

# Tektonik

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **13 (1914-1915)**

Heft 4

PDF erstellt am: **13.09.2024**

## **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.

## VII. TEKTONIK

Schichten und Lagen im Gebiete streichen annähernd O-W und besitzen, mit Ausnahme des, den Peridotit überlagernden resp. in diesem auftretenden Amphibolit, ein durchschnittliches Fallen von  $75^{\circ}$  nach Norden.

Querverwerfungen sind nicht verbreitet und stets von sehr geringen Beträgen; Verschiebungen (Rutschungen) im Sinne des Fallens hingegen besitzen eine grosse Verbreitung, worauf die vielen Rutschflächen hinweisen.

Diese Erscheinungen, sowie das steile Fallen der Schichten, die grobe und feine Fältelung der Letzteren, die stellenweise Ausquetschung ganzer Gesteinsschichten oder Schichtenserien, Zertrümmerungen, Auswalizaciones und Bildung von tektonischem Gerölle etc. sprechen für tektonische Vorgänge grössten Stiles, welche nur in Wurzelzonen gewaltiger Faltendecken denkbar sind.

Ausser der im Vorhergehenden erwähnten Mulde gibt es im Gebiete noch drei andere, welche jedoch nur das früher besprochene Verhältnis Marmor-Amphibolit erkennen lassen. Diese drei weiteren Mulden entsprechen den Marmorzonen: I. Suolo-Dorca, II. Cortugna und III. Ascona-Gridone.

Innerhalb der Zonen kommen Amphibolit und Marmor mehrere Male nebeneinander vor; zwischen diesen treten quarzreiche, dunkelgraue, graue bis weisse Marmore, sowie dünnschiefrige Gneise auf. Die quarzreichen Marmore sind den schwarzgrauen, quarzreichen Marmore der Marmor-Glimmerquarzit-Zone parallel zu stellen; die dünnschiefrigen Gneise mögen dem Alter nach, teils zu den Injektionsgneisen, teils zu den Glimmerquarziten gehören. Sie haben ihrer Mineralzusammensetzung nach eine schwache Injektion erfahren.

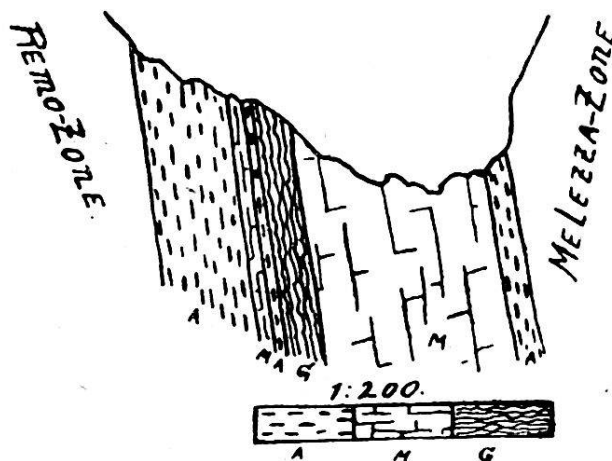
Von Stelle zu Stelle ändert sich die Gesteinszusammensetzung einer Zone, indem bald die eine, bald die andere Schicht — oder Schichtenserie — zur Ausquetschung gelangt. So kommt es, dass Schichten, welche sonst nicht nebeneinander gehören, nebeneinander zu stehen kommen.

Die Marmor-Zone Suolo-Dorca weist in der Remagliasca-Schlucht, ausgehend von der Stelle, wo Suolo und Folla zusammentreten, elf mal Marmor auf, welcher, nicht immer, von Chloritschiefer begleitet ist. Daneben treten dünnschiefrige Gneise und Quarzlinsen auf. Der Südrand der Zone ist von Amphibolit eingenommen, welcher mehr oder weniger zu biotitreichen blättrigen Schiefer umgewandelt ist. Nach dem

Amphibolit, folgt nach Norden Marmor. Der Nordrand der Zone ist hier nicht aufgeschlossen.

