

Merkmale der Pflanze auf das Vorkommen der obgenannten Art hindeuten.

Ueber dem feuerfesten Sandsteine sollte nun, wenn die Verhältnisse von Neustadt mit Hollbach ident wären, der Melaphyr und seine Tuffe folgen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Im dritten Aufbruche, in welchem die Kohlenbaue liegen, folgt über dem, unten am Bache unterhalb des verlassenen Baues anstehenden feuerfesten Sandstein ein mergeliger, thoniger Sandstein, in welchem das schwefelkiesreiche, 1½ Fuss mächtige Kohlenflötz eingelagert erscheint, in dessen Hangendem die schon erwähnte, marine Muschelreste führende Schichtenreihe besteht. Die aus dieser Schichtenreihe gewonnenen Petrefacte sind

1. *Belemnites sp.*, ein Bruchstück.

2. *Pholadomya ambigua* Sow. Es ist dies dieselbe Art, die ich aus den Grestener Schichten der Alpen unter diesem Namen aufgeführt habe, und die in vollkommen identen Exemplaren auch von Gerlistye aus dem Banate vorliegt. Sie kommt bei Neustadt in zahlreichen, verschiedentlich zerdrückten Exemplaren vor.

3. *Pholadomya Hausmanni* Goldf.

4. *Mytilus decoratus* Münst. Goldf.

5. *Pecten cf. acquivallis* Sow. Steinkern.

6. *Pecten liasinus* Nyst.

Ueber dieser Schichtenreihe folgen Gesteine, die den alpinen liassischen Fleckenmergeln ähnlich sind, und diese werden erst von den bekannten jurassischen Kalken der Gegend überlagert, die bei Neustadt eine viel grössere Ausdehnung zeigen als im Kessel von Hollbach.

Das Resultat der vorangehenden Zeilen lässt sich kurz folgend fassen:

Im Lias von Kronstadt (Neustadt und Hollbach) sind bisher drei petrefactenführende Schichten bekannt; die tieferen zwei Schichten, der Kohlenschiefer und der feuerfeste Sandstein, führen Pflanzenreste, die dritte Schichte enthält marine Thierreste. Die Floren der zwei pflanzenführenden Schichten entsprechen den zwei bekannten, pflanzenführenden Horizonten in Steierdorf, und zwar entspricht die Flora von Hollbach dem tieferen, die Flora des feuerfesten Sandsteins von Neustadt dem höheren. Das Flötz von Neustadt hat hiernach die Lage des Hauptflötzes von Steierdorf. Die Schichte mit marinen Muschelresten, entspricht den gleichen, Thierfossilien führenden Schichten, die man in den Alpen über der Grestener Kohle findet.

Vorträge.

F. Foetterle. Das Vorkommen von Asphalt am Colle della Pece bei Pofi-Castro in Mittel-Italien.

Von Herrn Cäsar Long eingeladen, ein von ihm aufgeschlossenes Asphaltvorkommen in dem römischen Districte von Frosinone zu besuchen, hatte ich mich, dieser freundlichen Einladung folgend, zu Ende des Monats August dieses Jahres nach Rom begeben, um von hier aus zu dem bezeichneten Vorkommen zu gelangen.

Nebst Herrn C. Long und dessen Ingenieur Herrn Viviani hatte sich Herr Professor G. Ponzi von Rom unserem Ausfluge angeschlossen

und verdanke ich seinen ausgedehnten geologischen Kenntnissen von Mittel-Italien und speciell der Umgebungen von Rom eine rascher gewonnene Uebersicht der geologischen Verhältnisse der durchreisten Gegend, als dies sonst in der kurzen Frist einiger Tage möglich gewesen wäre. Ich will es versuchen, im Nachfolgenden eine kurze Skizze der gemachten Erfahrungen zu geben in der Erwartung, dass dies vielleicht auch Anderen Veranlassung geben werde, diesen Gegenstand weiter und detaillirter zu verfolgen.

Wenn man von Rom auf der nach Neapel führenden Eisenbahn fährt, und die alten ausgebrannten Vulcane der Monti d'Albano in einem grossen Halbkreise passirt hat, so gelangt man bei Valmontone in das herrliche obere Saccothal, an dessen nördlichen Thalgehängen die Eisenbahn sich hinzieht, bis man an die etwas über 14 Meilen (112 Kilometer) von Rom entfernte Station Pofi-Castro gelangt, in deren unmittelbarer Nähe sich das Asphaltvorkommen, dem Herrn Cäsar Long gehörig, befindet, das von dem Ingenieur Viviani näher untersucht, an einzelnen Punkten durch Schurfschächte aufgeschlossen wurde.

