

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 17 (1922-1923)
Heft: 5

Artikel: Die zwei Kulminationen Tosa und Tessin und ihr Einfluss auf die Tektonik
Autor: Frischknecht, G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-158107>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

Die zwei Kulminationen Tosa und Tessin und ihr Einfluss auf die Tektonik.

Von G. FRISCHKNECHT (Altstetten).

Mit 1 Textfigur.

Die Untersuchungen in der Adula lenkten meine Aufmerksamkeit nach dem Westen, nach Gebieten von ähnlicher Beschaffenheit. So zeigt denn der von Prof. Preiswerk aufgenommene Maggialappen in ausgesprochener Weise die Verhältnisse der Adula.

Hier wie dort treffen wir langausgezogene Orthogneis-lamellen als die Kerne von Detailfaltengliedern. Diese voneinander getrennt durch dieselben Glimmerschiefer und Paragneise mit vereinzelt eingelagerten und verschleppten Triasfetzen. Ein besonders auffälliges Merkmal bilden die mit der Trias vergesellschafteten Amphibolitzüge, die nach der Lagerung zu schliessen auch hier ihre tektonische Bedeutung besitzen müssen. Es werden sich auch hier neben paläozoischen solche mesozoischen Alters vorfinden, die teils eruptiver, teils sedimentärer Herkunft sein dürften. Ferner treffen wir im Maggialappen sowohl wie in der Adula, beiderorts in den tektonisch tiefsten Partien, die Lagen- und Bändergneise. In beiden Gebieten sind sie gegen die herzynischen Orthogneise hin scharf abgegrenzt und zeigen gegen die Paraserie hin alle Übergänge. Sie dürften sich auch hier von vorkarbonischen Intrusionen ableiten lassen und sich in der alpinen Gebirgsbildung wie die Sedimenthülle verhalten haben.

Wir treffen also im Maggialappen wie in der Adula in tektonisch und stratigraphischer Beziehung volle Übereinstimmung, so dass deren Zusammengehörigkeit als sicher angenommen werden darf.

Meine Ausführungen stützen sich lediglich auf die geologischen Karten des Maggia und Simplongebietes und deren Beilagen, sowie auf die Beobachtungen, die H. JENNY, I. KOPP und ich in der Adula gemacht haben. Durch die Konstruktion von 18 unter sich parallelen, Nord-Süd verlaufenden Querprofilen und drei Längsprofilen im Gebiete des Maggialappens, sowie von 8 Quer- und Längsprofilen im Gebiete der Tosa-kulmination bin ich zu folgenden Resultaten gekommen.

In der Tektonik des Maggialappens scheinen die auf der Karte vorgemerkten, vereinzelt Triasfetzen, sowie die immer

in ihrer Begleitung auftretenden Amphibolit- und Talklinsen eine wichtige Rolle zu spielen. Diese letzteren erscheinen als den Mulden zugehörig und charakterisieren deren Verlauf.

Als vollständig isolierter Komplex, allseitig von mesozoischen Gesteinen umschlossen, steht der Maggialappen nicht mehr im Zusammenhang mit seiner Wurzel, und ist, teils tektonisch (der östliche Teil), teils durch Erosion (der westliche Teil), von ihr getrennt. Er verdankt seine Lagerung dem verschiedenen Verlauf der Deckenstirnen Sankt Bernhard und Monte Leone.

Zur besseren Erklärung der Tektonik dieses Lappens will ich vorerst den vermuteten Verlauf dieser beiden Deckenstirnen näher zu erläutern versuchen.

In der Val Fiorina (in der oberen Val Bavona), im Gebiete der Lebendundecke finden sich mehrere Triaseinschaltungen, die sich einerseits harmonisch der Maggiadeckentektonik anschliessen, anderseits gegen Westen in die normale Deckenstreichrichtung West-Ost übergehen. Nach ihrem Verlaufe scheinen sie, dies ist auch Prof. Preiswerks Ansicht, der Maggiadecke anzugehören. Diese Triaseinschaltungen vermitteln einerseits die direkte Verbindung zum überkippten Maggialappen, anderseits diejenige zu den Grünschiefer- und Triaseinlagerungen am Banhorn, die ihrerseits den obersten Bernhardelementen entsprechen und auf die Adula bezogen den Roothaan'schen Valserschuppen gleichzusetzen sind. Der Deckenverlauf in diesem Stücke scheint daher ein geradliniger gewesen zu sein. Der östliche Verlauf der Stirnlinie erfuhr, wie Jenny und ich in der Adula abgeleitet haben, infolge der Tessinerkulmination, eine starke südliche Einbuchtung.