Etwa 100 m weit von dieser Stelle, in der Suolo-Schlucht, findet man mehrere dieser Marmorzonen, welche das Bett des Baches schief durchqueren; eine derselben ist auf der Südseite von Amphibolit begleitet.

Bei Dorca (Süd-Ostseite) präsentiert sich eine solche Zone, wie in Fig. 3 dargestellt; man sieht auf der Süd-, sowie auf der Nordseite der Zone Amphibolit auftreten, ebenso inner-



A = Amphibolit. M = Marmor. G = Gneiss (dünn-schiefriger)

FIG. 3. — Marmorzone von Dorca.

halb derselben. Doch findet man etwa 100 bis 150 m nördlich dieser Stelle auf der Ostseite von Dorca wiederum Marmor in dünnen Lagen und Linsen auftreten, welche gleichen Verhalten zeigen, wie die bisher genannten Marmore. Sie gehören somit zu einer einheitlichen kleinen Marmorzone. Zwischen diese beiden Marmorzonen treten Augengneise und Amphibolite auf. Die kleine Marmorzone besitzt jedoch keine Selbstständigkeit, da sie weder in Remaglasco Profil noch weiter im Westen bei Moneto wahrzunehmen ist. Sie ist daher als ein Anhängsel der Suolo-Dorca Synklinale aufzufassen.

Im Süden von Moneto (im Westen des Gebietes) präsentiert sich diese Marmorzone ungefähr wie an der ersterwähnten Stelle (in der Remagliascaschlucht), mit dem Unterschied, dass hier, statt des Chloritschiefers, Amphibolit auftritt.

Die Cortugna-Marmorzone, im Valle di Capolo, ungefähr unterhalb Age, weist vier mal Marmor auf; der nördlichste ist dunkelgrau, quarzreich, etwa 1 m mächtig; der zweite, nach Süden ist grau und stark grob gefältelt, etwa 6 m; der dritte ist ebenfalls grau, im Mittel 0,25 m und der

letzte — weiss — im Mittel etwa 0,10 m. Rechts und links der Zone findet man Chloritschiefer; auf der Südseite, innerhalb der Zone, neben dem Marmor, dünne Lagen von Chloritschiefer und daneben auch Quarzit. Der Sudrand ist stark gequetscht.

An dieser Stelle ist die Zone von dem im Süden auftretenden Peridotit durch eine etwa 50 m mächtige Amphibolitlage getrennt; im Valle del Boschetto (im Osten) hingegen kommt der Marmor mit dem Peridotit in Kontakt. Im Valle di Bordei ist das genannte Verhältnis zwischen Marmor und Peridotit nicht zu konstatieren.

Die Marmorzone Ascona-Gridone weist von Stelle zu Stelle ebenfalls grosse Abwechslung auf. Im obersten Valle di Bordei ist ihr bester Aufschluss zu finden. Von der basischen Zone ist diese durch Amphibolit getrennt; dem Letzteren, nach Süden, folgt Marmor, weiter dünnschieferige Gneise, wechsellagernd mit quarzreichen, grauen Marmoren, dann wieder Amphibolit und Marmor zweimal wechsellagernd, weiter folgen dünnschieferige Gneise und zuletzt drei Marmor-schichten durch dünne Amphibolitlagen von einander getrennt. Der Südrand weist kein Amphibolit gegen die Brissago-Gneiszone auf; dieser ist an dieser Stelle ausgequetscht worden.

Unterhalb Ronco, an der Landstrasse nach Brissago, am Lago Maggiore, sind die Marmore wieder zu treffen, jedoch mit sehr reduzierter Mächtigkeit.

Weiter östlich, an der ersten Biegung der Strasse Ascona-Brissago, findet man zwei Marmorpakete, von welchen der nördliche auf der Südseite, der südliche auf der Nordseite von Amphibolit begleitet ist; zwischen beiden treten Injektionsgneise auf. Die teilweise Verschüttung dieses Aufschlusses macht genauere Beobachtung unmöglich.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass die Marmorzone Ascona-Gridone aus zwei von einander unabhängigen Marmormulden besteht.

