

Vorläufige Mitteilung über die Geologie und Petrographie der San Salvatore-Halbinsel bei Lugano

Autor(en): **Escher, B.G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **12 (1912-1913)**

Heft 5

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-157284>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Vorläufige Mitteilung über die Geologie und Petrographie der San Salvatore-Halbinsel bei Lugano

VON

Dr. B. G. ESCHER,

Conservator am Geol.-Min. Museum der technischen Hochschule in Delft.

Einleitung.

Im Frühjahr 1909 unternahmen Dr. Fr. WEBER und Verfasser dieser Zeilen eine Studienreise in das Luganeser Eruptivgebiet. Am ersten Tage wurde beim Studium des ersten Quarzporphyrganges an der Strasse südlich Melide festgestellt, dass die bis jetzt erschienenen Arbeiten über dieses Gebiet tektonisch nicht einwandfrei sind. Die geplante Studienreise wurde dann fallen gelassen und eine gemeinschaftliche Neukartierung angefangen. Die Ostabhänge der Salvatore-Halbinsel wurden zum grössten Teil neu aufgenommen und ausserdem kürzere orientierende Exkursionen auf der San Giorgio-Halbinsel und auf dem westlichen Seeufer von Porto Ceresio bis Brusimpiano gemacht.

Dr. WEBER verreiste kurz darauf nach Indien und überliess mir das gemeinschaftlich gesammelte Material zur weiteren Verarbeitung. Im September 1911 habe ich während einem zweiten Aufenthalt den grössten Teil der Westseite der Salvatore-Halbinsel kartiert. Einstweilen kann ich nicht bestimmen, wann ich mit der Kartierung fertig sein werde und glaube ich deshalb die wichtigsten der aus der Kartierung, wie aus der vorläufigen Untersuchung der Dünnschliffe gefundenen Resultate hier mitteilen zu dürfen.

Zur topographischen Orientierung gebrauche man das Ueberdruck-Blatt « Lugano und Umgebung » aus dem Siegfriedatlas 1 : 25,000.

Das krystalline Grundgebirge.

Während RIVA (lit. 6) in der Umgebung von Porto Ceresio normale Gneisse und Kontaktgneisse unterscheidet, glaube ich, dass man alle krystallinen Schiefer der San Salvatore-

Halbinsel südlich des San Salvatore Kontaktgneisse nennen darf. In fast allen Dünnschliffen habe ich Turmalin gefunden, bald mehr, bald weniger, in einigen Granat, in wenigen Andalusit und in den meisten ein sehr kleinblättrigen Biotit. Im Grossen und Ganzen passt die vorzügliche kurze Beschreibung RIVA's auch für unserere krystallinen Schiefer.

Andalusit fand ich bis jetzt nur in Dünnschliffen vom Gneiss an der Strasse 450 m südlich von Soresella (südlich von Figino), wie auch südlich von Selva Piana, das SW von Morcote, jenseits des Seearmes liegt, also ausserhalb der Salvatore-Halbinsel in dem Gebiete wo RIVA ihn auch fand. Der Andalusit ist in sehr kleine, gewöhnlich von 10—30 μ breite und 20—60 μ lange Prismen ausgebildet. Er liegt oft zwischen Sericitnadelchen und Quarz eingebettet und ist farblos.

In seiner Verteilung im Gestein erinnert er an Sillimanit; in der Längsrichtung der Prismen liegt aber α .

Granat fand ich in mikroskopischen Dimensionen in unregelmässigen, farblosen Körnern von 23 μ bis 285 μ Durchmesser, bisweilen streifenweise angeordnet, im Gneiss südlich Figino, wie 200 m südlich Preabella am Wege von Melide nach Morcote.

Der *Biotit* kommt in äusserst kleinen Blättchen vor, deren kleinste gemessene Dimensionen 3 μ Breite und 11 μ Länge in Schnitten quer zur Spaltung zeigen. Aber noch viel kleinere Biotite wurden beobachtet. Der Pleochroismus ist sehr stark: // den Spaltrissen braunrot bis chocolade-braun, \perp dazu farblos bis hellgelb. Die Blättchen zeigen unregelmässig gebuchtete Formen. Man könnte hier von einem kryptokrystallinen Biotit sprechen. Grössere Blättchen kommen bisweilen vor, sind aber spärlich.

Eine mikroskopische Spalte in Feldspath fand ich ausgefüllt mit diesem kryptokrystallinen Biotit, was auf eine spätere Bildung letzteren Minerals hindeuten dürfte. Oft ist der Biotit gebleicht.

Der *Turmalin* kommt überall zerstreut im Gneiss vor. In gewissen Gneissen glaube ich zwei Varietäten des Turmalins unterscheiden zu dürfen.

Die eine Varietät, die grössere Krystalle umfasst, ist gewöhnlich // c gelbbraun gefärbt, besitzt bisweilen einen grün gefärbten Kern (zonare Färbung) und ist kurz prismatisch und dann oft hemimorph ausgebildet; oder sie kommt in Körnern vor. In der α -Richtung ist sie gewöhnlich farblos. Dimensionen von 100 μ Breite und 160 μ Länge dürften charakteristisch sein.

Die andere Varietät ist kleiner, 7μ Breite bei $20-90 \mu$ Länge; also mehr nadelförmige Prismen sind hier vorherrschend. Der Pleochroismus bewegt sich hier gewöhnlich in blauen Farben: a hellblau c kräftig ultramarin blau oder a farblos, c hellblau.