Das Saccothal ist auf der vorerwähnten Strecke von mehr weniger sanft ansteigenden Gehängen begrenzt, die auf der Nord- und Nordostseite des Flusses mit etwas rascherem Ansteigen zu einem bergigen Terrain von 900 bis zu 2000 Fuss Seehöhe sich gestalten und von dem steileren und felsigen Sabiner Gebirge, das hier eine Seehöhe von über 6300 Fuss erreicht, begrenzt werden; auf der Süd- und Südwestseite des Thales ziehen sich von der Thalsohle an in südlicher Richtung die flachen Hügel und Berge nur auf etwa 1500 bis 1800 Klafter und erreichen bald die steileren Gehänge der Monti Lepini, die sehr rasch bis zu Höhen von über 3300 Fuss ansteigen.

Sowohl die Monti Lepini, wie die Monti Sabini bestehen aus Rudisten-Kalken (analog dem Karstkalke), während das vorerwähnte niederere Berg- und Hügelland, das sich zu beiden Seiten des Saccoflusses entwickelt und namentlich gegen die Monti Sabini sehr ausbreitet und von diesen beiden Gebirgszügen gleichsam wie in einem grossen Becken eingeschlossen wird, aus eocänen Tertiärgebilden besteht, deren Hauptglieder mächtig entwickelte Mergel und Mergelschiefer und Sandsteine, sowie hin und wieder auch Kalksteine bilden, erstere sind unseren Wiener und Karpathensandsteinen analog, und gehört die Hauptmasse der Apenninen von Mittel und Ober-Italien diesen Gebilden an.

Die Mergelschiefer, grau bis schwarz-grau führen häufig Lager von bituminösen Schiefern, die mehrere Fuss Mächtigkeit erreichen und regelmässig gelagert sind. Die Kalksteine selbst sind oft mit Bitumen der Art imprägnirt, dass sie förmlich zu einer schwarzen asphaltreichen Breccie verbunden sind. Ueber den eocänen Sandstein- und Mergelschiefer-Schichten treten in diesem Theile des Saccobeckens hin und wieder Diluvial-Conglomerate und lose Schotter auf, die mit wenig mächtigem Lehm bedeckt sind.

Solche Asphalt oder Erdpech führende Lager waren schon seit längerer Zeit in der Gegend von Pofi am rechten Ufer des Sacco bekannt, ohne eine besondere Beachtung gefunden zu haben. Erst neuester Zeit wurde dieses Vorkommen auf Veranlassung des Herrn Cäsar Long und

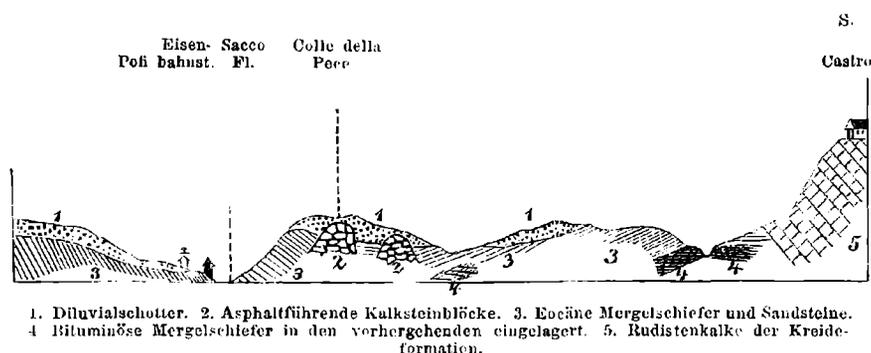
mehrerer anderer Herren von dem Ingenieur Herrn Viviani in Rom näher untersucht und auf mehreren Punkten aufgeschlossen.

Etwa 1 Kilom. südlich von der Eisenbahnstation Pofi-Castro, unmittelbar vom rechten Ufer des Sacco, vis-à-vis der am linken Ufer befindlichen Mühle, erhebt sich etwas über 115 Mètres über dem Niveau des Sacco, parallel dem Laufe des Flusses, ein Hügelzug mit ziemlich steiler Abdachung gegen den Fluss, bestehend aus zwei Kuppen, dem Colle della Pece und dem Colle dell' Acquapuzza, während die südliche Abdachung eine sehr flach abfallende wird, um dann wieder etwas zu steigen und nachdem sie durch einen kleinen Bach oder vielmehr Wasserriss unterbrochen wurde, nach kurzer Fortsetzung sich an die Rudistenkalke von Monte Nero und von Castro anzuschliessen.