Nach dem eben über die Marmorzonen Angeführten ist nicht nur das oben angedeutete Verhältnis Marmor-Amphibolit feststellbar, sondern auch, dass diese zwei Gesteine nebeneinander mehrere Male, innerhalb einer Zone, vorkommen. Es fragt sich nur, wie ist diese Wechsellagerung zustande gekommen, da nach der ursprünglichen Stratigraphie nur eine Amphibolitlage innerhalb der Schichtenreihe vorkommt? Dieselbe Frage ist ebenfalls bezüglich der Wechsellagerung zwischen Injektionsgneis und Amphibolit in den Gneiszonon und in der basischen Zone

sowie bezüglich derjenigen zwischen dem Amphibolit und Peridotit zu stellen. (Das Verhalten der basischen Zone ist demjenigen der Gneiszonen gleich: Stellt man sich die Mächtigkeit der einzelnen Amphibolitlagen jener Zone auf wenige Meter reduziert und dementsprechend die Mächtigkeit der zwischen jenen auftretenden Gneise vergrößert vor, so erhält man eine weitere Gneiszone. Darnach ist die basische Zone gleich wie die Gneiszone zu behandeln).

Hält man die Glimmerquarzitzone, sowie die Marmorzonen

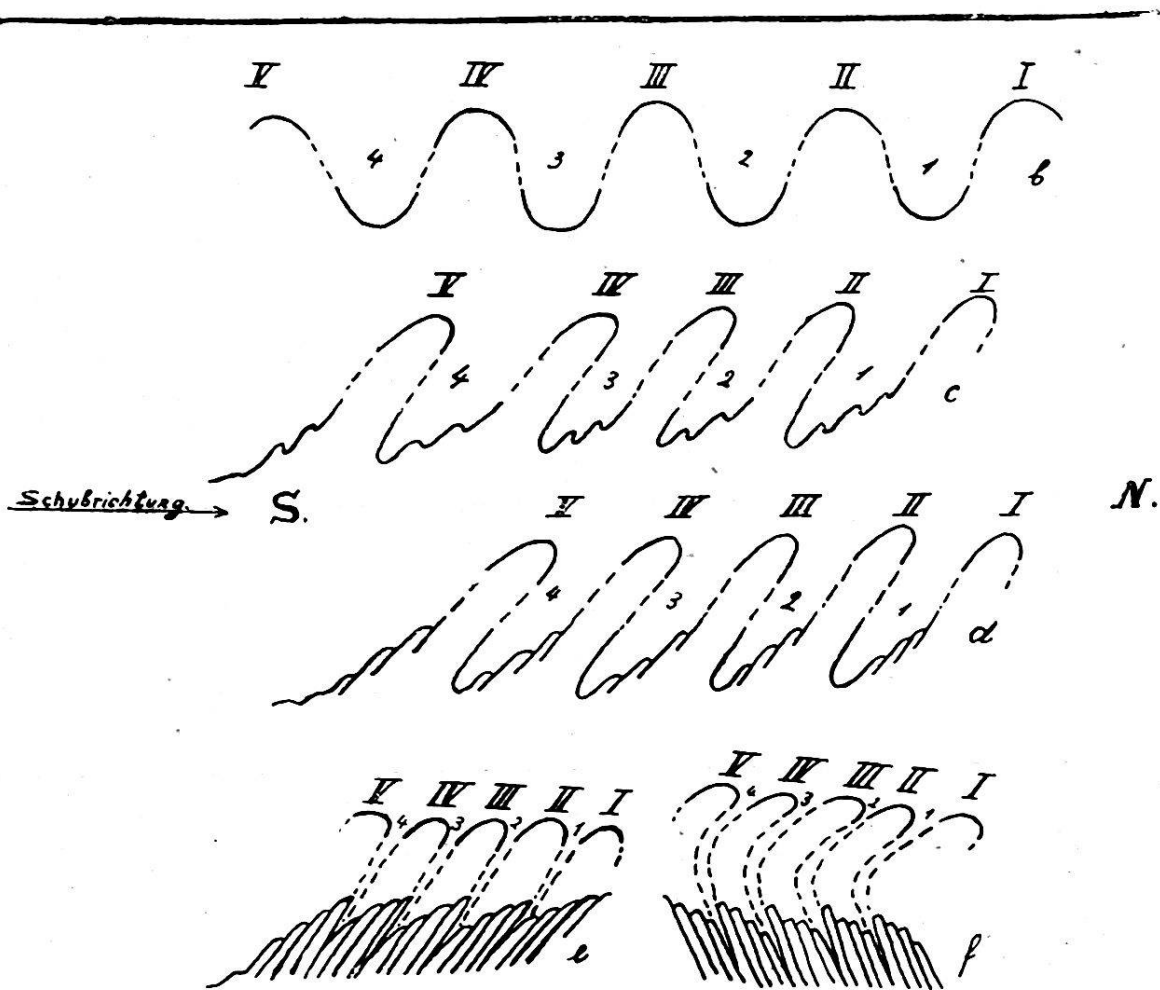


FIG. 4. — Faltung und Schuppenbildung.

für Synklinalen, so sind die Gneiszonen und die basische Zone als Antiklinalen anzusehen, deren symmetrischer Bau bei starker tektonischer Beeinflussung verloren ging! Synklinalen und Antiklinalen sind durch Faltung entstanden, die in diesen zu konstatierende Wechsellagerung — durch Schuppung.

Die Figur 4 bringt den ganzen tektonischen Vorgang schematisch zur Darstellung:

In *a* den ganzen Gesteinskomplex vor der Faltung.

In *b* das erste Stadium der Faltung; Bildung von fünf Antiklinalen. (Diese Antiklinalen sind jedoch nicht als gleichzeitig entstanden zu denken, vielmehr war die erste (I) in ihrer Bildung der zweiten (II) weit voraus, diese letztere der dritten usw. Da die Gneiszonen meines Gebietes, zum Teil, als Wurzel der penninischen Decken angesehen werden, so hat man sich die Antiklinalachsen sehr lang vorzustellen.)

