

Massgabe der geographischen Gruppierung der Gebiete. Jedem Hauptabschnitt ist ein kurzer stratigraphisch-tektonischer Ueberblick vorangeschickt, welcher das aus dem darin niedergelegten literarischen und dem eigenen Beobachtungsmaterial für die allgemeine Auffassung sich ergebende Resultat zusammenfasst. Kleinere und noch wenig bekannte oder sonst zusammengehörige Gebiete sind dabei gruppenartig zusammengefasst und nur in Bezug auf die Anführung der Specialdaten getrennt gehalten.

Auf die Gebiete der südalpiner Zone folgen im nächsten Heft diejenigen des inneralpiner Hauptdistrictes und die Abschnitte der nördlichen Grauwackenzone bilden den Schluss.

Th. Fuchs. Reisenotizen aus Italien.

Im Begriffe, Neapel zu verlassen, um nach nahezu dreiwöchentlichem Umherirren endlich einmal an den eigentlichen Ort unserer Bestimmung abzugehen, kann ich nicht umbin, einige kurze Mittheilungen über unsere bisherige Reise zu machen, da uns dabei Vieles untergekommen ist, was allgemeines Interesse verdient.

In Bologna wurden wir von unserem verehrten Freunde Dr. Manzoni auf das herzlichste empfangen und, da wir uns nicht lange aufzuhalten gedachten, sogleich in das geologische Museum zu Prof. Capellini geführt, der uns ebenfalls mit der zuvorkommendsten Liebenswürdigkeit empfing. In der Gesellschaft dieser beiden Männer haben wir nun ebenso angenehme als lehrreiche Stunden verbracht, die uns leider nur zu kurz wurden.

Dr. Manzoni zeigte uns seine grosse Sammlung der Fossilien des Mte. Titano, jener eigenthümlichen Ablagerung, welche ich vor kurzem für ein Aequivalent der Schichten von Schio und des mitteleuropäischen „Aquitaniens“ erklärt habe. Die Mengung von miocaenen und eocaenen Typen in dieser Fauna ist wirklich merkwürdig, und vor Allem setzte mich die grosse Menge von Pectenarten in Erstaunen, von denen die meisten die grösste Analogie mit Wienerarten zeigten (*Pecten latissimus*, *aduncus*, *Beudanti*, *substriatus*, *opercularis* etc.) und theilweise auch wirklich mit denselben identisch sein werden. Leider ist der Erhaltungszustand der Fossilien kein besonders günstiger.

Prof. Capellini führte uns hierauf in dem Museum herum und machte uns mit der inneren Einrichtung desselben bekannt. Das Museum befindet sich gegenwärtig in einem eigenen von der Universität getrennten Gebäude, welches eben jetzt nach einem äusserst sinnreichen, von Prof. Capellini entworfenen Plane in grossartiger Weise umgebaut und erweitert wird. In seiner neuen Form wird das Gebäude nicht nur ausreichende Räume zur Aufstellung der Sammlungen, sondern auch noch einen grossen Hörsaal, sowie zahlreiche Arbeitslocalitäten und Werkstätten, darunter auch eine für einen Modelleur enthalten. Ein kleiner zu dem Gebäude gehöriger Garten soll in sehr geistreicher Weise zur Anlegung eines „geologischen Gartens“ verwendet werden d. h. es sollen in demselben alle diejenigen Bäume und Sträucher gezogen werden, welche die nächsten lebenden Analoga zu den in den italienischen Tertiärbildungen fossil vorkommenden Pflanzen bilden. Ein kleiner Teich wird mit Hilfe von etwas Lava und Basalt zu einem kleinen Kratersee umgestaltet.

