

**Zeitschrift:** Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =  
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

**Band:** 46 (1966)

**Heft:** 2

**Artikel:** Paragesteinszüge, Struktur und Anatexis im Gebiete zwischen V.  
Onsernone und V. Maggia (Tessin)

**Autor:** Kobe, Huldrych W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-36137>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **Paragesteinszüge, Struktur und Anatexis im Gebiete zwischen V. Onsernone und V. Maggia (Tessin)**

Von *Huldrych W. Kobe* (z. Z. Heidelberg)

## **Abstract**

New observations concerning petrology and structure of the Contra-Vallone paragneiss-zone in the lower V. Onsernone are reported. The influence of anatexis on paragneiss-zones is shown to consist mainly of a partial removal of the paramaterial, while the accompanying metamorphic ophiolites are preserved as lens-shaped bodies. They may be used as guides for the structural interpretation in places where the para-material is missing. The last directly visible manifestation of the anatectically mobilized basement are dikes of an aplitic granite, intruding preferentially along N-S (NNE-SSW) striking zones of tectonic disturbance.

The region under consideration can be analyzed either from a structural-tectonic or from a petrogenetic viewpoint. Both elements may not be mixed up by the invention of new zones, while attempting a regional synthesis.

## **Zusammenfassung**

Ein petrographisches Profil durch den Paragesteinszug von Contra-Vallone im untersten V. Onsernone wird vorgelegt und Bemerkungen über die Struktur des Zuges daran angeknüpft. Der Einfluss der Anatexis auf Paragesteinszüge besteht hauptsächlich in der Entfernung von Paramaterial, während begleitende metamorphe Ophiolithe als linsenförmige Körper zurückblieben. Diese können als Leitelemente zur strukturellen Interpretation herbeigezogen werden, wo Paramaterial fehlt. Aplitgranitgänge als letzte direkte Manifestation des anatektisch mobilisierten Untergrundes treten gehäuft entlang N-S (NNE-SSW) streichenden Störungszonen auf.

Die Zoneneinteilung (Analyse) hat entweder nach strukturell-tektonischen oder aber petrogenetischen Gesichtspunkten zu geschehen; niemals dürfen beide Elemente bei der Aufstellung neuer Zonen im Sinne einer Synthese vermischt werden.

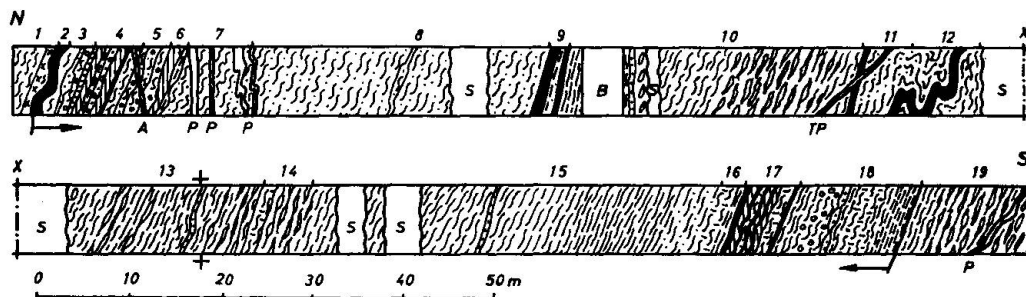
### 1. Der Paragesteinszug von Contra-Vallone

#### a) Petrographisches Profil im untersten V. Onsernone

(Koord. 697.175/115.650/ ± 490 m)

Als Ergänzung zu den petrographischen Profilen von Paragesteinszügen aus dem Vergeletto/Onsernone (KOBÉ 1956, p. 334ff.) sei hier das 1965 aufgenommene Profil des Zuges von Contra-Vallone beschrieben<sup>1)</sup>.

Während frühere Versuche, diesen Paragesteinszug hier zu lokalisieren (BLUMENTHAL 1952, KNUP 1958), durch äusserst ungünstige Aufschlußverhältnisse behindert waren, haben jetzt Strassenverbreiterungen ein sehr schönes, praktisch zusammenhängendes Profil aufgeschlossen:



+ Koordinatenschnittpunkt im Abschnitt 13 = 697175/115650/ ± 490m

Fig. 1. Petrographisches Profil 1 : 1000 durch den Paragesteinszug Contra-Vallone. S = Schuttbedeckung; B = Bedeckung durch Mauern; A = Aplite; P = Pegmatite; TP = Turmalinpegmatit. Bei X müssen beide Teile zusammengefügt werden. Die Pfeile geben die Begrenzung des Zuges von Contra-Vallone gegenüber der Zone von Vosa-Croppi im N und der Zone von Pte. Brolla im S an.