In *c* Fältelung des Südschenkels der Antiklinalen.

In *d* Beginn der Schuppung derselben. (Später greift die Schuppung den Nordschenkel ebenfalls an, jedoch an seiner Innenseite beginnend.)

In *e* Ende der Schuppung.

In *f* Umkipfung; Uebergang des Südfallens der Schichten in einem nach Norden gerichteten<sup>1</sup>.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass neben der Faltung und Schuppung noch ein dritter tektonischer Vorgang sich abspielte und zwar in der Bildung einer Diskordanz, welche, falls man sie, irgendwo in der Wurzelzone der penninischen Decken, finden würde, zu falschen stratigraphischen und tektonischen Schlüssen Veranlassung geben würde.

Es ist auffallend, dass in den Gneiszonen nur der Gneis und der Amphibolit in Wechsellagerung sich befinden. Sollte der ganze Gesteinskomplex zur Schuppung gelangt sein, so hätten wir auch hier die Marmore etc. neben dem Amphibolit angetroffen. Da dies jedoch nicht der Fall ist, so ist anzunehmen, dass der Gesteinskomplex bei der Schuppung sich in zwei Teile trennte:

1. Oberer Teil, bestehend aus den Marmoren und den Glimmerquarziten;

2. Unterer Teil, bestehend aus den Gneisen und dem Amphibolit.

Der untere Teil, als stärker belastet, wird geschuppt, der obere hingegen wird zwar etwas gefältelt, kommt aber nicht zur Schuppung, sondern wird von den Schuppenköpfen des unteren Teiles gehoben und in der Schubrichtung getragen. Dieser Vorgang ist in Figur 5 dargestellt:

*a*) Die zwei Teile 1 und 2 bei der Faltung.

*b*) Dieselben bei beginnender Schuppung; beginnende Bildung der Diskordanz.

*c*) Ende der Schuppung und der Diskordanz-Bildung. In denselben Figuren sieht man ferner, dass der obere Teil des Gesteinskomplexes in der Mulde selbst eingeklemmt wird.

