

# DER VULCAN MONTE FERRU AUF SARDINIEN.

VON

DR. C. DOELTER.

(Mit einer Karte.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 12. JULI 1877.

## Einleitung.

Wenig europäische Länder haben in naturwissenschaftlicher Beziehung so wenig Literatur aufzuweisen, wie die sonst uns so nahe liegende Insel Sardinien; namentlich ist dies der Fall, was den Boden derselben anbelangt. Wenn wir absehen von einigen Berichten, die sich auf die reichen Bergwerksdistricte der Insel, namentlich auf ihre Erze und deren Verhältnisse beziehen, bleibt, was Geologie und Petrographie betrifft, unsere ganze Kenntniss des Landes auf das Werk La Marmora's beschränkt.

La Marmora ist der einzige, der erste und letzte, welcher Sardinien in geologischer oder mineralogischer Hinsicht studirt hat. Er hat in der That sehr viel für Sardinien, seine zweite Heimat, gethan. Die Erforschung der Insel war diesem bedeutenden Manne zur Lebensaufgabe geworden. Und er hat sie wirklich in jeder Richtung hin nach seinen Kräften durchforscht. Er entwarf zuerst eine einigermaßen brauchbare topographische Karte, er studirte die Sitten der Einwohner, die commerciellen Fragen, welche Interesse für letztere hatten, die Verkehrswege, die Statistik, die sanitären Verhältnisse der Insel, kurz Alles, was der Bevölkerung derselben zum Nutzen erreichen konnte; daher konnte es wohl für das Land keinen besseren Gouverneur geben als La Marmora, dem die Wohlfahrt des Landes, welches er verwaltete, so sehr am Herzen lag. Aber nicht nur die politischen und commerciellen Verhältnisse des Landes beschäftigten ihn, er wollte auch in wissenschaftlicher Beziehung das Land nach jeder Richtung hin kennen lernen, so in topographischer Beziehung, in Bezug auf seine Geschichte, seine Alterthümer und auch vor Allem in geologischer Hinsicht. Seine Studien, die er schon als Capitän begonnen, dehnte er, so weit es ihm seine militärische Laufbahn gestattete, bis in sein Alter aus. Als Früchte dieser langjährigen Arbeiten liegt uns eine stattliche Reihe von Bänden vor.

Es mögen hier nur die uns näher liegenden besprochen werden. In drei Bänden finden wir die Geologie des Landes behandelt (Turin 1857).

Mit Hilfe von Meneghini und Anderen bestimmte er die wichtigsten Schichten, die in Sardinien vertreten sind, und als Endresultat finden wir eine geologische Karte im Massstabe von  $\frac{1}{500,000}$  vor, die, wengleich in manchen Punkten ungenau, doch einen Überblick über die geologische Beschaffenheit des Landes gibt, wohl

ein grossartiges Resultat für einen Laien, der so vielseitig ausgebildet war. Allerdings musste jene Vielseitigkeit andererseits auch mancherlei Mängel mit sich bringen; in dieser Beziehung sind jedoch die geologischen Resultate weit befriedigender, als z. B. die topographischen; die topographische Karte im Massstabe von  $\frac{1}{250,000}$  ist in der That an vielen Punkten geradezu unbrauchbar, was jedoch im Hinblick auf die, wie es scheint, gänzliche Abwesenheit von früheren Karten nicht merklich ist; dagegen scheinen die geologischen Studien La Marmora's, abgesehen von der Veraltung der darin dargelegten Ansichten, und dem Mangel von Specialarbeiten eine nicht unbrauchbare Basis zu weiteren Untersuchungen zu bilden.

Wenn man berücksichtigt, dass seine Studien schon im Jahre 1845 abgeschlossen waren, so kann man sagen, dass damals Sardinien in geologischer Hinsicht gerade so bekannt war, wie ein grosser Theil Österreichs oder gar Ungarns.

Allerdings sind unsere Kenntnisse über Sardinien seitdem nicht fortgeschritten.

Gehen wir nun etwas mehr ins Detail ein, namentlich für die hier zu schildernden vulcanischen Bildungen Sardinien's. La Marmora unterscheidet:

Ältere Trachyte.

Amphibol-Trachyte und Phonolithe.

Basalte.

Recente Laven.

Die Unterscheidung dieser Gruppen, die allerdings meist eine leichte ist, ist im Allgemeinen gut durchgeführt; auf der Karte sind freilich nur die Hauptmassen ausgeschieden, aber es ist mit dieser Unterscheidung jedenfalls insofern geholfen, als der Beobachter, der diese Gruppen näher studiren will, wenigstens weiss, wohin er sich zu wenden hat.

Eine nähere Trennung lag nicht in der Absicht La Marmora's, dies wäre in jener Zeit auch nicht möglich gewesen. Ich gehe nun etwas näher ein auf die Besprechung der einzelnen, eben genannten Bildungen.

### Allgemeine Bemerkungen über die vulcanischen Bildungen Sardinien's.

Schärfer geschieden unter den früher erwähnten Abtheilungen sind namentlich die trachytischen und andesitischen Bildungen von den basaltischen.

Die ältesten trachytischen Bildungen sind meist Rhyolith, Sandintrachyt, Obsidian und Perlit. Ich lernte diese Bildungen im südwestlichen Theile der Insel kennen, wo sie hauptsächlich die Inseln S. Pietro und S. Antioco bilden. (Es soll später im Detail über diese Gegenden berichtet werden.) Im Norden, und zwar mehr an der Westküste tritt wiederum ein sehr grosses Massiv von älteren trachytischen Bildungen auf; auch da kommen die früher genannten Bildungen, hier aber auch mit Andesiten zusammen, vor; überall werden im Süden wie im Norden, die festen Gesteine begleitet von Tuffmassen und Bimssteinbreccie.

Einen echt neo-vulcanischen Charakter besitzen alle diese Bildungen nicht; sie treten in grösseren Decken und Strömen auf, die die Bimssteinbreccie bedecken, hier und da zeigen sich auch Kuppen; am meisten verbreitet sind sie jedenfalls in dem Hochlande Alghero-Bosa, wo auch die Trachytberge eine nicht unbedeutende Höhe erreichen; dieses Trachytterrain bedeckt über zehn Quadratmeilen, und dürfte dasselbe eine grosse Anzahl von Eruptionseentren aufzuweisen haben.

Die älteren Trachyte scheinen zur Miocänzeit zu Tage getreten zu sein, vielleicht schon zu Ende der Eocänperiode.

Die von La Marmora als Amphibol-Trachyte und Phonolithe bezeichneten Bildungen lassen sich in mehrere abgeschlossene Gruppen trennen, deren Centrum ungefähr die zwischen Oristano und Cagliari liegende Eisenbahnstation Villasor zu sein scheint.

Bei diesen dürfte hier schon eine Annäherung zu den neo-vulcanischen Bildungen stattgefunden haben.

Wir haben hier mehrere kleine Gebirgsgruppen, die selbständig auftreten und verschiedene Eruptionscentren repräsentiren; die einzelnen Gesteine treten als Ströme oder als mächtigere Gangmassen auf. Was ihre petrographische Beschaffenheit anbelangt, so haben wir es hier hauptsächlich mit Andesiten zu thun; ob wirklicher Phonolith vorkommt, scheint mir noch zweifelhaft. Die Andesite kommen übrigens auch zusammen vor mit den Sauidintrachyten, wie dies namentlich in dem Terrain Alghero-Bosa der Fall ist; von selbständigen Gebirgsgruppen sind hier hauptsächlich die Gruppe von Siliqua und die von Nuraminis-Monastir zu nennen.

Auch diese Gesteine dürften zur Miocänzeit emporgedrungen sein.

Die Basaltischen Bildungen sind in Sardinien sehr ausgedehnt; ausser den grossen Massiven des Monte Ferru und des Vulkans von Arci finden wir noch mehrere kleine Partien bei Orsoi, bei Guspini am Cap S. Marco u. a. O.

Am wichtigsten sind aber die erstgenannten; der Charakter dieser Bildungen ist von dem der trachytischen ganz verschieden; es tritt der eigentlich vulcanische Charakter schon sehr deutlich hervor. Der Ursprung der Lavaströme ist hier sehr gut zu verfolgen, es kommen echt vulcanische Schläcken vor und auch im Bau lässt sich das vulcanische Gerüste erkennen. Eigenthümlich ist die Verquickung mit wirklichen trachytischen Laven, die hier viel deutlicher als anderswo eintritt; es haben aber diese Trachytlaven einen anderen Charakter als die eigentlichen älteren Trachyte.

Am Monte Ferru werden wir das Zusammenvorkommen von Basalt und Trachyt nachweisen, und auch am Monte Arci, wo neben Basalt Obsidian vorkommt, scheinen ähnliche Verhältnisse obzuwalten. Die Trachytlaven sind auch hier die älteren, die Basaltlaven die jüngeren Producte. Es dürfte vielleicht jetzt am Platze sein, den Stand unserer bisherigen Kenntnisse auseinanderzusetzen, wie er von La Marmora festgestellt wurde.

Über den Monte Ferru gibt La Marmora an mehreren Stellen seines Voyage en Sardaigne (partie géologique, Vol. II), Turin 1857, Anschlüsse, namentlich unter dem Titel: Basalte.

Nach La Marmora besteht der Monte Ferru zum grössten Theil aus Basalt; er bemerkt jedoch, dass an einigen Punkten auch Trachyt vorkommt, so bei der Localität der Mine de Sennegehe und bei S. Caterina di Pittinuri.

Das Innere des Berges besteht nach ihm aus weissem Tuff „passant à la domite“; den vorhin erwähnten Trachyt hält La Marmora für älteren Trachyt, ähnlich und gleichalterig mit den Gesteinen von Bosa, Alghero, Carloforte etc.; die Stellung des Domites oder zersetzten Tuffes scheint ihm unklar geblieben zu sein, denn er spricht sich nicht entschieden dafür aus, ob derselbe ebenfalls zu den älteren Trachyten, oder schon zu den jüngeren Bildungen gehört, neigt aber mehr zu ersterer Ansicht; dagegen hält er eines der Gesteine, die petrographisch jenen erstgenannten Trachyten ähnlich, und chemisch ebenfalls sehr sauer sind, für eine jüngere Lava und bezeichnet sie als „Lave grise feldspathique“. Im Allgemeinen hat La Marmora die Zusammengehörigkeit der basaltischen und trachytischen Laven nicht erkannt, obgleich er bei den sogenannten Feldspathlaven doch das jüngere Alter constatiren musste; nun gehen aber diese so in die Tuffe und älteren Trachyte La Marmora's über, dass gar kein Zweifel an ihrer Zusammengehörigkeit existirt; dagegen lassen sich die bei Bosa und anderen Punkten vorkommenden Trachyte viel leichter von denen des Monte Ferru unterscheiden.

Ein Zweifel könnte nur für den Tuff, der bei Cuglieri vorkommt, existiren, „den La Marmora sogar für älter als die Pliocänablagerungen hält“; wir kommen auf diesen Punkt späterhin zurück.

Die Frage, ob der Monte Ferru wirklich zu den recenten Vulkanen gehöre oder nicht, lässt La Marmora ebenfalls offen, neigt aber dazu hin, dieselbe zu bejahen; jedenfalls hat La Marmora die Wichtigkeit des Monte Ferru unter den vulcanischen Bildungen Sardinien's erkannt und dieselbe ganz besonders hervorgehoben. Auf der geologischen Karte hat La Marmora den grössten Theil des Terrains, welches vom Monte Ferru eingenommen wird, als Basalt bezeichnet, mit Ausnahme einiger Stellen bei Macomer, die er als Trachyte ausgeschieden, sowie mehrerer Tertiärvorkommen. Ein genaueres Studium des Vulkans als solchen hatte La Marmora, wie er selbst sagt, überhaupt nicht beabsichtigt.

## Recente vulcanische Bildungen.

Nördlich vom Monte Ferru reiht sich bis gegen Ozieri eine Kette vulcanischer Kegel in der Richtung von Süden gegen Nord-Nord Ost an; die Eruptionszeit jener kleinen Vulcane fällt nach La Marmora zwischen die Tertiär- und Quaternärzeit. Genannter Forscher vergleicht das Gebiet der recenten Vulcane mit dem der erloschenen Vulcane der Auvergne.

