

## II. Ein Besuch Radicofani's und des Monte Amiata in Toscana.

Von Herrn G. VOM RATH in Bonn.

Hierzu Taf. XIV.

Von Siena aus, gegen Rom gewendet, erblickt man ein mächtiges, dunkelbewaldetes, zweigipfeliges Gebirge und von diesem zur Linken eine mit scharfen Umrissen gezeichnete schwarze Kuppe; jenes ist das Trachytgebirge Amiata, auch Montagna di Santa Fiora genannt, letzteres der erloschene Vulkan von Radicofani.

Zwischen diesen beiden, aus weitester Ferne sichtbaren Wegezeichen hindurch führt die gerade Strasse nach Rom, welche bei Radicofani ihren höchsten Punkt, etwa 2500 Fuss erreicht. Hier trifft man von Nord kommend die erste Spur der vulkanischen Thätigkeit Mittelitaliens. Amiata und Radicofani, welche an einer Weltstrasse gelegen sich über welligen Hochebenen von ermüdender Einförmigkeit (gegen Nord tertiäre, gegen Süd vulkanische Bildungen) erheben, mussten schon früh die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich ziehen.

Die erste wissenschaftliche Bereisung dieses Gebirges unternahm 1733 PIER. ANTONIO MICHELI, dessen Andenken noch jetzt in Toscana hochverehrt ist. Er begab sich von Grosseto nach S. Fiora, bestieg den Berg und setzte seine Reise über Radicofani fort. Der Zweck derselben war zwar vorzugsweise ein botanischer, doch sammelte er auch eine grosse Menge von Gesteinen, welche von seinem Schüler GIOV. TARGIONI TOZZETTI im 9. und 10. Bande seiner Reisen beschrieben wurden. MICHELI ist wohl der erste, welcher die vulkanische Natur der in Rede stehenden Berge erkannte. Von dem, Peperino genannten Trachyte des Gebirges Amiata sagt MICHELI „er ist ähnlich einem Granite, denn er ist zusammengesetzt aus weissen glasglänzenden und aus schwarzen Theilchen. Die

weissen sind entweder hart oder zerreiblich; jene sind durchsichtig und scheinen Krystall zu sein. Die schwarzen Theilchen spalten sich in Blättchen von meist sechseckigem Umrisse, doch mit verschieden langen Seiten.“ Man erkennt hier deutlich die Schilderung eines vermeintlich quarzführenden vulkanischen Gesteins, dessen Aehnlichkeit mit dem Granit von Elba noch jetzt jeden überrascht. TARGIONI hebt MICHELI's Verdienst mit den Worten hervor: „Es gereicht ihm zum beständigen Ruhme, entdeckt zu haben, dass der Berg von Radicofani in uralten Zeiten ein Vulkan war.“

Eine ausführliche Beschreibung des Monte Amiata gibt GIORGIO SANTI, weiland Professor der Naturgeschichte zu Pisa, in „*Viaggio al Montamiata*“, Pisa 1795. Es wird nicht ohne Interesse sein, eine Stelle aus dem Werke SANTI's, welcher seine Wanderung 1789 machte, hier mitzuthellen. „Majestätisch, isolirt und zu bedeutender Höhe erhebt sich der Berg Amiata. Seinen Fuss umgeben Meeresbildungen, theils Massen von weissem oder blaugrauem Mergel theils Schichten von Kalkstein und mehr oder weniger feinkörnigem Sandstein. Es folgt alsdann auf das im Wasser gebildete Gestein ein anderes durch Feuer entstandenes und setzt den ganzen Berg bis zu seinem Gipfel ohne jegliche Unterbrechung zusammen. Dort oben an jenen Gehängen trifft man nur Felsen von Peperin (Trachyt), bald fest und unzerstört, bald verwittert und zerfallen, ohne eine Spur von Schichtung. Der Peperin beherbergt zuweilen die schönsten Kiesel-Stalaktiten und -Inkrustationen, welche durch Zersetzung des Gesteins und zwar vorzugsweise des Feldspaths entstanden sind. Die Feldspathe sind nur selten vollkommen durchsichtig, meist zersetzt, leicht zerbrechlich. Nach der Zerstörung des Peperin's bleiben sie indess oft noch mit ihrer erkennbaren rhomboidischen Gestalt zurück, oder sie werden durch das Wasser fortgeführt und zertrümmert. Auch Blättchen von Glimmer überdauern das Zerfallen des Gesteins. Vulkanische Sande, der Puzzolana ähnlich, sind entweder durch den alten Vulkan ausgeworfen worden, oder durch Zersetzung der vulkanischen Gesteine entstanden. Häufig sind im Peperin dunkle Einschlüsse, bald losgelöst, bald noch von der Grundmasse umschlossen; es sind vielleicht Bruchstücke älterer Gesteine. Magneteisen als schwarzer feiner Sand, ist namentlich häufig längs des Rinnals der Bäche, und scheint vorzugsweise

durch die Zerstörung jener Einschlüsse entstanden zu sein. Schichten von Bergmehl, gleichfalls entstanden aus zerfallendem Peperin [?], wurden durch Wasser zusammengeschwemmt. Auch ockrige Erden, theils gelber, theils dunkler Bol, theils Umbra-Erde wurden durch die Gewässer in mächtigen Bänken abgelagert. Schliesslich überall Verwitterung und Zerstörung.“

„Am Fusse dieses Gebirges, welches die Spuren ehemaliger Entzündung darbietet, brechen an verschiedenen Punkten warme Quellen hervor, welche uns lehren, dass mit dem Erlöschen des Vulkans das innere Feuer nicht völlig erloschen ist. Vergeblich würden wir an diesem alten Vulkane Schlacken, Bimssteine, Obsidiane und Sublimationsprodukte suchen, welche man so gewöhnlich an thätigen und auch an erloschenen Feuerbergen findet. Unser Vulkan hat entweder niemals solche Stoffe ausgeworfen, oder sie sind im Laufe der Zeit zerstört und fortgeführt worden. Gewiss ist, dass man jetzt nichts der Art mehr wahrnimmt.“

„Es scheint mir demnach, dass die Kraft des unterirdischen Feuers einwirkend auf die Granit- und Porphyrmasse, welche den innersten Kern dieses Theils der Erde bildeten, den Zusammenhalt und die Festigkeit jener Gesteine aufheben, sie erweichen und ihre Eruption bewirken musste. Die Massen erstarrten zu Peperin und zwar wahrscheinlich unter einer schlackigen Decke, welche im Laufe der Zeit vollständig fortgeführt wurde.“

Auch glaubte SANTI in den Gipfelfelsen des Monte Amiata die Reste des ehemaligen Kraters, sowie an den Abhängen mehrere Nebenkrater zu erkennen.

FRIEDR. HOFFMANN hielt sich im Anfange des Mai 1830 einige Tage in den Bädern von S. Filippo sowie in Abbadia di S. Salvatore auf, um den Monte Amiata, dessen damals noch schneebedeckten Gipfel er erstieg, kennen zu lernen. Durch HOFFMANN wurde die Ansicht SANTI's, dass dieser Berg ein erloschener Vulkan sei, berichtigt: „Der ganze Berg ist eine einförmige auf seinem Gipfel geschlossene Trachytmasse, ohne sichtbaren Krater, welche wahrscheinlich im Ganzen, ohne dass aus ihr Lavaströme ausbrachen, aus den sie umgebenden, oft steil aufgerichteten Schichten des Flötzgebirges hervorgetreten ist.“

Einige Bemerkungen über das Amiata-Gebirge und Radi-



cofani finden sich in des Marchese LORENZO PARETO's werthvollem Aufsätze: *Osservazioni geologiche dal monte Amiata a Roma*, Gionale arcadico, T. C. p. 1 — 53 (Roma 1844), nebst einer Karte und Profilen.