Prof. Capellini zeigte uns hierauf seine schönen Sammlungen, welche sich auf das Studium der italienischen Flyschformation beziehen, darunter den bekannten Flyschhippuriten und zahlreiche erst in allerneuester Zeit bei Poretta aufgefundenen Versteinerungen, indem er alle die Gegenstände in ebenso interessanter als lehrreicher Weise eingehend besprach. Als unzweifelhaftes Resultat aller dieser seiner diesbezüglichen Studien geht wohl hervor, dass die Flyschformation (*Macigno, Alberese, schisti galestrini* und *argille scagliose* etc.) der Apenninen in gleichmässiger Weise theils der Kreide, theils dem Eocän zuzuzählen sei, dass sich diese beiden Gruppen aber weder dem Gesteine noch den Fucoiden nach trennen liessen.

Das allerhöchste Interesse jedoch erweckten bei uns die Mittheilungen, welche uns Prof. Capellini über einen Gegenstand machte, den er bereits vor mehreren Jahren aufgefunden jedoch erst vor Kurzem in einer eigenen Abhandlung der Akademie von Bologna zur Veröffentlichung übergeben hatte und der sich auf nichts Geringeres, als auf die Auffindung wirklicher Congerienschichten im Toskanischen bezieht. Dr. Manzoni hatte mir bereits vor einiger Zeit brieflich Mittheilungen über diese merkwürdige Entdeckung gemacht, doch muss ich gestehen, dass ich dieselben immer nur mit einer gewissen Reserve aufnahm, umso mehr als die aufgefundenen Fauna am meisten mit der von Radmanest übereinstimmen, also vorwiegend aus kleinen Arten bestehen sollte. Ein Blick jedoch auf das von Prof. Capellini producirte Material liess sofort jeden Zweifel schwinden. Waren die vorliegenden Sachen auch nur als Steinkerne und in einem mitunter etwas defecten Zustande vorhanden, so zeigten doch die Masse der *Congeria simplex* und die zahlreichen kleinen charakteristischen Cardien sogleich, mit was man es zu thun habe. Auch die Aehnlichkeit mit Radmanest fand ich im Allgemeinen vollkommen zutreffend, nur schien es mir das noch eine weit grössere Uebereinstimmung mit der Fauna des Kalksteines von Odessa vorhanden wäre, dessen Arten (*Card. littorale, Odessae, pseudocatillus, novae rossicum* etc.) ich Stück für Stück unter den vorliegenden Steinkernen zu erkennen glaubte. Was nun das Vorkommen dieser merkwürdigen Sachen anbelangt so finden sich dieselben nach den höchst genauen Untersuchungen des Prof. Capellini südöstlich von Livorno zwischen Rosignano und Castellina marittima im Liegenden der gewöhnlichen blauen Subapenninenthone in einem weissen plattigen Kalkmergel, welcher ausserordentlich an unsere Beocsiner Cementmergel erinnert und ausserdem noch zahlreiche guterhaltene Blattabdrücke, Insecten, Fische und Reste einer Krabbe enthält. Weiter im Liegenden folgen sodann mächtige Gypsmassen, ferner miocäne Grünsande vom Alter des Turiner Grünsandes, endlich Serpentin.

Bekanntlich hat Ch. Mayer vor einiger Zeit bei Bollène im südlichen Frankreich Congerienschichten aufgefunden, welche die grösste Aehnlichkeit mit den Cardienthonen der Krim zeigten; nun findet man im Toskanischen ebenfalls Congerienschichten und diese zeigen die grösste Uebereinstimmung mit dem Kalksteine von Odessa, also ebenfalls mit den russischen Congerienschichten und nicht mit den doch um so Vieles näher liegenden österreichischen. Merkwürdig ist ferner, dass

während die Congerienschichten von Bollène nach den Angaben Ch. Mayer's über den blauen Subapenninthonen liegen sollen, diejenigen von Castellina marittima bestimmt unter demselben angetroffen werden.