Eine vollständige Besichtigung dieses Terrains lag nicht in meinem Plane, da zu derselben ein längerer Aufwand von Zeit nöthig gewesen wäre als mir zu Gebote stand; ich habe mich deshalb darauf beschränkt, die südlichsten recenten Vulcane kennen zu lernen, um ihre Rolle gegenüber den älteren Basaltvulcanen zu studiren. Während nun La Marmora zwischen Sindia und Giave eine sehr grosse Anzahl von selbstständigen kleinen Vulcanen mit je einem einzigen Lavastrome ausgeschieden hat, bin ich zu etwas abweichenden Ansichten gelangt. Die Schwierigkeit, die einzelnen Kratere und Kegel von einander zu trennen, erscheint keine geringe, jedenfalls sind aber im südlichen Theile jenes recenten Vulcangebietes nicht so viel selbstständige Schlünde thätig gewesen, als La Marmora annimmt, wenn auch eine genaue Abtrennung der einzelnen nicht möglich war.

Nicht geringe Schwierigkeiten bietet ferner auch die Verwickelung jener jüngeren Laven mit der, wie es scheint, die Fortsetzung des Monte Ferru bildenden Basaltdecke. Was die nördlich gelegenen Vulkankegel anbelangt, so sind sie viel leichter von einander zu trennen; dieselben dürften etwas jünger sein als die südlicheren, was namentlich daraus hervorgeht, dass dieselben weit besser erhaltene Kratere besitzen als die letzteren; es ist nun nicht unwahrscheinlich, dass die nördlichsten Vulcane noch in historischer Zeit thätig waren, jedenfalls aber dürften alle viel jünger sein als die jüngsten Tertiärschichten; im Allgemeinen scheint es, als ob in Sardinien meistens die ältesten Vulcane im Süden, die jüngsten dagegen im Norden sich gebildet hätten.

Unter allen Umständen sind diese jüngsten, fast ganz unbekanntem Vulcane (die La Marmora'schen Daten beschränken sich auf einige Notizen), vom grössten Interesse und einer weiteren Aufmerksamkeit würdig.

Es erschien daher wünschenswerth, die dem Monte Ferru zunächst liegenden jüngsten vulcanischen Bildungen hier zu erörtern.

Die in vorliegender Mittheilung zu beschreibenden vulcanischen Gebilde des Monte Ferru und Umgebung habe ich zuerst kurz topographisch dargestellt, was zum Verständniss des Vulcans absolut nothwendig ist; leider konnte die Orographie dieses Theiles nicht auf der Karte dargestellt werden, da die einzige topographische Darstellung des Gebietes, die La Marmora'sche Karte ist, welche aber in jenem Terrain so mangelhaft ist, dass die Darstellung des Gebirges auf der Karte weggelassen werden musste, da dieselbe eine ganz falsche Vorstellung des Terrains geben würde, und somit auch für das Verständniss der Tektonik nur störend wirken könnte; leider konnte ich nur wenige Details in topographischer Hinsicht in der Karte nachtragen, da mir zu einer genaueren Untersuchung der orographischen Verhältnisse die Zeit mangelte. Es wurden daher nur die trigonometrischen Punkte La Marmora's eingezeichnet, sowie die Richtung der Hauptkämme des Gebirges; vielleicht können die beigegebenen Profile in einigen Punkten dem Mangel der Darstellung des Gebirges auf der Karte nachhelfen.

Selbstverständlich konnte auch die auf einer so mangelhaften Grundlage eingezeichnete geologische Darstellung nicht fehlerfrei sein, es muss daher schon deshalb um Entschuldigung und um Nachsicht für dieselbe gebeten werden; auch soll die beigegebene Karte überhaupt nicht Anspruch auf das machen, was man sonst unter einer geologischen Karte versteht, sondern nur das gegenseitige Ineinandergreifen, die Verbreitung der einzelnen Gesteinsarten erläutern; daher kann auch eine genaue Einzeichnung der Gesteinsgrenzen nicht beansprucht werden, welche übrigens bei den Schwierigkeiten der Bereisung des Landes und der Wildheit

desselben einen sehr bedeutenden Zeitaufwand erfordern würde, der mit den erzielten Resultaten nicht mehr im Einklang stehen würde.

Petrographische und mineralogische Details finden sich in vorliegender Mittheilung nur dort, wo sie zum Verständniss der Tektonik, welche hier insbesondere betrachtet werden soll, nothwendig war; eine genaue Beschreibung der Gesteine, Mineralien soll in Bälde in einem eigenen Abschnitte geliefert werden.

Was nun die einzelnen Ausscheidungen auf der Karte anbelangt, so sind sie das Resultat vergleichender Studien an Ort und Stelle und im Laboratorium, wo ihre chemische und mineralogische Zusammensetzung geprüft wurde.

Der erste Theil der Arbeit behandelt die Topographie des Vulcans, der zweite enthält eine Übersicht der Gesteine, der dritte die Tektonik des Gebirges; die Ergänzung des zweiten Theiles, durch mineralogische und chemische Studien wird binnen Kurzem erscheinen.

### Topographie.

Der Monte Ferru liegt nördlich von Oristano, zwischen der Küste und der grossen Heeres-Strasse, die von Oristano nach Sassari führt; gegen Norden wird sein Gebiet durch den Fiume di Bosa begrenzt, gegen Süden durch die grosse Ebene von Oristano; gegen Osten wird dasselbe durch den unteren Lauf des Tirso und seiner rechtsseitigen Zuflüsse abgeschnitten. Es nimmt der Monte Ferru ein Gebiet von circa 7 Quadratmeilen ein, während seine Laven ein Terrain von circa 16 Quadratmeilen bedecken.

Am Südwestabhange des ausgedehnten, zum grössten Theile aus Granit, Schiefern und älteren Kalksteinen bestehenden Gebirges, das den grössten Theil der Insel bildet, findet sich eine grössere Ebene, die vom Monte Ferru bis nach Cagliari geht; auch nördlich vom Monte Ferru dehnt sich diese Ebene weiter gegen die Trachytgebirge von Alghero aus; wenn man absieht von den, aus verschiedenen Eruptivgesteinen bestehenden Hügeln, nördlich des Monte Ferru, so kommt man zu dem Schlusse, dass vor Bildung der vulcanischen Gebirge, von Sassari bis Cagliari am Westabhange des Gebirges eine grosse Ebene vorhanden war, aus der sich später die vulcanischen Berge erhoben, und auch heute noch ist der Monte Ferru ringsum von den übrigen Gebirgen durch Ebenen getrennt und steht isolirt da.

Der untere Lauf des, bei Oristano einmündenden Tirso ist es, welcher ungefähr die Ebene von der östlichen hohen Gebirgskette trennt, jedoch dehnt sich die Ebene noch etwas gegen Osten über den Tirso aus, so namentlich bis Sorradillo und Busachi; von hier aus erheben sich dann steil die Granitfelsen gegen das Land von Fonni und den unweit davon liegenden höchsten Berg Sardinien's, den Gennargentu (1700").

Von Macomer und von den höheren Punkten des Monte Ferru übersah ich mehrmals weithin diese prachtvolle, damals noch schneebedeckte Kette. Von Fonni zieht dieselbe gegen Nuoro und dann in der Richtung Süd-Nord weiter. Nördlich von Nuoro geht ein Ansläufer gegen Westen bis nach Macomer und Bortigali, wo schon Schiefer und Granit ansteht; es ist dies die Catena dell' Marghine, ebenfalls aus älteren Gesteinen bestehend, wie die Hauptkette, von der sie durch den oberen Lauf des Tirso getrennt wird; sie findet im Monte Acuto, nördlich von Ozieri die Fortsetzung; bei Sedilo zeigt also das ältere Gebirge eine Bucht und hier ist zugleich die bedeutendste Breite der nur selten durch einige vulcanische Hügel unterbrochenen Ebene, die den Monte Ferru ringsum begrenzt.

Gegen Norden wird diese Ebene eingeschlossen von dem in der Richtung von SO. nach NW. ziehenden Hügellande von Bosa-Romana-Giave.

In der Nähe der Küste wird die Ebene nördlich vom Laufe des Temo, späterhin von dem, von Semestene aus fliessenden Zuflusse desselben, begrenzt. Allmählig geht so die Tiefebene in der Richtung gegen NO. in eine Hochebene über (400" hoch) „die Altipianos della Campeda“.

Im nördlichen Theile dieser Hochebene befindet sich eine dreifache Wasserscheide.

Dieser Punkt ist zwischen der Cantoniera di S. Simeone und der im nördlichen Sardinien so wohlbekanntem Cantoniera di Padre Mannu, die so oft der Schauplatz der Gräueltthaten sardischer Briganten war.

Die gegen Westen fließenden Gewässer ergießen sich in den Temo, der bei Bosa mündet; die gegen Nordosten fließenden aber in den Coghinas, der bei Castel Sardo einmündet. Am Südostabhange der Catena del Marghine fließen die Gewässer in den Tirso, der bei Oristano in das Meer einmündet. Von der Tanea di Padre Mannu geht die Wasserscheide gegen Norden nach Bonorva und Keremule, Borutta, Ardara; die gegen NW. gerichteten Gewässer münden bei Porto Torres in den Golfo dell' Asinara. Die Hochebene der Campeda geht gegen Nordwesten in ein welliges Hügelland über, das wie letztere 400—600" hoch ist.

Gehen wir nun über zur speciellen Orographie des Vulcanu Ferru.<sup>1</sup>

Der höchste Punkt des Monte Ferru ist der Monte Urtica nach den Messungen La Marmora's 1049" über dem Meeresspiegel erhaben.

Da die Laven desselben bis zum Meere selbst gehen, so ist auch die relative Höhe des Vulcans ungetähr durch obige Ziffer repräsentirt.

Der steilste Abhang des Monte Ferru ist der nach Westen gegen das Capo Nieddu zu; am wenigsten steil fällt er gegen Südwest und Nordost ab, daher zeigt uns das Profil in letzterer Richtung eine langgezogene Kette, während das in der Richtung OW. gezogene einen ziemlich steilen Berg repräsentirt. Auch in der Richtung gegen Cuglieri und Seneriolo dacht sich das Gebirge sanfter ab, während es gegen Santo Lussurgiu anfangs rasch fällt, um dann allmählig gegen Paulilatino sich zu verflachen. Dasselbe findet auch in der Richtung nach N. gegen Sindia zu, statt; in der Richtung gegen Macomer aber schliesst sich dem Monte Ferru ein niedriger Hügelzug an, der nördlich von jenem Punkte sich wieder erhebt und allmählig in die hohe Kette del Marghine übergeht.

Nach allen Seiten hin wird der Monte Ferru von mehr oder weniger tief eingeschnittenen Thälern durchzogen.

Der bedeutendste Wasserlauf ist derjenige, welcher von der höchsten Spitze des Berges aus gegen Cuglieri geht und bei S. Marco in das Meer mündet; es ist dies der „grosse Bach“ Rio Mannu.

In seinem oberen Theile bildet er mit seinen Zuflüssen, von denen drei besonders nennenswerth sind, ein grosses elliptisches Kesselthal, das vom Monte Entu gegen Cuglieri zieht; in diesem erheben sich mehrere Hügel, besonders in der Nähe letzteren Dorfes; so der Berg, der das Castello Ferru trägt und einige andere, nicht näher bezeichnete Kuppen.

Der Rio Mannu erhält unterhalb Cuglieri einen nicht unbedeutenden Zufluss, der von Seanu gegen Seneriolo fließt, und halbwegs zwischen Cuglieri und S. Marco einmündet; der obere Lauf dieses Baches ist von SO. nach NW. gerichtet, also fast parallel mit dem oberen Thale des Rio Mannu und durch einen ziemlich hohen Bücken von demselben getrennt; der Charakter dieses Thales ist ein anderer als der des Rio Mannu, es ist ein enges, ziemlich tief eingeschnittenes Thal. Einen weniger bedeutenden Zufluss erhält der Rio Mannu bei S. Marco, der die Gewässer aus dem niederen Hügelland von Suni und Sagama ihm zuführt. Gegen Westen ergießen sich vom Monte Urtica von dem eigentlichen Monte Ferru aus mehrere Bäche, so der Fiume di Capo Nieddu, ferner die bei Santa Caterina di Pitimri einfließenden Gewässer, die zum Theil schon aus den unteren Theilen des Monte Ferru kommen.

