



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 6. December 1864.

Herr k. k. Bergrath Franz Ritter v. Hauer im Vorsitz.

Suess. Die rothen Thone des Gebietes von Krakau. Herr k. k. Professor E. Suess berichtet über die rothen Thone des Gebietes von Krakau:

„Es gibt in diesem Gebiete eine Anzahl von thonigen Ablagerungen, welche ein sehr verschiedenes geologisches Alter besitzen, und deren genaue Sonderung nöthig ist, um zu einer richtigen Erkenntniss der über dem flötzführenden Kohlensandstein ruhenden Schichten zu gelangen.

Dieser letztere, der Kohlensandstein, ist grau, gelbgrau, an einigen Punkten sogar lichtroth von Farbe und nimmt häufig durch die Aufnahme zahlreicher Feldspaththeilchen in sein Gemenge ganz den Charakter einer Arkose an. Er geht nach oben, wo er nicht von anderen Schichten überlagert ist, unmittelbar in den Flugsand der Haiden über, der sich, wie es scheint, an Ort und Stelle aus dem Flugsande bildet. Bei Jaworzno ruht auf demselben ein Complex von sandigen und thonigen Schichten, welche von Muschelkalk bedeckt und als die Vertreter des bunten Sandsteines anzusehen sind. Im Orte selbst bemerkt man, dass unter dem Muschelkalk, welcher die Höhe oberhalb der Kirche bildet, eine ziemlich mächtige Masse von dunkelrothem Thon einfällt, unter welchem dunkelgelb gefärbter, plattenförmiger Sandstein mit kieseligem Bindemittel zum Vorschein kommt, auf dem die Kirche erbaut ist. Dieser ruht, wie es scheint, wieder auf einer Lage von rothem und lichtgrünem Thon. Es folgt nun eine 4 Fuss mächtige Bank von sehr grobkörnigem Sandstein, welcher nach unten sich nicht scharf sondert, von einem feinkörnigen und lockeren, lichtgelben und rothgefärbten Sandstein, mit Schnüren und ovalen Geschieben von lichtgrünem Letten und mit lichten Streifen und runden Flecken, der eine schlagende Uebereinstimmung mit typischen Handstücken des norddeutschen bunten Sandsteines zeigt. Darunter folgen wechselnde Lagen von gelbem und dunkelrothem Sande und dunkelrothem Letten, noch tiefer aber Knauer von rothgelbem Sandsteine, wie er an der Kirche zu treffen ist.

Sehr lehrreich ist die Art und Weise, in welcher diese Schichten in den ausgedehnten Pingen am Hružik-Berge oberhalb Pechnik bei Jaworzno aufgeschlossen sind. Durch den flötzführenden Sandstein, die hier überall blossgelegt ist, läuft nämlich in diesen Pingen eine 1—2 Stunde streichende Hauptverwerfung, welche einerseits unter 18 Klafter Sandstein und 1 Klafter Schiefer das Pechniker Flötz, andererseits unter einer geringen Sandsteindecke und 3 Klft. Schiefer eines der ärarischen, einem viel tieferen Niveau angehörenden Flötze erreichen liess. Ueber diese durch das Hervortreten der harten Kluftausfüllung an der Oberfläche bemerkbare, grosse Störung ziehen nun die Aequivalente des

bunten Sandsteines ohne die geringste Unterbrechung hin. Hier sind es blaue, schiefrige Mergel mit Calamiten und anderen Pflanzenresten, welche unmittelbar dem Kohlensandstein aufgelagert sind. Ein dünner Rand von gelbem Schiefer, vielleicht nur durch Zersetzung der obersten Lage entstanden, trennt sie von den überlagernden bunten Sandsteinen und Mergeln, auf welchen gelbe Mergel und Sandsteine, und höher oben die mächtige Masse von rothen Thonen folgen. Auf der Höhe des Berges folgt dann Muschelkalk.

