

# Über den Zusammenhang der Antigorio- und Monte Leone-Decke im Tessin : eine tektonogenetische Deutung

Autor(en): **Günthert, Armin**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **49 (1956)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-162073>

## **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.

# Über den Zusammenhang der Antigorio- und Monte Leone-Decke im Tessin<sup>1)</sup>

## Eine tektonogenetische Deutung

Von **Armin Günthert**, Basel, z. Z. Kaduna Junction, N. Nigeria.

Das Penninikum der Simplon-Tessin-Region ist – wie bekannt – aus folgenden Decken aufgebaut:

<u>Simplon-Gebiet</u>	<u>W-Tessin</u>	
Bernhard-Decke	Maggia-Zone	
Monte -Leone-Decke	Vereinigte Antigorio- Monte Leone- Decke	
Lebendun-Teildecke		Lebendun-Teildecke
Antigorio-Decke		

Die Bernhard-Decke des Simplon-Gebietes wird auf Grund alter und neuer Untersuchungen mit der Maggia-Zone parallelisiert. Diese Zone umfasst den Maggia-Lappen, den Stiel des Maggia-Lappens, den Vergeletto-Löffel und den Cima Lunga-Lappen.

Die Lebendun-Teildecke wird als wurzelloser abgetrennter Fetzen der Bernhard-Decke gedeutet, analog GRÜTTER (1929, Fig. 8) und BURCKHARDT (1942, Fig. 8). Dafür spricht die weitgehende petrographische Übereinstimmung der Lebendun-Teildecke mit dem Maggia-Lappen und zum Teil auch mit den Berisalgneisen (Bernhard-Decke des Simplon-Gebietes). Diese Teildecke ist hauptsächlich von der Monte Leone-, z. T. auch von der Antigorio-Decke überfahren worden (siehe SCHMIDT & PREISWERK, 1908). Die Lebendun-Teildecke wird im NW-Tessin als Basodino-Lappen (BURCKHARDT, 1942), im Val di Campo (mittleres Valle Maggia) als Bosco-Serie (GRÜTTER, 1929) bezeichnet.

Während im Simplon-Gebiet sämtliche Decken durch Mesozoikum (hauptsächlich triadische Marmore und jurassische Bündnerschiefer) getrennt sind, fehlen solche Deckenschneider im NW-Tessin zwischen der Antigorio- und Monte Leone-Decke; diese beiden Decken vereinigen sich dort (PREISWERK, 1921, 1925, 1936; GRÜTTER, 1929). E. DAL VESCO (mündliche Mitteilung) und der Verfasser bestätigen diesen Zusammenhang.

Eine solche Verbindung zweier Decken erscheint jedoch manchem Tektoniker, welcher der Geologie des W-Tessins fremd gegenübersteht, unerklärlich.

<sup>1)</sup> Veröffentlicht mit Zustimmung der Schweizerischen Geologischen Kommission.

So ist denn auch immer wieder und an verschiedenen Stellen versucht worden, eine Grenze zwischen der Antigorio- und der Monte Leone-Decke im Tessin (Valle Maggia, Val Bavona) zu konstruieren und Relikte der Monte Leone-Decke zwischen dem Maggia-Lappen und dem Basodino-Lappen zu postulieren (siehe Zusammenstellung von KÜNDIG, 1936). Alle diese Versuche müssen scheitern, weil sie eine Deckenbildung voraussetzen, wie sie im fraglichen Gebiet nicht zur Entwicklung gelangt ist. Die Antigorio- und Monte Leone-Decke entstanden auf eine andere und erst seit kurzem verständliche Weise. Den Schlüssel dazu liefern moderne petrogenetische Studien und neue Erkenntnisse der Granit- und Granitdeckenbildung, wie sie WEGMANN (1935), WENK (1953) und HALLER (1953, 1955) z. T. in Grönland gewonnen haben (über Unterschiede zu grönländischen Verhältnissen siehe unten).