#### Beschreibung

1. Helle, lagige Biotitgneise der Zone von Vosa-Croppi gegen Kontakt hin zersetzt und zerbrochen.
2. Linsig-plattige Amphibolite, Strahlsteinlagen, stark verbogen.
3. Graue, plattig-lagige Biotitgneise, oft boudiniert; Zweiglimmergneise mit Granat.
4. Nach einer Kalksilikatmarmorlinse folgen rostig verwitterte, weiche Gesteine mit Granat, wohl Marmor mit Kalksilikatlagen und härteren, hellen Gneis- und Amphibolitlagen.

<sup>1)</sup> Die Kartierung des Gebietes wurde mit Beiträgen der Schweiz. Geol. Kommission durchgeführt, während die Ausarbeitung dieser Studie teilweise durch ein Forschungsstipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes am Min.-Petr. Institut der Universität Heidelberg ermöglicht wurde. Beiden Institutionen sei hiermit bestens gedankt.

5. Helle, lagige bis dünnbändrige Biotitgneise, auch mit Granat, verfältelt. Querschlagende, dünne Aplite.
6. Rostige Glimmerschiefer (evtl. mit Kalksilikatmarmoren).
7. Helle bis dunkle, feinkörnige Biotitgneise, verbogen, mit linsig boudinierten, geschieferten Pegmatiten.
8. Heller Biotitgneis mit ptygmatischen, schmalen, pegmatitischen Lagen. Dann dicke, unregelmässig ptygmatisch verfältelte Pegmatite. Weiter lagig-striemige Biotitgneise.
9. Amphibolite, rostige Biotitschiefer, feinkörniges, helles Biotitgneisband und weitere Amphibolitlage.
10. Lagige, helle Zweiglimmergneise, später dunklere, feinkörnige Biotitgneise, dann flaserig grobblättrige Zweiglimmergneise. Lagige Biotitgneise und flaserige Zweiglimmergneise wiederholen sich. Schlierige und knotige Biotitgneise werden von dünnem turmalinführendem Pegmatit (Spaltfüllung) durchquert.
11. Plattige, gebänderte Amphibolite, linsig, spitzverfaltet, gefolgt von plattigen, hellen, feinkörnigen Biotit- und Zweiglimmergneisen.
12. Die feinkörnigen Biotitgneise und dazwischengelagerte Amphibolite (stengelig brechend und mit feinen Verfältelungen) sind stark verfaltet.
13. Helle, graue, feinkörnige Biotitgneise, auch striemig mit dünnen Pegmatit-schlieren und vereinzelt Augen. Einige stark schlierig injizierte Bezirke.
14. Dunkelgrauer, feinkörniger Biotitgneis mit Hornblende, dann unruhig injizierte grobkörnige Biotitgneise.
15. Plattige, feinkörnige, graue, homogene Biotitgneise, oft rostig; später entsprechende helle Zweiglimmergneise.
16. Dasselbe, lagig, mit Hornblende.
17. Abwechselnd Kalksilikatfels und Amphibolite, auch mit Biotit-Hornblendegneislagen; Amphibolite oft stark gequält, boudiniert; letzter Amphibolit plattig, lagig.
18. Lagig-striemige Zweiglimmergneise mit Granat, boudiniert, mit Quarzlagen, dann lagiger Biotitgneis, oft Hornblende und hornblendereiche Schlieren führend. Schliesslich grobblättriger Zweiglimmerschiefer bis -gneis.
19. Mit schieferiger Randzone schliesst hier der striemige, später flaserige Zweiglimmergneis der Zone von Pte. Brolla an.

#### *b) Bemerkungen zur Struktur*

Tektonische Verschiebungen sind nur in kleinerem Ausmass ersichtlich, so längs der Verwerfung Verscio-Dunzio; hingegen ist die Mächtigkeit Schwankungen unterworfen.