In Florenz besuchten wir das naturhistorische Museum, wo uns in der paläontologischen Abtheilung Herr M o m o, Assistent des Prof. Cocchi, in freundlichster Weise herumleitete. Wir sahen hier die prachtvollen Reste der Säugethiere des Arnothales, die riesigen Elephanten, Mastodonten und den wohl einzig dastehenden Schädel von *Cervus dicranoceras*, ferner eine grosse Menge von Ammoniten und Inoceramen aus der bekannten Pietra forte bei Florenz, einem Gebilde, welches bekanntlich ein Glied der grossen apenninischen Flyschformation bildet, wie sich denn auch die mit vorkommenden Fucoiden und Hieroglyphen durch Nichts von unseren gewöhnlichen Flyschfucoiden und Hieroglyphen unterschieden. Wäre uns nach den Auseinandersetzungen des Prof. Capellini noch irgend ein Zweifel geblieben, dass ein Theil des apenninischen Flysches wirklich der Kreideformation zuzuzählen sei, so hätte derselbe hier verschwinden müssen, denn hier war die Sache doch offenbar.

In der zoologischen Abtheilung des Museums sahen wir den merkwürdigen Schild der *Sphargis coriacea*. Ich muss gestehen, dass noch niemals ein Thier einen so überraschenden Eindruck auf mich machte, als dieses. Die vollkommene Uebereinstimmung mit unserem *Psephophorus* ist so evident, dass ich gar nicht begreife, wie jemand, der diese beiden Stücke gesehen hat, hierüber auch nur einen Augenblick im Zweifel bleiben kann. Der Schild ist nahezu 1 Klafter lang und vorne über 4 Fuss breit, nach hinten zu verschmälert und zeigt einen starken medianen und je zwei ebenso starke seitliche Kämme. Wo die Epidermis abgelöst ist, sieht man deutlich, dass die Täfelung keineswegs blos in dieser ihren Sitz hat, sondern durch Knochenplatten hervorgebracht wird, die durch unregelmässige Näthe verbunden sind.

Von Rosignano (Eisenbahnstation Aqua bona) aus unternahmen wir einen Ausflug nach Castellina marittima, um daselbst das Vorkommen der Congerienschichten persönlich zu studiren. Dank den genauen Mittheilungen des Prof. Capellini waren wir auch bald orientirt und fanden Alles genau in derselben Reihenfolge wie er es uns angegeben hatte. Zuerst die blauen Subapenninthone mit *Tritonium apenninicum*, *Columbella tiara*, *Natica helicina*, *Pecten cristatus* etc. hierauf die weissen Mergel mit den Cardien, Congerien, Blättern und Fischen, hierauf die Massen von Gyps, die miocänen Grünsande und Conglomerate, den Serpentin und schliesslich hinter Castellina Scaglia und Biancone.

Das Miocän von Castellina liegt ausserhalb des Verbandes mit den jüngeren Tertiärschichten und in viel höherer Lage am Gebirge in horizontalen Schichten unmittelbar auf Serpentin und besteht aus Serpentinanden und Conglomeraten, denen unregelmässige, stockförmige Massen eines weisslichen mergeligen Kalksteines eingelagert sind.

Der Sand ist theils fein, lose mit dünnen, häufig eisenschüssigen Krusten, oder ein fester, dickbankiger eisenschüssiger Sandstein; dazwischen kommen gröbere Sande und Sandsteine, so wie schliesslich Lagen und Bänke von Geröllen und Conglomeraten aus abgerundeten Serpentinbrocken.

Der Kalkstein kommt in Knollen von der Grösse einer Nuss oder einer Faust bis zu grossen stockförmigen Massen von 30—40 Schrittlänge und 3°—4° Mächtigkeit vor und erinnert ausserordentlich an den sogenannten „Calcaire concretioné“ Seguinzas, welcher bei Messina und Gerace gewöhnlich das oberste Glied des Miocäns bildet. Seine petrographische Beschaffenheit ist übrigens ausserordentlich wechselnd; bald ist er unrein, dicht, weisslich gelb, aus concentrisch schaligen, unregelmässig nierenförmigen Massen zusammengesetzt; bald ist er breccienartig, löcherig oder rauchwackenartig und dann stets ohne Fossilien; bisweilen zeigt er jedoch auch ein mehr lockeres Gefüge, enthält Nulliporen, Aустern, Pecten, Bryozoen u. dgl. und gleicht in diesem Falle ausserordentlich unseren lockeren Leithakalken. An Fossilien sind diese Ablagerungen durchgehends sehr arm, die meisten finden sich noch in den lockeren Kalksteinen und in einzelnen Lagen in dem feinen losen Sande und tragen dieselben ausnahmslos ein entschieden miocänes Gepräge. Wir notirten:

Cerithium sp. cf. Zelebori. h.