An den beiden Ufern des Sacco sieht man dort, wo man diesen Bach überschreitet, die eocänen Mergel sehr deutlich und regelmässig geschichtet nach SSW. St. 13 mit 40 Grad einfallend, anstehen. Sie stehen mit gleichem Verflächen auch auf der ziemlich steil ansteigenden nördlichen Lehn des Colle della Pece und d'Acquapuzza an. Auf der Höhe selbst und auf der südlichen flachen Abdachung dieser beiden Kuppen liegt über diesen Mergeln diluvialer Schotter, in welchem auch einzelne mit Erdpech imprägnirte und zusammengebackene Kalkstücke gefunden werden. Schon früher gab dies Veranlassung, hier nach natürlichem Asphalt zu suchen und soll derselbe an mehreren Punkten gefunden und gewonnen worden sein. Herr Viviani hatte bei seinen Schürfungen nicht bloss einige alte bekannte Punkte aufgedeckt, sondern auch mehrere neue Aufschlüsse gemacht, so dass er auf 12 verschiedenen Punkten sowohl am Colle dell' Acquapuzza wie am Colle della Pece und deren südlichen Gehängen asphaltführendes Gestein blossgelegt hat.

Die Art und Weise dieses Vorkommens ist auf allen diesen Punkten eine gleiche. Nachdem man den Diluviallehm und Schotter auf eine Tiefe von 1—2 Meter ausgehoben hatte, traf man beinahe auf allen 12 Punkten auf massive Blöcke von Kalkstein, den Kalk mit natürlichem Asphalt derart imprägnirt, dass das Gestein eine Kalk- und Asphalt-Breccie mit vorwaltendem Erdpech gebunden genannt werden kann. Der Kalk zeigt stets ein weisses nahezu krystallinisches Ansehen. Diese Kalkblöcke sind, wie erwähnt, massig, zeigen eine mehr stehende Lage und sind meist mehrere — 3 bis 4 Kubikklafter gross. Sie sind derart gelagert, dass der obere Theil ihres Körpers von Diluvialschotter, in welchem dann ziemlich viele Geröllstücke dieses Kalkes auftreten, bedeckt ist, so dass es den Anschein hat, als würden auch diese Kalkblöcke dem Diluvialschotter angehören, während der tiefere Theil des Kalkblockes gleichsam in die eocänen Mergel eingedrückt ist. Es ist bisher auf keinem der offenen 12 Schurfpunkte der Aufschluss soweit gediehen, dass es klar gelegt wäre, ob diese Kalkblöcke dem Diluvialschotter oder einer eigenen mehr oder weniger zusammenhängenden aber gestörten Kalkschicht angehören, welche entweder unmittelbar die eocänen Mergelschiefer überlagert, oder in diese gleichsam eingedrückt oder denselben eingelagert ist.

Der nachstehende Durchschnitt zwischen Pofi und Castro von Norden gegen Süden gibt ein beiläufiges Bild dieser Lagerungsverhältnisse.



Die ganze Länge, innerhalb der die von Herrn Viviani bisher angelegten 12 Schurfpunkte liegen, beträgt von Punkt 1 bis 6 bei 1200 Meter, und die Breite von 6 bis 12 bei 740 Meter; sie liegen daher innerhalb einer Fläche von etwa 800.000 Quadrat-Meter.

Es wurde die Frage aufgestellt, ob aus diesen bisherigen Aufschlüssen eine sichere Folgerung auf die Masse von Asphalt oder Asphaltführenden Gestein gezogen werden kann, welche innerhalb der vorerwähnten Fläche vorhanden sein dürfte. Nach der vorbeschriebenen Art des Auftretens der Asphaltblöcke erscheinen die 12 Aufschlusspunkte leider zu gering, als dass hieraus ein sicherer Schluss auf die Ausdehnung oder auf die Mächtigkeit gezogen werden könnte, und wäre daher auch eine hierauf basirte Berechnung der hier etwa vorhandenen gewinnbaren Asphaltmasse eine unsichere, um nicht zu sagen eine willkürliche.

Hiedurch soll jedoch nicht angedeutet werden, dass die einmal begonnenen Untersuchungsarbeiten aufgegeben und verlassen werden sollen. Im Gegentheil machen es die bisher bekannt gewordenen Lagerungsverhältnisse des an die nächste Umgebung des Colle della Pece und Acquapuzza angrenzenden Gebietes sowohl, wie der nördlich vom Sacco gelegenen Gegend zwischen Ceprano, Arce, M. S. Giovanni, Frosinone und Ceccano im hohen Grade wünschenswerth, diese Gegenden auf diese Asphaltführung genauer zu untersuchen. Man würde hierdurch nicht nur sichere Anhaltspunkte für eine genaue Berechnungsmöglichkeit des ausbringbaren Gehaltes und der gewinnbaren Menge an Steinöl und Asphalt, sondern auch für die Wahrscheinlichkeit der Ausdehnung dieses Materials über einen grossen Landstrich gewinnen, nachdem es kaum anzunehmen ist, dass dieses Vorkommen am Colle della Pece ein isolirtes sei.