Schon früher, auf der Naturforscher-Versammlung zu Florenz sprach PARETO über die Abänderungen des Amiata-Trachyt's. Wahrscheinlich auf diese letzteren Mittheilungen PARETO's (welche mir nicht zugänglich sind) stützt COCCHI die, wie im Folgenden nachgewiesen wird, irrige Angabe, dass der Trachyt des Monte Amiata häufig krystallisirten Quarz einschliesse. (IG. COCCHI, *Description des roches ignées et sédimentaires de la Toscane dans leur succession géologique*. Bull. soc. géol. France II S. T. 13)

Eine petrographische Sammlung aus unserem Gebirge befindet sich in der Universität zu Siena; sie wurde von CAMPANI, Professor an der Universität daselbst, einem der wenigen Geologen, welche das Gebirge besuchten, zusammengebracht.

#### Radicofani.

Die vulkanische Kuppe von Radicofani (2805 Fuss) erhebt sich isolirt inmitten eines aus tertiären Schichten bestehenden Plateaus. Es sind die im sienesischen Gebiete so verbreiteten graublauen Thone, welche dem Pliocän angehören, und in denen bei Radicofani Bänke von Geschieben (nach PARETO vorzugsweise von Kalkstein) sich eingelagert finden. Diese pliocänen Thone ruhen gegen Westen wie gegen Osten auf Kalksteinschichten der Kreideformation, welche steil aufgerichtet, dort den Trachyt des Monte Amiata umgeben, hier zusammen mit Schichten der Juraformation das versteinungsreiche Gebirge von Cetona wesentlich zusammensetzen. Gegen Süd begleiten die Thone den Lauf der Paglia (welche sich bei Orvieto in die Tiber ergiesst) bis Aquapendente, wo mit einem von Ost nach West gerichteten Steilrande das vulkanische Plateau Mittelitaliens beginnt. Hier werden die Schichten von Thon und Geröll durch Decken von leucitischer und basaltischer Lava, sowie durch die weitverbreiteten vulkanischen Tuffe überlagert. Die graublauen Thone verleugnen bei Radicofani ihren (uns schon aus dem vorigen Aufsätze bekannten) Charakter nicht; vielmehr tritt bei der bedeutenden Erhebung die Sterilität des in tiefen Schluchten zerrissenen Terrains besonders

hervor. Die Strasse, welche von Radicofani gegen Nord-Ost nach der nächstliegenden Eisenbahnstation Chiusi führt, läuft längs der Wasserscheide zwischen der Orcia (welche sich mit dem Ombrone vereinigt) und der Paglia. Die Grenze der pliocänen Thonflächen erreicht man im Monte di Cetona, dessen aus Kreide-Kalkstein bestehende Abhänge ausgedehnte Eichenwaldungen bedecken. Weiterhin, bei Sarteano und dem alten Clusium tritt der lockere Kalktuff, die Panchina, auf und verleiht dem Lande grosse Fruchtbarkeit.

Am Südfusse des vulkanischen Kegels zieht sich der aus vulkanischem Gesteine erbaute Flecken Radicofani hin, welcher auf unwirthlicher Höhe liegend, seine Haupterwerbsquelle verloren hat, seitdem der Verkehr von dieser Strasse gänzlich verschwunden und auf die Eisenbahnlinien übergegangen ist.

Der den Ort überragende Kegel ist nur klein, nur eine bis  $1\frac{1}{2}$  Miglie im Umfang messend, seine relative Höhe übersteigt nicht drei- bis vierhundert Fuss. Ausser seiner hohen Lage auf dem Wassertheiler zwischen den Thälern der Paglia und Orcia verdankt es der Berg seiner scharfgeschnittenen Form, dass er als der ausgezeichnetste Punkt der Landschaft in weitem Umkreise die Blicke auf sich zieht.

Den Gipfel bedeckt ein gewaltiges Kastell, dessen zerbrochene Mauern sich unmittelbar über den durch Kunst noch steiler abgeschragten Felsen erheben. Das Kastell, welches ehemals die Strasse nach Rom beherrschte, litt vielfach durch heftige Erdbeben und wurde vor etwa einem Jahrhundert durch Feuer zerstört.

Die Grenze des vulkanischen Gesteins, gegen die Thonschichten ist nirgendwo wahrzunehmen. Eine ungeheure Menge loser Blöcke, ein wahres Felsenmeer, umgibt namentlich auf seiner östlichen und südlichen Seite den Fuss des Berges, in welchen PARETO einen zertrümmerten Lavastrom erkennen möchte. Nach demselben Forscher befindet sich nördlich von der Hauptkuppe in geringer Entfernung eine andere aus demselben Gestein gebildete kleine Erhebung. An den Abhängen und auf dem grössten Theile des Gipfels des Berges von Radicofani herrscht ein graues, seltener schwarzes, feinkörniges, oder scheinbar dichtes Gestein, welches man wohl basaltische Lava nennen muss, wenn es auch weder den typischen Abänderungen des Basalt's noch demjenigen des Dolerits völlig gleich ist.

Dies Gestein erinnert nicht leicht an neu-vulkanische Erscheinungen; um so mehr wird man überrascht auf einem Theile des Gipfels Massen von rothen Schlacken zu finden. In unserem rheinischen Vulkangebiete sind stets räumlich gesondert und der Entstehung nach durch einen langen Zeitraum geschieden die Kuppen von Basalt und Dolerit und diejenigen, welche aus vulkanischen Schlacken bestehen. Am Fels von Radicofani indess steht das dichte oder feinkörnige basaltische Gestein in unmittelbarer Beziehung zur echtvulkanischen Thätigkeit. Am Wege, der von Radicofani zum Gipfel führt, zeigt sich das basaltische Gestein theils in ganz unregelmässige Massen, theils in unvollkommene, steil stehende Säulen abgesondert. Die geebnete Gipffläche, welche fast ganz von den Gewölben und Mauern der Festung eingenommen wird, lässt die ursprüngliche Form des Gipfels nicht mehr erkennen, so dass man auch über einen ehemals vielleicht vorhandenen Krater sich keine Gewissheit mehr verschaffen kann. Man bemerkt jetzt nur an mehreren Stellen, wo die die weniger festen Abhänge bedeckenden Mauern herabgestürzt sind, dass hier der Berg aus rollenden Schlacken besteht, zwischen denen sich ganz wie bei unseren Schlackenkegeln Bänder und Schichten von fester Lava hinziehen.

Der Basalt von Radicofani ist ein feinkörniges bis dichtes Gemenge, als dessen Bestandtheile man deutlich Olivin und einen triklinen Feldspath wahrnimmt. Augit ist nur selten deutlich zu erkennen und Magneteisen fehlt entweder ganz oder ist nur in äusserst geringer Menge vorhanden. Kleine Poren sind zuweilen mit Hyalith erfüllt, auch umschliesst das Gestein zuweilen Quarzstücke.\*) Andere Poren sind hohl und ihre Wandungen mit glasartigem Schmelz bedeckt. Die graue Gesteinsfarbe ist auffallend licht für Basalt, sie geht zuweilen in lichtgraue Töne über, dann erweist sich das Gestein unter der Lupe nur als ein Gemenge von Olivin und dem triklinen Feldspath. Ich fand das specifische Gewicht für die graue Varietät (die am meisten verbreitete), deren Zusammensetzung alsbald mitgetheilt wird,

---

\*) In der Sammlung zu Pisa zeigte mir Prof. MENEGHINI einen grossen gefritteten Quarz-Einschluss in einem Stücke der Lava von Radicofani.



2,808 bei (15 Grad C.)

für die schwarze 2,817 bei (15 Grad C.)

Die Abwesenheit des Magneteisens, die geringe Menge des Augits bedingen unzweifelhaft die lichte Farbe und das geringe Gewicht, die in grosser Menge ausgeschiedenen kleinen Olivine trennen das Gestein von Radicofani von den typischen Doleriten.

Graue feinkörnige Varietät der Lava von Radicofani.