In ähnlicher Weise sind in dem Eisenbahneinschnitte unmittelbar vor dem ärarischen Schachte in Njedielsko unter dem rothen Thone zuerst eine Bank von dunklem, an Verrucano erinnerndem, sehr grobkörnigem Sandstein, darunter wechselnde Lagen von buntfarbigem Sandstein und rothem Thon, endlich eine gelbe Schichte wahrnehmbar, während im Schachte selbst als tiefstes Glied der Triasformation Schichten angefahren sind, welche den pflanzenführenden Schichten vom Hružík-Berge entsprechen dürften. Auch bei Njedielsko geht eine Verwerfung durch das Steinkohlengebirge, welche die Flötze um 12—13 Klafter in verticaler Richtung verschiebt, von welcher jedoch ebenfalls die Triasbildungen nicht berührt werden. Sie liegen ungestört über den verworfenen Flötzen.

Es folgt hieraus, dass diese Verwerfungen ein sehr bedeutendes Alter besitzen und in keinerlei Zusammenhang gebracht werden dürfen mit den Schichtstörungen in den Karpathen, welche ganz anderer Art und von jüngerem Datum sind.

An allen diesen Punkten erscheint also der rothe Thon unter dem Muschelkalk als ein Glied der Buntsandstein-Gruppe, und zwar hauptsächlich dem obersten Theile dieser Gruppe entsprechend. Es erinnert derselbe an die sogenannte „Röth“ im Buntsandstein Thüringens und im Vergleiche mit seinen Aequivalenten in den Alpen dürfte zu der Vermuthung führen, dass sein Auftreten in dieser Schichtgruppe als eine Annäherung an den petrographischen Charakter des dunkelrothen Werfener Schiefers anzusehen sei. Auch weiter im Osten, bei Zacki, soll dieser rothe Thon durchfahren worden sein.

Herr Bergmeister Schott aus Jaworzno und Herr Nordbahn-Ingenieur v. Tuczikowski aus Pechnik, mit den durch den Kohlenabbau in dieser Gegend gewonnenen Erfahrungen auf's Innigste vertraut, begleiteten Herrn Suess nicht nur zu den bisher genannten Punkten, sondern auch zu dem aufgeblasenen Bohrloche unweit Czienskowice, südlich von der Eisenbahn. Von Jaworzno gegen Czienskowice hin steigt man aus dem Kohlensandstein über die Sandsteine und rothen Thone der Buntsandsteingruppe, erreicht auf der Höhe den Muschelkalk und dann auf dem sanften gegen N. gewendeten Gehänge über diesem den Dolomit. In der Tiefe, jenseits des Dolomites, wurde ein Bohrloch angeschlagen. Man traf durch etwa 60 Fuss bunte geflammte Thone und unter diesen noch etwa 100 Fuss von bläulich grünem Tegel mit Gypskrystallen. Auf der Halde fanden sich verkieselte Spongiarien und Bruchstücke von Belemniten im Tegel, der also als die Fortsetzung des jurassischen Belemnitenthones anzusehen ist, welcher zwischen Wodna und Balin die Oolithe des braunen Jura von dem weissen Kalkstein mit *Am. bplex* trennt.

Weder in das Niveau des rothen Thones von Jaworzno, noch in jene des Tegels von Wodna dürfte der feuerfeste Thon gehören, welcher in der Nähe von Poremba aus Schachten gefördert und vielfach, namentlich auch nach Preussen verfrachtet wird, wie ein bereits vor mehreren Jahren veranstalteter Besuch dieser Baue lehrte. Im gräflich Potocki'schen Baue durchschlug man zuerst 12 Klafter weissen Jurakalkstein, welcher in dem zweiten, etwas tiefer, am Abhange der Lissa Gora bei Poremba liegenden gräflich Szembek'schen Schachte nicht berührt wurde. In diesem letzteren erreichte man, nach der

Angabe des dortigen Schichtmeisters, 5 Klafter thonigen Boden (vielleicht dem Tegel von Wodna entsprechend), $\frac{3}{4}$ Klafter festen Quarzsandstein, 2—3 Klafter nicht feuerfesten Thon, 6 Klafter weissen dünngeschichteten Kalkstein, 3—4 Klafter festen hochgelben Sandstein mit bunten Quarzgeröllen, stellenweise mit losem Sand, $\frac{1}{2}$ Klafter fetten, blaugrauen plastischen Thon, der abgebaut wird, 2 Klafter losen grauen Sand, 1 Klafter grauen Lehm, dann als tiefstes den Galmei führenden Dolomit. Auf Halden lagen Stücke der Versteinerungen des braunen Jura herum, welcher wohl in das Niveau des hochgelben Sandsteines wird fallen müssen.