Während diese Flüsse direct sich in das Meer ergießen, ist dies nicht der Fall bei denjenigen, die am Südostabhange entspringen; aber die meisten dieser kommen aus den unteren Theilen des Berges, so der Rio di Semeghe und der Bach von Bonarcedo mit dem von Paulilatino kommenden Flusse.

Alle diese Bäche bilden wenig tiefe und schmale Thäler; dasselbe gilt von den Gewässern, die von S. Giuseppe bei Santo Lussurgiu, von S. Leonardo, S. Antonio gegen Südosten fließen und in den Tirso strömen.

<sup>1</sup> Es sei hier bemerkt, dass La Marmora zuerst diesen Namen für das ganze Gebirge von Milis bis Sindia angewendet hat; die Bewohner jener Gegenden bezeichnen nur die in der Nähe der Eisengruben und gegen S. Caterina zu liegenden Theile als Monte Ferru, die übrigen Punkte haben alle Specialnamen; ein Name für das ganze Gebirge existirt nicht, jedoch folge ich dem Vorgange La Marmora's.

Die wichtigste Thalbildung ist aber das grosse Kesselthal bei Santo Lussurgiu, welches für das geologische Verständniss des Berges von der grössten Wichtigkeit ist.

Der Kamm des Monte Ferru, welcher zwei Drittel eines Kreises einnimmt, schliesst einen grossen Circus ein, der gegen Osten hin sich abdacht; dieser Circus wird durch einen etwas niedrigeren Grat als der Hauptkamm, in zwei Theile getheilt, von denen der weitaus grössere der südlichere ist; in diesem Theile des Circus, der sehr breit ist, erheben sich zwei isolirte Kuppen, während der kleinere Theil des Circus weniger steil und enger ist.

Am Ausgange des letzteren liegt die grössere Ortschaft S. Lussurgiu.

In untern Theile des circusartigen Thales sammeln sich die Gewässer zu kleinen Wildbächen, die unterhalb S. Lussurgiu einen gegen Bonarcado fliessenden Bach bilden.

### Gegend von Macomer und Bonorva.

Die durch Lavaströme gebildeten Ausläufer des Monte Ferru gegen S. Leonardo setzen auch gegen Macomer fort. Zwischen Seann und Macomer erhebt sich halbwegs eine Kuppe ungefähr 650" hoch über dem Meeresspiegel, oder circa 250" über der Ebene; von dieser Kuppe zieht ein flacher Rücken gegen Macomer, der östlich davon sich erhöht und allmähig mit dem Marghine sich verbindet. Nördlich von diesem Rücken findet sich ein zweiter paralleler, der bis gegen Mulargia und darüber fortsetzt, es ist dies der Monte Muradu; unweit davon bei Bortigali fängt die erwähnte Catena del Marghine an. Macomer selbst liegt am Abhange jenes erstgenannten Rückens, der von Macomer gegen Süden steil um 150" circa, abfällt.

Nördlich von Macomer gegen Bonorva steigt das Terrain immer höher; es ist ein sanft welliges Hochland, dessen höchster Punkt bei der Tanea di Padre Mannu sich befindet, und das gegen SO. gegen den Marghine ansteigt.

Von der Tanea di Padre Mannu gegen Sindia fällt das Terrain sanft ab, ebenso gegen Bonorva. Ehe man aber dahin gelangt, sieht man das Terrain ziemlich bedeutend gegen Rebecca zu fallen.

### Umgebungen von Bosa und Padria.

Die Ebene „Planu de Murtas“ bildet eine weniger hohe Fortsetzung der Altipianos della Campeda. Sie ist durch eine Kette vulcanischer Kegel durchbrochen, die von Semestene gegen Sindia zieht.

Nördlich von Bosa auf der rechten Thalseite des Temoflusses, einem der wenigen schiffbaren Flüsse Sardinien's, erhebt sich ziemlich steil ein Gebirgsland, welches allmähig gegen Alghero sich ausdehnt.

Von Semestene gegen West zieht ein wenig tiefes Thal, das von einem Zuflusse des Temo gebildet wird. Nördlich davon sieht man welliges Hüggelland mit ziemlich tief eingeschnittenen Thälern.

Von Mara und Pozzo Maggiore zieht ein Thal ebenfalls gegen Westen und von Cossoine gegen Bonvei ein Thal gegen Nordwesten. Mara und Padria liegen in den untern Theilen dieser Thäler, die hier ziemlich breit sind, Pozzo Maggiore dagegen in obersten Theile derselben, in einem von vulcanischen Hügeln umgebenen Kessel; Semestene liegt wieder in einem weiten Thalkessel, durch einen ziemlich hohen und breiten Rücken von der Ebene von Bonorva und Rebecca getrennt. Gegen Norden wird das Gebirge wilder und höher, bis endlich bei Keremule das ganze Terrain allmähig gegen Norden sich senkt.

### Die Gesteine des Monte Ferru und Umgebung.

Die ausführliche Beschreibung der Gesteine einer andern Mittheilung überlassend, gebe ich hier nur eine kurze Charakteristik der Gesteine und ihrer Verbreitung; ich theile dieselben in vier Gruppen nach der Altersfolge:

I. Die älteren Trachyte.

I. Die jüngeren Trachyte des Monte Ferru.

## III. Die Basaltlaven des Monte Ferru.

## IV. Die recenten Basaltlaven.

Erstere Gesteine, welche der Eocän- und Miocänzeit angehören, kommen mehr ausserhalb des Gebietes des Vulcans Ferru vor, in den Gebirgen bei Bosa, Macomer, Pozzo Maggiore etc.

Die jüngeren Trachyte und Trachytlaven kommen dagegen nur im Gebiete dieses Berges vor.

Unter den Basaltlaven des Monte Ferru lassen sich mehrere durch die mineralogische Beschaffenheit verschiedene Gesteine unterscheiden.

Ebenso wurden unter den Laven, welche den recenten Vulcanen bei Pozzo Maggiore entströmten, mehrere Varietäten unterschieden, die sich sowohl mineralogisch als auch der Struktur nach trennen lassen, und die getrennte Ströme, meist verschiedenen Eruptionscentren entsprossen, bilden.

**Die älteren Trachyte.****Rhyolith und Trachyt. (Sauerste Gruppe der Trachytfamilie.)<sup>1</sup> (1.)**

Es kommen vor:

- a) Obsidian in Perlit übergehend; eine Bank im Sanidintrachyt bildend, am Monte Muradu bei Macomer.
- b) Bimssteinbreccie aus einem Bindemittel von Bimsstein bestehend, mit eckigen Einschlüssen desselben Materials; kommt vor bei Bosa, ferner bei Bonorva und Umgebung.
- c) Kieselsäurereicher Sanidintrachyt; rötliches Gestein mit ausgeschiedenem Sanidin, jedoch ohne Quarz als ursprünglichen Gemengtheil; meist enthält es aber secundäre Ausscheidungen von Chalcedon und anderen Quarzvarietäten.

Dieses Gestein ist sehr verbreitet; es kommt vor in den Umgebungen von Bosa bei Padria, Pozzo Maggiore gegen den Castangiu, bei Macomer am Monte Muradu, bei Seanu.

- d) Das Castello Bonvei ist auf einem Hügel gebaut, der aus biotit- und sanidinreichem weissen Trachyt besteht, also als Sanidin-Biotit-Trachyt zu bezeichnen wäre.

**Andesite. (2.)**

Hornblende-Andesit kommt namentlich nördlich von Mara und Pozzo Maggiore vor. Ein schönes Gestein mit grossen Amphibolkrystallen kommt gegenüber dem Castello-Bonvei in westlicher Richtung vor; aber auch am Monte di Lepre und Umgebungen zeigt sich ein etwas zersetzter grünlicher Andesit, der jenem letzteren analog ist.

**Die jüngeren Trachyte des Monte Ferru.****Porphyrtiger Sanidintrachyt. (5.)**

Dieses Gestein kommt im Mittelpunkte des Monte Ferru vor; es ist porphyrtig, hie und da fast körnig ausgebildet, es enthält zahlreiche grössere Feldspathkrystalle (Sanidin), die die Hauptmasse des Gesteines bilden. Seiner chemischen Zusammensetzung nach, ist das Gestein ein saures, mit einem Kieselsäuregehalt der 50 Perc. übersteigt. Man findet es hauptsächlich nordwestlich von Seneghe, dann östlich von S. Catterina di Pittinari in der Nähe der Eisengruben, wo es übrigens verquarzt und zersetzt ist.

Auch am Monte Urtica, Monte Pertuso, Viajosso und Monte Boe bei Santo Lussurgiu finden wir es.

**Dichte trachytische Lava. (6.)**

La Marmora bezeichnet dieses Gestein als „Lave feldspathique“. Meist sind diese Gesteine ganz dicht, mit grauer, homogener, sehr harter Grundmasse, in der nur selten Feldspathkrystalle vorhanden sind. Einige sind phonolithisch. Sie sind ebenfalls sauer. Kieselsäuregehalt: 58 Perc.

Diese Laven werden bei Cuglieri, Seanu, Castell Ferru getroffen.

<sup>1</sup> Die Zahlen beziehen sich auf die kartographischen Ausscheidungen.



**Trachytischer Tuff (4.) mit Trachyt und Phonolith.**

Diese Gesteine werden von La Marmora mit Domit verglichen; in der That sind sie oft bleich, rauh, bisweilen locker und zerfallend. Letzteres scheint indess mehr eine secundäre Wirkung zu sein, denn man beobachtet sie nur an den Abhängen der Thäler. Diese Gesteine sind ebenfalls ganz dicht und zeigen nur selten Sanidin; da sie in den Sanidintrachyt und die dichte trachytische Lava allmählig übergehen, so ist die Ausscheidung derselben eine schwierige. Es wurden auf der Karte daher dichter Trachyt, Phonolith und Trachyttuff zusammengezogen.

**Gelber Trachyttuff. (3.)**

Es wird dieses Gestein von La Marmora als Bimssteintuff bezeichnet (Tufa ponceux) und er hält es für fast gleichalterig mit den Trachyten von Bosa, älter als die bei Santa Catterina di Pittinuri vorkommenden Pliocänbildungen, nach ihm gehört dieser Tuff dem Miocän an; eine genaue Bestimmung des Alters kann ich nicht angeben, jedoch halte ich das Gestein nicht für unbedingt älter als die Pliocänbildungen; die von La Marmora hervorgehobene Ähnlichkeit mit den Tuffen von Carloforte und Bosa passt meiner Ansicht nach nicht.

Das Gestein ist porös, oft breccienartig und enthält Einschlüsse, die ähnlich sind den eben erwähnten Gesteinen, wesshalb ich das Gestein nicht für so alt halten möchte; es tritt auf zwischen Seanu, Seneriolo, Cuglieri und findet sich meist in den Thälern; doch trifft man auch oberhalb des Castello Ferru auf dem Wege gegen Santo Lussurgiu ein Gestein, das wohl hierher zu stellen sein dürfte.

**Basaltlaven.****Normaler Feldspathbasalt. (7.)**

Diese Gesteine zeigen sehr verschiedenen Habitus, sowohl was die Structur als auch das Mengenverhältniss der einzelnen Mineralien anbelangt. Die Gemengtheile sind Plagioklas, Augit, Olivin, Magnetit, Sanidin.

Es kommen dichte Gesteine, sowie auch sehr poröse blasige Varietäten oft in einem und demselben Lavastrome vor; Olivin ist nur selten in grösseren Partien, wohl aber in kleineren Körnern sichtbar. Diese Gesteine bilden die grosse Decke, die sich ringsum vom Monte Ferru verbreitet; sie sind basischer Natur, ihr Kieselsäuregehalt schwankt zwischen 45 und 48 Percent.