Nicht ohne Wichtigkeit für die etwaige Gewinnung von Steinöl und Theer oder Asphalt in dieser Gegend sind auch die bituminösen Schieferlagen, welche in dieser Gegend in den vorerwähnten Mergelschiefern und Sandsteinen regelmässig eingelagert sind. Solche bituminöse Schiefer wurden vom Herrn Viviani auch aufgeschlossen südlich vom Colle della Pece, etwa 1000 Meter an dem zwischen dem M. Nero und Castro herabfliessenden kleinen Bache in der Nähe der Kreidekalkgrenze, wo sie eine bei 3 bis 4 Fuss mächtige, ziemlich flach gelagerte Schichte bilden. Die Blosslegung erfolgte bisher bloss streichend auf mehrere 100 Meter, da diese Schiefer jedoch eine regelmässige Einlagerung in den anderen eocänen Mergelschiefern bilden, so ist wohl auch auf ein con-

stärkeres Anhalten derselben innerhalb der in dieser Gegend ausgedehnt auftretenden Eocänschichten zu rechnen. Nach den Untersuchungen dieser Schiefer durch Professor Cocchi in Florenz sollen dieselben zwischen 10 bis 14 Percent Bitumen enthalten; wenn dieser Gehalt an Oelen sich constant erhalten sollte, so dürfte es sehr gerathen sein, diesen Schiefen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken und einige Schurfarbeiten denselben zu widmen, nachdem dieselben durch ihre regelmässige Lagerung eine fast sicherere Basis zur Einleitung einer Gewinnung von Steinöl, Theer und Asphalt bilden würden als selbst die Asphaltkalksteine des Colle della Pece. Da die Mergelschiefer am Nordfusse des letzteren am Sacco-Ufer auftreten, so ist kaum zu zweifeln, dass sie weiter nördlich eine noch weit bedeutendere Verbreitung erreichen und würden hiedurch dort ein sehr einladendes Schurfgebiet zur Aufdeckung der in demselben eingelagerten bituminösen Schiefer bieten.

Lässt sich nach der vorstehenden Darstellung heute schon noch nicht eine Berechnung der Ausdehnung, Mächtigkeit, des Gehaltes der asphaltführenden Gesteine, sowie eine auf Sicherheit beruhende Berechnung der ausbringbaren Mengen von Steinöl und Nebenproducten, sowie deren Gesteinskosten bei einem bei Colle della Pece oder bei der Eisenbahnstation Pofi Castro etwa zu errichtenden Fabriks-Etablissement geben, so sind die bisher bekannt gewordenen Verhältnisse des Vorkommens der asphalt- und bitumenführenden Gesteine doch von einem derartigen Interesse, dass dieselben mit Rücksicht auf eine etwaige praktische industrielle Verwendung jedenfalls einer besonderen Beachtung werth sind.

Dr. Edm. v. Mojsisovics. Ueber die tektonischen Verhältnisse des erzführenden Trias-Gebirges zwischen Drau und Gail (Beiberg, Kärnten).

Das Auftreten der Blei- und Zinkerze ist zwar auch in dieser Gegend nicht streng an ein bestimmt horizontirtes Nebeugestein gebunden, doch concentrirt sich der Hauptreichthum, wie bei Raibl, in den Karawanken und in Nordtirol auf die obersten Schichten des Wettersteinkalks, welche von den schiefrigen und mergeligen Gesteinen der Cardita-Schichten (Bleiberger Schichten) überlagert werden. Es konnte gelegentlich einer im Herbst dieses Jahres ausgeführten Bereisung des im Norden des Gitschthales und des unteren Gailthales gelegenen Gebirges die bereits einige Jahre zuvor in den Karawanken gemachte Wahrnehmung von dem stellenweise häufigen Vorkommen von *Megalodonten* in den oberen Lagen des Wettersteinkalkes durch eine Reihe weiterer Beobachtungen verificirt und speciell nachgewiesen werden, dass auch der durch das Auftreten von *Megalodus*-Arten berühmte erzführende Kalk von Bleiberg nicht der Stufe des Dachsteinkalkes, sondern jener des Wettersteinkalkes angehört, was G ü m b e l bereits vor längerer Zeit vermuthungsweise angedeutet hatte.

Es ist bereits von mehreren Autoren darauf hingewiesen worden, dass der Gebirgsbau des kärntischen Triasgebirges hauptsächlich von Bruchlinien beeinflusst werde, und wird wohl das häufigere Auftreten der Blei- und Zinkerze in den kärntischen Trias-Bildungen mit der Intensität der dynamischen Störungen (Zerreissungen, Verschiebungen) in