Die entschiedene Angabe, dass unter dem feuerfesten Thon erst der in der ganzen Gegend sehr wohl bekannte Dolomit folge, deutet darauf hin, dass in diesem feuerfesten Thone und dem begleitenden Sand ein letztes Rudiment des von Prof. Römer seither in Preussisch-Schlesien nachgewiesenen Keupers zu sehen sei, doch bedarf es zur Bestätigung noch weiterer Untersuchungen an der Lissa Gora.“

F. Foetterle. Geologische Aufnahmekarte des Trentschiner Comitates. Herr k. k. Bergrath F. Foetterle legte die geologischen Aufnahmekarten vor, welche von der zweiten Section im verflossenen Sommer im Trentschiner Comitate ausgeführt worden sind. Sie umfassen ein Gebiete von etwa 78 Qm., das von dem Vlara- und Tepla-Bache im S., im O. von der Zilinka, dem Meridian von Sillein und dem Solafusse in Galizien, im N. und W. von der schlesisch-mährischen Grenze eingeschlossen wird. An den Detailaufnahmen dieses Gebietes theilnahmen ausser Herrn Foetterle noch Herr Sectionsgeologe K. Paul und die Herren k. k. Montan-Ingenieure F. Babanek, A. Hořinek und A. Rücker. Herr Bergrath Foetterle erläuterte die von ihm selbst ausgeführten Aufnahmen zwischen der Tepla, Dolna Poruba, Zliechower Glashütte, Prušina, Waag-Bistritz und dem Waagthale, mit der Schilderung der in diesem Gebiete auftretenden Formationen. Auf den krystallinischen Schieferen des Končina-Berges bei Caroř tritt als ältestes Sedimentgebilde Quarzit, übergehend in festen Quarzsandstein in einer schmalen Zone auf, und wird von lichtgrauem, zuckerartigem Dolomit in einer Breite von etwa 600 Klft. überlagert, der dem Virgloriakalke der Alpen entsprechen dürfte, nachdem in diesen Schichten im verflossenen Jahre bei Betzko die *Retzia trigonella* gefunden wurde. Diesem folgt von Rusniak beginnend, in nordöstlicher Richtung über Fačkova bis unterhalb den Visoka-Berg bei der Zliechower Glashütte in einer sehr schmalen Zone ein grobkörniger, meist röhlich gefärbter Sandstein, begleitet von braunrothem thonigem Schiefer, welcher letzterer in seinen obersten Schichten mit schmalen Dolomithänken wechsellagert. Nach der Ueberlagerung dieses Gebildes durch den Kalk der Kössener Schichten zu schliessen, dürfte dasselbe ein Glied der oberen Trias, etwa den Sandstein der Raibler Schichten repräsentiren. Auch die Kössener Schichten, die nur durch einen schwarzen petrefactenreichen Kalkstein mit *Gervillia inflata* u. s. w. vertreten sind, haben eine sehr beschränkte Ausdehnung. Ausser zwischen Rusniak und der Zliechower Glashütte treten sie bei Košecke Rovné mit einer Mächtigkeit von kaum einem Fuss auf. Ihnen folgen auf dem rechten Ufer der Tepla zwischen dem Badeorte Trentschin-Teplitz und dem Orte Tepla, Kalk und Sandstein des unteren Lias, (der Grestener Schichten), der durch die *Gryphaea arcuata* hinreichend charakterisirt ist. Dieselben Schichten treten weiter nördlich bei Tunješine am Holistis-Berge, im Hložathale, in einzelnen Kuppen bei Visolaj und bei Sverepec auf, und bilden endlich den Westabhang des Velki Manin-Berges. Dieser Liasabtheilung sind bei Trentschin-Teplitz die Fleckenmergel des Lias mit zahlreichen