Der Verlauf der Monte Leonestirn zeigt nun umgekehrtes Verhalten. Während die Tosakulmination für Bernhard und Lebendundecke nicht bestand, hat sie die Monte Leonedeckenanlage stark beeinflusst. Ungefähr in der Mitte zwischen Ofen- und Neufelgiuhorn stehen die Schichten des Bündnerschiefers senkrecht mit ca. Nord-Südstreichen, entsprechende Lagerung zeigen die Gesteine der Monte Leone und der Lebendundecke. Die Monte Leonedecke dürfte hier ihr östliches Ende besitzen. Die Lebendundecke, als nicht mehr von der Leonedecke beeinträchtigt, schwillt zu ihrer maximalen Mächtigkeit an, die sie hier in der oberen Val Formazza besitzen dürfte.

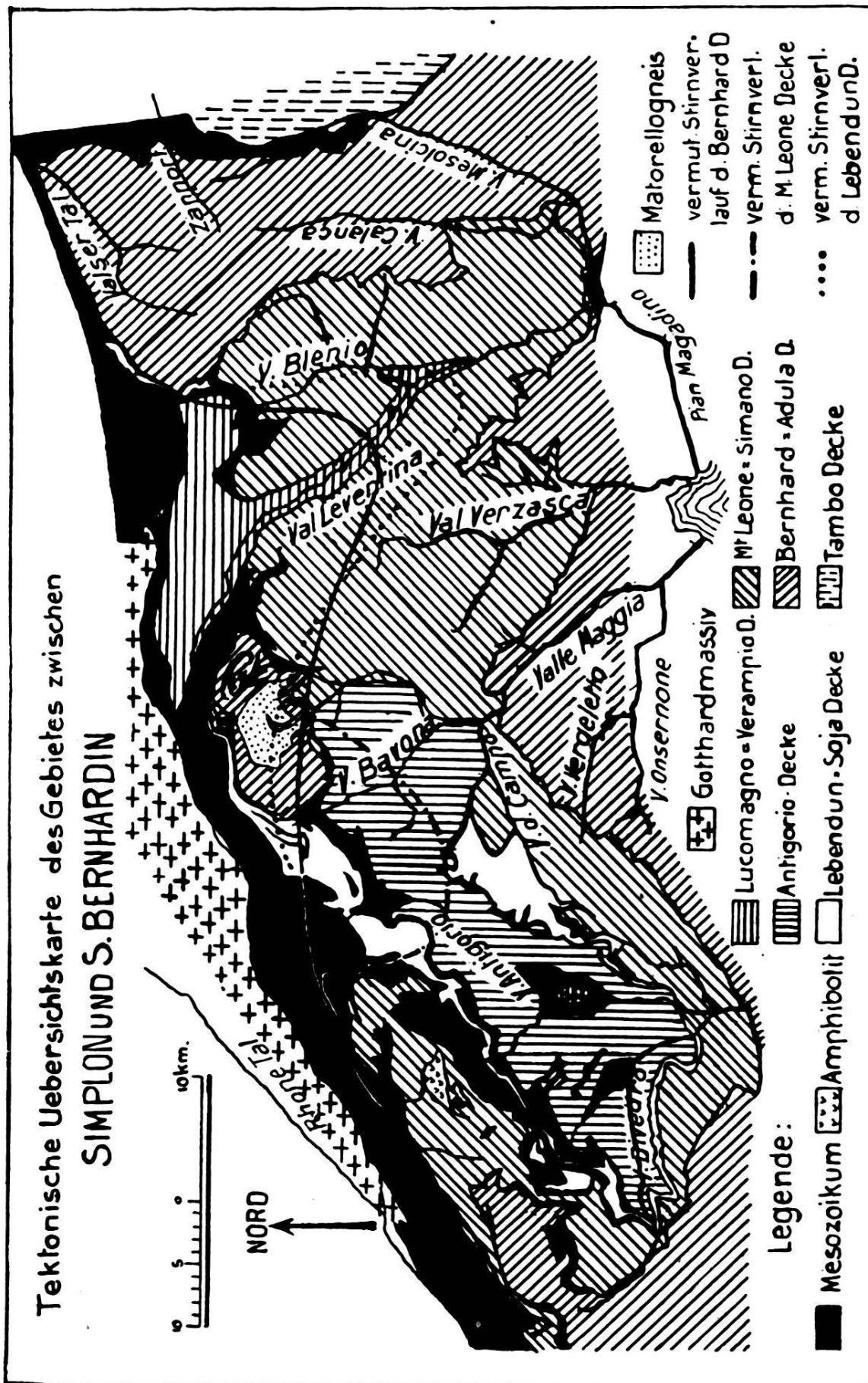
Die Monte Leonedecke lässt sich nun im Süden durchgehend bis ins Campotal verfolgen. Die aus den Verhältnissen am Neufelgiuhorn abgeleitete Rückbiegung reicht demnach

nicht weit zurück, vielleicht bis in den nördlichen Teil der Valle di Bosco. Am Pizzo del Mascarpino erscheint nun die Leone- bzw. jetzt Campo-Tenciadecke wieder als Alpigiagneis und leitet über zum Stirnrand der Campo Tencia-Simanodecke.

