenden, nur schwer und mit Gefahr zugänglichen Wasserspiegels für Dignano gar nicht zu denken. Man müsste das Wasser eben doch an Ort und Stelle holen, wenn man auch den Zugang zu den unterirdischen Bassins aushauen und durch combinirte Pumpenwerke das Wasser zu Tage heben wollte.

Einfacher, billiger und bequemer ist es jedenfalls für die Gemeinde grosse, ausreichende und besser placirte Cisternen anzulegen als sie bisher besitzt.