Kieselsäure	55,00 O. =	29,33	} 15,32
Thonerde	14,38	6,73	
Eisenoxydul	9,29	2,06	
Kalkerde	8,51	2,43	
Magnesia	7,72	3,09	
Kali	2,52	0,43	
Natron	2,25	0,58	
Wasser	0,48		
		<hr/> 100,15	

Sauerstoff-Quotient 0,5223.

In seiner chemischen Zusammensetzung ähnelt das vorstehende Gestein dem Dolerit von Teolo (s. diese Zeitschr. Bd. XVI. S. 498) namentlich in Bezug auf den Kieselsäure-Gehalt. Der Sauerstoff-Quotient beider Gesteine ist fast derselbe. Die Analyse des Gesteins von Radicofani lässt vermuthen, dass im Gemenge ein dem Oligoklas ähnlicher Feldspath vorhanden sei; denn es ist unmöglich, dass ein Gemenge von Labrador, Olivin nebst den andern etwa im Gesteine voranzusetzenden Mineralien einen Gehalt an Kieselsäure = 55 pCt. besitzen könne.

Die mikroskopische Untersuchung unserer Lava unternahm in dankenswerther Weise Herr Dr. Ernst WEISS, welcher die Güte hatte mir Folgendes zu berichten: „Die Untersuchung dünner Schiffe mit polarisirtem Lichte und ohne dasselbe ergab insofern eine mehr doleritische als basaltische Natur, als jede Spur einer homogenen, einfach brechenden Grundmasse fehlt, vielmehr das ganze Gestein sich in ein Aggregat krystallinischer Theile auflöst, welche stark doppelt brechen und sehr schöne Farben zeigen, wenn man mit polarisirtem Lichte beobachtet. \*Es herrscht im Gemenge farbloser, trikliner Feldspath vor. Dazu kommen zahlreiche meist grössere gelbliche Olivinkörner, deren Umriss theils sym-

metrisch sechseitig, theils achtseitig, meist aber rundlich und unbestimmt erscheint. Diese Körner sind von Sprüngen stark durchsetzt. Ferner erscheinen nicht selten schwarze opake Körner, aus Aggregaten gebildet, welche Zwischenräume zwischen den andern Krystallkörnern ausfüllen, und daher sehr verschiedenartige Umrisse zeigen. Dieser Bestandtheil ist mit Wahrscheinlichkeit für Augit zu halten, wengleich dieser sonst in recht dünn geschliffenen Platten braun oder grün durchscheinend zu sein pflegt, wovon hier kaum Spuren. Magnet-eisen kann, wie oben angegeben nur in sehr geringer Menge vorhanden sein. Endlich sind dünne, lange, farblose Nadeln vorhanden, welche alle Gemengtheile durchsetzen und also unter allen zuerst ausgeschieden und erstarrt sein dürften. Sie liegen entweder einzeln oder in strahlenförmigen Gruppen und können wohl als Apatit angesehen werden.“

Die schlackigen Abänderungen der Lava von Radicofani sind verschiedener Art, theils schwarz, schwer, dem äusseren Ansehen nach kaum zu unterscheiden von dem Gestein der Mayener Lavaströme, theils roth, zuweilen von fast bimstein-ähnlicher Beschaffenheit. Kleine Olivinkörner in grosser Menge sind stets vorhanden. Die rothen Schlacken des Gipfels sind im äusseren Ansehen so verschieden von der feinkörnigen Lava, welche die Hauptmasse des Berges bildet, dass der Nachweis der chemischen Identität beider Felsabänderungen geboten schien. Ich bestimmte den Kieselsäure-Gehalt einer rothen Schlacke vom Gipfel = 55.19 pCt., also fast genau wie oben denjenigen der körnigen Varietät.

#### Monte Amiata.

Von Radicofani gehen West sechs und eine halbe Miglie entfernt, erhebt sich der höchste Gipfel des Amiata-Gebirges bis zu einer Höhe von 5333 Fuss. Diese Höhe ist bedeutender als diejenige irgend einer vulkanischen Erhebung in dem Gebirgslande westlich vom Appennin. Das Albaner-Gebirge, der Vesuv bleiben weit zurück. Nur die Marmorberge von Carrara sind höher. Unser Trachyt-Gebirge erhebt sich über einer fast kreisförmigen Basis, deren Peripherie ungefähr durch die Dörfer Abbadia S. Salvatore (2617 Fuss), Pian Castagnajo (2414 Fuss), S. Fiora (2171 Fuss), Arcidosso, Castel del piano (2056 Fuss), Seggiano, Campiglia d'Orcia (2518 Fuss) und das Bad von S. Filippo



bezeichnet wird. Ueber dieser zwischen 2000 und 2500 Fuss hohen Kreisfläche steigt die trachytische Bergwölbung im Allgemeinen zunächst sehr allmählich an, steiler an den mittleren Gehängen und culminirt in zwei von Nord-Ost nach Süd-West gereihten Gipfeln. Der oben bezeichnete Umfang des Berges beträgt etwa 20 Miglien. An die trachytischen Massen lehnen sich die theils aus secundären, theils aus tertiären Schichten bestehenden Gehänge, welche sich zum Theil wieder zu selbstständigen Gebirgen erheben. Die nähere Umgebung des Trachyts wird gebildet durch mehr oder weniger steil aufgerichtete Schichten von dichtem kompaktem Kalksteine und von glimmerigem Sandstein und kalkigem Schieferthone, welche Bildungen von PARETO der Kreideformation zugerechnet werden.\*) Darauf ruhen in weiterer Entfernung vom Gebirge die im Sienesischen Gebiete weitverbreiteten grauen pliocänen Thone, zuweilen von der Panchina überlagert.

Gegen Nord bildet den Fuss des Trachytgebirges ein sich allmähig senkendes Hügelland, welches durch den halbkreisförmigen Lauf der Orcia von den übrigen Sienesischen Hügeln abgesondert und dadurch als äussere Umwallung des Amiata bezeichnet wird. Dies breite nördliche Gehänge besteht vorzugsweise aus Kalkstein und ist wenig fruchtbar, zum Theil Wildniss. Eine um so erfreulichere Fruchtbarkeit bietet indess der breite Thalboden der Orcia oberhalb Poderina dar. An letzterem Orte endet die Thalweitung und der Fluss tritt in eine enge Erosionsschlucht ein. Der Orcia fliessen alle Bäche des nördlichen und westlichen Abhangs unseres Gebirges zu, zum Theil unmittelbar, zum Theil durch den Fluss Lente. Dieser letztere entsteht bei Arcidosso durch die Vereinigung der beiden Bäche delle Melacce und der Aqua da alto, und ergiesst sich nach einem gegen Nord gerichteten, 7 Miglien langen Laufe in die Orcia. Einer der wasserreichsten Zuflüsse des Lente ist der Vivo, welcher bei dem Orte gleichen Namens unter dem höchsten Amiata - Gipfel entspringend, einen dem bogenförmigen Laufe der Orcia parallelen engern Halbkreis um den Fuss des Gebirges beschreibt.

\*) Diese Ansicht fand eine Bestätigung durch die Herrn T. NARDI gelungene Auffindung eines *Ammonites varians* in den betreffenden Schichten unfern S. Filippo. Das zwei Zoll grosse, übrigens stark verdrückte Exemplar sah ich zu Pisa

Gegen Süd-West steht der Amiata in Verbindung mit dem aus Kalkstein gebildeten Monte Labbro 3698 Fuss hoch, gegen Süd mit dem gleichfalls aus Kalkstein gebildeten Gebirge von Castellazzara (3401 Fuss). Zwischen den beiden genannten Bergen am Süd-Abhange des Amiata nimmt der Fiora-Fluss seinen Ursprung, richtet gegen Mittag seinen Lauf, und strömt bei Montalto in der päpstlichen Maremma ins Meer. Gegen Ost läuft von unserem Gebirge ein hoher und kahler Rücken (über welchen sich der Fels von Radicofani erhebt) gegen den Monte di Cetona (3516 Fuss) hin. Die Bäche der östlichen und südöstlichen Gebirgsseite fallen der Paglia zu.