FORSTER (1947, p. 464) führte die anschwellende Mächtigkeit dieses Zuges nördlich Brione und Contra (nordwestlich Locarno) auf vermutlich primär günstigere Ablagerungsverhältnisse zurück. Demgegenüber wurde auf das Prinzip der Vervielfältigung durch enggepresste Spitzfalten, wie im Gresso- und Cardada-Zug verwiesen (KOBÉ 1966). Während in den tieferen, noch aufgeschlossenen Lagen (Querschnitt V. Maggia) ein ein-

facher Bau des Zuges angenommen werden kann (allenfalls auch hier noch modifiziert durch starke Zusammenpressung), ist es wahrscheinlich, dass sich durch Faltung in höheren Lagen (nördlich Brè und S. Bernardo) eine Vervielfältigung einstellt, die dann durch westliches Einfallen der Faltenachsen wieder von nördlich Cavigliano bis zum Ausgang des Onsernone bemerkbar wird. Verdächtige Deformationen sind ja im Abschnitt 12 von Fig. 1 des hier über 200 m breiten Paragesteinszuges vorhanden.

Aufschlüsse an der westlichen Flanke des untersten Onsernone sind äusserst schwer zugänglich. Am Fusse der Felswand ob Pila/Vosa sind noch dünne Paragesteinslagen auffindbar, während sie am Weg Pila-Calascio wieder in grösserer Mächtigkeit anstehen. Weiter im W findet KNUP (1958) den Zug ganz verarmt und lässt ihn in seiner Orselina-Serie aufgehen. Diese Verhältnisse müssen aber durch Detailkartierungen zwischen dem untersten Onsernone und Aula (östliche Begrenzung der Kartierung KNUP, 1958) abgeklärt werden, besonders seit sich gezeigt hat, dass tektonische Stellung und Abgrenzung dieses Zuges im untersten V. Verzasca neu interpretiert werden müssen (siehe dazu KOBE 1966).

Der Zug von Contra-Vallone ist zum weitaus grössten Teil aus den üblichen metamorphen Paragesteinen (inkl. Kalksilikatmarmoren) aufgebaut, aber nördlich Cavigliano sind dicke Körper von Eklogit-Granat-amphibolit eingelagert (Fig. 2, Nr. 2).

## 2. Der Cardada-Zug

Während der Paragesteinszug von Contra-Vallone durchzieht, kann der Cardada-Zug nur noch bruchstückweise aufgefunden werden. Die Lücken sind allerdings so bemessen, dass eine andere Interpretation als diejenige eines primär durchlaufenden Paragesteinszuges nicht in Betracht fällt (siehe Fig. 2).

Der Cardada-Zug wird an der Ri del Vò-Verwerfung südlich des Isorno (Koord. 694.925/116.700/  $\pm$  560 m) abgeschnitten und mit äusserster Wahrscheinlichkeit nach S versetzt. Ein Weiterziehen nach W in der von KNUP (1958) skizzierten Weise steht durchaus im Bereich der Möglichkeit. Immerhin müssen die Verhältnisse durch eine Detailkartierung des fehlenden Stückes unter Berücksichtigung einer vor auszusehenden Verwerfung an der Sella-Garina-Störungszone überprüft werden.

Im allgemeinen kann im Cardada-Zug ein Zurücktreten der Para-

gesteinsanteile gegenüber vorherrschenden (diese ursprünglich begleitenden) Einlagerungen von Amphiboliten und Granat- bis Eklogitamphiboliten festgestellt werden. Diese basischen Körper (wahrscheinlich metamorphe mesozoische Ophiolithe) bauen den Zug allein auf in der Umgebung von Vii (Schnitt mit Koord. 699) und vom Isorno an westwärts. Kalksilikatmarmor ist im V. di Riei (Schnitt mit Koord. 699.600) und im Bachbett des Isorno anstehend.

### 3. Weitere Paragesteinszüge

Im auf Fig. 2 dargestellten Gebiet lassen sich zwei weitere Folgen von linsenförmigen Körpern aus untergeordnet Paragesteinsmaterial, hingegen mit mächtigen basischen und ultrabasischen Metamorphica erkennen.

Die einzelnen Linsen sind im Zug 4 sehr viel mächtiger als im Cardada-Zug oder im Zug 5. Ähnliche Lücken bestehen aber zwischen den einzelnen Linsen hier wie dort.

In Analogie zum oben Dargestellten darf trotz des Gedankens an die stark zurücktretenden Paragesteine gefolgert werden, dass es sich auch hier um primär durchziehende Paragesteinszüge handelt.

Eine Fortsetzung dieser Züge gegen E ist noch ungewiss, weil entsprechende Detailkartierungen fehlen. Die einzelne Linse bei Piano, 1¼ km nordöstlich Avegno (FORSTER 1947) kann noch keinem der beiden Züge 4 oder 5 zugeordnet werden solange sich nicht weitere, verbindende Linsen finden.