Durch diesen verschiedenen Stirnverlauf und aus dem Umstand, dass die Monte Leonedecke die jüngere ist, erkläre ich mir die tektonische Stellung der Maggiadecke.

Im Gebiete des Basodino dürften, nach den erwähnten Triaseinlagerungen in der Val Fiorina, noch die normalen Bernharddeckenverhältnisse geherrscht haben. Die Monte Leonedecke lagerte ungefähr über der nördlichen Valle di Bosco. Je mehr wir nun nach Osten fortschreiten, desto stärker macht sich der Vorstoss der Monte Leonedecke fühlbar. Zuerst werden nur die äussersten Partien, d. h. die obersten Teile der Bernhard-, bzw. jetzt Maggiadecke von dieser Wirkung ergriffen und überkippt. Die Überkipfung schreitet sukzessive tiefer bis schliesslich das tiefste Glied der hier lagernden Decke, der Matorlogneis, davon erfasst wird. Deutlich zeigt er seine Herkunft von Süden, seine Überkipfung im Norden und sein untenliegendes südliches Ende. Der Glimmerschiefer und Paragneiszug, der sich von der Alpe di Rodi bis in die Alpe Ceresa verfolgen lässt, stellt den eingeschleppten Boden dieses Matorlogneises dar. Die Lagerung der Gesteine zeigt deutlich die Umdrehung um diesen Glimmerschieferzug, und es liefert dieser Matorlogneis gleichsam den Schlüssel für die gesamte tektonische Anlage dieses Gebietes. Die Maggiadecke erscheint als eine grosse überkippte Tauchfalte. Einzelne ihrer oberen Detailglieder sind an der nördlichen Umbiegungsstelle zerissen und der Bündnerschiefer der Teilmulden, der in die nördlichen Partien verfrachtet worden ist, hat sich mit demjenigen der Bedrettomulde vereinigen können. Ein Beispiel für die nördliche Anhäufung ohne Vereinigung mit der Hauptmulde liefert die Teilmulde am Pizzo Massari.

Wir sind in der Betrachtung der tektonischen Verhältnisse bis in die Gegend des Pizzo del Mascarpino vorgerückt und befinden uns in der Nähe des Kreuzungspunktes der beiden Deckenstirnen Maggia und Monte Leone, bzw. Campo Tencia. Die Schieferhülle des Campo Tencia-Lappens beginnt sich nach Norden vorzuschieben und die obersten Teile der Maggiadecke, die nun wurzellos werden, zusammenschürfen und in sich rückzufalten. Die nach Norden überlegten Schichten in der Gegend des Poncione di Mezzodi veranschaulichen die Wirkung dieses Vorschubes. Es bildet sich im Hangenden des Matorlogneises eine vom Liegenden direkt entgegen-



gesetzte Faltenanlage, die im Meridian des Motto di Torro ihre maximale Ausdehnung erreicht und gegen den Campolungopass als kleiner Schürfling ausklingt.

Interessant ist nun, wie zweimal, nordöstlich Fusio, der Bündnerschiefer der Campolungomulde in die prätriadischen Gesteine des Sambucogebietes eingreift. Die in den Bündnerschiefer vorragenden Sporne enthalten Orthogneis lamellen, die Kerne der einzelnen Faltenglieder. Genau in der Verlängerung der Bündnerschieferzapfen finden sich amphibolitische Einlagerungen, die sich weiter nördlich zu einer einheitlichen Masse vereinigen und discordant zu den von der Fusiomulde eintretenden Zügen, Abspaltungen gegen die Massarimulde zeigen. Die tektonische Stellung dieses Amphibolites scheint mir eine ausgezeichnete zu sein, den Amphibolit selbst halte ich für mesozoisch. Die geologische Karte liefert mit wenig randlichen Verzerrungen direkt das Profil durch das Sambucogebiet. Die Teilmulde am Pizzo Massari kommt von unten und schliesst sich, als Bündnerschiefermulde, nach unten.

Die Stellung des Amphiboliten auf der Alpe di Rodi, in der Umgrenzung des Alpigiagneises, ist nun nach meiner Auffassung keine zufällige. Auch dieser Amphibolit dürfte mesozoisch sein. Trias ist in seiner Umgebung keine beobachtet worden, doch zeigt der unmittelbar westliche Amphibolit, der die Maggiadecke von der Antigoriodecke trennt, seine Anlehnung an Trias. Der Alpigiagneis gehört nach meiner Auffassung zur Campo Tenciadecke und entspricht der Teilantiklinale von Dalpe. Die auffällige Ähnlichkeit von Alpigia und Matorrellogneis spielt für tektonische Betrachtungen keine Rolle.