Die tiefeingesenkten Thäler der Paglia und Indovina bestehen aus den mehrerwähnten graublauen Thonmassen mit undeutlicher schwebender Schichtung. Steigt man aus diesen Thälern gegen Abbadia oder Piano (Castagnajo) empor, so folgt eine schmale Zone aufgerichteter Schichten von Kalkstein und thonig-glimmerigem Sandstein. Dann erhebt sich von Nord nach Süd streichend eine Wand von Trachyt. Diese Wand bezeichnet hier den östlichen Rand des Trachytplateaus, welches namentlich auf der südlichen und südöstlichen Seite der hohen Gipfel sich ausbreitet und hier nur sehr allmählich gegen das Gebirgscentrum ansteigt. Am oberen Rande dieser Felsen führt die Strasse von Piano nach Abbadia hin. Die Grenze des Trachyts verläuft ungefähr in folgender Weise:

Piano Castagnajo liegt auf einem gen Süd-Ost gerichteten Vorsprung des Trachyt-Plateaus. Weiter gegen West ist die Grenze bestimmt bezeichnet durch eine Reihe hoher Felsen, oberhalb deren gegen Nord sich die Hochebene ausbreitet, während am südlichen Fusse derselben Schichten von Sandstein und Kalkstein beginnen. Inmitten zwischen Piano und S. Fiora hebt sich über der waldbedeckten Hochebene ein breiter kahler Rücken empor, welcher in seiner südlichen Fortsetzung la Roccaccia heisst und den Amiata mit dem Kalkgebirge von Castellazzara verbindet. Auf jenem Rücken zieht sich die Grenze etwas gegen Nord zurück, so dass man auf dem Richtwege zwischen Abbadia und S. Fiora dort über steil aufgerichtete Sandsteinschichten wandert. S. Fiora liegt am Rande des trachytischen Plateaus hoch über der tiefen Thalschlucht, in welcher die Fiora ihre Quellbäche sammelt. Auch

hier ist die Grenze durch eine senkrechte Felswand ebenso scharf bezeichnet wie in der Gegend von Piano. Von S. Fiora läuft die Grenze gegen Nord-West, sie liegt genau da, wo die Strasse nach Arcidosso die kleine Schlucht delle Melacce überschreitet. Auf der westlichen Seite derselben steht thoniger Sandstein in steil gegen Süd-West fallenden Schichten an. Arcidosso liegt auf Sandstein, Castel del Piano auf Trachyt. Auf der Strasse von letzterem Dorfe nach Seggiano bleibt man auf Trachyt bis zum Bache Bugnano, einem Zuflusse des Vivo. Nördlich dieses Bachs betritt man Sand- und Kalkstein, welche nun die Strasse über Seggiano, nach Castiglione d'Orcia nicht mehr verlässt. Von dem Punkte, wo die Strasse den Bugnano überschreitet, läuft die Grenze in ost-nordöstlicher Richtung gegen Vivo, sodass das Thal des Vetra-Bachs mit Ausnahme seines obersten Theils in Kalkstein eingeschnitten ist. Bei dem Dorfe Vivo zweigt sich von der Hauptmasse des Trachyts eine zungenförmige Partie gegen Nord ab (zwischen dem Bache Vivo und einem diesem gegen Ost parallel laufenden Zufluss). Der Höhenzug zwischen diesen beiden Bächen besteht nämlich aus mächtigen Felsen von Trachyt, welcher vom hohen Gipfel des Gebirges weit über das Dorf hinaus gegen Nord fortsetzt, während rechts und links Kalkstein herrscht. „Ich glaubte hier, sagt SANTI, einen jener alten Lavaströme zu sehen, welcher vom hohen vulkanischen Berge herabgeflossen ist und isolirt über dem Kalkterrain stehen blieb.“

Es wendet sich dann die Grenze gegen Süd-Ost und Süd, und geht westlich vom Berge Zoccolino\*) vorbei, sodass dieser aus Kalkstein besteht. Südlich von letzterem Berge ist das Trachyt-Plateau scharf ausgeprägt. Steigt man in der Schlucht zu dem Bade S. Filippo hinab, so trifft man sehr bald die Kalk- und Schieferthonschichten der Kreideformation. Der Flecken Abbazia bezeichnet wieder den Saum des Trachyts.

Der höchste Gipfel bildet einen schmalen von Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West streichenden Kamm, dessen Länge

---

\*) Die Sammlung zu Pisa bewahrt vom Berge Zoccolino schöne Cölestin-Krystalle; sie zeigen die beim Schwerspath gewöhnliche Form einer rhombischen Tafel, deren Seiten M den Winkel von  $104^\circ$  bilden. Nach einer gütigen Mittheilung MENEHINI's ist dies das einzige Vorkommen von Cölestin in Toscana.



ungefähr eine Miglie beträgt. Von Süd-Ost und Nord-West betrachtet, stellt sich der Gipfel als eine schön gerundete Kuppe dar. Etwas gegen Süd-West erhebt sich ein zweiter weniger hoher Gipfel. Beide Culminationspunkte sind auf eine schildförmige Höhe aufgesetzt, welche sich gegen Ost und Süd zu einer wenig gegen die Peripherie abfallenden Hochebene gestaltet, gegen West indess in mehreren mächtigen Felskuppen (darunter der Poggio Pinzi 3565 Fuss) steil gegen Arcidosso abstürzt. Auch gegen Nord ist der Abhang steil.

Ein ausgezeichnetes Gepräge bietet der untere Gebirgsabhang namentlich auf der südlichen und östlichen Seite dar; stundenweit wandert man in einer Meereshöhe von 2200 bis 2700 Fuss durch den herrlichsten Kastanienwald. Die Bäume mit ihrem wunderbar schönen Wuchse und dem lichten Grün erreichen auf den tief verwitterten Trachytflächen eine in unserem Norden unbekannt Grösse. SANTI erwähnt schon den Baum Cerro della Tasca, zwei Miglien von Piano, welcher wie die meisten der alten Bäume im Innern bereits erstorben eine Höhlung von  $9\frac{1}{2}$  Ellen horizontaler Länge umschloss bei einem äusseren Umfange von 39 Ellen. Die Frucht dieser Bäume bietet die hauptsächliche Nahrung für die Bewohner der Amiata-Dörfer dar, welche in hoher Lage am Abhange ihres waldbedeckten Gebirges wesentlich andere natürliche Bedingungen darbieten als die tief unten liegenden Orte der Umgegend. Die Kastanienbäume reichen bis in eine Höhe von etwa 3000 Fuss. Darüber folgt meist eine schmale waldlose Zone, welche vorzugsweise zur Viehweide dient, doch auch zum Anbau von Kartoffeln und Roggen verwendet wird. Höher hinauf auf jener schildförmigen Höhe, welche die Gipfel trägt, bildet die Buche stattliche Wälder; in niedrigen knorrigen Stämmen steigt sie bis auf die Gipfel. Es ist nicht ohne Interesse wahrzunehmen, dass die Amiata-Dörfer zum grösseren Theile auf Trachyt, fast genau an dessen Grenze, liegen. S. Fiora, Piano, Abbadia und Vivo liegen auf der Grenze, Arcidosso und Castel del piano derselben nahe. Diese Lage der Dörfer erklärt sich aus der grossen Zahl starker Quellen, welche auf der Gesteinsgrenze hervorbrechen, während das Gebirge selbst arm an Wasser ist. So entspringt die Quelle der Fiora unmittelbar unter der Trachytwand im Garten

des Duca Sforza Cesarini zu S. Fiora. Ebenso besitzt Piano herrliche Quellen, welche in einer Reihe am Fusse jener Trachytfelsen auf der westlichen Seite des Dorfs hervorquellen. Auch die warmen Quellen von S. Filippo, welche jetzt allerdings etwa eine Miglie ferne der Grenze, aus Kalktuff im Gebiete der sedimentären Schichten hervorbrechen, stehen gewiss mit jener Grenze in Beziehung. Wie nämlich die mächtige, gegen West thalaufrwärts fortsetzende Kalktuffbildung beweist, brachen jene Thermen ehemals weiter gegen West hervor.