Arietten aufgelagert. Diese Fleckenmergel haben in dem untersuchten Gebiete sowohl zwischen Tepla und Košeca wie weiter östlich zwischen Dolna, Poruba, Zliechow und der Zliechowcr Glashütte eine sehr bedeutende Verbreitung. Von anderen Liasegebilden treten nur die Hierlatzschichten an einem einzigen Punkte östlich von Košeca am Nordabhänge des Norovica-Berges auf, und führen hier nebst anderen Petrefacten die *Lima Deslongchampsii Stol.*, die *Avicula inaequivalvis Sow.*, den *Pecten subreticulatus Stol.*, nebst einer Anzahl von Brachiopoden. Die Amaltheen- und Posidonien-Schiefer, welche am rechten Waagufer in ziemlich bedeutender Ausdehnung auftreten, sind in diesem Gebiete nirgends vertreten. Jurakalke begleiten überall die vorerwähnten Fleckenmergel und haben namentlich am Strašow-Berge, am Gabriš, auf der Rohata Skala, am Kolištio- und Butkow-Berge, so wie in einem Zuge zwischen Podhorje und Visolaj eine grosse Verbreitung. Sie bestehen in ihren untersten Theilen aus rothem und lichtgrauem Crinoidenkalke, zum Theile den Vilser Schichten angehörig, und rothem, häufig knolligem Kalke, dem Klippenkalke, dann rothem und grauem, hornsteinreichem, dünngeschichtetem Kalke, und aus lichtgrauem bis weissem, dünngeschichtetem Kalke; die Jurakalke überlagert stets Neocomkalkmergel, mit häufigen Neocomammoniten, er ist jedoch von keiner grossen Mächtigkeit und wird stets bedeckt von Mergelschiefern, die Sphärosiderite eingelagert enthalten und in ihren oberen Schichten mit Sandstein wechsellagern, und namentlich zwischen dem Teplathale und dem oberen Theile des Helaškova-Baches eine grosse Verbreitung besitzen. Nach dem weiter im N. von den Herren D. Stur und K. Paul darin gefundenen Petrefacten dürften diese Schiefer und Sandsteine das unterste Glied des Cenomanien bilden.

Sie bilden in dem untersuchten Gebiete gleichsam die Unterlage des darauf folgenden grauen Dolomites, der in dem Gebiete zwischen den Orten Tepla, Dolna-Poruba, Zliechow und Košeca sehr verbreitet ist, und überall die höheren Theile des Gebirges, so wie die höchsten Kuppen bildet. Die untersten Schichten dieses Dolomites bildet ein dunkler, braungrauer Kalk mit Hornsteinknollen, der stellenweise in ganz schwarzen Kalkschiefer übergeht. Den nordwestlichen Theil dieses Gebietes nehmen glimmerreiche Karpathensandsteine ein, die mit den bei Orlowe und Vrtizer die *Exogyra columba* führenden Schichten in Verbindung stehen und den Cenomanien angehören. Dieselben sind nördlich von Belluš zwischen Kočkovce und Orlove vom Hradisko- und Scaro-Berg grobe Conglomeratschichten eingelagert, die zum grössten Theile aus Geröllen von Melaphyr der kleinen Karpathen und von krystallinischen Gesteinen bestehen; am Rassow-Berge werden sie von einer Kalkbank begleitet, in welcher zahlreiche Reste von *Hippurites sulcata* und Actaeonellen gefunden werden. Es scheinen diese Conglomerate die vorerwähnten Sandsteine nach oben zu abzuschliessen und ein höheres Glied derselben zu bilden.

Von Tertiärgebilden ist die Eocenformation in dem östlichen Theile des Gebietes mächtig entwickelt. Sie besteht aus Kalkconglomerat, das in seinen tiefsten Schichten in Nummulitendolomit übergeht und auf einem ganz weissen, breccienartigem Kalke aufliegt, der vielleicht noch der Kreideformation angehört. Dieser Kalk tritt zwischen Predhorje und Mlinisca, südlich von Prusina, ziemlich mächtig auf. Der ihn begleitende Dolomit beginnt bei Mojtin und reicht über die Rohatin, die Malenica und Michalowa bis zum Skalka-Berge bei Podskalj. Das Kalkconglomerat schliesst sich diesem an und bildet die bedeutenden Höhen des Babiče- und Uroz-Berges, ihre steilen und spitzen Formen und vielfach zerrissenen Rücken verleihen dem verhältnissmässig niedrigen Gebirge einen eigenthümlichen schönen Hochgebirgscharakter. An das Conglomerat schliessen sich Mergelschiefer und Sandsteine mit Nummuliten an, welche bei Prusina beginnen