Diese blauen Farben können durch grau in schmutziggelbe übergehen, doch gelingt es fast immer in Partien von grau-braunen kryptokrystallinen Turmalinen blaue zu finden. Diese kleine Varietät bildet oft Turmalinsonnen, die aber im Gneiss nur unter dem Mikroskop sichtbar sind.

Die kleine Turmalin-Varietät ist besonders schön entwickelt bei Alla Ferrera, welche Lokalität von HARADA (lit. 4, S. 45) als Bahnwärterhäuschen 6 angedeutet wird (jetzt Bahnwärterhäuschen 165). Hier steht ein Gang von rotem Porphyran, der der mächtigste und interessanteste auf der Salvatore-Halbinsel ist und nicht wie HARADA¹ meinte « ein kleiner Gang » ist. Sowohl der Porphyran als das durchbrochene krystalline Gebirge sind hier stark mit Turmalin imprägniert.

Ich vermute, dass die kleinere Turmalin-Varietät auf eine Durchgasung mit borhaltigen Dämpfen, die von Spalten aus in das Nebengestein bei der Bildung der Quarzporphyrdecken stattfand, zurückzuführen ist, während die erste, grössere Turmalin-Varietät einer Wirkung eines tiefliegenden granitischen Magma's zuzuschreiben sein dürfte.

Ich habe hier zuerst diejenigen Mineralien behandelt, welche für Kontaktmetamorphose der Gneisse sprechen dürften. Makroskopisch sind die Gneisse auch nicht normal. Sie sind sehr zähe und haben das Aussehen von Hornfelsen, doch wird man sie hier mit RIVA (lit. 6) in Nachfolge von SALOMON (lit. 7) nicht Hornfelse, sondern *Kontaktgneisse* nennen müssen. Zum Teil sind es also nach dem oben gesagten *Andalusit-Kontaktgneisse*.

Aber noch eine andere Beeinflussung scheint hier ihre Spuren hinterlassen zu haben.

Neben grösseren Quarz-Aggregaten, die unregelmässige, längliche Formen haben und öfters stark gebuchtet, verzahnt, zapfenförmig ineinander greifen, findet man myrmekitische und mikropegmatische Verwachsungen von Quarz und Orthoklas, wie auch siebartig durchbrochenen Orthoklas, was nach GUTZWILLER (lit. 3 S. 31) auf eine Art *Pneumatolyse* zurückzuführen ist. Freilich redet GUTZWILLER von

¹ Lit. 4 S. 21. « Endlich erwähne ich noch einen kleinen Gang, der nördlich bei Melide am Südfuss des San Salvatore im schwarzen Porphyran aufgesetzt. »

dem « Eindringen äusserst dünnflüssiger, hochgepresster Lösungen, *oder* heisser ätzender Gase », spricht dann aber von pneumatolytischer Korrosion, so dass ich meine, dass er eher geneigt sei an eine Pneumatolyse zu glauben.

Neben einer Hitzewirkung durch ein unterirdisch erkaltetes Magma kann man darum vielleicht für das Grundgebirge der Salvatore-Halbinsel noch pneumatolytische Wirkungen annehmen, welche sehr saure Bestandteile einerseits, andererseits borhaltige Mineralien gebildet haben.

Nun werden aber unsere Gneisse auch die Bezeichnung *Injektions-Gneisse* tragen müssen, denn der Quarz zeigt strukturell grosse Uebereinkunft mit demjenigen, der von GUTZWYLLER beschriebenen « Injektionsgneisse aus dem Kanton Tessin ».

Es sind also einerseits (Andalusit-) Kontakt-Gneisse, andererseits pneumatolytische Injektionsgneisse. Ich will hiermit nicht behaupten, dass die Gneisse der Salvatore-Halbinsel hintereinander an zwei Wirkungen ausgesetzt worden sind, aber die Möglichkeit ist vorhanden.

Man wird nun die berechtigte Frage stellen, was denn primär an diesem so sehr veränderten Gneiss sei. Soviel ich aus den Dünnschliffen ersehe, könnte der Feldspath, zum Teil wenigstens, primär sein; er zeigt gewöhnlich strukturell nicht solche Formen, die das Gegenteil erwarten liessen. Als solcher kommt nun hauptsächlich in Betracht: *Orthoklas*. Der Orthoklas ist gewöhnlich stark in Sericitisierung begriffen. Hie und da beobachtet man Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz.

Der *Plagioklas* ist viel seltener; er besitzt nur undeutliche, ziemlich breite Zwillingsstreifung und dürfte nach einigen Messungen mittelst der BECKE'schen Methode zum *Albit-Oligoklas* gehören.

Die übrigen Mineralien sind: *Muscovit*, der nicht in allen Dünnschliffen vorkommt. Er ist bisweilen ziemlich grossblättrig und zeigt hie und da Andeutungen von poikiloblastischer Durchdringung durch Quarzkörner. *Apatit* findet man häufig; er kommt in nicht sehr kleinen unregelmässig begrenzten Körnern bis 340 μ Länge vor und ist gewöhnlich stark unreinigt. *Zirkon* und *Rutil* fehlen nicht. Als Erze sind *Pyrit* und *Magnetit* zu erwähnen, letzteres manchmal titanhaltig und mit *Leucoxen*-Hülle. Der *Titanit* ist farblos. Als viel vorkommende sekundäre Produkte sind *Sericit* und *Chlorit* zu erwähnen.