Diplodonta rotundata cf. h.

Trochus sp.

Ostrea sp. h.

Pecten sp.

Serpula sp.

Bryozoen.

Krebsscheeren.

Nullipora.

Viel schöner entwickelt, als bei Castellina und mit einem ausserordentlichen Reichthum an Fossilien, kommen die Miocänschichten bei Rosignano vor, doch wurden wir auf diese Vorkommnisse leider zu spät aufmerksam, um noch eine Ausbeutung derselben vornehmen zu können, was um so bedauerlicher ist, als mit diesen beiden Punkten, die übrigens ebenfalls schon Prof. Capellini bekannt waren, meines Wissens überhaupt zum ersten Male wirkliche Miocänschichten im Toskanischen nachgewiesen wurden, im letzteren Falle überdies in der Form eines echten Leithakalkes, wie mir derselbe bisher aus Italien überhaupt noch nicht bekannt war. Hoffentlich wird der Eifer der toskanischen Geologen diese Lücke bald ausgefüllt haben. Was wir von den Miocänablagerungen bei Rosignano beobachten konnten, bestand in folgenden:

1. Zu unterst (im Bachbette ausstehend) dichter Leythakalk mit Nulliporen, bisweilen ein wirklicher Nulliporenkalk mit grossen Pecten und zahlreichen Steinkernen von Venus? und Lucina?

2. Darüber (in den grossen Steinbrüchen an der Bahn sehr schön aufgeschlossen) in dicken Bänken kalkige Sandsteine mit zahlreichen Versteinerungen, welche bisweilen in wahre Muschelconglomerate übergehen. Wir notirten:

Murex Sedzwicki.

Tritonium corrugatum.

Clavagella sp. h.

Thracia sp.

Venus Burdigalensis ? h.
Cytherea sp. ? h.
Dosinia sp. ? h.
Tapes sp. cf. *vetula* h.
Lucina sp. hh.
Arca Turonica (sehr gross) h.
Cardium Moeschianum hh.
Pecten Beudanti.
 " cf. *semistriatus* h.
Ostraea cf. *lamellosa* h.
Modiola sp.
Serpula sp.
Porites sp.
Viva.

3. Zu oberst (an der Strasse nach Rosignano überall anstehend) sandig mergelige Schichten voll Porites und zahlreicher anderer Versteinerungen. Die Porites, von denen diese Schichten vollständig erfüllt sind, erscheinen in sehr mannigfacher Gestalt zuweilen als eigenthümlich unregelmässige hohle Röhren, deren Ursprung mir nicht recht klar wurde, meistens jedoch als unregelmässig nierenförmige Massen von undeutlich concentrischschaligem Baue. Wenn die letzteren dichter werden und das poröse Gefüge verlieren, ähneln sie ausserordentlich den vorbeschriebenen concentrischschaligen Kalkmassen in den Grünsanden von Castellina und legen den Gedanken nahe, dass auch diese nichts Anderes als Poritesmassen seien. Von anderen Versteinerungen notirten wir in diesen Schichten:

Cypraea sp.
Trochus sp.
Monodonta angulata.
Bulla lignaria.
Emarginula.
Thracia sp.
Venus multilamella.
Lucina sp.
Arca umbonata.
 " *Turonica* (sehr gross) h.
Pectunculus.
Cardium sp.
Pecten cf. *aduneus*.
 " cf. *substriatus*.
Serpula.
Austraea.
Nullipora.