Der physiognomische Charakter des Amiata-Trachyts ist in hohem Grade demjenigen des Granits ähnlich, und weicht von dem Gepräge der meisten Trachytgebiete ab. Während im Siebengebirge, wie in den Euganäen, vielgipfelige Hügelgruppen erscheinen, in denen fast jede Kuppe eine besondere Gesteinsvarietät darbietet, so stellt der Amiata ein einziges ausgedehntes Berggewölbe dar, in welchem eine ausserordentliche Gleichartigkeit des Gesteins herrscht. An den sanft sich erhebenden Gehängen treten zuweilen gewaltige mauerähnliche Felsen hervor, welche aus matrassenförmigen Steinen zusammengefügt sind. Die Bergoberfläche besteht, namentlich an den tieferen Gehängen, aus zerfallenem Trachyt-Sand, aus welchem man an manchen Punkten eine grosse Menge wohlgebildeter Sanidin-Krystalle in kurzer Zeit zusammenlesen kann. Aus dem aufgelockerten zersetzten Trachyt lösen sich gewaltige Sphäroide festeren noch unzersetzten Gesteins: eine Erscheinung, die bei dem Granit (z. B. an der Luisenburg bei Wunsiedel) so gewöhnlich ist. Der Amiatatrachyt umschliesst Millionen fremdartiger dunkler Einschlüsse (vom Volke bezeichnend *Anime di sasso* genannt), welche gleichfalls an jene dunklen Concretionen mancher Granitgebirge erinnern (*Cima d'Asta*, *Adamello*). Da ich kurz vorher Elba besucht, so lag mir eine Vergleichung des granitischen westlichen Inseltheils, welcher den Monte Capanne trägt, mit dem Amiata nahe. Der Umfang beider Gebirge, ihre relative Höhe, dort über der Meeresfläche, hier über den umgebenden sedimentären Schichten, sind fast dieselben. Kommt nun hinzu, dass die mineralogische Zusammensetzung beider Gesteine bei erstem Anblick überaus ähnlich ist, dass ferner nach dem übereinstimmenden Urtheile der italienischen Geologen granitische Gesteine von sehr jungem Alter sich in Toscana finden, dass an der Rocca Tede-

rigli und an der Rocca Strada u. a. O. Gesteine vorkommen, deren Handstücke selbst einen erfahrenen Petrographen in Zweifel lassen können, ob sie zu den granitisch-porphyrischen oder zu den trachytischen Gesteinen zu ordnen sind, so ist einleuchtend, dass es für den Geognosten eine interessante Aufgabe sein muss, die Geltung unserer petrographischen Systeme auch für Toscana zu erweisen.

Der Trachyt des Monte Amiata lässt sich in zwei Abtheilungen sondern: Rhyolith und Sanidin-Oligoklas-Trachyt.

Der Rhyolith ist ein mittel- bis feinkörniges granitähnliches Gemenge von Sanidin, grauen unkrystallinischen Körnern, Magnesiaglimmer, Oligoklas, und (in sehr untergeordneter Menge) von Augit.

Der Sanidin-Oligoklas-Trachyt besitzt vorzugsweise ein porphyrtartiges Gefüge; in einem Gemenge von Sanidin, Oligoklas, Magnesiaglimmer und sehr wenig Augit liegen meist sehr grosse Sanidin-Krystalle ausgeschieden.

Der rhyolithische Trachyt des Monte Amiata ist ein höchst ausgezeichnetes Gestein, wie ich ein solches weder anstehend noch in Sammlungen gesehen. Ganz oberflächlich betrachtet ähnelt es durch seine vollkommen körnige Struktur und das Fehlen einer dichten Grundmasse gewissen Trachyt-Auswürfigen von Laach oder ähnlichen des Vesuvs.

Der Sanidin ist in grösster Menge vorhanden, farblos oder weiss in kleineren oder grösseren Krystallen (bis einen Zoll gross), welche theils einfach, theils Zwillinge sind. Das specifische Gewicht reiner farbloser Stückchen beträgt 2,564 (bei 20 Grad C.). Dieser Sanidin zerbricht sehr leicht in Lamellen, deren breite Flächen ungefähr der Querfläche parallel gehn, indess mehr oder weniger wellenförmig gebogen sind. Wenn man das Gestein grob zu pulvern versucht, so erhält man eine Menge solcher Sanidin-Täfelchen, welche man leicht für tafelförmige Krystalle, parallel *M* ausgedehnt, halten könnte; es sind indess lediglich Zusammenwachsungslamellen parallel der Querfläche.

Die unkrystallinischen Körner sind meist von lichtgrauer Farbe, haben einen völlig muschligen Bruch, zeigen keine Spur einer Krystallfläche, sind härter als Feldspath, kaum weniger hart als Quarz, welches letzterem Mineral sie in so hohem Grade gleichen, dass nicht nur ich selbst sie lange Zeit für Quarz hielt, sondern auch alle verehrten Fachgenossen,



denen ich diesen merkwürdigen Trachyt zeigte, meiner Ansicht zustimmten. An einzelnen Gesteinsstücken zeigen jene grauen Körner ein prächtig schönes Farbenspiel, indem die runde Oberfläche sowohl, als auch der muschlige Bruch der kleinen Körner in den schönsten und lebhaftesten grünen, blauen und rothen Farben schillert. Diese Erscheinung, welche ich niemals am Quarz gesehen, welche aber eine gewisse Aehnlichkeit mit der Farbenwandlung des edlen Opals besitzt, veranlasste mich, jene Körner, deren Grösse gewöhnlich weniger als  $\frac{1}{2}$  Linie beträgt, genauer zu untersuchen. Das specifische Gewicht möglichst rein ausgesuchter Körner, welche häufig kleine Glimmer-Schüppchen sowie Augit-Krystallchen umschliessen, wurde bestimmt = 2,369 (bei 22 Grad C.) und bei einer zweiten Partie = 2,351 (bei 16 Grad C.). Es ergab sich folgende Zusammensetzung:

Angewandte Menge 0,625

Kieselsäure	76,82
Thonerde	14,01
Kalkerde	1,76
Wasser	0,40
Alkalien aus dem Verluste	7,01
	<hr/> 100,00.

Das specifische Gewicht und diese Analyse liefern den Beweis, dass die untersuchten Körner weder Quarz noch Opal sind. Die Zusammensetzung weist darauf hin, dass wir es überhaupt nicht mit einem Mineral, sondern mit einem den vulkanischen Gläsern ähnlichen Körper zu thun haben. Bei dem optischen Nachweis dieser Ansicht unterstützten mich in dankenswerther Weise die HH. Dr. E. WEISS und Prof. M. SCHULTZE. Der zum mikroskopischen Studium bestimmte Schliff eines quarzführenden Trachyts, Rhyoliths von Königsberg in Ungarn, zeigte bei Anwendung von polarisirtem Lichte, dass der darin eingeschlossene Quarz den Farbenwechsel doppelbrechender Körper beim Drehen der Nicols besitzt, während die quarzähnlichen Körner des Amiatatrachyts sich vollkommen wie eine amorphe Substanz verhalten. Ein Blick durch das Mikroskop zeigt, dass es unmöglich ist, mit Hülfe der chemischen Analyse die genaue Zusammensetzung der unkrystallinischen Körner zu ermitteln, indem dieselben eine Unzahl kleiner Krystallprismen umschliessen, welche in den verschiedensten

Richtungen liegen und nicht selten zu drei oder vierstrahligen Sternchen gruppirt sind. Obgleich man Zuspitzungsflächen sowie eine scheinbar gerade Endfläche an den Prismen bemerkt, so ist es doch nicht möglich über deren Krystallsystem etwas Bestimmtes zu ermitteln. Wenngleich der Masse nach diese Einschlüsse gegen das Obsidiankorn sehr zurücktreten, so können dieselben doch nicht ohne Einfluss auf das Resultat der chemischen Analyse sein. Bei Anwendung einer starken, etwa 400 maligen Vergrößerung bemerkt man in der amorphen Masse eine andere höchst merkwürdige Erscheinung: zahllose wurmförmig gekrümmte Linien, welche wahrscheinlich hohle Röhren sind. Etwas Aehnliches habe ich niemals an Mineral-Schliffen wahrgenommen und ich muss deshalb auf eine Erklärung der erwähnten Körper verzichten.