Als Ursache der Kontaktmetamorphose im Grossen und

Ganzen kann man die Luganeser Porphyre nicht auffassen, weder die Gänge, noch die Decken. Denn in nächster Nähe dieser eruptiven Gebilde sind die krystallinen Schiefer nicht wesentlich verändert. Nur eine Imprägnation mit der kryptokrystallinen Turmalinvarietät ist von einem Gange aus sicher zu verfolgen. Die übrige Veränderung der Gneisse: ihr Gehalt an Andalusit, kryptokrystallinem Biotit, Granat und an der grösseren Turmalinvarietät scheint ganz unabhängig zu sein von Gängen oder Decken. RIVA (lit. 6) fand ähnliches im Gebiet SW der Salvatore-Halbinsel und schloss darum auf eine Hitzewirkung durch ein unterirdisch erkaltetes Magma. Auch ich glaube für die Salvatore-Halbinsel diese Kontaktwirkung annehmen zu müssen. Natürlich muss man für RIVAS Gebiet und für das hier behandelte dieselbe Magmamasse annehmen.

Die schwarzen Porphyre (Porphyrite).

HARADA verdanken wir eine eingehende Beschreibung der schwarzen Porphyre der Luganer Gegend. Seine Befunde werden von RIVA im Allgemeinen bestätigt; nur hebt dieser hervor, dass der Plagioklas der Porphyrite nicht Oligoklas sei, wie HARADA behauptete, sondern *Labrador* ist. RIVA unterscheidet zwei extreme Ausbildungen der Porphyrite: I. Eine mehr basische, reich an gefärbten Einsprenglingen, deren Form auf Pyroxen oder Olivin (?) hinweist, ohne Quarzeinsprenglinge, deren Plagioklas basischer Labrador ist, und II. eine mehr saure Ausbildung, die ärmer an gefärbten Mineralien ist, (die sek. Produkte deuten auf Hornblende) Quarzeinsprenglinge besitzt, und deren vorwiegender Feldspath Andesin-Labrador ist. Einschlüsse von I. in II. zeigen, dass die erste Ausbildung die ältere ist. Daneben befinden sich viel Uebergangstypen zwischen I. und II. RIVA hat nichts wesentlich neues über das Eruptivverhältnis der schwarzen Porphyre mitgeteilt und so blieb der Wunsch HARADAS: «Es wäre nun recht interessant, die verschiedenen Ausbildungen des Porphyrites, die basisreichen und die basisarmen in ihrer Faciesstellung zu einer einzigen Eruptivmasse zu betrachten», (lit. 4 S. 16), unerfüllt. HARADA selbst war nicht im Stande diese Betrachtungen anzustellen, weil er erst bei seiner mikroskopischen Untersuchung das Vorhandensein von mehr als einem Erguss des Porphyrites erkannt hat (lit. 4 S. 16).

Aus meinen vorläufigen Untersuchungen geht hervor, dass

Fig. 2. Der geologische Bau der San Salvatore Halbinsel

Zum Teil als Ansicht, zum Teil als Profil dargestellt

Nach Aufnahmen von Dr. Fr. Weber und Dr. B.G. Escher zusammengestellt von Dr. B.G. Escher

Massstab 1:25.000.

S.S.W.

N.N.E.