Sehr interessant und lehrreich sind die grossen Gabbro- und Serpentinmassen, welche alle Hügel in der Umgebung von Rosignano zusammensetzen, die Unterlage des vorerwähnten Leithakalkes bilden und an der neuen Strasse und in verschiedenen Brüchen auf das schönste

aufgeschlossen sind. Man sieht hier den Gabbro in allen möglichen Gestalten, von grobkörnigen pegmatitähnlichen Massen, in denen die Diallag-Krystalle mitunter die Länge eines Fusses erreichen, durch alle denkbaren Formen porphirischer Ausbildung hindurch bis zu ganz dichten Feldspath und Diallaggesteinen, dazwischen überall in den mannigfaltigsten Verbindungen und Uebergänge den Serpentin. Alles häufig in scheinbar regelmässigen Schichten wechselnd. Für einen Petrographen müsste diese Gegend ein reiches Feld des Studiums sein.

Bei einer Besteigung des Mte. Argentario bei Orbitello fanden wir dunkle dichte Kalksteine mit Rauchwacken ohne Versteinerungen und ferner grüne und rothe Schiefer mit mächtigen Quarzitgängen, welche vollständig den Grauwackenschiefern der Alpen glichen.

Von Orbitello angefangen bis gegen Montalto in einer Länge von beiläufig 8 geographischen Meilen erstreckt sich ein flaches Hügelland, welches in der Umgebung von Montalto sich kaum höher als 60 Fuss über das Meeresniveau erhebt und sich auch weiter gegen das Gebirge zu nicht merklich zu erheben scheint. Dieses ganze Hügelland besteht vollständig aus einer ganz jungen quaternären Meeresbildung aus Sanden und Thonen, welche ganz unglaubliche Massen von Cardien (daneben *Pecten jacobanes*, *Ostraea edulis*, *Citherea Chione* u. dgl. m.) enthalten. Die Eisenbahn geht mitten durch dieses Terrain durch und man sieht in jedem Einschnitte die vollkommen regelmässig horizontal gelagerten Sande und Thone mit den halbgebleichten, weissen Cardienbänken. Hieher scheinen mir auch die braunen, mit eigenthümlich unregelmässigen Concretionen erfüllten Sande zu gehören, welche am Bahnhofe von Orbitello aufgeschlossen sind und den Untergrund der Landzunge bilden, auf der Orbitello steht, hier jedoch anstatt Meeresconchilien nur eine grosse Menge von Clausilien, Cyclostomen und andere Landschnecken enthalten.

Diese quaternären Meeresbildungen werden fast überall von Trachyttuffen überlagert, welche gegen das Gebirge zu an Mächtigkeit zuzunehmen scheinen und sehr häufig blattführende Schichten enthalten, die von senkrecht stehenden Pflanzenstengeln durchsetzt werden. Ich erinnere mich nicht, diese weitverbreitete quaternäre Meeresbildung irgendwo erwähnt gefunden zu haben.

Dieses sind beiläufig die geologischen Notizen, die wir auf unserer bisherigen Reise aufgelesen haben. Morgen reisen wir nach Malta ab und dann sollen die ernsteren, zusammenhängenderen Studien beginnen.

C. M. Paul. Zur Stellung der Radobojer Schichten.

Anlässlich einer Reise, die ich zum Zwecke der Untersuchung der Braunkohlenablagerungen Croatiens in dem genannten Lande unternahm, hatte ich Gelegenheit, die Fundstelle der allgemein bekannten Insectenreste von Radoboj zu besuchen, und hiebei den beifolgenden Durchschnitt zu beobachten, der über die bisher einigermassen controverse Stellung der insectenführenden Mergel einiges Licht verbreiten dürfte.

Wenn man, von Krapina ausgehend, den Weg nach Radoboj verfolgt, so hat man vor Erreichung der zum alten, nun stillstehenden Schwefelbergbaue gehörigen Gebäude, an der Strasse anstehend, Sande und feine weiche Conglomerate vor sich, welche in ziemlicher Menge *Melanopsis Martiniana Fér.* und kleine gerippte Cardien enthalten und sonach sicher den Congerienschichten entsprechen.