Grundlegend für den Versuch einer Lösung des Problems sind die petrographischen Verhältnisse. Es sei deshalb kurz auf sie eingetreten (ausführlichere Darstellungen geben GRÜTTER, 1929; BURCKHARDT, 1942; GÜNTHERT, 1954, 1955).

Im Simplon-Tosa-Gebiet ist die Antigorio-Decke aus grobbankigen, grob- bis mittelkörnigen, z. T. auch flaserigen, hellen bis dunklen Biotit- bis Zweiglimmergranit- und Granodioritgneisen aufgebaut. Diese Kerngneise werden zusammenfassend als *Antigorio-Gneise* bezeichnet. Lokal gehen sie in Muscovitgranitgneis und in glimmerarmen Granit über. Als Einlagerungen liegen u. a. (nach SCHMIDT & PREISWERK, 1908) Biotitschiefer, Hornblendegneis und Amphibolit, ferner auch plattige feinkörnige Alkalifeldspat-Plagioklasgneise vom Haupttyp der Monte Leone-Gneise vor.

Die Monte Leone-Decke des Simplon-Tosa-Gebietes setzt sich hauptsächlich aus plattigen, feinkörnigen Epidot und Orthit führenden Biotit-Alkalifeldspat-Plagioklasgneisen zusammen; diese granitischen bis quarzdioritischen Kerngesteine werden *Monte Leone-Gneise* genannt. Konkordant eingelagert finden sich nach SCHMIDT & PREISWERK (1908), BADER (1934) und eigenen Beobachtungen in dieser Decke ferner Antigorio-Gneise, Alkalifeldspatgneise, helle biotitarmer und dunkle biotitreiche Plagioklasgneise, Biotit- und Zweiglimmerschiefer, Augengneis, Hornblendegneis, Amphibolit, Serpentin, Serizitgneis, kataklastische Gneise und Schiefer.

Da somit in beiden Decken beide Kerngneistypen vorkommen, entsprechen die Kerngesteine begrifflich den gleichnamigen Decken *nicht*. Jeder Kerngneistyp stellt bloss eine Fazies der beiden Decken dar. In der Antigorio-Decke dominiert die Antigorio-Gneisfazies, in der Monte Leone-Decke die Monte Leone-Gneisfazies; daher die Deckennamen.

Im Tessin dagegen liegt *eine* zusammenhängende Antigorio-Monte Leone-Decke vor. Sie ist im wesentlichen aus denselben Gesteinstypen aufgebaut wie die Antigorio- und die Monte Leone-Decke im Simplon-Tosa-Gebiet.

Im Tessin hat als erster GRÜTTER (1929, S. 108, 135 f.) diesen Bau erkannt und die beiden Kerngesteinsvorkommen treffenderweise als Faziesbezirke charakterisiert. Er fasst sie mit Recht zu *einer* Serie (Orsaliagneis-Serie) zusammen und unterscheidet ihre Faziesbezirke in Karte und Profilen korrekterweise lediglich durch Signaturen. Die beiden Faziesbezirke (= Kerngneisvorkommen) der Decke führen im Tessin ähnliche Einlagerungen wie die Antigorio- und Monte Leone-Gneise im

Simplon–Tosa-Gebiet, und jeder Faziesbezirk kann auch hier Vertreter des anderen Kerngesteinstypus umschliessen.

Beide Faziesbezirke wechsellagern und gehen derart ineinander über im Tessin, dass sich keine tektonische Grenze zwischen ihnen finden lässt. Weder im Val Bavona, noch im E und S angrenzenden Valle Maggia erlangen diese Kerngesteine tektonische Selbständigkeit, etwa als Teildecken. Vielmehr bilden in der genannten Region sämtliche Gesteine der beiden Decken ein tektonisch untrennbares Ganzes, d. h. eine *gemeinsame Antigorio–Monte Leone-Decke*.