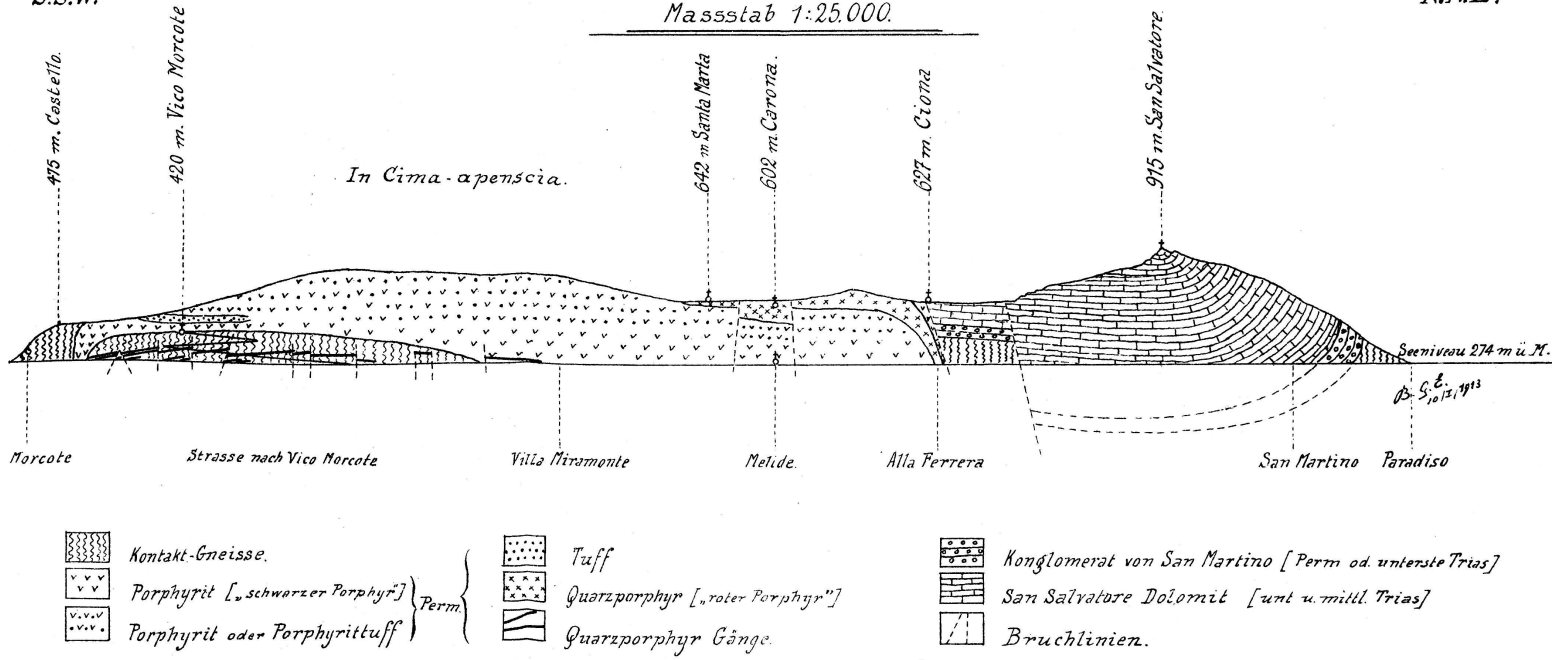


Fig. 3. Frühere Auffassung des geologischen Baues der San Salvatore Halbinsel.

1:100.000.



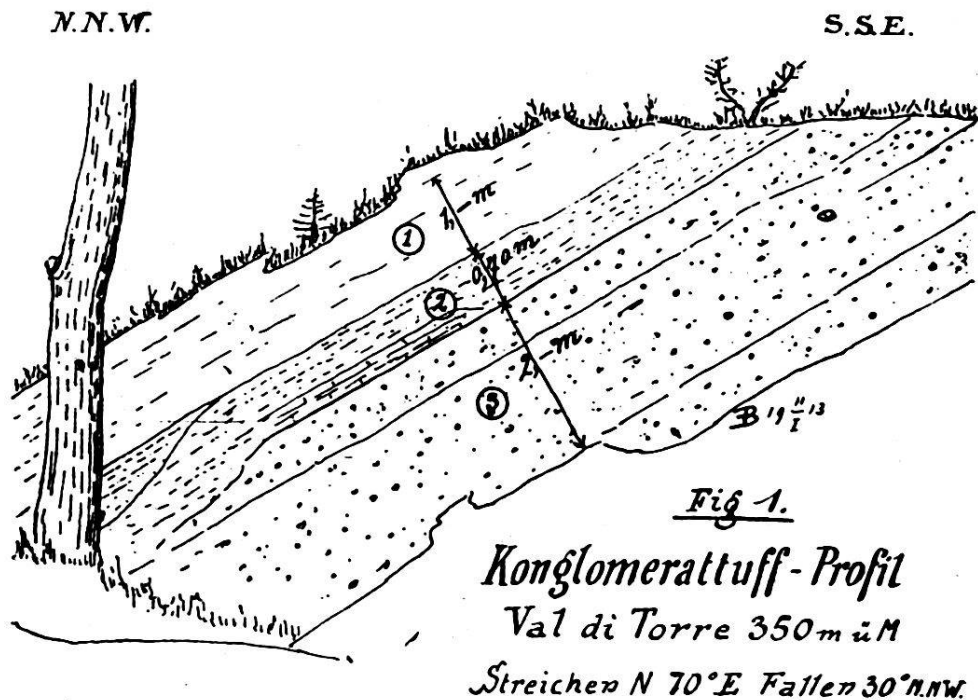
Das kleine Profil nach C. Schmidt 1890. Eclogæ geol. Helvetiæ N^o 7 Pl. I
wahrscheinlich zusammengestellt aus Profilen von Harada 1882.

die Eruptivverhältnisse nicht sehr einfach zu lösen sein werden. Was ich darüber hier mitteile, ist darum nichts abgeschlossenes. Doch dürften einige neue Gesichtspunkte jetzt schon der Beachtung wert sein.