**Leucitbasalt von Scanu. (10.)**

Eine, etwas von allen übrigen Gesteinen, die zur Basaltgruppe gehören, abweichende Varietät ist die von Scanu; es ist ein dichter, schwarzer, leucit- und olivinreicher Basalt. Olivin findet sich in faustgrossen Partien, sowie auch in kleineren Körnern. Auch durch die sonstige mineralogische Beschaffenheit ist dieses Gestein verschieden; es bildet einen Strom, welcher auf der Karte separat ausgeschieden wurde.

Der Leucitbasalt von Scanu dürfte das basischste Gestein der Gruppe sein, es enthält nur 42 Perc. Kieselsäure.

**Biotitlava. (9.)**

Ein ganz eigenthümliches, zur Gruppe der Basalte gehöriges Gestein kommt an Ghizo vor; es enthält grosse Biotit und Augitkrystalle. Eine nähere Untersuchung dieses interessanten Gesteines wird später folgen.

Es bildet dasselbe einen vom Gipfel des Monte Ferru gegen Westen geflossenen Strom, von einer geringen Ausdehnung; dieser Strom, den man an der Ghizo genannten Stelle findet, hat den normalen Feldspathbasalt bedeckt.

An mehreren Punkten finden wir auch vulcanische Schlacken; sie sind ungemein porös und von rothbrauner Farbe; namentlich in den Umgebungen von Sennegehe treffen wir sie; unmittelbar bei Sennegehe kommt ein poröses rothes Gestein vor, welches von den Einwohnern als Puzzolana bezeichnet wird.

### Die recenten Laven nördlich des Monte Ferru.

#### Olivinbasalt von Pozzo Maggiore. (13.)

Dieses Gestein hat manche Ähnlichkeit mit dem Gesteine von Seanu; es ist ein Lencitbasalt, überaus olivinreich, oft macht dieses Mineral mehr als die Hälfte der Gesteinsmasse aus, und wird diese zur wirklichen Olivinbreccie.

Es findet sich am Monte Boe, Monte di Pozzo Maggiore, Monte San Pietro und auch unterhalb Pozzo Maggiore.

#### Schwarzer Basalt von Padria. (12.)

Ein ganz dichtes schwarzes Gestein, welches sehr reich an Zeolithen ist; es bildet dieses Gestein, welches von allen übrigen der Gegend verschieden ist, einen Strom zwischen Pozzo Maggiore und Padria.

#### Basalt vom Monte Rughi. (11.)

Dieses Gestein, vorwiegend Feldspathbasalt, hat viel Ähnlichkeit mit manchen Basalten des Monte Ferru. Es bildet den Monte Rughi, den Monte La Marmora, den Monte Andrea, wo es auch mit Schlacken zusammen vorkömmt.

### Der Bau des Vulcanes Ferru.

Der Vulcan Ferru besteht wesentlich aus zwei Gebilden, dem Trachytkern und der basaltischen Hülle; so verschieden nun auch die Producte des alten Trachytvulcanes von dem des jüngeren Basaltvulcanes waren, so scheint mir die Zusammengehörigkeit beider doch evident; es kann sich hier nur um einen Eruptionspunkt gehandelt haben, der während langer Zeit thätig war. Schon die topographische Beschaffenheit des Gebirges weist dies nach; in einer weiten, über 16 Quadratmeter einnehmenden Ebene erhebt sich isolirt ein fast 1100<sup>m</sup> hoher Berg, dessen höchste Spitze aus Trachyt besteht, während einige Meter tiefer die Basalte anstehen; es kann kein Zufall sein, dass gerade am Gipfel jenes Berges der jüngere Vulcan seine Thätigkeit begonnen; es war eben jener Berg schon durch dieselbe Thätigkeit kurz vorher aufgebaut worden und es änderten sich nur die Producte.

La Marmora war sich über diesen Punkt nicht ganz klar geworden, er hält das von uns als Sanidin-trachyt bezeichnete Gestein für einen Trachyt, der mit den Laven des Monte Ferru nichts zu thun hatte; die Feldspathlava (unsere Trachytlava) dagegen gehört nach ihm schon zu letzteren, während er wieder den gelben Tuff für älter als die Pliocänbildungen hält.

Wer aber sowohl tektonisch als auch petrographisch den Zusammenhang jener trachytischen Bildungen im Detail erforscht, muss zu dem Resultate kommen, dass sie eng mit einander verbunden sind und nicht getrennt werden können; eine Analogie übrigens mit den miocänen Trachyten existirt eigentlich auch nicht; wenigstens haben die im Südwesten der Insel, dann bei Bosa, Bonvei, Bonorva vorkommenden Gesteine einen ganz anderen Charakter.

Dort herrscht Bimssteinbreccie mit einzelnen Trachytkuppen und Strömen vor, meist niedere Gebirge bildend; die von La Marmora hervorgehobene Analogie, dass auch im Tuff des Monte Ferru Carneol und Chaledonschnüre und -Adern vorkommen, ist nebensächlich, nur durch die saure Beschaffenheit des Gesteines bedingt; auch sind diese Schnüre und Adern im Gebiete des Monte Ferru durchaus nicht so häufig.

Wenn man also erwägt, dass die trachytischen Bildungen eng mit einander verbunden, ein Theil davon aber, wie schon La Marmora anerkennt, Laven des Monte Ferru sind, wenn man weiterhin die Unwahrscheinlichkeit ins Auge fasst, dass die Basallaven gerade zufällig am Gipfel eines früher existirenden hohen Berges (des dritthöchsten Sardinien's) zur Eruption gelangt sein sollten, dass dieser Berg ganz isolirt stand,

dass seine Höhe fast das Doppelte beträgt von der der übrigen Trachytbildungen, dass ferner nicht einmal eine Identität zwischen letzteren und ersteren existirt, so muss man zu dem Schlusse gelangen, dass es ein und derselbe vulcanische Schlund war, der sämtliche Gesteine geliefert hat, dass aber eine Änderung der Eruptionsproducte im Laufe der Zeit eingetreten ist.

Übrigens fehlen auch petrographisch die vermittelnden Glieder nicht; manche Trachyte nähern sich den Basalten. Die Phonolithlava steht zwischen Trachyt und Basalt, manche Basalte haben mehr trachytisches Aussehen, die Trachytlava von Cuglieri hat Ähnlichkeit mit basaltischen Laven.

Auch steht der Fall nicht ganz vereinzelt da; während zwar einzelne Vulcane, wie Etna, Vesuv, Albaner Gebirge stets nur chemisch fast identes Material geliefert haben, sehen wir bei den phlegäischen Feldern, in der Rocca Montina, auf Ischia, den Ponza-Inseln, der Auvergne, ohne der älteren Trachytgebirge erwähnen zu wollen, eine Änderung des Eruptionsproductes in mineralogischer und chemischer Beziehung eintreten.

Meistens ist dabei, sowie auch in unserem Falle das basische Product das jüngere.

In der Mehrzahl der Fälle sieht man ferner zwischen der Eruption der trachytischen und basaltischen Massen eine längere Periode der Ruhe eintreten, und auch für den Monte Ferru ist dieselbe nachweisbar.

Für eines der Gesteine ist die Altersbestimmung schwierig, für den gelben Tuff „Tufa ponceux“ La Marmora's. Der Parallelisirung mit den Bimssteinbreccien Carlofortes, Bosas etc, die jener Autor versucht, möchte ich entschieden entgegenreten, allerdings scheint es mir immerhin schwierig, das Alter desselben zu bestimmen. Oberhalb Castell Ferru gegen Santo Lussurgiu fand ich einen ähnlichen Tuff, der Bruchstücke des donitischen Tuffes enthält und daher jünger wäre; jedoch kann ich die Identität jenes mit dem bei Cuglieri vorkommenden Tuff nicht als sicher annehmen; wahrscheinlich ist letzterer fast gleichalterig mit dem weissen Trachyt und -Tuff, der das Innere des Monte Ferru bildet; möglich auch, dass er älter ist als die jüngsten Pliocänseichten, und dass die ältesten Eruptionen des Monte Ferru schon zu Beginn der Pliocänzeit angefangen haben.

Die Reihenfolge der Eruptionen der verschiedenen Gesteine kann immerhin festgestellt werden:

#### Altersfolge der Gesteine des Monte Ferru.

1. Gelber, trachytischer Tuff.
2. Weisser, zerfallender Trachyttuff und dichter Trachyt.
3. Sanidintrachyt.
4. Dichte Trachyt- und Phonolithlava.
5. Feldspathbasalt.
6. Biotitlava.
7. Leucitbasalt.

Wir gehen nun über zur Besprechung der Tektonik der einzelnen Theile des Gebirges; wir werden zuerst die trachytischen Bildungen, dann die basaltischen erörtern.

#### Der Trachytvulcan.

Derselbe bildet mehr das Innere des Gebirges und zugleich auch die höchsten Punkte desselben. Im topographischen Theile der Arbeit wurde bereits bemerkt, dass an der Ostseite gegen Santo Lussurgiu hin ein tiefes und weites Kesselthal sich öffnet, welches durch einen Grat in zwei ungleiche Theile getheilt wird; der südlichere Theil ist der grössere, er senkt sich von 1049" bis ungefähr 490" am Ausgange des Thales; in diesem Circus, dessen Wände ungefähr 200" tief sind, erheben sich mehrere Hügel; ein eigentlicher ausgedehnter Thalboden existirt nicht, wohl aber stürzt allenthalben die innere Böschung steil und tief herab bis zu dem hügeligen Boden, der allmählig unten sich zu einem engen Thal umwandelt, das nach Aufnahme des kleinen Thales von Santo Lussurgiu gegen Bonareado zieht.

Es frägt sich nun, ob dieses Thal als Krater aufzufassen sei oder nicht. Jedenfalls repräsentirt das Kesselthal, so wie es sich uns jetzt darbietet, nicht den früheren Krater in seinem ganzen Umfange; die

Denudation hat hier zu sehr gewirkt, zu bedeutende Störungen der früheren Orographie hervorgebracht, als dass von der früheren Formation noch deutliche Überreste möglich wären.

Trotzdem lässt sich nicht verkennen, dass das erwähnte Kesselthal nicht allein durch Denudation gebildet wurde, es müssen noch andere Kräfte mitgewirkt haben.

Es scheint, dass diese circusartige Vertiefung der Haupteruptionspunkt des Vulcanes gewesen ist, und zwar war dies, wie uns die Betrachtung des Baues lehrt, wahrscheinlich der obere Theil desselben.

Die steilen Wände, die man dort allenthalben beobachtet, und die das Hinabsteigen in den unteren Theil ziemlich schwierig machen, dürften nicht allein durch Denudation entstanden sein, und nur die allmähliche Nivellirung, welche jenen hügeligen Boden hervorgebracht hat, dürfte jener zuzuschreiben sein. Der am Ausgange des Circus sich erhebende Kegel könnte vielleicht die Grenze des Kraters bezeichnen.

Was nun die Beschaffenheit dieses inneren Kessels anbelangt, so besteht er aus dem erwähnten weissen Trachyttuff mit einzelnen Durchbrüchen von Sanidintrachyt. Nirgends dagegen sieht man an den inneren Abhängen desselben Spuren der Basaltdecke, wohl aber vereinzelt Basaltgänge.

Der grössere Theil besteht jedenfalls aus Trachyttuff. Der Monte Entu besteht aus Sanidintrachyt mit porphyrtartig eingesprengten grossen Sanidinkrystallen. Am Kamm des Gebirges gegen den Monte Urtica verfolgt man ein ähnliches Gestein; im Innern jedoch findet man nur den Tuff, dichten Phonolith und Trachyt; eine Unterscheidung ist bei der erwähnten Ähnlichkeit der beiden Gesteine nicht immer leicht (die näheren Details gebe ich bei der Beschreibung der einzelnen Touren). Was nun die einzelnen Durchbrüche von Sanidintrachyt anbelangt, so scheinen sie an jenen betreffenden Stellen als Gänge zu Tage gelangt zu sein, und von da, wie sich an den Abhängen des Gebirges beobachten lässt, stromartig oder als mächtige Gangmassen sich verbreitet zu haben. Gänge dürften die auf der Karte ausgeschiedenen Massen am Monte Urtica sein, ebenso die grosse Masse, die von letzterem Punkte gegen S. Catterina hin beobachtet wird.