und in nördlicher Richtung fortsetzend, sich mächtig entwickeln. — Von jüngeren, miocenen Tertiärbildungen sind bloß die Kalkconglomerate und Sandsteine zu erwähnen, welche zwischen Belluš, Visolaj-Sverepec und Waag-Bistritz auftreten und nebst anderen Fossilien auch das *Pecten solarium* enthalten. Sie werden zum Theile von Löss bedeckt, der ferner zwischen Pruchov und Belluš, dann zwischen Krošeca und Tepla mächtig entwickelt ist, und hier und da eine Dilluvialschotterlage bedeckt.

F. Foetterle. Dr. Alfred Stelzner. Ueber eine zehn Fuss tief aufgefundene Culturschicht bei Bamberg. Aus einem an Herrn Hofrath W. Haidinger gerichteten Schreiben des Herrn Dr. A. Stelzner, unseres freundlichen Arbeitsgenossen im verflossenen Sommer, machte Herr Foetterle folgende Mittheilung in Bezug auf einen Ausflug, welchen derselbe von Dresden aus nach Bamberg und Nürnberg unternommen:

„Sie betrifft eine höchst interessante Entdeckung, die während der letzten Jahre in unmittelbarer Nähe von Bamberg gemacht und von dem überaus thätigen Custos der Sammlungen des Bamberger Priesterseminars, Herrn Dr. Haupt, seitdem weiter verfolgt und wesentlich verallgemeinert worden ist. So viel ich weiss, ist sie bis jetzt nur in bayerischen Localblättern besprochen worden und so möglicherweise Ihnen noch unbekannt.

Bei den Grundgrabungen einer nahe bei Bamberg gelegenen Spinnerei stiess man, nachdem eine mehrere Fuss mächtige Schicht Alluvialsandes und unter dieser ein Torflager durchsunken worden war, auf eine bituminöse schwarze Erdschicht, in welcher eine Anzahl von Knochen eingebettet waren; solche von Hirsch und Rind walteten, wenn ich mich recht entsinne, vor. Mitten unter ihnen entdeckte man bald Knochen und Schädel von Menschen, Scherben von Thon- und Glasgefässen, einige Bronzegegenstände, ja sogar zwei grosse, freilich sehr rohe Götzenbilder, aus Keupersandstein ausgehauen, deren eines besonders interessant, weil seine beiden Hände nur je vier Finger haben. Weiter hat man zwei aus einem Stamme gezimmerte Kähne ausgegraben und merkwürdig genug als Ballast in dem einen derselben noch zahlreiche Fragmente der Monotisschicht, in dem andern solche der Schicht des *Belemnites digitalis* vorgefunden. Diese Kähne machen die Existenz eines alten Seebeckens im jetzigen Mainthale zur Gewissheit, an seinem Ufer befand sich die alte Niederlassung. Die erwähnten Gesteinsfragmente können nur von Localitäten stammen, die mehrere Stunden östlich von Bamberg noch jetzt die betreffenden Schichten anstehend erkennen lassen und bis in deren Nähe sich der See erstreckt haben mag, da man den Ballast schwerlich weit zu Lande herbeigeht haben wird.

Eine weitere eigenthümliche Erscheinung ist es, dass eine grosse Anzahl der Knochen der Länge nach zersägt ist; endlich möchte ich vor andern Specialitäten nur noch eines recenten *Strombus* und eines durchbohrten *Cardium edule* gedenken, die sich als Tauschartikel in die alte Colonie verirrt haben mögen und jetzt mitten in der Knochenschicht gefunden wurden. Unter den erkennbaren vegetabilischen Resten gibt es namentlich viel Haselnüsse. Der zuerst aufgeschlossene Fundpunkt hatte die meisten dieser Gegenstände in grosser Zahl geliefert. Seitdem ist die weit allgemeinere Verbreitung der sogenannten Knochenschicht nachgewiesen worden, man ist bei Canalbauten an vielen Punkten innerhalb der Stadt Bamberg auf sie gestossen und hat wohl jederzeit zunächst über ihr das Torflager und zu oberst die mächtige Alluvialbedeckung von Mainsand gefunden. Im Durchschnitt liegt die Knochenschicht etwa 10 bis 14 Fuss tief. Herr Dr. Haupt hat mit bewundernswerthem Fleisse alle zu erlangenden Ueberreste und alle auf dieselben bezüglichen Verhältnisse der Lagerung

und des Vorkommens gesammelt und es steht zu hoffen, dass er auch dem grösseren Publikum bald darüber Mittheilungen macht.