Ich will die Zweiteilung der Porphyrite HARADAS und RIVAS nicht verwerfen, da ich jetzt noch keine bessere Schematisierung dieser Gesteine geben könnte. Durch einen Zufall muss aber beiden Forschern entgangen sein, dass ein Teil, der als Porphyrite kartierten Gebiete von *Porphyrtuffen* eingenommen wird. Und nun scheint es mir möglich, dass die «unzweifelhafte Einschlüsse vom schwarzen Porphyrit im schwarzen Porphyrit» (lit. 4 S. 9) dies nicht sind, sondern Einschlüsse von schwarzem Porphyrit in Porphyrituff. Eine genaue Abgrenzung der Porphyrituffe kann ich noch nicht angeben, Diese Gesteine zeigen unter dem Mikroskop nur in wenigen Dünnschliffen typische Tuffstruktur und in vielen Fällen u. a. durch Entglasung schwer deutbare Strukturen. Bei der starken Bildung sekundärer Produkte ist es oft nicht leicht aus der Grundmasse sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, ob ein Porphyrit oder ein Tuff vorliegt. Tuffstruktur zeigten Dünnschliffe durch ein Gestein, das 250 m SW Punta die Pojana an der Ufer-Strasse nach Brusino Arsizio (auf der San Giorgio-Halbinsel) geschlagen wurde. Die konkavflächig begrenzten Aschenteilchen sind hier unter dem Mikroskop zu sehen, obwohl oft Entglasung eingetreten ist. Es liegen namentlich viel unregelmässig begrenzte Quarzkörnchen in der Grundmasse, dann Plagioklaskrystalle und vereinzelte gebleichte Biotitblättchen. Daneben kommen Einschlüsse von einem Porphyrit mit felsitischer, magnetitreicher Grundmasse vor, mit Einsprenglingen von Plagioklas und achteckige Umrise zeigenden Chloritpartien (Augit)? Der fluidal-struirte Porphyrit HARADAS (lit. 4 S. 16) nördlich Brusino-Arsizio, der südlich des eben genannten Gesteins ansteht, ist jedenfalls auch ein Tuff. Dünnschliffe durch diese Gesteine zeigen allerdings nicht sehr typische Aschenstruktur, dürften aber doch nicht Porphyrite sondern Tuffe sein. Gewisse weissgefleckte, violette Gesteine dieser Gegend sind übrigens auch makroskopisch den Tuffen der Stresa-Schlucht bei Voldomino sehr ähnlich (lit. 4 S. 47 und lit. 2 S. 173). Die scheinbar fluidale Textur ist wahrscheinlich auf unregelmässige und oft auskeilende und gebogene Schichtung zurückzuführen. Prachtvolle Aschenstruktur zeigt ein Gestein, das SSW des Mt. Arbostora-Gipfels bei 6 vom Punkt 636 geschlagen wurde. Die typischen konkavflächig begrenzten, entglasten Gebilde

sind hier deutlich unter dem Mikroskop zu erkennen. Zwischen diesen eingestreut liegen verhältnismässig frischer Plagioklas, Quarz, gebleichter Biotit und dann Einschlüsse von magnetitreichem Porphyrit oder Porphyrtuff. Die entglasten Partien erscheinen unter dem Mikroskop braunrot von Brauneisenpigment.

Bis 500 m nördlich von genanntem Punkt 636 stehen ebenfalls Tuffe an und auch südlich und SSE bis fast zum



1. stark verwirrte, dichte Tuffe.
2. harte, dichte Tuffbank.
3. Konglomerat.

Castello oberhalb Morcote. Den « hellgrauen Felsophyrit von Buro » (lit. 4 S. 15) fasse ich vorläufig als Porphyrtuff auf.

Das interessanteste Tuffprofil fand ich aber am Fusswege hinter den Gärten und Reben von Morcote nach Val di Torre. Gerade südlich der kleinen Wasserfassung am Val di Gaggio (nicht auf der Karte genannt; es ist die Runse von Punkt 621 gegen San Bartelomeo, SE vom Val di Fiume) in 350 m ü. M. Ein System von bald dichten, bald sandigen Tuffen und Konglomeraten streicht hier 70° E und fällt 30° gegen NNW ein. (Siehe Fig. 1).

Dünnschliffe durch das Gestein aus der kompakten Bank (2) zeigen äusserst dichtes, feinkörniges Material mit Einschlüssen von andern Tufffragmenten, Biotit und Quarz. Die Schicht (1)

besteht aus einem ähnlichen Material wie (2), ist aber stark verwittert. Nr. (3) des Profils ist ein Konglomerat von sehr wechselnder Korngrösse. Der Zement ist sandig verwittert und lohnt sich nicht zur Untersuchung mittelst Dünnschliffen. Die Gerölle sind von sehr kleinen Dimensionen bis zu 25 cm Durchmesser! Sie bestehen aus Quarz, quarzfreien und quarzführenden Tuffen. Die Aschenstruktur ist in manchem dieser Gerölle prachtvoll erhalten. Quarz, Plagioklas und Biotit sind viel darin eingestreut vorkommende Einsprenglinge. Das Liegende dieser Konglomerate ist zirka 50 Schritte gegen Süden am gleichen Fusswege aufgeschlossen und besteht aus graugrünen, sandigen Tuffen, in denen schmutzig-hellgelbe, schwach glänzende, sechseckige Blättchen (gebleichter Biotit) von blossem Auge sichtbar sind. Dasselbe Gestein kommt auch als Geröll im Konglomerat vor.

Das Hangende dieses Profils wird von violetten Porphyrituffen gebildet, die in einer südlich gelegenen Runse in 410 m ü. M. über den Konglomeraten angetroffen wurden. Höher stehen einschlussreiche, brecciöse Tuffe an. Ich glaube, dass der ganze Abhang zwischen Buro — Punkt 630 bis Punkt 621 — Val di Torre von Tuffen gebildet wird. Dieses leichter als Porphyrit oder Gneiss verwitternde Material dürfte auch die Bildung der grossen Nische auf der NW-Seite der Salvatore-Halbinsel und den mächtigen vorgelagerten Schuttkegel erklären, der hauptsächlich von drei Runsen: Val di Gaggio im Süden, Val di Fiume in der Mitte, und Val di Foghino im Norden (von Lauredo hinunterziehend) gespeist wird und auf dem die Gärten und Reben von San Bartolomeo liegen.

Das Vorkommen der grobkörnigen Konglomeratbank in den Tuffen verlangt eine Erklärung. Vorläufig glaube ich als Arbeitshypothese einen Vergleich mit Muhrgängen, bezw. den aus Java so bekannten Lahar's machen zu dürfen. Auch oberhalb Vico-Morcote fand ich Tuffe. Da sind es graugüne oder rote, dichte oder sandige Tuffe. Sie enthalten aber viel saures Material, gehören darum vielleicht nicht zu den schon genannten Tuffen, sondern zu einer mehr sauren Gruppe.