Während das Innere des Kesselthales und sein Kamm von den erwähnten Gesteinen gebildet wird, finden wir am Südabhange und auch im Norden basaltische Bildungen gleich jenseits des Kammes.

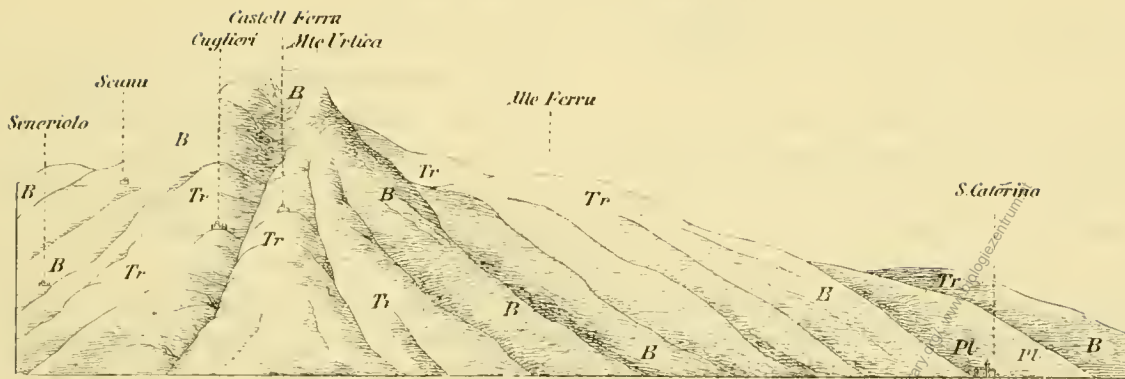
Dagegen besteht der erwähnte Grat, der das eben beschriebene Thal von dem kleineren, in dem Santo Lussurgiu liegt, trennt, ebenfalls aus trachytischen Bildungen; gegen Osten hören sie jedoch dicht unter der Ortschaft auf, um dem Basalt Platz zu machen. Dagegen erstreckt sich gegen Südwesten der Trachyt weiter gegen S. Catterina. Dicht hinter dem Monte Urtica, dem höchsten Punkte des Gebirges, erhebt sich ein zweiter niederer Gipfel; Pertuso nennt ihn die La Marmora'sche Karte; er besteht aus Trachyt, ringsum findet sich weisses Tuffgestein, südwestlich davon erhebt sich der eigentliche Monte Ferru im engeren Sinne des Wortes; er besteht durchwegs aus Trachyt, und zwar aus einer dunklen, festen sanidinreichen Varietät; hier sind auch an mehreren Punkten Eisengruben mit Eisenglanz und Pyrit; in deren Nähe findet man das Gestein verändert, gebleicht und sehr kieselsäurereich; ganz im Süden endlich als letztem Ausläufer findet man noch eine kleine niedere Kuppe aus sehr verändertem Trachyt, ebenfalls Eisenerze führend; es ist dies bei einer kleinen eingestürzten Capelle, die des Ermannu Matten. Gegen das Meer zu grenzt der Trachyt bei den Ruinen der Römerstadt Cornens an Tertiärschichten.

Zu erwähnen sind noch die Hügel von S. Marco und Santa Vittoria in der Nähe des Meeres, welche aus dichter, harter Trachytlava bestehen. Da sie ringsum von Basaltlava umgeben sind, so tritt die Frage auf, ob dies Überreste von Gängen oder Strömen sind oder aber, ob sie nicht selbstständigen Eruptionen angehören; am wahrscheinlichsten ist wohl, dass dieselben abgetrennte Stromenden sind, die mit der Lava von Cuglieri zusammenhängen.

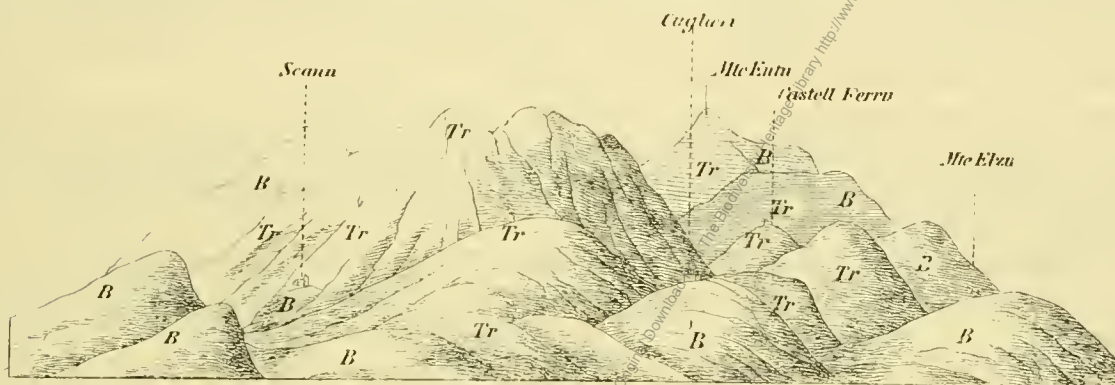
Der Eruptionspunkt für alle diese Trachytlaven dürfte wohl im oberen Theile des erwähnten Thaales des Rio Mannu zu suchen sein gegen den Gipfel des Monte Entu, also nicht sehr weit von dem grossen Kesselthale des Monte Urtica.

Den Bau des Monte Ferru erläutern folgende Ansichten.

Ansicht des Monte Ferru von S. Marco aus.



Ansicht des Monte Ferru von Tres Nuraghes aus.



B = Basaltlava, Tr = Trachyt und Trachyttuff, Pl = Pliocän.

### Der Basaltvulcan.

Der Haupteruptionspunkt desselben ist noch deutlicher bezeichnet als der des Trachytvulcans; schon aus der Karte geht hervor, dass die basaltischen Ströme von einem Punkte, nämlich dem Monte Urtica aus, sich ergossen haben. Fast überall sehen wir in der Nähe des Kammes Basaltströme, die sich nach allen Richtungen hin ergossen haben.

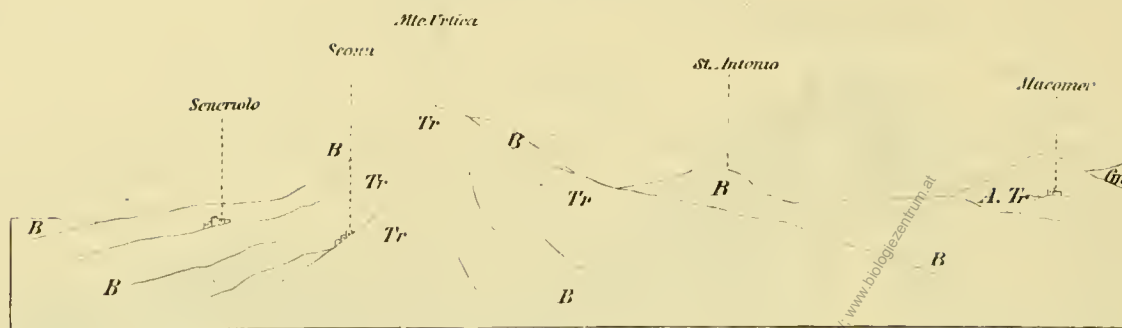
Vom Gipfel des Monte Urtica selbst sind Ströme gegen Seuneghe, Milis, Bonarcado geflossen, sie bestehen zum Theil aus porösem, schlackigem, zum Theil aus dichtem Gestein, welche kartographisch nicht zu trennen sind. Auf der anderen, entgegengesetzten Seite haben wir Ströme, die vom Kamm gegen Sauto Lassurgiu, Santa Vittoria und San Leonardo geflossen sind; gerade auf der gegenüberliegenden nördlichen Kuppe jenseits des Weges, der Sauto Lassurgiu mit Cuglieri verbindet, finden wir über dem Trachyt Basalt, der von hier aus nach Sindia zu sich ergossen hat; andere Ströme sind in der Richtung gegen Scannu geflossen; hier muss die vulcanische Thätigkeit besonders heftig und andauernd gewesen sein, denn bei Tres Nuraghes Bosa und den nahe gelegenen Punkten übersieht man erst die bedeutende Mächtigkeit der Basaltdecke.

Gegen Westen endlich und Südwesten verfolgen wir die Lava vom Monte Entu und vom Monte Urtica über dem Trachyt und -Tuff lagernd bis an das Meer hin.

Die topographischen Umrisse der von diesen Strömen gebildeten Hügel sind noch gut erhalten und ringsum den Monte Ferru sieht man die Lavadämme, die sich allmählig in der Ebene verlieren, bilden; aber auch letztere ist weithin bis über Sindia, Sani, Santa Caterina di Pittinuri, Milis, Borore, Baulada mit einem mächtigen (über 200') Basaltfelde bedeckt, so dass man sich wundern muss, wie die Ströme sich unter einem so äusserst geringen Neigungswinkel in solche Entfernung ausdehnen konnten.

Ich gebe hier eine Profilsansicht des Gebirges in der Richtung von W. nach O.

Ansicht des Monte Ferru von Sindia aus.



B = Basaltlava, Tr = Trachyt und Tuff, A. Tr = Alter Trachyt, Gn = Gneiss.

Alle diese Laven sind, obgleich in der Structur, in der quantitativen mineralogischen Zusammensetzung verschieden, doch im Ganzen und Grossen einander sehr ähnlich, so dass hier keine weitere Auscheidung zu machen war. Eine Ausnahme wurde nur für zwei Gesteine gemacht: das erste ist der leucit- und olivin-hältige Basalt von Seanu, das zweite die Biotitlava von Ghizo.

Ersteres Gestein, das früher kurz charakterisirt wurde, kommt stromartig vor und ist vom Nordabhange des Vuleans im Thale gegen Seanu geflossen, von hier aus verfolgen wir es bis Seneriolo und gegen das Meer in westlicher Richtung. Es lässt sich nicht bestimmen, ob dieses Gestein dem Hauptkrater entströmt sei oder einem secundären Schlunde.

Die Biotitlava bildet nur einen kleinen Strom unterhalb des Monte Entu, sie ist mineralogisch zu interessant, als dass man sie nicht besonders auszuschneiden hätte; sie ist offenbar aus dem Krater des Mte. Urtica geflossen.

### Parasitische Kegel.

Wie bei allen grösseren Vuleanen der Vor- und Jetztzeit, fehlen auch rings um den Monte Ferru die parasitischen Kratere nicht; einer der bemerkenswerthesten ist der von Senmeghe; derselbe ist schon topographisch unverkennbar, da er durch eine Anhöhe gekennzeichnet wird, auf welcher das Dorf Senmeghe gebaut ist; geologisch wird ansserdem dieser Krater durch ein äusserst poröses, zelliges, rothbraunes, schlackiges Gestein bezeichnet.

Am Ausgange des Ortes gegen Narbolia sieht man diese Schlacken durch zwei Basaltgänge durchbrochen, die später gegen S. Vero stromartig geflossen sind. Weiterhin haben wir einen solchen kleinen Kegel bei Narbolia, ebenfalls durch eine kleine Anhöhe gekennzeichnet; ähnliche Hügel finden wir bei Paulilatio, Bauladu; wahrscheinlich haben diese Kegel ebenfalls mächtig beigetragen zur Entstehung der grossen Basaltdecke, die sich bis zu dem Flusse Tirso erstreckt, und also sich vier geographische Meilen vom Gipfel des Monte Ferru ausdehnt.

Auch in der Gegend von Tres Nuraghes und Suni dürfte ein solcher parasitischer Kegel thätig gewesen sein.

Wichtiger als dieser Kegel ist der über 300' hohe von S. Antonio, nördlich von S. Lussurgiu; seine Laven haben sich weithin gegen Macomer und Sindia verbreitet. Endlich kann auch die Entstehung des Basaltfeldes, das sich über die Hochebene der Campeda verbreitet, nur durch parasitische Kegel gedacht werden, da eben die Höhe derselben eine zu beträchtliche ist, um annehmen zu können, dass sie vom Monte Ferru aus geflossen sei, und da überdies auch die Gesteine etwas abweichende sind.