Die westliche Fortsetzung kann für Zug 5 in einem grossen, 1965 gefundenen Vorkommen in der Ostflanke des P. della Croce (Koord. 693.575—693.800/118.660/±1240—1420 m) gesehen werden; für Zug 4 etwa in schmalen Epidotamphiboliten im Bett des Bordione (Koord. 694.680/118.450/±850 m).

Während die Gegend von Ri del Vò südlich des P. della Croce bis zum Kamm der Teste nördlich Russo noch genau durchforscht werden muss, sind die weiteren Zusammenhänge soweit bekannt in KOBE 1966 dargestellt.

Am N-Rand von Fig. 2 ist der bisher bekannte Verlauf der Züge von Croce und Gresso noch knapp sichtbar. Es kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit gesagt werden, dass diese Züge zusammenhängend verlaufen (KOBE 1966), wenngleich Details vom Pso. della Garina nach N und E noch der Abklärung bedürfen. Es sind nach den

kursorischen Aufnahmen von 1954 keine voneinander getrennten Linsen wie in den Zügen 3, 4 und 5 zu erwarten.

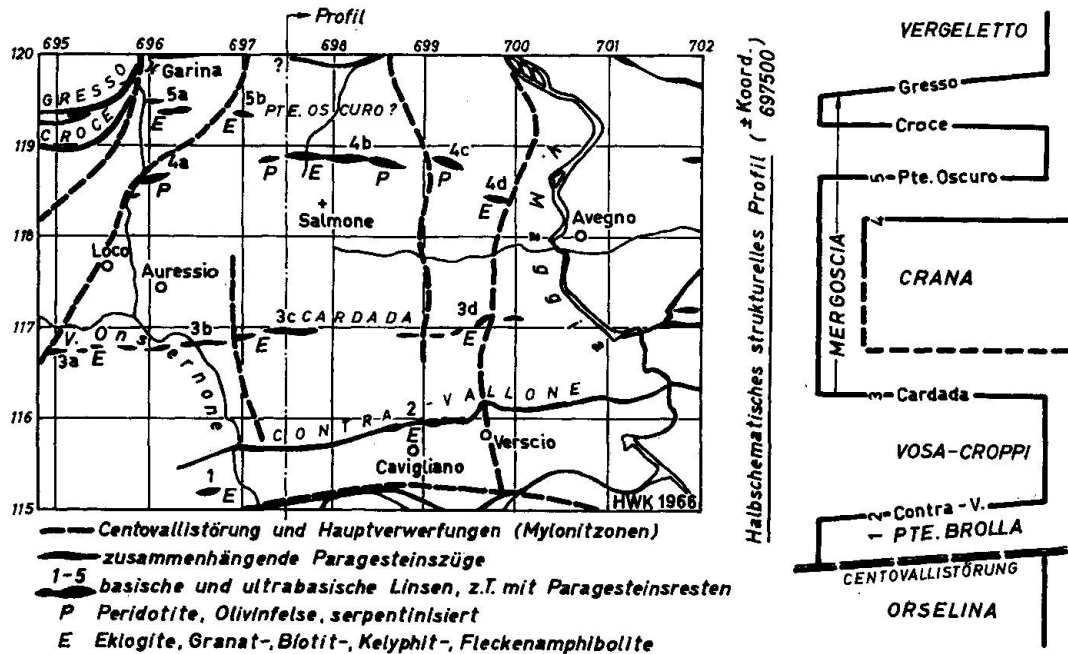


Fig. 2. Generelle Übersicht 1:100000 der Paragesteinszüge im Gebiet zwischen unterem V. Onsernone und V. Maggia; halbschematisches strukturelles Profil zur Erläuterung der tektonischen Verhältnisse.

#### 4. Regionale Struktur und regionale Auswirkungen der Anatexis

Auf Fig. 2 ist der grösste Teil eines halbschematischen<sup>2)</sup> Profiles wiedergegeben, dessen erweiterte Darstellung sich in KOBE 1966 befindet. Dort wird auch erläutert, wie sich die verschiedenen Paragesteinszüge als die Schnitte einer einigermaßen gedrängten Wechselfolge von synklinalen und antiklinalen, flachachsigen Falten einer mesozoischen Paragesteinschicht über dem älteren Gneismaterial mit der heutigen Oberfläche ergeben. Die darauf hinweisenden Strukturen finden sich am Grat P. della Croce-P. Peloso (im Profil des Freilaufstollens der Maggia-Kraftwerke) für den Gresso- und Croce-Zug sowie im Gebiet der Staustelle Contra-Verzasca für den Cardada- und Contra-Zug. Das Verbindungs-