Auch SE von Garaverio, W von Carona, stehen Gesteine an, die wohl zu den Porphyrituffen gerechnet werden müssen. Hierin fand ich oben in der Bachrunse 150 m südlich von Garaverio einige *Barytgänge* und in 455 m über Meer (nur von oben kommend erreichbar) einen *Bleiglanz führenden Barytgang*, der den Bewohnern dieser Gegend bekannt ist. Der Bleiglanz kommt hier in feinsten Verteilung

im Baryt zerstreut vor. Der Barytgang, der zirka $2\frac{1}{2}$ m mächtig ist, aber nur stellenweise Bleiglanz führt, streicht ungefähr N 50° W und fällt 60° gegen NE. Barytgänge sind auch bekannt vom Seeufer und Gehänge gegenüber Morcote, wurden hier auch schon in 490 m ü. M. ausgebeutet, und SE von der Alpe Serpiano.

Aehnliche Limonit führende Baryt-Sideritgänge fand ich im roten granitischen Deckenporphyr oberhalb Figino in 365 m über Meer.

Im Gegensatz zu den eben behandelten *Porphyrittuff*-Gebieten steht tatsächlich Porphyrit in den untersten Teilen des E-Gehänges der Salvatore-Halbinsel an, sowohl nördlich als südlich von Melide.

Als neues, von HARADA nicht erwähntes Mineral der Porphyrite, kann ich *Granat* nennen, den ich in zwei Schlifften (südlich Villa Miramonte und oberhalb Cantine Codate in 470 m ü. M.) fand¹.

3. Rote Porphyre. — Tektonik. (Vergleiche Tafel 23, Fig. 2 und 3.)

Die Petrographie der roten Porphyre ist von HARADA eingehend und genau behandelt. Ich habe daran hier nur wenig zuzufügen. Ueber die Verbreitung der roten Porphyre ist aber durch die Untersuchungen von Dr. F. WEBER und mir eine ganz andere Auffassung entstanden, als diejenige von HARADA. Die Auffassung HARADAS über die Quarzporphyredecke von mikrogranitischer Struktur bleibt in der Hauptsache bestehen, aber die Verbindung dieser Decke mit einem hypothetischen Magma nach unten glauben wir wesentlich anders annehmen zu müssen. HARADAS unterstes Profil auf Taf. II seiner Arbeit, über Mt. Arbostora und San Salvatore, zeigt, dass er bei Melide einen breiten Gang annimmt, der wohl die Hauptverbindung der Decke nach unten mit einem hypothetischen Magma bildet. Der Verlauf dieses Ganges ist auf der Karte HARADAS (Taf. 1 lit. 4) nicht sehr überzeugend angegeben. Wir glauben die Existenz dieses Ganges bezweifeln zu müssen. Dagegen ist nach unseren Beobachtungen der schon am Anfang erwähnte Turmalin führende Gang bei Alla Ferrera, gut 1 km nördlich von Melide, der einzig sichtbare Stiel der Decke des roten

¹ GIRARD hat aber schon 1831 das Vorkommen von Granat im Phorphyrit bei Melide erwähnt; lit. 3.

Porphyrs. Einige Eigentümlichkeiten der Turmalinführung dieses Ganges wurden von HARADA schon erwähnt (lit. 4 S. 45—46). Interessant sind die Verhältnisse im oberen Teile dieses Ganges (zirka 550 m ü. M.). Da ist das Ganggestein ziegelrot und ist durchsetzt von feinen Spalten, die mit einer schwarzen Substanz gefüllt sind. Das Gestein bricht aber leicht gerade längs den Flächen dieser Spalten ab, wobei dann auf beiden Bruchstücken eine dünne schwarze Kruste sichtbar wird. Sie ist einer Bedeckung mit Flechten oder auch einer schwarzen Verwitterungsrinde nicht unähnlich. Unter dem Mikroskop aber entpuppen sich diese schwarzen Partien als *Turmalin*. Die Turmalinimprägung hat also hier mehr lokal längs feinen Spaltrissen stattgefunden, während weiter unten förmliche Turmalinbreccien am S. Salband dieses Ganges gebildet wurden.

Auch die Deckenporphyre führen zerstreut Turmalin. Auffallend ist die Tatsache, dass die Verbindungslinie der Punkte, wo HARADA und Verfasser Turmalinführung der roten Porphyre gefunden haben, in eine SW-NE Richtung fällt, die von Valgana im SW über Pianbello, Brusimpiccolo, Santa Marta, Carona nach Alla Ferrera im NE verläuft. Es scheint mir möglich, dass diese Richtung auch ungefähr den Verlauf der Spalte, durch welche der rote Porphyr aufgequollen ist, angibt.