Wir werden nun anhangsweise die einzelnen Touren wiedergeben, die zur Erkenntniss des Baues des Vuleans gemacht wurden.

## Von Milis nach Senneghe, Narbolia, Bonarcado und Santo Lussurgiu.

Wenn man, von Tramazza kommend, gegen Milis geht, verquert man nur Alluvium, vor sich jedoch sieht man überall die Ansläufer des Monte Ferru.

Ein von Senneghe geflossener Strom, aus poröser Lava bestehend, dehnt sich bis Milis aus, er ist wohl aus dem parasitischen Krater von Senneghe geflossen; auf der anderen Seite sieht man einen breiten Strom von Bonarcado gegen S. Cristina zu, aber die Thäler zwischen beiden bestehen ebenfalls aus Basalt, wahrscheinlich älterem, der von jenen deutlicher topographisch erkennbaren Strömen überflossen wurde. Gegen Senneghe zu geht man immer über jenen Strom; im Dorfe selbst jedoch, das durch eine neue Strasse Aufschlüsse bot, sah ich zwischen den einzelnen Lavabänken Schichten von schlackigem, porösem Gestein; besser aber ist das Ganze auf der Strasse nach Narbolia sichtbar, dort sieht man das poröse, rothbraune, schlackige Gestein in bedeutender Mächtigkeit; es wird durchbrochen von Basalt, der dann gegen S. Vero Milis sich ergossen hat, hier scheint also der Eruptionspunkt des parasitischen Kraters gewesen zu sein.

Von Senneghe gegen Narbolia sieht man überall poröse, graue Basaltlava mit Quarzeinschlüssen; von da gegen Ermannu Matten geht man über Lava in der Ebene. Der Hügel bei der alten Capelle besteht aus gebleichtem, mit Limonit und Eisenglanz durchzogenem Gestein; nördlich davon sieht man einen Streifen zersetzter Basaltwacke, dann wieder graue, poröse Lava.

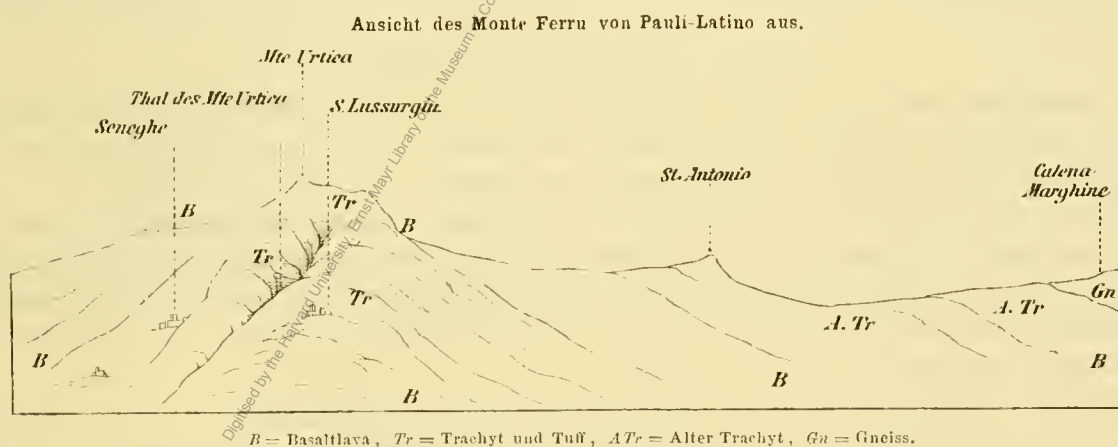
Geht man von Senneghe gegen NW., den Bach überschreitend, so findet man überall graue und schwarze bald poröse, bald dichte Lava mit schlackigen Einschlüssen; weiterhin aber findet man bei einem Seitenbache Trachyt mit porphyrtartig eingesprengten Sandinkristallen, der dann wieder von Lava überlagert wird.

Dieses Trachytgestein trifft man wiederum, wenn man weiter gegen Westen in der Richtung nach S. Catterina di Pittinuri fortschreitet; es dehnt sich überall weithin gegen das Meer zu aus, oft ist es verquarzt, gebleicht, meist in der Nähe der Eisengruben, die in diesem Gesteine vorkommen. Von letzteren gegen Narbolia zu sieht man am Fusse des Berges Lava, bei S. Catterina finden sich Tertiärschichten von letzterem Gesteine bedeckt.

An einer Stelle oben findet sich in geringer Ausdehnung ein breccienartiger grober Tuff.

Von Senneghe gegen Bonarcado verquert man stets graue poröse Lava, von da gegen Lussurgiu zu findet man aber blaugrauen Sandintrachyt, weiterhin wieder tuffähnliches, graues, feinkörniges Gestein.

Ich füge hier ein erläuterndes Profil bei.



## Von S. Lussurgiu auf den Monte Urtica.

Santo Lussurgiu liegt am Ausgang eines ziemlich engen, nach SO. gerichteten Thales. Gegen Osten, dicht bei dem Dorfe, erhebt sich ein Hügel, der die Kirche von S. Giuseppe trägt. Er besteht aus tuffähnlichem Gestein, das überall hier vorkommt; dicht dahinter fängt die Basaltlava an. Verfolgen wir von S. Lussurgiu

aus den Weg gegen Cuglieri, so treffen wir ein dunkles, hartes, ganz dichtes Gestein; es bildet eine kleine Kuppe, den Monte Injosso. Gegenüber davon ist der Monte Boe aus ähnlichem Gestein bestehend. Dazwischen finden wir eine schmale Lavabank, zu dem Strome gehörig, der gegen Osten geflossen ist; geht man weiter den Rücken hinauf, so sieht man oben die Basaltlava über dem Trachyttuff; von da gegen den Monte Entu stets letzteres Gestein, nur auf der Höhe, an der Wasserscheide gegen das Meer findet man porphyrtartigen Sanidintrachyt.

Unter dem Kamme gegen S. Catterina zu, sieht man zwei Kuppen aus tuffähnlichem Gestein bestehend. Der höchste Punkt, auf dem eine von La Marmora errichtete Pyramide steht, ist der Monte Urtica; er bildet die Grenze zwischen der Basaltlava, die von dort gegen Sennegehe geflossen ist und dem Tuff, der das Innere des Kesselthales anfüllt. In der Mitte dieses erheben sich zwei Berge, die ebenfalls aus tuffähnlichem Gesteine bestehen. Der Rand des Kessels bildet die Grenze zwischen Trachyt und -Tuff einerseits, und Basaltlava andererseits.

Am Ausgange des Thales gegen die Strasse hin, findet man ein Gestein, das ähnlich ist dem von der Miniera di Sennegehe. Gegenüber davon findet man aber über dem Tuff Basaltlava, die gegen Osten geflossen ist.

#### Von S. Lussurgiu nach S. Leonardo und Cuglieri.

Man verquert hier zuerst Trachyttuff, dann Basaltlava und wiederum Trachyt, endlich Basaltlava, die die ganze Ebene bedeckt. Geht man von S. Leonardo gegen Cuglieri, so erreicht man bald wieder den Trachyt; an der Wasserscheide sieht man rechts und links die den Trachyt und -Tuff bedeckenden Basaltströme, von denen der eine gegen Sindia, der andere gegen S. Vittoria zu sich ergossen hat; in der Nähe, am Wege gegen Cuglieri zu findet man eine gelbe Trachytbreccie. Bis zum Castellferro findet man nur Trachyt und -Tuff; Castello Ferru liegt auf einem aus Trachyttuff bestehenden Hügel, der von einer sehr harten, grauen Trachytlava überdeckt wird. Weiter gegen Cuglieri zu finden wir den gelben Tuff, „Tufa ponceux“ La Marmora's; Cuglieri selbst liegt auf einem Lavastrom, der aus einem grauen Trachyt gebildet wird.

Ungleich complicirter ist der Bau des Gebirges im westlichen Theile; hier ist vor Allem eines breiten längeren Thales zu erwähnen, das von dem Gebirgskamme am Monte Entu gegen Cuglieri hinzieht; in seinem unteren Theile ist es ziemlich breit und eben, mit Ausnahme einiger Hügel, die aus dem Thalboden hervorragen, im oberen Theile aber verzweigt es sich in mehrere kleinere Seitenthäler; die oberen Abstürze sind steil, während man unten fast in der Ebene gehen kann. Auf der rechten Thalseite, am Ausgange des Rückens, liegt Cuglieri in einer Höhe von 400<sup>m</sup>. Aneh dieser Theil besteht aus dem erwähnten Trachyt und -Tuff, nur an der Wasserscheide zwischen Cuglieri und Santo Lussurgiu findet sich auf der Höhe Basalt. Im oberen Theile des Thales findet man weissen Tuff, ganz unten aber den gelben, groben Tuff, der Cuglieri umgibt. Die zwei Kuppen im Thale, auf deren einer das Castello Ferru gebaut ist, bestehen in ihrem oberen Theile aus einem sehr harten Phonolith-Trachyt, der stromartig, wahrscheinlich von der Höhe, ausgeflossen ist.

Cuglieri ist auf einer grauen Trachytlava gebaut, welche sich bis gegen den rechtsseitigen Zufluss des Rio Mannu ausdehnt. In den Umgebungen von Cuglieri gegen Seanu und Seneriolo sieht man überall gelben Tuff, der von jener Lava überlagert wird; wir verfolgen diesen bis Seanu; überall ist er in den Thälern sichtbar und wird von Trachytlava überlagert. Südöstlich von Seanu dagegen sieht man wieder weissen Trachyttuff wie bei Santo Lussurgiu.

Geht man von Cuglieri gegen Süden, so findet man zuerst gelben Tuff, dann eine graue Lava mit Biotitkrystallen; dann beginnt bald Basaltlava, die den Monte Su Elzu und den Monte Tuvanari bedeckt. Nachdem wir eine Zeit lang in derselben gewandert sind, gelangen wir unterhalb des Monte Entu in den oberen Theil des Thales Rio Nieddu. Hier haben wir zu beiden Seiten des Thales Trachyttuff, der sich gegen den Monte Entu hinzieht, geht man ein Stück weit hinauf, so findet man in der Nähe des Baches die erwähnte Biotitlava, welche einen Strom bildet, der vom Monte Entu oder von dem Monte Urtica geflossen ist; das Gestein ist bald frisch, bald sandig, blassroth und zersetzt; wenn wir dem Wege gegen Sennegehe zu folgen,



verlassen wir bald das Biotitgestein und finden wieder den dichten Trachyttuff; geht man jedoch weiter gegen den Monte Entu zu in die Höhe, so trifft man ein anderes Gestein: es ist eine graue Basaltlava mit Einschlüssen eines älteren syenitischen Gesteines; in Hohlräumen findet man Zeolithe; dieses Gestein geht sehr weit hinauf und ist ebenfalls der Überrest eines Stromes.

Zur Rechten und Linken findet sich Trachyt und Tuff; dann finden sich Gänge eines blaugrauen Basaltes von nicht unbedeutender Mächtigkeit; geht man von diesem Thale, das Ghizo genannt wird, in das Thal des Rio Mannu, so trifft man, die Lava überschreitend, wiederum Trachyttuff und unten den gelben Tuff; in der Nähe des Castello Ferru findet sich ein zweiter Kegel, der ebenfalls aus einer grauen Lava besteht.

#### Von Cuglieri gegen Seanu und S. Marco

Folgt man dem Steig, der von Cuglieri nach Seanu führt, so hat man zuerst graue Lava, dann gelben Tuff, hierauf wiederum graue Lava und wiederum gelben Tuff, der Seanu ringsum umgibt.

Geht man von Castellferru gegen Seanu, so findet man zuerst Tuff, hierauf trifft man wieder graue Trachylava, unten aber den weissen Trachyt und Trachyttuff. Später im Thale, welches direct gegen Seanu führt, fand sich gelber Tuff mit Einschlüssen, sodann wieder Trachyt, ähnlich dem vom Monte Boe, hart, etwas schieferig.