<sup>1</sup> Siehe Figur 6.



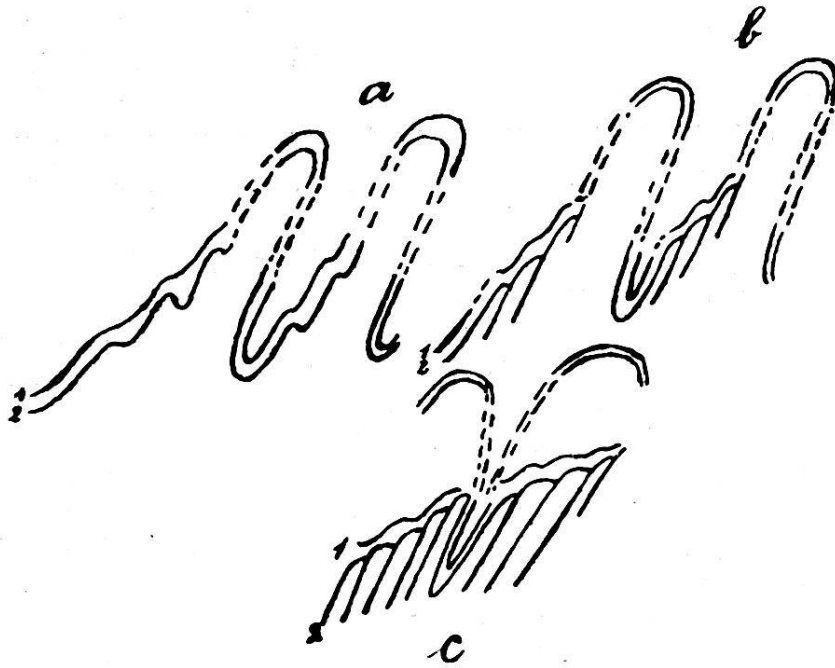


FIG. 5.

Bei weiterem Schub wird der Nordschenkel einer Antiklinale, wie erwähnt, ebenfalls geschuppt, so dass der in der Mulde verbleibende Teil der oberen Hälfte des Gesteinskomplexes zuletzt ebenfalls zur Schuppung gelangt.

In dieser Weise erklärt sich das wiederholte Auftreten von Amphibolit innerhalb der Marmorzonen.