Der schwärzliche Magnesiaglimmer ist ziemlich häufig, theils in hexagonalen, theils in einseitig verlängerten sechseckigen Blättchen und lässt oft recht deutlich die am Magnesiaglimmer von Laach von mir (d. Zeitschr. Bd. XVI. S. 83) beschriebene Form erkennen.

Der Oligoklas ist von gleicher Farbe wie der Feldspath und nicht immer deutlich zu erkennen. Zuweilen ist aber die gestreifte Spaltungsfläche sehr gut wahrzunehmen.

Der Augit ist von lauchgrüner Farbe, nur in sehr kleinen (bis  $\frac{1}{2}$  Linie grossen) Krystallen, fehlt wie es scheint niemals, ist aber in einzelnen Partien der Trachytstücke häufiger als in anderen. Die Flächen des vertikalen rhombischen Prismas sind glänzend, Quer- und Längsfläche matt. Selten ist das schiefe rhombische Prisma des Endes deutlich. Das Vorkommen des Augits ist nicht ohne Interesse, da derselbe in Sanidin-führenden Trachyten nicht gewöhnlich ist. Doch enthalten auch die sogenannten Laacher Trachytblöcke neben Sanidin Augit, oft zusammen mit Hornblende.

Magneteisen-Oktaeder fand ich nur wenige und in äusserster Kleinheit auf den Augit-Kryställchen aufgewachsen.

Der Kieselsäure-Gehalt des geschilderten Rhyoliths und zwar eines an den „le mure del Terrajo“ genannten Felsen wenig nördlich von S. Fiora geschlagenen Handstücks beträgt 67,06 pCt.

Dieser Gehalt steht weit zurück hinter demjenigen der quarzführenden Trachyte der Eugänaen. Eine solche Vereini-

gung von krystallinischen und amorphen Gemengtheilen zu einem Gesteine, wie dieselbe in dem Amiata-Rhyolithe vorliegt, ist vielleicht noch nicht beobachtet worden. Häufig bemerkt man wohl krystallinische Ausscheidungen in einer glasigen Grundmasse, aber nicht umgekehrt in einem krystallinisch-körnigen Gemenge unkrystallinische Glaskörner.

Diesen Rhyolith fand ich an vielen Punkten auf dem Wege von Abbadia nach S. Fiora, an jenen Felsen del Terrajo, am Pian della Moja auf der halben Höhe des Berges zwischen S. Fiora und dem Gipfel, auch am Wege zwischen Pian di Castello und Seggiano. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Trachyt-Varietät vorzugsweise an den unteren und einem Theile der mittleren Berggehänge verbreitet ist. Das Gestein ist sehr locker und zerfällt zu sandähnlichen Massen; oft sieht man an den durch die Strasse entblösten Einschnitten dasselbe bis zu bedeutenden Tiefen zersetzt. Bemerkenswerth muss das Verhalten des kieselsäurereichen Trachyts, des Rhyoliths, im Monte Amiata erscheinen im Vergleiche zu den entsprechenden Gesteinen in den Euganiäen oder in Ungarn. An beiden letzteren Orten unterliegt der petrographische Charakter der Rhyolithe einem vielfachen Wechsel, von welchem im Amiata-Gebiete nichts zu bemerken ist, hier giebt es keine Pechsteine, Perlsteine, Obsidiane, Bimssteine, keine schiefrigen oder Hornstein-ähnlichen Trachyte; es herrscht ein einförmiges Gestein über weite Strecken hin.

Der Sanidin-Oligoklas-Trachyt besitzt eine rauhe, oft feinporöse Grundmasse. Die darin ausgeschiedenen Sanidine erreichen zuweilen 2 Zoll Grösse, sodass in dieser Hinsicht das Amiata-Gestein dem Drachenfelsen ebenbürtig zur Seite steht. Die Krystalle sind meist Zwillinge (nach dem Carlsbader Gesetze), theils rechte, theils linke, selten scheinen die einfachen rechteckigen Prismen, welche letzteren im Drachenfels-Trachyt etwa gleich häufig wie die Zwillinge auftreten. Die Amiata-Sanidine besitzen auf der Fläche  $M$  die gleiche feinflammige Streifung wie die Drachenfelsen. Fast immer sind die Flächen  $M$ ,  $Tl$ ,  $zz'$ ,  $P$ ,  $y$ ,  $oo'$ ,  $nn'$  deutlich zu erkennen. Wo dieser durch die ausgeschiedenen Sanidine porphyrtartige Trachyt verwittert, kann man jene Krystalle mit leichter Mühe in grösster Menge mehr oder weniger unversehrt auflesen.



Der Oligoklas ist meist weiss, verwittert; zuweilen ist die Zwillingstreifung indess recht deutlich. Die Krystalle ähneln in ihrer Kleinheit und der meist vorgeschrittenen Zersetzung durchaus denen des betreffenden Siebengebirgs-Gesteins.

Magnesiaglimmer fehlt nicht; Hornblende ist im Allgemeinen nicht vorhanden, sondern ist nur ein seltener unwesentlicher Gemengtheil.

Augit in dem blossen Auge kaum wahrnehmbaren Prismen tritt in den mir vorliegenden Stücken in geringerer Menge auf als im Rhyolith.

Aus dieser Trachyt-Abtheilung bestehen die beiden hohen Gipfel, dann der Poggio Pinzi, also die ganze höhere Region des Gebirges, sie tritt indess auch vielfach an den unteren Gehängen, so an den Felsen von S. Fiora, bei Abbadia und a. O. auf.

Bei dieser Varietät herrscht nicht selten eine röthliche Farbe der Grundmasse, wodurch sehr wohlgefällige Gesteine entstehen. — Der Sanidin-Oligoklas-Trachyt hat zuweilen ein fast schlackenartiges Aussehen, indem zahlreiche breit- oder langgezogene Hohlräume darin auftreten. In der Universitäts-Sammlung zu Siena sah ich schwarzen Trachyt mit poröser Grundmasse und zollgrossen Sanidin-Krystallen von le Marzelle bei Castel del Piano. Merkwürdig sind die Felsen unterhalb S. Fiora, an deren Fuss die Fiora hervorsprudelt. Beim ersten Anblick könnte man wähnen „die Wand eines Lavastroms“ vor sich zu haben. An der etwa 80 Fuss hohen Felswand stellen sich zahlreiche vertikale Bänke dar, welche sich theils durch Spalten, theils durch verschiedene Farbstreifen bemerkbar machen. Diese stromartig gelagerten Massen sind zum Theil in eigenthümlicher Weise hin und her gewunden. Es soll diese Klippe etwa eine Miglie weit gegen West zu verfolgen sein.

Vorzugsweise in dem Sanidin-Oligoklas-Trachyte finden sich jene meist dunklen Einschlüsse, deren bereits MICHELI und SANTI erwähnen. Bei der Verwitterung des Trachyts bleiben sie unzerstörbar zurück der (Anime di sasso); es sind echte Einschlüsse, nicht etwa Concretionen, sie fallen leicht aus dem sie umhüllenden Gesteine heraus und zeigen eine eigenthümlich unebene oft löcherige Oberfläche, genau wie die

sogenannten Laacher Auswürflinge. Zuweilen liegt die umhüllende Masse nicht dem Einschlusse an, sondern es finden sich Höhlungen zwischen beiden. SANTI beschreibt einen Einschluss, der gleichsam nur durch einzelne Arme dem umschliessenden Trachyte anhaftet. Die Masse dieser Einschlüsse ist verschieden, theils bestehen sie wesentlich aus einem Aggregat von Magnesiaglimmer, theils ist es dunkler poröser Trachyt mit einzelnen ausgeschiedenen Sanidinen, theils ist es ein Trachyt, dessen schwarze Grundmasse ein Perlstein-ähnliches Ansehen hat.