Im Thal unten, dort wo eine neue Strasse gegen Seanu angelegt ist, findet sich die schwarze olivinführende Lava. Dieselbe zieht bis gegen Seanu, wo wir wieder den gelben Tuff finden; geht man von Seanu gegen S. Antonio, so findet man zuerst gelben Tuff, dann dunkle Basaltlava, später wieder Tuff, sodann älteren Trachyt, der schon zersetzt ist; es scheint dies Rhyolith zu sein; ganz in der Nähe findet sich auch noch das harte graue Gestein; an einer Stelle beobachtete ich auch Sandstein.

Von Seanu nach Seneriolo führen zwei Wege, der eine am rechten Ufer führt stets in der olivinreichen Lava bis nach Seneriolo, der andere dagegen in der grauen harten Trachylava, bis kurz vor Seneriolo, wo der gelbe Tuff beginnt.

Von Seneriolo nach S. Marco sieht man die graue Trachylava in der Nähe des Baches, aber gleich am rechten Ufer wird sie überdeckt von olivinreichem Leucitbasalt, der ident ist mit dem von Seanu.

S. Marco und S. Vittoria bestehen aus grauem Trachyt, der gegen Süden begrenzt wird von einem dunklen, sehr porösen Basalt.

Von Seneriolo gegen Cuglieri verquert man zuerst Tuff, dann Trachylava, dann wieder Tuff und dicht bei Cuglieri Trachylava.

#### Von Tres Nuraghes nach Bosa und Macomer.

Der Leucitbasalt von Seanu geht weit über Seneriolo hinaus, nördlich davon aber beginnt der gewöhnliche graue und schwarze Basalt bei Suni und Sagama. Bei Suni findet sich ein kleines tiefes Kesselthal, in dem die Dörfer Modolo, Magomadas gebaut sind; hier treten Tertiärschichten auf, die von einer 100' mächtigen Basaltdecke überlagert werden. Gegen Norden schliessen sich Rhyolith und Tuff an, die die Gebirge um Bosa bilden; fährt man von Bosa den Fluss Temo aufwärts, so findet man bald auf der linken Seite Basalt, während auf der rechten nur Trachyt und Trachytbreccie zu sehen ist; der Basalt ist ungefähr 150' mächtig und an einer Stelle säulenförmig abgesondert: es ist dies an dem Monte Melle genannten Hügel.

Von Suni nach S. Maria dehnt sich das Lavafeld ununterbrochen aus; dasselbe findet statt von Suni ostwärts; erst kurz vor Macomer findet man älteren Trachyt und Rhyolith, der einen höheren Rücken bildet, der östlich von S. Antonio gegen die Cantoniera di Campeda zieht.

Man findet ihn namentlich am Monte Muradu; hier zeigt sich auch eine Bank von Obsidian in einem Trachyt, der sehr viel Chalcedonausscheidungen zeigt. Erst in dem Dorfe Macomer fängt der Basalt wieder an; dieser ist dicht, blaugraun und dürfte wahrscheinlich von S. Antonio geflossen sein; später findet man wieder poröse, graue Laven, die bis Bauladu auf der Poststrasse Sassari-Oristano zu verfolgen sind.

## Die Umgebungen des Monte Ferru.

Wir reihen an die Beschreibung des eigentlichen Monte Ferru noch die der nahe gelegenen recenten Vulcane nördlich davon an; es bieten uns nämlich dieselben die Fortsetzung der vulcanischen Thätigkeit des Hauptvulcanes in jüngerer Zeit dar.

### Recente Vulcane zwischen Sindia und Semestene.

Auf der La Marmora'schen Karte finden sich hier sechs Vulcane eingezeichnet; im Texte, p. 674, bemerkt der Autor jedoch, dass er selbst die Gegend nicht besucht habe.

Aus meinen Untersuchungen ergibt sich, dass wir hier mehrere Kegel vulcanischer Natur haben, dass aber die Sache sich nicht so einfach verhält, wie La Marmora glaubte.

Nördlich des Baches, der bei Sindia vorbeifliesst, finden wir mehrere Hügel, die aus einem Basalte bestehen, der nicht sehr von dem nördlich von Suni differirt, es ist dies der Monte Rughi und der kleine, nördlich von ihm gelegene Hügel. Möglicherweise ist dies noch ein parasitischer Kegel des Monte Ferru. Weiterhin treffen wir einen Kegelberg, den Monte Andria, südlich von einem kleinen See gelegen; hier finden wir zwar jenes Gestein wieder, auf der Spitze aber Schlacken und poröse olivinreiche Lava; obgleich also auch hier kein Krater sichtbar ist, so scheint doch daselbst ein kleiner Vulcan existirt zu haben, ebenso verhält es sich mit den zwei nördlich davon gelegenen Hügeln, von denen ich einen Monte La Marmora genannt habe, da er bis jetzt namenlos war; beide sind ganz ähnlich dem Monte Andria; zwischen dieselben schiebt sich östlich der ältere Trachyt ein, während westlich davon die Basaltdecke sich ausbreitet gegen die Hauptstrasse, deutlich die Tertiärschichten bedeckend.

Weitere vulcanische Bildungen wurden nicht constatirt.

Ich betrachte die ganze Gruppe als eine nach der Thätigkeit des Monte Ferru entstandene, die gewissermassen den Übergang zwischen der Thätigkeit dieses Basaltvulcanes und der der jüngsten Vulcane, welche nördlich liegen, vermittelte und die Eruptionsperiode jenes schloss.

### Vulcangruppe von Pozzo Maggiore.

Auch hier wurden von La Marmora eine Reihe von vulcanischen Hügeln eingezeichnet; meiner Ansicht nach beschränken sich dieselben auf zwei selbstständige Vulcane, die ihre Laven nach Westen bis Padria und Mara verbreitet haben.

Der erste davon ist der Monte Boë bei Pozzo Maggiore; er besteht aus poröser Lava und Schlacken, die ungemein frisch sind, so dass, wie mir scheint, hier ein verhältnissmässig junger Vulcan thätig gewesen sein muss.

Südlich davon liegt ein Hügel, der Monte S. Pietro, der eine Capelle gleichen Namens trägt; auf diesem ist nur eine graue Lava mit ungemein häufigen Olivineinschlüssen sichtbar; diese Lava lässt sich bis zum Dorfe Pozzo Maggiore, dann auf der Nordseite des Monte Boë und bis gegen Semestene verfolgen; von letzterem Dorfe ist sie durch Tertiärschichten getrennt; diese Olivinlava dürfte ebenfalls vom Monte Boë aus sich verbreitet haben.

Geht man von Pozzo Maggiore aus nach Padria, so verfolgt man stets einen anderen Lavastrom, bestehend aus einem schwarzen dichten Basalt. Dieser Strom verbreitet sich gegen Südwesten; dicht hinter dem Dorfe Padria findet man drei Kuppen, die ebenfalls aus demselben Gestein bestehen; man trifft Schlacken oberhalb und unterhalb des hier nicht sehr mächtigen Stromes; diese drei Kuppen dürften das Ende des Stromes sein, der von Pozzo Maggiore aus geflossen ist und überall die Pliocänschichten überlagert.

Einen weiteren vulcanischen Berg finden wir gerade nördlich von Pozzo Maggiore; um ihn von letzterem Dorfe zu besuchen, müssen wir ausser einer grauen Lava, die sich auch bei der Kirche S. Maria befindet und

die der Olivinlava ähnlich ist, jedoch wenig Einschlüsse jenes Minerals enthält, noch Tertiärschichten, die von Mara aus hinaufziehen, überschreiten.

Es hat dieser Berg eine kraterförmige, nicht ganz geschlossene Vertiefung gegen Pozzo Maggiore hin; seine Producte bestehen aus einer Lava, die ebenfalls ähnlich ist der des Monte Boë, aber weniger Olivin enthält; auch Schlacken finden sich daselbst vor; an einigen Punkten am Fusse des Berges ist das Gestein manganhaltig, so dass sogar hier Bergbau versucht wurde; neben diesem Berg mit kraterförmiger Vertiefung findet sich gegen Mara hin ein zweiter, ebenfalls vulcanischer Hügel.

Endlich haben wir noch einen dritten Kegelberg, der eine kraterförmige Vertiefung trägt; er ist ungefähr 200' über der Strasse Sassari-Oristano hoch, und hat einen Lavastrom geliefert; auch hier finden sich Schlacken vor; dieser Berg ist dicht über der Cantoniera di Bonorva; sein Gestein ist wohl ident mit dem von S. Pietro bei Pozzo Maggiore, denn es ist ebenfalls von schwarzblauer Farbe und sehr olivinreich.

Nördlich von Pozzo Maggiore in dem Thal, welches gegen Castello Bonvei geht, finden wir Hornblende-Andesit und auf der rechtsseitigen Thalseite rhyolithischen rothen Trachyt; Castello Bonvei besteht aus Biotit-Sandintrachyt; ihm gegenüber findet sich Andesit, nördlich von den vulcanischen Bergen von Pozzo Maggiore findet man in nächster Umgebung nur Rhyolith, Trachyt und Andesit.

---

Es sei mir an dieser Stelle vergönnt, Denjenigen meinen Dank auszusprechen, die mich bei meinen Arbeiten unterstützten, vor Allem der hohen Akademie der Wissenschaften, die mir eine Subvention zukommen liess, dem k. k. Unterrichts-Ministerium, welches mir durch das k. und k. Ministerium des Äussern Empfehlungen an italienische Behörden verschaffte, dem k. und k. Botschafter Baron Haymerle zu Rom, ferner auch einer Reihe von Persönlichkeiten auf der Insel selbst, die mich auf das Freundlichste empfangen, namentlich aber dem Präfecten von Cagliari, Minghelli Vaini und dem Unterpräfecten von Oristano, Vidili, sowie auch den Ortsvorständen und anderen Behörden der von mir berührten Ortschaften; endlich bin ich auch den Herren Uzielli und Giordano in Rom für ihre Belehrung zu Danke verpflichtet; ebenso meinem Freunde Hörnes für seine Hilfe bei Colorirung der Karte.

---

### Schlusswort.

Der Boden der Insel Sardinien war während der Tertiärzeit und zum Theil auch noch während der Jetztzeit bis zu den ältesten historischen Zeiten der Schauplatz einer bedeutenden vulcanischen Thätigkeit, die sich hauptsächlich im westlichen, speciell nordwestlichen Theile der Insel abspielte.

Während der östliche Theil derselben von älteren Schiefen und Kalken, sowie auch von einem bedeutenden Granitmassiv aufgebaut wird, finden wir am Abhange dieses Gebirges, das die höchsten Spitzen der Insel trägt, ausgedehntere Ebenen, aus denen die Vulcane sich erheben. Auch im Südwesten finden wir eine Wiederholung dieses Baues, ein kleineres Granit- und Kalkgebirge parallel der Hauptkette und an seinem Westabhange wiederum, wengleich minder bedeutende vulcanische Bildungen. Das ganze zeigt also viel Analogien mit dem italienischen Festlande, wo auch am Südwestabhange der älteren Schichtgebirge ein Senkungsfeld vorliegt, aus dem sich die zum Theil noch thätigen, zum Theil schon erloschenen Vulcane gebildet haben.<sup>1</sup> Das Granitgebirge von Sardinien setzt nördlich auf Corsica weiter, um dann in Südfrankreich auf dem Festlande wieder aufzutauchen.

Die Vulcane Sardiniens stammen also nicht aus demselben Herde wie die des italienischen Festlandes; wir werden desshalb auch nicht Analogien zwischen dessen Vulcanen und unseren zu erwarten haben. In der That finden wir auch nur wenige.

---

<sup>1</sup> Suess, Erdbeben des südlichen Italien. — Denkschriften der k. Akademie, 1874.