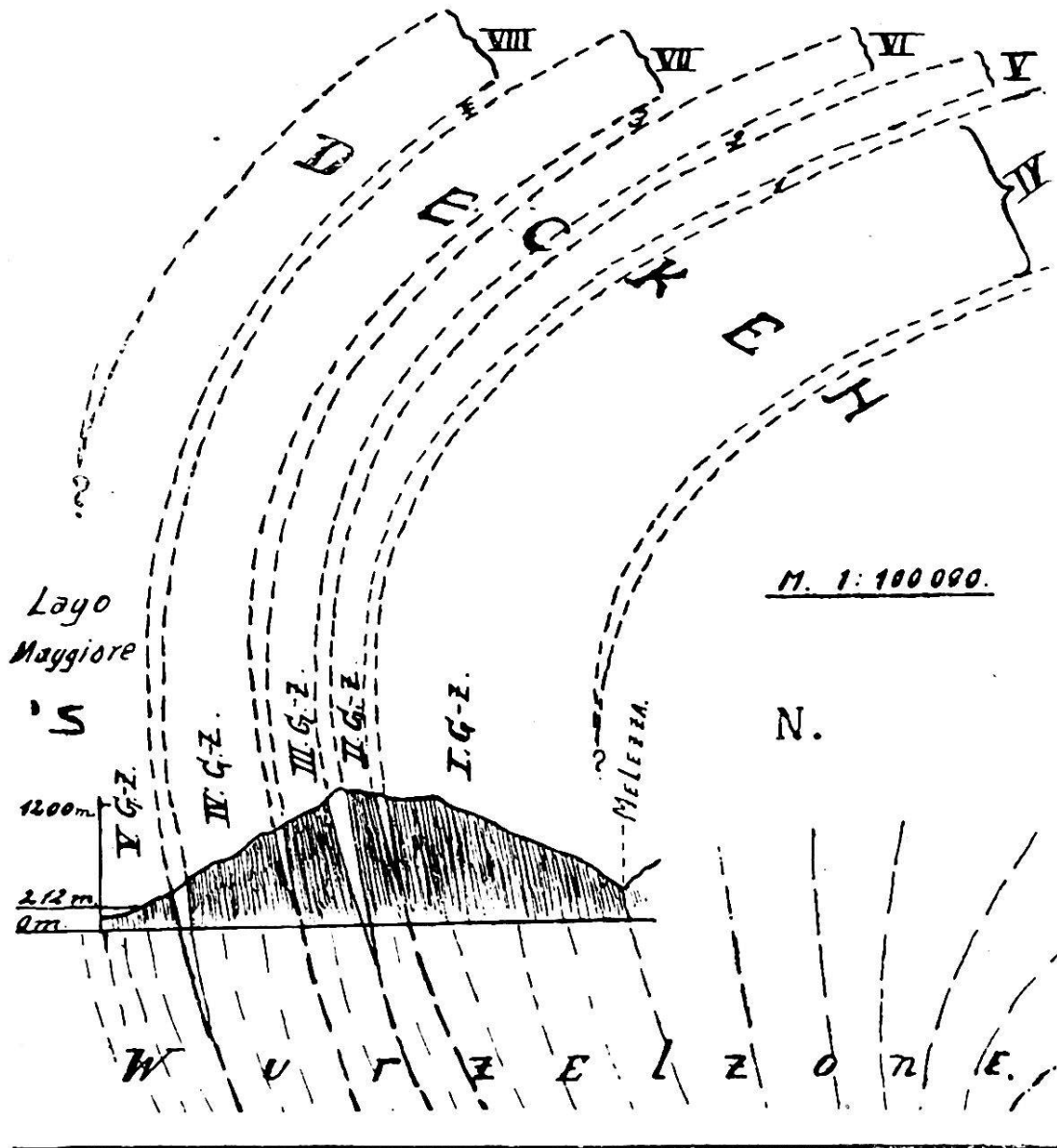
Die Umkipfung der Gesteinsschichten in meinem Gebiete geschah nach der Schuppung, bei neuer Einwirkung des Gebirgsdruckes. Wie bis hierher besass der Gebirgsdruck die Richtung von Süden nach Norden; die Umkipfung geschieht durch ein Ausweichen der oberen Partien der steil gerichteten Gesteinsschichten nach Süden; Figur 6 stellt diese Situation dar.

Bei den oben angeführten tektonischen Vorgängen erfuhr der peridotitische Lacolit zunächst ebenfalls eine Art Schuppung, später, bei der Umkipfung wurden die einzelnen Peridotitteile umgekehrt aufeinander geworfen.

In Figur 7 ist der Vorgang bei *A*, *B* und *C* theoretisch dargestellt; *D*, *E* und *F* stellen die gegenwärtige Situation dar und zwar: *D* in Valle di Capolo, *E* in Valle del Boschetto, *F* in Valle di Bordei.

In der Abbildung *F* wird der Amphibolit 2 durch Amphibolit 1 adgescheert. Die ganze Peridotitmasse stellt eine Linse dar.

Nördlich Testa di Misello findet man auf dem Peridotit



Antiklinalen	Synklinalen
I. G-Z. Melezza.	1. Suolo-Dorca.
II. » Remo.	2. Marmorglimmerquarzit.
III. » Pizzo Leone.	2. Cortugna.
IV. » Basische.	4. Ascona-Giridone.
V. » Brissago.	G-Z = Gneis-Zone.

FIG. 6. — Synthetischer Gesamtprofil durch des Centovalligebiet.

etwas Amphibolit aufliegen; es ist möglich, dass über den Peridotit III ein Peridotit IV vorhanden war, oder dass er sich nach Westen hin erst einstellt. Am Nordrand des Peridotites ist eine mehrfache, jedoch in Dimensionen kleinere, Schuppung zu konstatieren.