<sup>2)</sup> Halbschematisch bedeutet hier, dass die Faltenschenkel entsprechend dem Abstand der Paragesteinszüge entlang der Profillinie (Koord. 697.500) gezeichnet sind. Die Ausdehnung der strukturellen Elemente quer zur Achsenrichtung wird so besser vergleichbar.

stück ist in der Region des Zusammenflusses von Ribo und Isorno im mittleren Onsernone von ZAWADYŃSKI (1952) in den Hauptzügen vor-gezeichnet worden. Es sind auch die Verhältnisse im Gebiet des oberen V. di Vergeletto bis V. di Campo (Geol. Generalkarte 1 : 200 000, 1955) damit in Zusammenhang gebracht worden.

Das regionale strukturelle Bild hat sich somit weitgehend geklärt. Es schälen sich in der Folge drei übereinanderliegende Einheiten heraus:

- III VERGELETTO - COMOLOGNO\* (N-Teil) - VOSA-CROPPI - ORSELINA (teils)  
 =====Someo-Grosso-Croce-Pte. Oscuro-Cardada-Contra-Orselina (teils)=====
- II BAVONA - MERGOSCIA\* (N-Teil) - VOCAGLIA\* - PTE. BROLLA  
 =====Casone (?) ===== (unbenannt) ===== innerhalb Pte. Brolla (?)=====
- I                                    CRANA                                    innerhalb PTE. BROLLA (?)

\* Die Zonenbezeichnungen nach ZAWADYŃSKI (1952) können nurmehr teilweise Verwendung finden!

Die noch bestehenden Lücken im System der Paragesteinszüge befinden sich vor allem im Kern des Untersuchungsgebietes von 1956. Indem die aufgezeichnete Struktur noch nicht vollständig erkannt war, wurde den internen Teilen des Gewölbes des Onsernone keine besondere Aufmerksamkeit gewidmet (KOBÉ 1956, KNUP 1958). Der Südschenkel der die Zone von Crana umhüllenden Paragesteinslage ist bisher östlich der Sella-Garina-Verwerfung nicht nachgewiesen worden, ebenso fehlt ihr Nordschenkel von der westlichen Seite der Teste bis zur Ri del Vò-Verwerfung. Dieses Gebiet ist besonders unzugänglich und daher bis anhin kaum begangen worden. Eine Detailuntersuchung wird nun aber als wesentlich für das Verständnis des strukturellen Baues betrachtet.

Andererseits ergibt sich aus den Darstellungen von ZAWADYŃSKI (1952), KOBÉ (1956, 1966), KNUP (1958) und auch aus entsprechender Interpretation von FORSTER (1947), dass die Zone intensivster Anatexis (Nachweis von Injektionsgneisen und Aplitgneisen) sich tatsächlich mit dem Gebiete deckt, das die stärkste Auflösung der Paragesteinszüge in einzelne Linsenfolgen zeigt.

Die allgemeine Beweglichkeit des anatektischen Gneismaterials, das ausserdem wohl unter intensivem Druck stand (Hinweise darauf: Boudinage), mag zur anfänglichen Zerreiſung der Paragesteinschicht und dann zur individuellen Bewegung der sich ergebenden linsenförmigen Körper geführt haben. Bei Campo-Garina zeigen die durch Gletscherschliff blossgelegten Flächen ausserordentlich bewegte Bilder dieser

merismisch-schlierigen, aplitischen Gneise (ein besonderes Merkmal sind Magnetite in Zentren von hellen Schlieren). Die Schiefstellung einiger dieser Reliktkörper ist deutlich zu erkennen (Beispiele 3d, 4a, 4c auf Fig. 2).

Es ist hier noch auf den auffälligen Unterschied zwischen den Zügen von Contra-Cardada-Pte. Oscuro-Croce-Grosso einerseits und dem Hangenden der Zone von Crana (also Zug 4 auf Fig. 2) hinzuweisen. Nur letzterer führt metamorphe Peridotite (begleitet von gabbroiden und eklogitamphibolitischen Gesteinen), während alle ersteren nur eklogitische, granatamphibolitische bis amphibolitische Gesteine führen. Dieser Unterschied bekräftigt die im halbschematischen Profil, Fig. 2, dargestellte Ansicht, dass hier zwei primär verschiedene Einheiten vorliegen.