Solche dürften eher mit den Vulkanen der Auvergne zu suchen sein, und in einiger Hinsicht treffen wir dieselben auch, so weit sich dies aus den vorliegenden Arbeiten erkennen lässt.<sup>1</sup>

Die Eruptionen beginnen in Sardinien wie bei den meisten Vulkanen mit der Eruption der sauren Producte, der Trachyte und Rhyolithe, die meist zur Miocänzeit zu Tage gefördert wurden; diese bilden keine einzeln hervorragenden Vulcane, sondern mehr zusammenhängende Züge und Plateaux; sowohl Rhyolith, Sanidintrachyt als auch Andesit, Trachyt- und Bimssteimbrecce sind darin vertreten. Bei diesen ältesten Eruptivgesteinen erkennen wir also keine Analogie mit recen ten Vulkanen; diese tritt erst hervor bei einzelnen Gebirgsgruppen, die namentlich saure, ebenfalls andesitische Gesteine geliefert haben, und die wahrscheinlich zur Miocänzeit gehören.

Zur Pliocänzeit begann die Thätigkeit der eigentlichen Vulcane, wie der Monte Ferru; zuerst werden trachytische Laven: Sanidintrachyt, Phonolith und verschiedene Trachytruffe ausgeworfen, welche einen isolirten, jetzt noch 1049<sup>m</sup> hohen Kegelberg aufbauen, der seine Producte bis an das Meer ausdehnt und dessen Haupteruptionspunkt noch heute durch ein grosses Kesselthal bezeichnet wird. Hierauf tritt eine längere Periode der Ruhe ein, in welcher ein Wechsel in der Beschaffenheit des eruptiven Materials sich vollzieht. Plötzlich erwacht die eruptive Thätigkeit von Neuem, es entsteht der Basaltvulcan, die Eruptionen der sauren Gesteine hören auf, es beginnt die der basischen Laven. Hier aber wird nicht, wie so häufig, ein innerer concentrischer Vulcan, der sich zu dem äusseren verhält, wie Vesuv zu Somma, auch nicht ein innerer Kegelberg, wie dies bei der Rocca Monfina der Fall ist, gebildet; es entsteht im Gegentheil ein äusserer grösserer Vulcan, dessen Eruptionen am Rande des älteren Kraters stattfinden.

Im Innern finden wir noch einige Gänge, aber die Ströme treten nur an den Flanken des Trachytberges auf; der Eruptionspunkt hat sich jedoch im Wesentlichen nicht geändert.

Die Thätigkeit dieses Basaltflaven ergiessenden Vulcans muss lange Zeit hindurch gedauert haben, denn er hat ringsum eine bis 100<sup>m</sup> mächtige Decke hinterlassen, die wir mehrere Meilen vom Ursprung ab verfolgen.

Allmählig öffnen sich aber auch an den Flanken des Gebirges secundäre Schlünde, so bei Senneghe, Narbolia, S. Antonio etc., die sowohl durch Anhöhen, als auch durch Schlaeken angedeutet werden; diese liefern noch ähnliches Material wie der Hauptkrater, und tragen wesentlich bei zur Bildung jenes ausgedehnten mächtigen Lavafeldes, das bis zum Tirso und bis fast gegen Bonorva in einer Entfernung von über 4 geogr. Meilen sich ausdehnt.

Während aber nach einiger Zeit sowohl die Thätigkeit des Monte Ferru, als auch die seiner parasitischen Kegel erlischt, öffnen sich im Norden bei Pozzo Maggiore neue vulcanische Schlünde.

Die ersten, nördlich von Sindia, haben in ihren Producten manche Ähnlichkeit mit denen des Monte Ferru, namentlich seiner parasitischen Kegel, sind jedoch besser in ihren Formen erhalten.

Dies ist noch mehr der Fall bei den Vulkanen von Pozzo Maggiore, die noch deutliche Schlaekenkegel zeigen; die Producte dieser sind etwas abweichend von denen des Monte Ferru, jedoch ebenfalls basaltischer, basischer Natur; es sind hier zahlreichere, aber viel weniger bedeutende Schlünde, die nur wenige, oft auch nur einen einzigen Strom geliefert haben; die grossen mächtigen Vulcane machen den kleinen, zahlreichen Krateren Platz; diese Thätigkeit dauert fast bis in die jüngste Periode, vielleicht noch anfangs der ersten historischen Zeit; jetzt ist sie gänzlich erloschen und höchstens in heissen Quellen und Exhalationen von Kohlensäure gibt sie sich kund, aber auch diese sind ziemlich selten.

Somit haben wir auf Sardinien zum Schlusse der vulcanischen Thätigkeit einen allmählichen Übergang von hohen ausgedehnten vulcanischen Bergen zu kleinen, aber zahlreichen Kratern; während die vulcanische Kraft lange Zeit hindurch stets an dem alten Eruptionspunkte festgehalten, tritt später die Tendenz der Verlegung desselben ein.

<sup>1</sup> Siehe Poulet Scrope, die Vulcane der Auvergne und auch dessen „Vulcanos“.

Die Producte, anfangs saurer trachytischer Natur, haben sich später in basische basaltische verändert. Wenn wir dieselben vergleichen mit denen der Vulcane Italiens, so ergibt sich nur eine geringe Analogie. Weder die Trachyte haben unter einander Ähnlichkeit, noch die basaltischen Gesteine; diese sind in Sardinien meist olivinreiche Feldspathbasalte, seltener Lencitgesteine, welche letztere auf dem Festlande viel häufiger sind; ebenso sind die Tuffe verschieden, nirgends sehen wir Gebilde, die dem Peperin, dem Posilipptuff oder den Tuffen der Campagna gleichen möchten. Etwas Ähnlichkeit scheinen die vulcanischen Gesteine der Auvergne zu haben, namentlich ist dies der Fall für die trachytischen Producte, aber immerhin zeigen sie, soweit ich dies aus den vorhandenen Berichten<sup>1</sup> beurtheilen kann, genng Verschiedenheiten.

---

<sup>1</sup> Lasaulx, die Gesteine der Auvergne. Leonhardt's Jahrbuch 1871 und 1872.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; <http://www.biodiversitylibrary.org/view/11498/pt1/seq114.html>

## Erklärung zur Karte.

Da auf der Karte manche Bergnamen der Deutlichkeit der Einzeichnungen nicht ausgeschrieben werden konnten, sondern nur durch Anfangsbuchstaben angedeutet sind, so gebe ich hier die Erklärung:

*M U* = Mte. Urtica,  
*M E* = Mte. Entu,  
*C T* = Mte. Castello Ferru.  
*M L* = Mte. La Marmora.  
*M A* = Mte. Andria ;

weitere Abkürzungen sind:

*Ca* = Capilla,  
*C* = Cantoniera,  
*M* = Monte,  
*F* = Fiume,  
*R* = Rio.

Da fernerhin die Höhen auf der Karte nicht angegeben wurden, so mögen die von La Marmora bestimmten hier erwähnt werden:

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Monte Urtica . . . . .          | 1049 M. |
| Monte Entu . . . . .            | 1012 „  |
| Monte Pertuso . . . . .         | 992 „   |
| Cuglieri . . . . .              | 400 „   |
| Santo Lussurgiu . . . . .       | 460 „   |
| Sindia . . . . .                | 528 „   |
| Macomer . . . . .               | 576 „   |
| Bonorva . . . . .               | 476 „   |
| Ghilarza . . . . .              | 271 „   |
| Cantoniera di Bonorva . . . . . | 631 „   |
| Tanca di Padre Mannu . . . . .  | 686 „   |



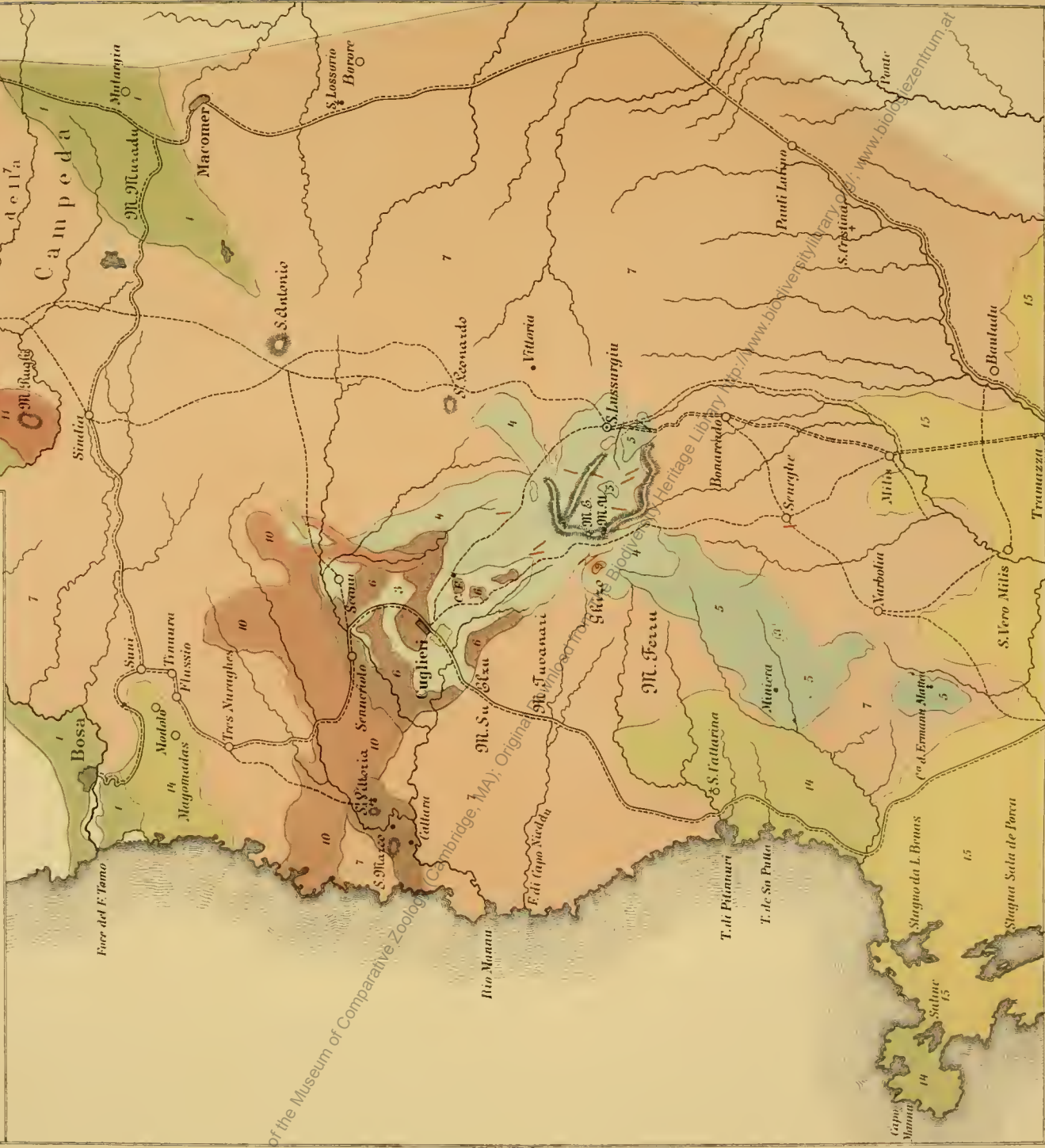
Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, Mass.) Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/ www.biodiversitylibrary.org

# KARTE des VULKAN FERRU UND UMGEBUNG

nach eigenen Untersuchungen entworfen

von  
**Dr. C. Doelter.**

Masstab 1:66666



- 1 Alterer Trachyt u. Rhogolith
- 2 Andesit
- 3 Gelber Trachytuff
- 4 Dichter Trachyt u. Trachytuff
- 5 Sandstrachyt

- 6 ältere Trachyte.
- 7 jüngere Trachyte.

- 8 Glatte Trachyglata
- 9 Basaltbecke
- 10 Basaltgänge
- 11 Basaltlava
- 12 Basaltlava des M. Ferru.
- 13 Leucitbasalt von Sauni

- 14 Basalt Laves M. Rughì
- 15 Schwarze Basaltlava
- 16 Olivinbasalt Lava
- 17 Pliocän
- 18 Alluvium

k.k. Hof- u. Staatsdruckerei in Wien.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [38\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Doelter Cornelius

Artikel/Article: [Der Vulcan Monte Ferru auf Sardinien. \(Mit 1 Karte und4 Holzschnitten.\) 193-214](#)