Ueber das relative Alter der beiden im Amiata-Gebirge auftretenden Trachyt-Arten habe ich leider keine entscheidenden Beobachtungen machen können.

Die Besteigung des höchsten Gipfels, welcher den Namen Sasso della Maremma führt, unternahm ich von S. Fiora aus, sie nimmt etwa vier Stunden in Anspruch. Die Höhen-Differenz beträgt 3162 Fuss. Unmittelbar nachdem man das finstere S. Fiora verlassen, betritt man den herrlichen Kastanienwald. Etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde folgte ich der Strasse nach Piano; am Wege herrscht Sanidin-Oligoklas-Trachyt in schichtähnlichen Bänken; Lagen von dunkler, grauer und röthlicher Farbe wechseln schnell mit einander ab. Da mir von schönen Felsen erzählt wurde, welche links ab vom Wege lägen, so wandte ich mich dorthin und betrat das Thal dello Sprofondato (von dem Versinken eines Bachs unter Felsen so genannt). Diese Thalsenkung, durch welche ein Richtweg von Arcidosso nach Piano führt, wird an ihrer Südseite begrenzt von einer ost-westlich streichenden, vertikal aufspringenden, in horizontale Bänke abgesonderten Felsmauer (le Mure del Terrajo). Diese besteht aus jenem Rhyolith, der vorzugsweise das Material zu obiger Beschreibung geliefert hat. Wenige hundert Schritte nördlich erhebt sich eine ähnliche, gleichfalls bankförmig abgesonderte Felsmasse (la Fontaccia), über welche zu Zeiten ein Wasser herabstürzt. Diese besteht aus röthlichem Sanidin-Oligoklas-Trachyt. — An der westlichen Seite einer breiten Schlucht stieg ich empor, welche an ihrer oberen waldlosen Kante eine horizontale bankförmige Absonderung des Sanidin-Oligoklas-Trachyts deutlich entblösst. Bald war die obere Grenze des Kastanienwaldes erreicht, ich betrat den Prato della Contessa, eine Weidefläche, welche sich zwischen der

Region der Kastanien und derjenigen der Buchen ausdehnt. Auf steilem klippenreichem Pfade emporsteigend, wo sich nochmals (am Pian della Moja, hier eine jener seltenen und spärlichen Quellen der höheren Berggehänge) Rhyolith darstellt, erreichte ich die obere Bergfläche, über deren schildförmige Wölbung sich die beiden Gipfel erheben. In dieser Höhe von 3500 bis 4500 Fuss. gedeihen hohe Buchen bis zu einer Dicke von vier Fuss. Verkrüppelte, in ihrem Wachsthum durch den felsigen Boden und die hier herrschenden Stürme gehemmte Buchen steigen bis zu den Gipfeln hinauf.

Der Horizont des Maremmer Felsens wird begrenzt durch die Apuanischen Alpen, den langen Zug des Appennins gegen Nord und Ost; gegen Süd liegt das Vulkangebiet Roms vor uns ausgebreitet, gegen West das durch Vorgebirge (Monte Argentaro) und Inseln (Giglio, Monte Cristo, Pianosa, Elba, Capraja) unterbrochene und belebte Meer, welches eine scheinbare Schranke an Corsicas Felsenmauer findet.

Von besonderem Interesse ist die Aussicht gegen Süd-Ost über die vorzugsweise aus vulkanischen Tuffen bestehende Hochebene des Patrimoniums. Die pliocänen Thone von Radicofani senken sich dem Laufe der Paglia folgend gegen Süd. Bei Aquapendente springt von West nach Ost gerichtet der Steilrand des vulkanischen Plateaus empor, an dessen Fuss der Fluss nach Orvieto strömt. Von unserer Höhe erscheint jene Tufffläche als eine nur wenig unterbrochene hügelige Ebene, doch ist dieselbe durchfurcht von vielen tiefen Erosions-Schluchten, in denen die Zuflüsse der Fiora, der Marta und der Tiber ihren Lauf nehmen. So ist die Gegend von Pitigliano\*) von Schluchten (burroni) vielfach zerschnitten.

Gegen Süd-Ost zieht der in die weite Tufffläche eingesenkte Bolsener-See unsere Aufmerksamkeit auf sich. Aus seiner fast kreisrunden 6 bis 7 Miglien im Durchmesser haltenden Wasserfläche tauchen zwei niedliche Inselchen (Bisentina und Martana) hervor. Jenseits des Bolsener Sees erhebt sich ein Gebirge von offenbar vulkanischem Ursprunge. Ein mittlerer Gebirgsrücken wird rechts und links von zwei, wie hohe

---

\*) Zu Pitigliano finden sich im vulcanischen Tuffe prächtige Krystalle und körnige Stücke von Vesuvian und gelbem Granat, auch Auswürflinge von körnigen Kalke und Dolomit. Diese den Vesuvischen Auswürflingen ähnlichen Vorkommnisse sind im mittel-italiänischen Vulkangebiet sehr verbreitet.



Kraterränder gestalteten Höhen überragt: das ist das merkwürdige Kraterbecken di Vico, welches noch zum Theil mit einem See erfüllt ist, und dessen kreisförmiger Wall einen innern, doch etwas aus der Mitte gerückten, spitzen Kegel, den Monte Venere, umschliesst. Etwas weiter zur Linken von dieser Kraterbildung erblickt man in grösserer Ferne einen beiderseits steil abstürzenden Berg, es ist der Monte S. Oreste, der alte Soracte. Dieser bildet einen hohen und schmalen von Süd-Süd-Ost nach Nord-Nord-West gerichteten Rücken und besteht aus vertikalen oder steil gegen West fallenden Kalksteinschichten. In den Spalten dieser Felsen finden sich wie in den Klüften der aus Kreide- und Jurakalk gebildeten Mittelmeer-Küsten, Knochenbreccien, vorzugsweise von Thieren aus der Familie der Ruminanti (PARETO). Wie der Berg Soracte sich darstellt als eine Insel von Appenninen-Kalk, rings an ihrem Fusse umgeben von vulkanischen Tuffen, so auch gerade gegen Süden von unserem Standpunkte der dreigipfelige Monte di Canino. Dahinter werden die Höhen von Tolfa und diejenigen um den Braccianer See sichtbar, und an der fernen Grenze des Gesichtskreises die Gipfel des Albaner-Gebirgs jenseits der ewigen Stadt.

Unter den Quellen, welche im Umkreise des Monte Amiata entspringen, verdienen die Thermen von S. Filippo eine besondere Erwähnung. Der kleine Badeort liegt eine Viertelstunde gegen West von der nach Rom führenden Strasse entfernt, am östlichen Fusse des Monte Zoccolino, in dem kleinen Thale des Baches Rondinajo, welcher mittelst des Formone sich in die Orcia ergiesst. Die Sohle der oberen Thalhälfte ist mit einer mächtigen Kalktuffbildung bedeckt, deren Längenausdehnung etwa eine Miglie beträgt. Am untern Ende dieser allmählig thalabwärts vorrückenden Tuffmasse brechen die Quellen hervor, und dort hat sich das ärmliche Bad angesiedelt. SANTI gibt die Temperatur einer Quelle = 37,5, einer andern = 39,5 Grad R. an. Aeltere Analysen dieser Thermen wurden vom Prof. GIULI ausgeführt; eine neue Untersuchung der Hauptquelle verdankt man dem Prof. ANT. TARGIONI-TOZZETTI zu Florenz; dieselbe ergab (*Brevi cenni intorno alle acque termali e minerali dei Bagni di S. Filippo, Siena 1863*)

Kohlensäure	0,0967	}	33,8252
Schwefelwasserstoff	0,0212		
Kieselsäure	1,1269		
Chlornatrium	2,8373		
Schwefelsaure Magnesia	6,8712		
Schwefelsaurer Kalk	2,4307		
Schwefelsaures Natron	2,1691		
Kohlensaurer Kalk	17,3414		
Kohlensaurer Strontian	0,2538		
Thonerde	0,4231		
Eisenoxydul	Spur		
Organische Substanz	0,2538		
Wasser	966,1748		
	<hr/> 1000,0000.		