Ausserdem könnten die 1965 gefundene basische Linse (Nr. 1 auf Fig. 2)<sup>3)</sup>, die metamorphen Peridotitkörper von Calezzo-Corcapolo und von Verdasio und weiter westlich (KNUP, 1958, und Geol. Generalkarte 1:200 000, 1955) sowie die entsprechenden Körper — Gordemo, Scalate — im untersten V. Verzasca (KÜNDIG, 1934, WANG, 1939) wohl teilweise das Vorhandensein der durch die Zone von Crana aufgeschlossenen tektonischen Einheit im Kern der antiktinal verstandenen Zone von Pte. Brolla (s. l.!) andeuten. Neue Studien müssten diesen Sachverhalt abzuklären versuchen; insbesondere sollten auch Revisionen im Gebiet zwischen V. Maggia und V. Verzasca, zwischen Cardada-Zug im S und der südl. Zone von Gordevio im N mit einem besonderen Augenmerk auf weitere ophiolithische Linsen durchgeführt werden.

Es sollte nicht vergessen werden sich zu vergegenwärtigen, dass die tiefste Einheit (Zone von Crana) von der darüberliegenden „Fliegsdecke“ überfahren wurde, wobei das weitgehende Fehlen der wohl mesozoischen Sedimentbedeckung zum Teil auf mechanische Abschürfung zurückgeführt werden kann. Die Lückenhaftigkeit der benachbarten Paragesteinszüge aber (Cardada, Pte. Oscuro) kann doch wohl nicht rein mechanisch erklärt werden, indem sonst ausserhalb des zentralen anatektischen Gebietes ähnliche Lücken auftreten müssten (es ist eine ähnliche mechanische Beanspruchung in den Nachbargebieten anzunehmen). Die Resistenz der Ophiolithe im Vergleich mit den Sedimenten gegenüber mechanischer sowohl wie anatektischer Beanspruchung ist auffallend.

---

<sup>3)</sup> Diese eklogitische Linse ist Bestandteil eines teilweise über 10 m breiten Paragesteinszuges (er sei hier *Zug von Cioss* genannt), der 1966 von der Isornoschlucht (Koord. 697.000/115.260) bis nahe an die Schlucht des Riale di Mulitt (Koord. 696.000/115.250) verfolgt werden konnte. Er zieht mit Marmoren und Amphiboliten in den intensiv verfalteten und verworfenen Bereich des mittleren Riale di Mulitt nördlich Seigno hinein. Eine strukturell-tektonische Zuordnung kann aber erst nach genauer Kartierung dieser Region erfolgen.

Eine petrogenetische Studie etwa in dem Sinne, wie sie von DAL VESCO (1953), aber auch von FORSTER (1947) an entsprechendem Material durchgeführt wurde, könnte Einblick in die offensichtlich verwickelten Verhältnisse geben.

Die Paragesteinszüge, mögen sie noch so lückenhaft vorhanden sein, sind in struktureller wie in petrogenetischer Hinsicht wesentlich. Eine Verfolgung wird zwar der schwierigen topographischen Verhältnisse wegen stellenweise praktisch verunmöglicht werden; allein aus diesem Gesichtspunkt muss eine allfällige Resignation in Kauf genommen werden.

### 5. Aplitgranitgänge als Produkte der Anatexis in Verbindung mit den N-S Störungszonen

1956 wurde auf den engen Zusammenhang zwischen den Aplitgneisen und den Aplitgranitgängen im Untersuchungsgebiet hingewiesen (KÖBE 1956, p. 313ff.). Beides sind Produkte intensiver Anatexis, erstere durch in situ Umschmelzung, letztere als noch mobileres Material in Schwächezonen eingepresst verstanden. Es kann nicht verwundern, dass sich die Aplitgranitgänge im Verlauf der N-S oder NNE-SSW Störungszonen häufen (die bisher bekannten Gänge sind auf Fig. 3 mit Pfeilen angegeben).