Wieso kam es im Tessin zu einem Zusammenhang, im Simplon-Gebiet jedoch zu einer Deckendoppelung? Die folgende Deutung stellt einen ergänzungsbedürftigen Versuch dar; Unterlagen lieferten – ausser der Literatur und den wichtigen mündlichen Angaben von Herrn Dr. O. GRÜTTER – mehrere Begehungen der Simplon–Tosa-Region, Dünnschliffuntersuchungen der Gesteinssammlung SCHMIDT & PREISWERK dieser Region und die Aufnahme des Val Bavona (NW Tessin) im Maßstab 1:25000 im Auftrag der Schweizerischen Geologischen Kommission.

Vor der alpinen Orogenese bildeten die Ausgangsgesteine<sup>2)</sup> der beiden Decken den tieferen Gebirgsgrund des Penninikums; auf ihm ruhte das Mesozoikum. Zu Beginn der alpinen Orogenese entwickelten sich aus dem Gebirgsgrund zuerst die Lebendun-Decke und die Maggia-Zone und rückten hierauf über das nördlicher gelegene Penninikum hinweg vor. Während ihres Vorrückens wölbte sich im Liegenden eine südliche und eine nördliche Anlage der Antigorio–Monte Leone-Decke auf. Im Simplon–Tosa-Gebiet entwickelte sich aus der südlichen Anlage die Monte Leone-Decke. Sie überfuhr in jenem Gebiet, wie auch in der Region von Bosco die nördlicher gelegene Anlage der Antigorio-Decke und die hangende Lebendun-Decke, nicht jedoch den nachrückenden Maggia-Lappen. Vom Simplon bis in den Tessin zeigt sich eine zunehmende Reduktion der Stirn der Monte Leone-Decke; deshalb tritt die Stirn gegen S zurück und keilt gegen den Tessin zu aus (siehe PREISWERK, 1921, Tafel IX; 1936). Dies erfolgt, trotzdem sie auf der abtauchenden Flanke der Tosa-Kulmination eher erhalten sein müsste als vor der Kulmination.

Der Grund hiefür scheint nicht nur in der Erosion, sondern hauptsächlich in ihrer Tektogenese und Gesteinsentstehung zu liegen. Bekanntlich gesellte sich im Bereich der Maggia-Zone zum NNW gerichteten Deckenhauptschub der W gerichtete Schub der Maggia-Querfaltung (PREISWERK, 1921, 1925, 1936; WENK, 1943). Dieser Querschub stellt eine lokale Erscheinung der alpinen Orogenese dar; er ist jedoch von Bedeutung für die Tektonik des W Tessins. Dazu tritt die spät-alpine penninische Kerngneisbildung, auf die unten eingetreten wird. Hauptschub, Querschub und Kerngneisbildung bedingten zusammen:

- eine im W-Tessin sich entwickelnde Aufwölbung der Antigorio- und Monte Leone-Deckenanlage,
- das Einschwenken der Wurzelzonen der beiden Decken in die Maggia-Zone und
- den Schluss der Bosco-Mulde gegen S, E und NE (GRÜTTER, 1929, S. 141 f., Tafel II).

<sup>2)</sup> Wahrscheinlich metamorphes Kristallin von herzynischem Alter.

Der besonders im Valle Verzasca und mittleren Valle Maggia wirksame Querschub erfasste auch noch die E der Bosco-Mulde gelegene Randzone der Antigorio-Monte Leone-Decke und verhinderte ihre Doppelung. So konnte es E Region von Bosco zu keiner N Wanderung einer gesonderten Monte Leone-Decke kommen. Vielmehr wurde die Randpartie der *zusammenhängenden* Antigorio-Monte Leone-Decke lokal über die Bosco-Serie nach W vorgetrieben. Die Gesamtentwicklung der Decke im Simplon-Tessin-Gebiet und das erwähnte Überfahren der Bosco-Serie von S nach N und von E nach W lassen sich nur verstehen durch die Annahme eines im W Tessin gleichzeitig wirksamen Haupt- und Querschubes. In Übereinstimmung damit weisen die streng parallel struierten Monte Leone-Gneise Zeichen stärkerer Durchbewegung auf als die Antigorio-Gneise.