In der Literatur wurde bis jetzt meine Melezza- und Remo-Zone zusammen für eine einzige «Sesia-» Zone gehalten; den Gesteinskomplex zwischen dieser letzteren und der basi-



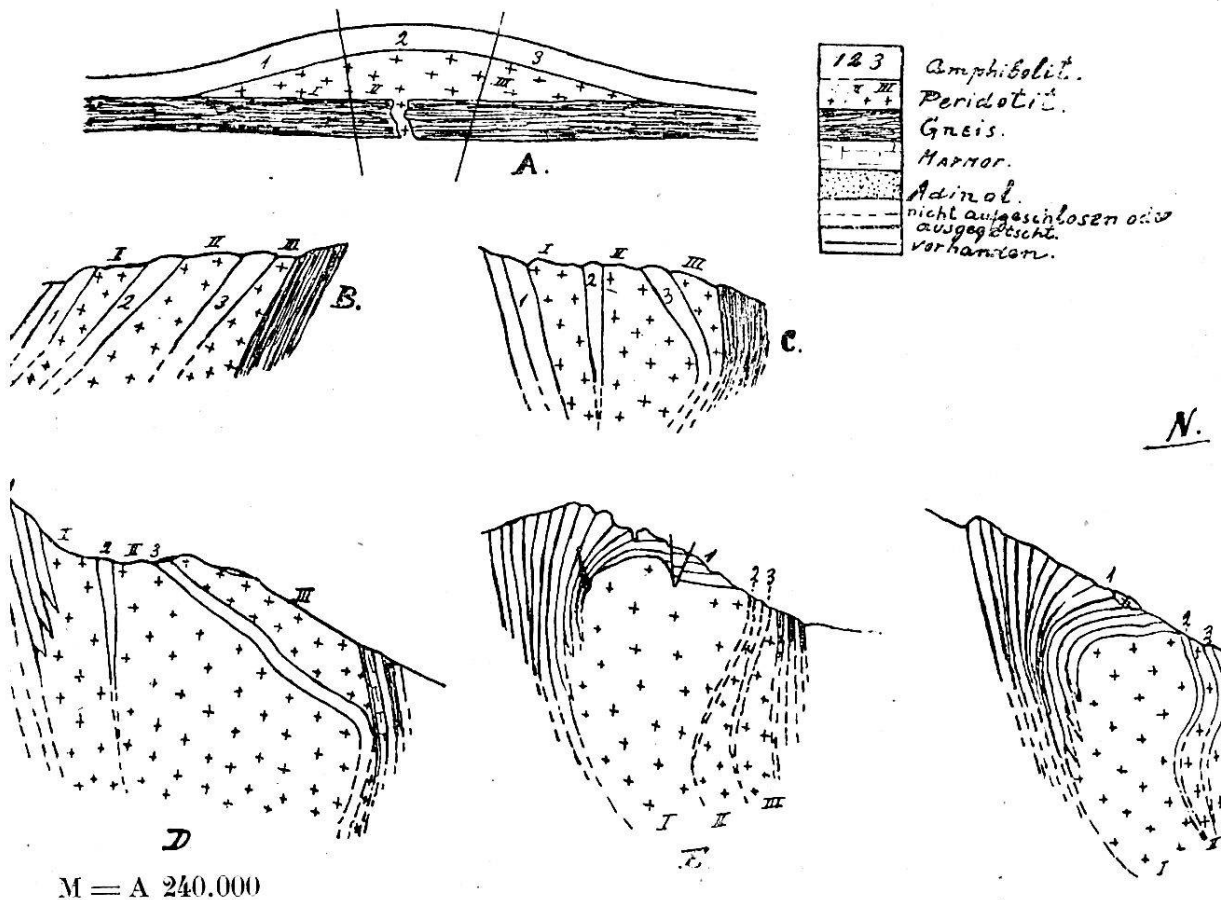


FIG. 7. — Dislokation der Peridotitintrusion.

schen Zone, meine Marmorglimmerquarzit- und Pizzo Leone-Zone, bezeichnete man mit « Zone Canavese »; die Bezeichnung « basische Zone » für jene bleibt bei mir erhalten; die Gneise südlich der basischen Zone, die Gneise meiner Brissago-Zone, sind in der Literatur mit « Strona-Gneise » angegeben worden. Die Bezeichnung « Strona » lasse ich aus dem Grunde fallen, weil der mächtige Gesteinskomplex, welchen diese Bezeichnung zusammenfasst, vermutlich aus zwei oder mehreren Gneiszonen zusammengesetzt ist.