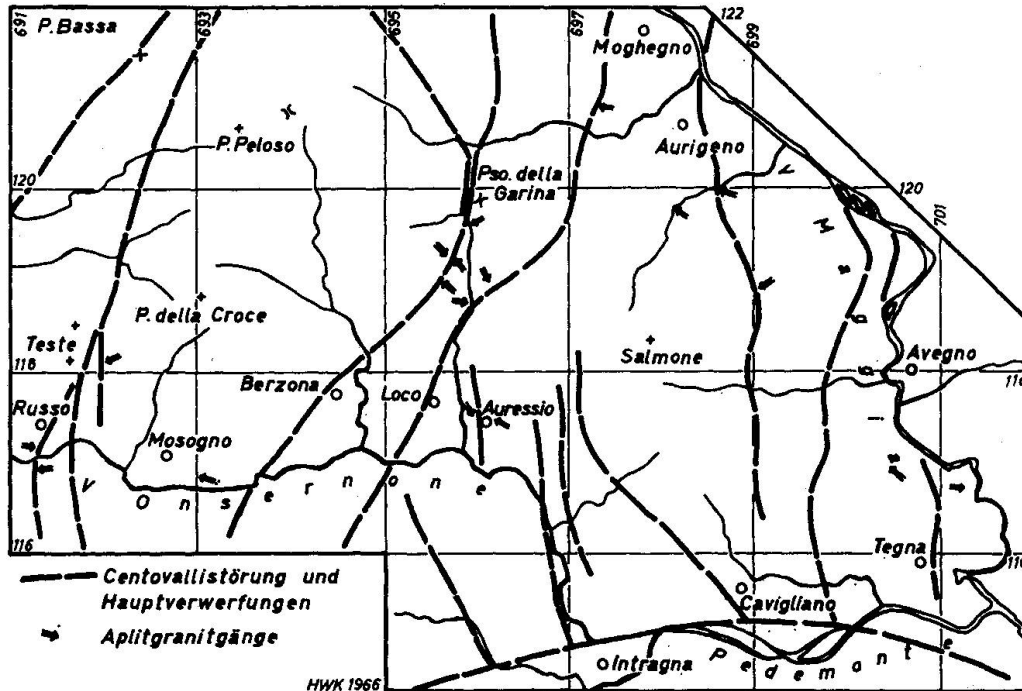


Fig. 3. Übersicht 1 : 100 000 der Hauptverwerfungen und der Aplitgranitgänge im Untersuchungsgebiet.

Diese Tatsache unterstreicht jedenfalls, dass letztere schon zur Zeit der Anatexis als wesentliche strukturell-tektonische Ausgleichzonen wirkten. Nach dem Abklingen der regionalen Erwärmung (siehe auch WENK 1962) drangen dann die Aplitgranitgänge entlang den Störungszonen auf (schmale Salbänder deuten mancherorts auf die bereits kühlere Umgebung hin). Noch später, nach totaler Verfestigung der Injektionsgneise, Aplitgneise und der Aplitgranitgänge wirkten dieselben Kräfte weiter, und die durch Vorgänge in der tieferen Erdkruste vorgezeichneten Störungen verwandelten sich in Mylonitzonen in denen alle betroffenen Gesteinsarten ohne Unterschied zermalmt wurden. Während die seltenen Pegmatite eher der Hauptphase der Anatexis zuzurechnen sind (gewundener Lauf durch noch plastisches Gestein), müssen die Aplitgranitgänge, welche gewöhnlich gerade durchschlagen, als letzte Manifestationen des mobilen Untergrundes angesehen werden.

#### **6. Gebrauch von Zoneneinteilungen nach strukturell-tektonischen und petrogenetischen Gesichtspunkten**

Die hier betrachteten Paragesteinszüge mit ihrer intermittierenden Marmorführung lassen sich sehr wahrscheinlich aus mesozoischen Sedimenten herleiten. Das heisst, dass sie als primäre stratigraphische Elemente in bezug auf die darunterliegenden Gneiskomplexe betrachtet und nun als strukturell-tektonische Leitlinien angesehen werden müssen. Die Zonen, welche sich durch den Schnitt dieser Züge mit der heutigen Oberfläche ergeben, sind dann die strukturell-tektonischen Einheiten, die zur Erklärung des Baues gebraucht werden.

Unabhängig vom Verlauf dieser Elemente tritt nun aber in unserem Untersuchungsgebiet die Anatexis hinzu. Dieses zusätzliche Element hat zunächst nichts mit der strukturellen Anlage zu tun (obschon funktionell beide Dinge eng miteinander verknüpft sind), sondern hat in gerade diesem Gebiet den Gesteinsbestand überprägt; es ist eine petrogenetische Erscheinung.