Die Doppelung der Antigorio-Monte Leone-Decke im W *und* ihr Zusammenhang im E, d. h. die z. T. gleichzeitig verschieden gerichteten Bewegungen innerhalb desselben Deckenkörpers – unter kombinierter bruchloser Längs- und Querschiebung – sind nur verständlich dank der typisch penninischen «Kautschuk»-Tektonik; sie beruht auf einer besonderen syntektonischen Metamorphose, deren Einfluss diese Art Deckenbildung leichter verstehen lässt (WENK, 1948, 1953) und zur Bildung der erwähnten Kerngneise geführt hat.

Während der alpinen Orogenese gelangte nämlich insbesondere der Unterbau in grosse Erdtiefe und damit unter hohen Druck und erhöhte Temperatur. Endogener Lösungsumsatz und vor allem die aus der Zone der Anatexis (ESKOLA) aufsteigende metasomatische Alkalizufuhr granitisierte das prätriadische Kristallin unter neuer Kristalloblastese. Die alpinen p-t-x-Bedingungen verliehen dem Gesteinskomplex eine tektonische Fließbarkeit; lokal stellte sich Ultrametamorphose ein. Die aufsteigende Front dieser Metamorphose schuf die ersten Aufwölbungen der Antigorio- und Monte Leone-Decke im Sinne der metasomatischen Antiklinaldiapire von WEGMANN (1935, S. 337, Abb. 9), jedoch ohne seine Mylonitzonen und ohne regionale Aufschmelzung (Palingenese)<sup>3</sup>). Endo- und exogene Metasomatose und während der Granitisierung einsetzende Durchbewegung unter erhöhter Temperatur bedingten das quasi-plastische Verhalten der Decken und ihre tektonische Aktivität.

Die Deckenentstehung erscheint z. T. verwandt derjenigen der metasomatischen Migmatitgranite NE Grönlands (HALLER, 1953, S. 101, 110 f., 164 f.; 1955), jedoch mit dem wesentlichen Unterschied: Schon früh wurden die alpinen Granitgewölbe vom regionalen Tangentialschub und der konstruktiven Dislokationsmetamorphose erfasst und zu Faltendiapiren gepresst; diese Diapire stiegen unter ständigem Nachquellen von granitisiertem Material aktiv empor und wuchsen zu durchbewegten Granitgneisdecken aus. «Der Unterbau fließt in Falten», schrieb WEGMANN (1935, S. 341). Für NNW gerichteten Tangentialschub des vorliegenden Penninikums sprechen die homoaxiale Faltung und Durchbewegung aller Decken und Mulden, das Verwischen der Diskordanzen, der Deckfaltenbau und die starke Verkürzung des penninischen und helvetischen Orogenesegmentes.

Dieser Tangentialschub war jedoch während verschiedener Phasen der Gebirgsbildung und in verschiedenen Gebieten verschieden stark wirksam. So

<sup>3</sup>) Am hangenden Marmor der mesozoischen Mulden bildeten sich nur sporadisch meso- bis schwach katathermale Kontaktmineralien.