Grössere Abweichungen in der Tektonik gegenüber HARADAS Ansichten fanden wir aber im Gangsystem zwischen Melide und Morcote. HARADA spricht im Text wiederholt (lit. 4 S. 21, S. 32, S. 53) von einem SW-NE streichenden Gange mit mehreren Quergängen. Diese Auffassung ist auch aus seiner Karte, wenn auch nur mit einiger Mühe zu lesen. Aus seinem Profil, von Campe di Fiori bis Melide (lit. 4 Taf. II) aber würde man auch den Eindruck gewinnen können, dass die im Text genannten Quergänge auf eine kleine Porphyredecke ausmünden. Aus dem von C. SCHMIDT gezeichneten Profil I von Manno über Lugano nach Saltrio (lit. 8) wird man in dieser Meinung verstärkt, obwohl hier im Text eine andere Deutung steht: « Zahlreiche, ebenfalls seit langem bekannte und mehrfach beschriebene Quarzporphyrgänge, welche eine Mächtigkeit bis zu 20 m erreichten, durchsetzen hier in allen Richtungen die krystallinen Schiefer, welche an den kuppenförmig abschliessenden Enden breiterer Gänge gestaut und gefältelt sind » (lit. 8 S. 10).

Der Eindruck von sehr breiten Quarzporphyrgängen, den man aus den Profilen von HARADA und SCHMIDT bekommen könnte,

wird hier auf ein richtiges Mass zurückgeführt. Aber die Auffassungen von SCHMIDT sind doch nicht ganz richtig. Erstens durchsetzen die Gänge *nicht* in *allen* Richtungen, sondern hauptsächlich in einer Richtung die krystallinen Schiefer, zweitens enden die breiteren Gänge nicht kuppenförmig, und drittens sind die krystallinen Schiefer hier nicht an den Enden solcher Gänge gestaut und gefältelt.

Von zirka 100 m südlich Villa Miramonte zieht ein Quarzporphyrgang von etwa 20 m Mächtigkeit, gegen W mit 60° bis 70° einfallend und N 10°—20° E streichend gegen SSW. Er setzt in Porphyrit auf. Ungefähr 350 m weiter hört er plötzlich auf. Dieses Aufhören ist durch einen Bruch bedingt. Weder oberhalb, noch unterhalb seines Niveaux nördlich der Bruchlinie ist er südlich davon wiederzufinden. Ich vermute, dass die nach SSW folgenden 300 m relativ gegen unten verschoben sind. Dann folgt noch vor Colombajo etwa 40 m oberhalb der Strasse ein der Strasse ungefähr parallel gehendes Gangstück von zirka 100 m Länge in krystallinen Schiefen aufsetzend. Es wird im Norden und im Süden von Brüchen begrenzt. Zirka 250 m südlich von Colombajo steht an der Strasse wieder Quarzporphyr an, aber nur etwa 100 m, dann wird das Ausgehende dieses Ganges nach oben verschoben. So wiederholt sich dieses Spiel etwa 10 Mal bis zum Porphyrit von Morcote. Das Ausgehende des Quarzporphyrganges ist bald höher bald tiefer zu finden. Gegen Morcote gesellen sich hierzu noch mehrere kleinere Gänge, die alle ungefähr parallel verlaufen. Im untersten Teil der neuen Poststrasse von Vico Morcote nach Colombajo ist dieses Verhalten auch gut zu studieren.

Am Gehänge wird also das Ausgehende des Quarzporphyrganges oder der Gänge nach oben oder unten verschoben. Diese Gänge fallen gegen das Gebirge ein. Wie die Verschiebung längs der Bruchflächen stattgefunden hat, kann ich noch nicht entscheiden. Zu einer Auf- oder Abwärtsbewegung kann sich eine seitliche nach NW oder SE gesellt haben.

Man versteht nun auch, warum HARADA viel zu breite Gänge in seiner Karte und seinen Profilen zeichnete. Jedesmal, wenn er an der Strasse ein Stück eines Ganges beobachtet hat, wird er dieses Stück als Breite des Ganges aufgefasst und die Fortsetzung gegen oben hinzugedacht haben, eine Auffassung, die übrigens auch schon bei NEGRI und SPREAFICO (lit. 5) auf Profil 2 ausgedrückt ist. Und wo SCHMIDT nun von kuppenförmigen Enden der Gänge redet, und von gestauten und gefältelten krystallinen Schiefen, da

glaube ich diese Auffassung durch die Beobachtung von Reibungsbreccien an den Bruchflächen ersetzen zu müssen.

Die Tektonik ist hier im Kleinen durch ein System von Brüchen bedingt, das ungefähr NW-SE bis W-E gerichtet ist. Ueberall wo ein Bruch nachgewiesen wurde, war auch eine trockene oder nasse Runse vorhanden (lit. 2 S. 171 und 174). Von dem von HARADA angegebenen mächtigen Gange bei Vico Morcote, der in der Richtung NE-SW verlaufen soll, ist nicht viel zu finden. Wohl stehen auf dem E-Gehänge der Salvatore-Halbinsel auf der Höhe von Vico Morcote einige ziegelrote Gesteine an, aber diese besitzen längst nicht die Ausdehnung, welche HARADA ihnen gab und sind wahrscheinlich keine Quarzporphyre sondern Tuffe. Sie hängen wahrscheinlich mit zähen Gesteinen zusammen, die ich weiter westlich unterhalb Castello fand, und die ich vorläufig als silifizierte Tuffe deuten möchte. Oberhalb Vico Morcote fand ich die (S. 728-730) schon erwähnten sandigen, roten und dichteren grau-grünen Tuffe, die ziemlich sauer zu sein scheinen.