Noch in den letzten Tagen meines Wiener Aufenthaltes war es mir vergönnt, einen Vortrag des Herrn Professor v. Hochstetter über Pfahlbauten anzuhören, in welchem der geehrte Vortragende die Ansicht aussprach und zu begründen suchte, dass die Pfahlbauten nur vorübergehend und zu gewissen Zwecken bewohnt worden seien, und dass neben ihnen höchst wahrscheinlich ausgedehnte Niederlassungen auf dem Festlande existirt hatten. Selbst wenn man diese Ansicht unter Nichtberücksichtigung der Gründe, welche für sie entwickelt wurden und welche sie als sehr wahrscheinlich hinstellten — nicht theilt, so scheint es mir doch unnatürlich zu sein, in der europäischen Geschichte des Menschen eine Periode anzunehmen, innerhalb welcher derselbe lediglich auf Pfahlbauten wohnte; jedenfalls wird man annehmen dürfen, dass zu derselben Periode, in welcher die Pfahlbauten in Gebrauch waren, auch auf dem Festlande und ganz unabhängig von jenen Niederlassungen existirten. Das hohe Alter der Bamberger Colonie, welches durch die regelmässige und mächtige Schichtendecke über derselben nachgewiesen wird, lässt es mir nicht unwahrscheinlich vorkommen, dass dieselbe als eine solche an einem Seeufer gelegene Festlandscolonie der Pfahlbautenzeit anzusehen ist. Eine noch vorzunehmende Vergleichung der Bamberger Reste (Gefässe und Metallgeräthe) mit denen der schweizerischen und österreichischen Seen scheint zur sicheren Begründung dieser Ansicht allerdings noch sehr wünschenswerth zu sein; indessen dieser Punkt liegt allzusehr ausserhalb des Kreises meiner Erfahrungen. Ueberhaupt treffen ja bei Forschungen dieser Art Geologie und Geschichte zusammen; ich wollte Ihnen nur meine Ansichten vom geologischen Standpunkte aus mittheilen, glaubte aber doch, dass Ihnen diese wenigen Bemerkungen, die sich lediglich auf die zuvorkommenden Mittheilungen des Herrn Dr. Haupt und auf die Besichtigung seiner Sammlung gründen, von Interesse sein könnten, aus Rücksicht auf die grossen Bestrebungen, die gegenwärtig in Oesterreich auf diesem Felde der Wissenschaft gemacht werden.“

An diese Mittheilung knüpfte Herr Foetterle die Nachricht, dass Herr Gabriel v. Mortillet in Paris eine Monatszeitschrift gegründet habe, unter dem Titel: „*Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*“, bestimmt für Arbeiten und Entdeckungen aus dem Gebiete der Anthropologie, der vorhistorischen wie der quaternären Epoche u. s. w. Die erste Nummer dieses Journals erschien im September d. J. Bei dem grossen Interesse, welches diese Abtheilung der Studien allenthalben erregt haben, ist das Unternehmen des Herrn v. Mortillet ein höchst dankenswerthes und ist demselben die grösste Theilnahme zu wünschen. Mit demselben steht auch ein Tausch und Verkaufsbureau in Verbindung, um die Verbreitung der für die anthropozoische Periode wichtigen und interessanten Funde zu vermitteln.

Paul. Geologische Verhältnisse des Gebietes zwischen Sillein, Fačkow und Waag-Bistritz. Herr Karl Paul besprach den südlich von der Waag, zwischen den Orten Sillein, Fačkow und Waag-Bistritz gelegenen Theil seines diesjährigen Aufnahmegebietes.

Die Formationsreihe der genannten Gegend ist folgende:

Juraformation:

1. Lias (Gryphaenschicht am Westgehänge des Maninberges bei Waag-Bistritz),

2. Klippenkalk (rothe und graue hornsteinführende Kalke mit Belemniten- und Ammonitenspuren am Maninberge).

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.