konnten sich die penninischen Decken zu *Beginn* der Orogenese vom Simplon bis zum Tessin maximal entfalten. Je mehr sie sich jedoch *im Verlauf* der Orogenese – unter gleichzeitiger Trogverkürzung – am Gotthard-Massiv stauten, um so grösser wurde ihre Raumnot und um so weniger vermochten sie sich in der Horizontalen, insbesondere in tieferen Niveaux, ausgiebig weiter zu bewegen. Besonders litt darunter die zuletzt entstehende Antigorio–Monte Leone-Decke im Tessin. In diesem Sektor wurde nämlich der penninische Trog am stärksten zusammengepresst<sup>4)</sup> und der mit Decken vollgestopfte Raum derart eingengt, dass sich zum Hauptschub als Druckausgleich der erwähnte Querschub gesellte; dieser behinderte ebenfalls die Weiterentwicklung der vorhandenen Decken und die Entstehung neuer Deckenanlagen wesentlich (über die Einengungstektonik im W-Tessin vgl. ferner GÜNTHERT, 1954, S. 145, 148). Aus all diesen Gründen scheint die spätalpine Antigorio–Monte Leone-Decke im Tessin im wesentlichen über eine gewölbeartige Anlage nicht hinausgekommen zu sein; es gelang ihr lediglich randlich – in kurzen Ausstülpungen – andere Decken zu überfahren. Im Simplon-Gebiet dagegen konnte sich die Monte Leone-Decke als oberste Einheit mächtig entwickeln und stand selbst der Antigorio-Decke mehr Spielraum zur Verfügung als im Tessin (vgl. SCHMIDT, u. a., 1908; PREISWERK, 1921). Immerhin ist das Vorrücken der Antigorio-Decke nach N im Simplon-Gebiet ebenfalls gehemmt worden durch die bereits angehäuften Decken vor ihrer Stirn, die – ähnlich wie im Tessin – das Gotthard-Massiv so tief anfahren, dass sie von ihm aufgehhalten wurden und ihrerseits der Bildung einer späten unteren Decke spätalpinen Widerstand zu leisten vermochten.

Während der Durchbewegung der Antigorio–Monte Leone-Decke im Tessin erfolgten Granitisierung und Gneisifizierung gleichzeitig, noch erkennbar an den textuellen und stofflichen Unterschieden und Übergängen von Kern- und Hüllgneisen.

Nach der Durchbewegung dauerte die Ultrametamorphose z. T. noch an und führte lokal zur Bildung massiger Kerngesteine (Metagranite bis Metaquarzdiorite), welche aus Gneisen hervorgingen. Diese massigen Varietäten durchdringen an wenigen Stellen im dm-m-Bereich ihre Nebengesteine, die alpinen Gneise, zerlegen sie in Schollen und feldspatisieren sie teilweise. Durch spätalpine Lokalanatexe sind hier junge Migmatite entstanden.

Während der Wanderung der Decken schmiegt sich die Gesteine dank ihres quasi-plastischen Zustandes dem Hangenden konkordant an. So vermochten sich die entstehenden Granitgneisdecken im W-Tessin allen Schubrichtungen gleichzeitig bruchlos anzupassen, sich zu doppeln und das Hangende in verschiedenen Richtungen zu unter- und überfahren. Hier liegt der typische penninische Baustil (ARGAND) vor dank der besonderen tiefpenninischen Metamorphose (konstruktive Dislokations- bis Ultrametamorphose). Schon längst ist ja die Zunahme des Metamorphosengrades der Deckengesteine des Penninikums von W und E gegen die Simplon–Tessin-Region hin bekannt. Der Charakter der alpinen Granitdeckenbildung dieser Region lässt das Suchen einer Grenze zwischen der Antigorio- und Monte Leone-Decke im Tessin als müssig erscheinen; sie hat wohl nie bestanden. –

<sup>4)</sup> Kürzeste Distanz zwischen Wurzelzone und Stirnregion des Penninikums.

Für kritische Durchsicht des Manuskriptes und für anregende Diskussion sei den Herren Prof. E. WENK, Dres. O. GRÜTTER und J. HALLER, Basel, der beste Dank ausgesprochen.