Es ist begreiflich, dass dieses Wasser auf seinem Laufe alle Gegenstände, worüber es fließt, Steine, Pflanzen etc. mit einer dicken schneeweißen Kalkkruste überzieht. In dem durch die Quelle gebildeten blendend weissen Tuffhügel, welcher beständig von Wasser und den Exhalationen derselben durchströmt wird, findet eine Gypsbildung statt. Zierliche Gypskrystalle von diesem Orte sah ich in Siena. Der Tuff umschliesst zuweilen auch Schwefel. Der Besitzer des Bades Dom. Rempicci hat die versteinemde Kraft der Quelle benutzt beim Bau eines Hauses. Aus Blöcken des Kalktuffs wurden die Mauern trocken aufgeführt bis zu Dachhöhe, dann das Wasser der höchstliegenden Quelle mit einer Leitung von dem nahen Tuffhügel auf den Mauerkranz geführt. So verkittete das Wasser, zwischen alle Fugen des Mauerwerks eindringend, die Steine auf das festeste und überzog die Mauern mit einer zusammenhängenden Kalkdecke. Leider erlitt das Werk eine Unterbrechung, indem die benutzte Quelle ihren Lauf veränderte und an einer tieferen Stelle hervorbrach. Doch glaubte der Besitzer, dass sie bei einem neuen Wechsel ihres Hervorbrechens wieder einen höheren Punkt suchen und die Fortsetzung des eigenthümlichen Baues möglich machen würde. — Weit verbreitet sind in den Sammlungen die Kalktuffmedaglien von S. Filippo. Der Begründer dieser kleinen Industrie, welche seitdem an vielen anderen Orten (z. B. zu St. Nazaire bei Clermont-Ferrand) Nachahmung gefunden, war Dr. VEGNI, zu Ende des vorigen Jahrhunderts Badesarzt zu S. Fi-

lippo. Er beobachtete, dass dort wo das Wasser in feinsten Staub zertheilt seine Absätze bildet, diese höchst dicht und homogen sind, und benutzte dies in der Weise, dass er einen Wasserstrahl auf horizontale Stäbe fallen und dadurch in feinsten Staub sich zertheilen liess. Diesem zerstäubten Wasser werden die aus Schwefel gebildeten Hohlformen ausgesetzt. So bilden sich in Zeit weniger Tage diese kleinen Kunstwerke, welche ehemals bei Radicofani allen auf der Römischen Strasse (welche jetzt verlassen ist) Reisenden angeboten wurden.

SANTI beschreibt mehrere am Fusse des M. Zoccolino liegende Grotten (le Zolfiere) aus denen ehemals Schwefel gewonnen wurde. Es sind Exhalationen von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, wodurch sich an den Wänden jener Grotten, namentlich an deren Eingängen, Schwefel-Efflorescenzen bilden.

Die vorstehenden Beobachtungen über das Gebirge Amiata erlaube ich mir zu ergänzen durch Mittheilung der Angaben SANTI's über den hier vorkommenden Hyalith, über das Kieselmehl und endlich über den Eisenocker.

Der ausgezeichnete Hyalith, von SANTI Kieselperlen, Perle silicee del Montamiata, genannt, der sogenannte Fiorit (s. DUFRENOY Min. II Ed. T. 2. p. 155) findet sich theils als Ueberzug, theils in kugeligen, theils in kleinen tropfsteinartigen Bildungen. SANTI entdeckte dieselben in der Valle grande, der unteren Seite sehr zersetzter Trachytmassen anhaftend; bei der leisesten Berührung löste sich die Hyalithkruste ab. Ein zweites Vorkommen ist nahe der Quelle della Verna, theils in losen Perlen, theils als tropfsteinartige Gebilde, horizontale Spalten des Trachyts zierend. SANTI vergleicht ein Trachystück, an welchem die herabhängenden Kieselstalaktiten den aufsteigenden Stalagmiten gegenüberstanden, einem zahnbewaffneten Gebisse. Der Hyalith ist halb durchsichtig bis durchscheinend, von schönem Perlmutterglanz; das specifische Gewicht bestimmte SANTI = 1,917 und leitete bereits ihre Entstehung auf nassem Wege her. „Die Kieseltheile des Peperins wurden durch heisses Wasser gelöst und beim Erkalten und Verdunsten desselben wieder abgeschieden.“

Schon seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts wird etwas südlich von Castel del piano auf der Grenze der Wiesen und



des Kastanienwaldes eine weisse, zwischen den Zähnen knirschende Erde gegraben. Diese Substanz, welche von der Bevölkerung „latte di luna“ genannt wird, liegt unmittelbar unter einer Schicht Pflanzenerde und stellt eine leichte, meist sehr weisse Erde dar. Zuweilen ist sie durch, von oben eindringende Pflanzensäfte gelb und braun gefärbt. Solche gebräunte Erde nimmt, der freien Luft und dem Sonnenlichte ausgesetzt, beim Austrocknen eine schneeweisse Farbe an. Es ist dies das Bergmehl, farina fossile, woraus GIOVANNI VAL. M. FABBIONI (Münzdirector und Director des Berg- und Hüttenwesens in Toscana † 1822) feste und auf dem Wasser schwimmende Ziegel herstellen lehrte. Auch als Polirmittel für metallische Gegenstände kommt dies Bergmehl in den Handel.

JG. COCCHI sagt in seiner Arbeit (*Roches ignées et sédimentaires de la Toscane, Bull. soc. g. Fr. t. II. Sér. T. 13*), dass das Bergmehl des Monte Amiata kleine Pecken im dortigen Trachyt erfülle. MENEGHINI (*sur l'animalisation des Diatomées*) gab eine Beschreibung der Gattungen der Diatomeen, deren Kieselpanzer jene Kieselguhr bilden.

Castel del piano besitzt ein zweites Mineralprodukt in der Bol- und der Umbra-Erde. An verschiedenen Punkten seiner Umgebung, namentlich an dem „le Mazarelle“ genannten Orte westlich vom Dorfe am Bergabhange gegen den Bach Lente, findet man unter der Pflanzenerde eine mehr oder weniger mächtige Schicht einer, im frischen Zustande etwas zähen, schön gelben Erde. Unter dieser ruht ein noch zäherer Thon von leberbrauner Farbe, und die ganze Bildung auf Trachyt. Die obere Schicht heisst gelbe Bolerde (Terra bolare gialla), die untere Umbra (Terra d'Ombra). Beide nehmen durch Glühen eine saffranrothe Farbe an; besonders schön und dauerhaft ist die Farbe der Umbra. Beide werden als Malerfarben angewendet, sehr geschätzt, und namentlich nach Holland und England in vielen Tausend Pfunden jährlich ausgeführt.








JAN. 10, 1876.

# Karten-Skizze des Monte Amiata und seiner Umgebung.

Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1865.

Tafel XIV.



- |  |  |
|--|--|
|  Trachyt des Monte Amiata.      |  Kalkstein und Sandstein der Kreide- und Eocän-Formation. |
|  Dolerit von Radicofani.        |  Graublauwe Thone und gelbe Sande der Pliocän-Formation.  |
|  Grünstein bei Pian Castagnajo. |  Vulkanische Tuffe (pliocän)                              |
|  Kalkstein der Lias-Formation.  |  |

0 1 2 4 6 8 10 12 14 Italienische Meilen, 60 auf einen Grad.

C. Lane lith.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1864-1865

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Rath Gerhard vom

Artikel/Article: [Ein Besuch Radicofani's und des Monte Amiata in Toscana. 399-422](#)