Die Sesia-Zone wird von H. SCHARDT<sup>1</sup> und E. ARGAND<sup>2</sup> als Wurzel der Dent Blanche-Decke, von C. SCHMIDT und H. PREISWERK<sup>3</sup> als solche der Monte Rosa-Decke angenommen. Die Zone Canavese rechnet ARGAND der rhätischen Decke, die basische und die Strona-Zone den Dinariden zu. Von SCHMIDT und PREISWERK ist die basische Zone als Wurzel der Dent Blanche-Decke angenommen; SCHARDT

<sup>1</sup> *Geographisches Lexikon der Schweiz*. Art. Alpen.

<sup>2</sup> *Les Nappes de Recouvrement des Alpes occidentales*, etc. 1902 bis 1911.

<sup>3</sup> *Erläuterungen zur geologischen Karte der Simplongruppe*. 1892 bis 1905.

nimmt dieselbe als solche einer höheren Ostalpinen-Decke Nr. VIII an.

Der nördliche Teil der Strona-Gneise wird von den Geologen SCHARDT, SCHMIDT und PREISWERK als eine Antiklinale mit nach Norden gerichteter Stirn, der südliche Teil wird hingegen, von denselben nach Süden umgebogen angegeben.

Am Nordrande meines Gebietes gibt ARGAND die Wurzel der Grossen Sankt Bernhard-Decke an.

Aus Obigem sieht man, dass die Ansichten über die Wurzeln und die ihnen zugehörigen Decken auseinander gehen.

Die Gneiszonon meines Gebietes halte ich für Wurzeln verschiedener Decken, doch mit Entschiedenheit mich darüber auszusprechen, welche der Gneiszonon dieser oder jener der Decken entspricht, wäre noch verfrüht, da ich der Meinung bin, dass die Gebiete nördlich und südlich des meinigen eine genauere Forschung bedürfen. Immerhin halte ich die folgende Parallele für wahrscheinlich:

VIII. Strona	Brissago- (4. Gneis-) Zone. Antiklinale.
?	Ascona-Gridone- (3. Marmor-) Zone. Synklinale.
VII. Ivrea-Zone (basische)	Basische Zone: Amphibolit und Peridotit. Antiklinale.
Zone Canavese	Cortugna- (2. Marmor-) Zone. Synklinale.
VI. Dent Blanche-Sesia	Pizzo Leone- (3. Gneis-) Zone. Antiklinale.
Valtournache (Kalk-Schiefer)	Marmor-Glimmerquarzit-Zone. Synklinale.
V. Monte Rosa	Remo- (2. Gneis-) Zone. Antiklinale.
Zermatt-Saas	Suolo-Dorca- (1. Marmor-) Zone. Synklinale.
IV. Gr. St. Bernhard	Melezza- (1. Gneis-) Zone. Antiklinale.
III. Monte Leone	} Gneise nördlich der Melezza.
II. Lebedun	
I. Antigorio	

In Figur 6 sind die Synklinalen mit 1, 2, 3, 4 angegeben; die Antiklinalen mit I bis V Gneis-Zone etc. und die diesen entsprechenden Decken mit IV, V, VI, VII, VIII, entsprechend der für die lepontinisch-penninischen Gneisdecken des Wallis angenommenen Nummerierung.

### Literatur.

Ueber mein Gebiet speziell gibt es so gut wie keine Literatur. Die geologischen Arbeiten, welche die Ivreazone, die penninischen Alpen oder die Tessiner Alpen behandeln, be-