### Literatur

- BADER, H. (1934): *Beitrag zur Kenntnis der Gesteine und Minerallagerstätten des Binnentals*. Schweiz. min. petr. Mitt. 14.
- BURCKHARDT, C. E. (1942): *Geologie und Petrographie des Basodino-Gebietes (nordwestliches Tessin)*. Schweiz. min. petr. Mitt. 22, S. 99.
- GRÜTTER, O. (1929): *Petrographische und geologische Untersuchungen in der Region von Bosco (Valle Maggia), Tessin*. Verh. nat. Ges. Basel. Bd. 40.
- GÜNTHERT, A. (1954): *Beiträge zur Petrographie und Geologie des Maggia-Lappens (NW-Tessin)*. Schweiz. min. petr. Mitt. 34, S. 1.
- HALLER, J. (1953): *Geologie und Petrographie von West-Andrées-Land und Ost-Fraenkels-Land (NE-Grönland)*. Medd. o. Grönl. 113, Nr. 5. Diss. Basel.
- (1955): *Der «Zentrale Metamorphe Komplex» von NE-Grönland. Teil I*. Medd. o. Grönl. 73, Nr. 3.
- KÜNDIG, E. (1936): in NIGGLI, P., PREISWERK, H., GRÜTTER, O., BOSSARD, L., & KÜNDIG, E.: *Geologische Beschreibung der Tessiner Alpen zwischen Maggia- und Bleniotal*. Beitr. geol. Karte Schweiz, [N. F.], 71. Lfg.
- PREISWERK, H. (1921): *Die zwei Deckenkulminationen Tosa-Tessin und die Tessiner Querfalte*. Eclogae geol. Helv. 16, S. 485.
- (1925): *«Tessinergneis»*. Eclogae geol. Helv. 19, S. 177.
- (1936): Siehe KÜNDIG, E. (1936).
- PREISWERK, H. & REINHARD, M. (1934): *Geologische Übersicht über das Tessin*. Fasc. III Geol. Führer Schweiz. Basel.
- WEGMANN, E. (1935): *Zur Deutung der Migmatite*. Geol. Rundschau 26, S. 306.
- WENK, E. (1943): *Ergebnisse und Probleme von Gefügeuntersuchungen im Verzascatal (Tessin)*. Schweiz. min. petr. Mitt. 23, S. 265.
- *Ostalpines und penninisches Kristallin*. Schweiz. min. petr. Mitt. 28, S. 761.
- (1953a): *Prinzipielles zur geologisch-tektonischen Gliederung des Penninikums im zentralen Tessin*. Eclogae geol. Helv. 46, S. 9.
- WENK, E. & HALLER, J. (1953b): *Geological explorations in the Petermann Region, Western part of Fraenkels Land, East Greenland*. Medd. o. Grönl. 111, Nr. 3.

### Karten und Profile

- GRÜTTER, O. (1929): *Geologische Kartenskizze der Umgebung von Bosco (V. Maggia) 1:25000 und Geologische Profile durch das Gebiet von Bosco 1:37500*. Siehe Literaturverzeichnis GRÜTTER, O. (1929).
- GÜNTHERT, A. (1955; im Druck): *Blatt Basodino des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25000. Mit Erläuterungen*. Herausgeg. Schweiz. Geol. Komm.
- PREISWERK, H. (1921): *Die Deckenkulminationen zwischen Simplon und Bernhardin, etwa 1:435000*. Siehe Literaturverzeichnis PREISWERK, H. (1921, Tafel IX).
- REINHARD, M. und PREISWERK, H. (1934): *Tektonische Skizze der Tessiner Alpen 1:400000*. Siehe Literaturverzeichnis PREISWERK, H. & REINHARD, M. (1934).
- SCHMIDT, C., PREISWERK, H. & STELLA, A. (1908): *Geologische Karte der Simplon-Gruppe 1:50000*. Geol. Spez.-karte Nr. 48, mit Profiltafeln und Erläuterungen Nr. 6. Herausgeg. Schweiz. Geol. Komm.
- WENK, E. (1953): *Tektonische Kartenskizze 1:400000 der Tessiner Alpen*. Siehe Literaturverzeichnis WENK, E. (1953a, Fig. 1).