Wie nun die bestehenden Karten und Profile im Gebiet zwischen Morcote und Melide aus tektonischen Gründen Aenderungen erfahren müssen, so auch an andern Orten der Salvatore-Halbinsel. In den Tuffen und Porphyriten lassen sich Brüche natürlich nur schwer nachweisen, zumal die Bedeckung des ganzen Gebietes mit Niederholz sehr dicht ist. Es werden wohl viele Brüche vorhanden sein, die der Beobachtung entgehen. Etwas südlich Cernesio scheint ein NW-SE verlaufender Bruch die Grenze zwischen Porphyrit und rotem Deckenporphyr zu bilden.

Endlich muss ich noch Aenderungen in der Auffassung der *Salvatore-Tektonik* erwähnen. Auf den bis jetzt publizierten Profilen, wurde der Salvatore fast immer¹ als eine ungestörte ganze Synklinale gezeichnet, gewöhnlich etwas assymetrisch mit Einfallen der Axialebene gegen Norden. Konkordant zum Muschelkalk des Salvatore wurden im Liegenden die Konglomerate von San Martino in die Profile eingezeichnet. Auf den Karten von NEGRI und SPREAFICO und von HARADA findet man darum auch ein Verrucanoband südlich des Salvatore eingetragen. Dieses fehlt richtigerweise auf dem Dufourblatt XXIV von SPREAFICO, NEGRI und SOPPANI der geologischen Karte der Schweiz 1 : 100 000. Es wird schon mancher Besucher der Salvatore-Halbinsel vergeblich diese

¹ TARAMELLI hat auf Taf. IV, Profil V (lit. 10) südlich vom San Salvatore ein Bruch gezeichnet, der in späteren Profilen nicht mehr vorkommt.

Konglomerate zwischen dem Gipfel des San Salvatore und Carona gesucht haben, wo sie doch zu Tage treten müssten, wenn eine ganze, ungestörte Synklinale vorliegen würde.

Es gelang Dr. Fr. WEBER und mir, im Gestrüpp nördlich des Turmalin führenden Ganges, oberhalb Alla Ferrera, die Konglomerate aufzufinden. Sie ruhen auf dem krystallinen Grundgebirge und werden normal vom Muschelkalk konkordant überlagert, verlaufen hier annähernd horizontal, aber hören gegen Süden und Norden unvermittelt auf. Im Süden stösst der hangende Muschelkalk an eine Bruchfläche gegen Porphyrit, auch im Norden muss ein Bruch vorhanden sein, beide sind ungefähr W-E gerichtet.

Die Behauptung STEINMANN'S (lit. 8 S. 63), dass MOSJISOVICS Ansicht zutreffend ist, dass keine Anhaltspunkte für die Annahme einer Verwerfung am Monte Salvatore vorliege, teile ich also nicht. GÜMBEL (lit. 8 S. 38, Fussnote) vermutete schon eine Verwerfung am Salvatore und hat offenbar gut gesehen.

Zur leichteren Uebersicht der neuen tektonischen Ansichten, wie sie von Dr. Fr. WEBER und mir festgestellt wurden, gebe ich in Taf. 23, Fig. 2 ein vorläufiges Schema der Tektonik, zum Teil als Profil (im Norden bis Ciona), zum Teil als Ansicht, (im Süden von Ciona bis Mörcote) des E-Gehänges der Salvatore-Halbinsel gedacht. Letzteres scheint mir angezeigt, um den Verlauf der gebrochenen Quarzporphyrgänge anzugeben. Daneben wird in Fig. 3 die ältere Anschauung der Tektonik (lit. 8 Tafel I, Profil 1) schematisch wiedergegeben.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

1. B. G. ESCHER. Ueber die prätriassische Faltung in den Westalpen. *Diss.* Zürich 1911. III. Abt. Das Carbon von Manno bei Lugano. S. 166 bis 174.
2. H. GIRARD. Briefliche Mitteilung an Prof. BRONN. LEONHARD und BRONN: *Neues Jahrbuch*, 1851. S. 334 bis 338.
3. E. GUTZWILLER. Injektionsgneisse aus dem Kanton Tessin. *Diss.* Zürich 1912 und *Eclogae geol. Helv.* Vol. XII, Nr. 1. Août 1912, S. 5—64.
4. T. HARADA. Das Luganer Eruptivgebiet. *Diss.* München 1882. *Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.* Beil. Bd. II. S. 1—48.
5. G. NEGRI u. E. SPREAFICO. Saggio sulla Geologia dei dintorni di Varese e di Lugano. 1869. *Mem. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett.-Classe di Sc. Mat. e Nat.* Vol. XI della Serie III, fasc. II. S. 1—22.
6. C. RIVA. Sul metamorfismo subito dai Gneiss a contatto coi porfidi quarziferi nelle vicinanze di Porto Ceresio (Lago di Lugano). *R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett. Rendiconti Serie II.* Vol. XXXIII. 1900. S. 156—151.

7. W. SALOMON. Ueber Alter, Lagerungsform und Entstehungsart der periadriatischen granitischkörnigen Massen. *Tschermaks's Min. u. petrogr. Mitt.* XII. Bd. 2/3 Heft.

8. C. SCHMIDT und G. STEINMANN. Geologische Mitteilungen aus der Umgebung von Lugano. *Eclogae geol. Helv.* Vol. II, Nr. 1. S. 1—82.

9. T. TARAMELLI. Il canton Ticino meridionale ed i paesi finitimi. *Mas. Carta geol. della Svizzera*, vol. XVII, 1880