Soll nun die ganze Region strukturell-tektonisch analysiert werden, muss man diese sekundäre Erscheinung aus dem Gesamtbild wegdenken. Soll unabhängig davon das paragenetische Geschehen untersucht werden, so müssen *neue* Einheiten abgegrenzt werden, welche voraussichtlich nicht mit den vorgenannten Einheiten übereinstimmen. Es geht aus methodischen Gründen nicht an, diese beiden Gesichtspunkte zu vermengen. Leider ist dies bei KNUP (1958, p. 217ff. und p. 228ff. und auf Tafel IV) nicht beachtet worden. Seine Zone des Salmone „hätte nicht

bloss tektonische, sondern petrogenetische Bedeutung“ (p. 220); so seine Definition. Das ist ein unbrauchbares Vorgehen, weil je nach Gebiet die Grenzen tektonischer und petrogenetischer Einheit, gewissermassen in Personalunion, sich überschneiden. Es entsteht damit ein überaus unklares Bild, das weder die eine noch die andere Betrachtungsweise zufriedenstellen kann.

Es besteht der Verdacht, dass die Unterteilung des Vergeletto-Löffels (quer durch das Gebiet des P. Cramalina) in eine Para- und eine Ortho-Gneisszone, wie sie auf der Karte von CASASOPRA (1951), der Geol. Generalkarte, 1 : 200 000, Blatt Ticino (1955), bei KNUP (1958) und vielleicht noch andernorts erscheint, auf eben dieser Unklarheit beruht, und sehr wahrscheinlich zukünftig geändert werden muss.

Der Grund für KNUPS Vorgehen, „dass Paragesteinszüge in den tieferen Kerngneisszonen der lepontinischen Gneissregion als tektonische Leitlinien ihren Dienst versagen, weil sie bis auf spärliche Rudimente aufgelöst werden“ (1958, p. 220), ist nicht stichhaltig, wie vorgängig darzulegen versucht worden ist.

Die Erfahrung (KOBÉ 1966) hat besonders eindrücklich gerade in diesem Gebiet gezeigt, dass zum Verständnis des regionalen strukturell-tektonischen Baus (Synthese) Detailkartierungen notwendig sind, die den Verlauf auch nur teilweise erhaltener Paragesteinszüge genau festgehalten haben (Analyse).

#### Literatur

SMPM = Schweiz. Mineralogische und Petrographische Mitteilungen

- BLUMENTHAL, M. M. (1952): Beobachtungen über den Bau und Verlauf der Muldenzone von Antrona. *Eclogae geol. Helv.* 45, 219—263.
- CASASOPRA, S. (1951): Schizzo tettonico del Ticino occidentale, 1 : 400 000. In: Schweiz. Alpenposten: Locarno; Bern.
- DAL VESCO, E. (1953): Genesi e metamorfosi delle rocce basiche e ultrabasiche nell'ambiente mesozonale dell'orogene pennidico. *SMPM* 33, 173—480.
- FORSTER, R. (1947): Geologisch-petrographische Untersuchungen im Gebiete nördlich Locarno. *SMPM* 27, 249—471.
- KNUP, P. (1958): Geologie und Petrographie des Gebietes zwischen Centovalli-Val Vigizzo und Onsernone. *SMPM* 38, 83—236.
- KOBÉ, H. (1954): Vorläufige Mitteilungen über den Verlauf wichtiger Paragesteinszüge zwischen Vergeletto-Onsernone und Valle Maggia. *Eclogae geol. Helv.* 47, 167—171.
- (1956): Geologisch-petrographische Untersuchungen in der Tessiner Wurzelzone zwischen Vergeletto-Onsernone und Valle Maggia. *SMPM* 36, 244—348.

- KOBE, H. W. (1966): Struktur des Gebietes zwischen Gresso und Passo della Garina, Tessin (mit Deutungsversuch der tektonisch-strukturellen Verhältnisse des Gebietes vom Valle di Vergeletto bis zum untersten Val Verzasca). *Eclogae geol. Helv.* 59 (im Druck).
- KÜNDIG, E. (in BURRI, C. und KÜNDIG, E., 1934): Umgebung von Locarno. *Geol. Führer der Schweiz, Fasc. XI*, Basel, 839—842.
- WANG, H. S. (1939): Petrographische Untersuchungen im Gebiet der Zone von Bellinzona. *SMPM* 19, 21—199.
- WENK, E. (1955): Ergebnisse einer Rekognoszierung im Gebirgsdreieck Domodossola-Camedo-P. Porcarescio (Lepontinische Alpen). *Eclogae geol. Helv.* 48, 125—131.
- (1962): Das reaktivierte Grundgebirge der Zentralalpen. *Geol Rdsch.* 52 (2), 754—766.
- ZAWADYŃSKI, L. (1952): Geologisch-petrographische Untersuchungen in der Valle Onsernone (Tessin). *SMPM* 32, 1—110.

Manuskript eingegangen am 10. Februar 1966.