Die Maggiadeckenstirn ist durch die Campo Tenciadecke gleichsam von Westen nach Osten fortschreitend abgestreift worden.

Die Tauchfalte am Campo Lungopasse dürfte nach der geologischen Karte zu schliessen eher eine nach Osten verschwindende Teilantiklinale der Campo Tenciadecke darstellen. Der Granatquarzitschiefer, der die nördlichen Partien des Campo Tencialappens aufbaut, greift auf der Alp Zaria in und unter die sich verbreitende Trias. Ca. in der Mitte zwischen der Alp Zaria und der Passhöhe ist die Trias durch den nämlichen Quarzitschiefer zweigeteilt; am Passe selbst ist er wieder durch Trias überbrückt und erscheint weiter östlich nicht wieder. Statt dessen treffen wir südlich des Tremorgiosees eine Zweiteilung der Trias durch Bündnerschiefer, so dass das Kartenbild eine nach Osten untertauchende Teilantiklinale

darstellt und uns im Westen den Antiklinalkern, als Granatquarzitschiefer, und im Osten den Muldenkern als Bündnerschiefer zeigt.

Die *Antigoriodecke* als solche besteht vorwiegend aus Orthogneis. In der vortriadischen Festlandsperiode ist ihre Sedimenthülle fast vollständig abgetragen worden, am Osthang des Pizzo Brunescio, in der Val Broglio scheint sie einzusetzen, und sofern die Lucomagnodecke zur Antigoriodecke gehören sollte, nach Osten anzuschwellen. Der Verlauf der Deckengrenze der Antigoriodecke ist bis auf das kleine Stück von Bosco bis zum Pizzo del Mascarpino eindeutig. Dieses kleine, noch unsichere Stück scheint nun vollständig die Muldenmerkmale der Tessiner und Adulatektonik zu besitzen. Während im Simplongebiet die einzelnen Decken durch eine beträchtliche Menge Mesozoikum voneinander getrennt sind, treffen wir im Tessin wie in der Adula nur einzelne kleine verschleppte Fetzen von spärlicher Trias und Amphibolit. So dürfte denn die Grenze vom Pizzo del Mascarpino nach dem Talkvorkommen östlich Veglia führen, nach Süden bis Sornico in der Talsohle bleiben und über Monti Rima zur Talklinse östlich Menzonio leiten. Weiter südlich bis Bosco dürfte sie ungefähr mit den Talanlagen zusammenfallen, oder sich nur wenig davon entfernen.

Die Antigoriofalte als solche zeigt östlich der Val Formazza eine kräftige Anschwellung und ungefähr im Meridian des Pizzo di Castello die doppelte Mächtigkeit wie im Simplongebiet. Gegen Osten nimmt die Mächtigkeit sehr rasch ab, und die Antigoriofalte scheint wenig östlich der Val Broglio auszuklingen. Die Anschwellung entspricht der Bildung der Tosakulmination, die rasche Abnahme vielleicht einem Zurückweichen infolge der Tessinerkulmination, vielleicht einem Ausklingen der Decke, oder einer Vereinigung mit der Lucomagnodecke.

Im Pomat, in der Val Formazza, können wir eine Teilung der Antigoriodecke gerade noch erkennen. Aus dem Liegenden der Antigoriofalte scheint sich ein Ast flach nach Norden vorzuschieben, der in die bei Airolo steil aufsteigende Lucomagnodecke überleiten dürfte. Sollte nun, was mir sehr wahrscheinlich erscheint, die Verästelung im Pomat sich bis gegen Verampio zurückgreifend zeigen, so würde die Lucomagnodecke nicht der Antigoriodecke, sondern der Verampiodecke entsprechen.

Die Lucomagnodecke zeigt deutlich die Wirkung der ungebührlich eingezwängten Maggiadecke, indem sie, sobald sie der Höhenlage nach in deren Wirkungskreis kommt, südliche

Überkippung zeigt, und beinahe unvermittelt nach dem Ausklingen der Maggiadecke in die normale Lagerung mit leichtem Südfallen übergeht.

Die *Lebendundecke* betrachte ich mit Jenny als selbständige Decke. Ihr Stirnverlauf dürfte im östlichen Teil ungefähr demjenigen der Bernharddecke entsprochen haben, die Einbuchtung infolge der Tessinerkulmination war wahrscheinlich noch ausgeprägter.

Die Stratigraphie der Decke, wie sie Jenny in der Val Soja abgeleitet hat, das Altkristallin im Süden, der Verrucano im Norden, zeigt deutlich ihre südliche Herkunft. Die gleiche stratigraphische Reihenfolge treffen wir im Profil des Basodino. Der einzige Umstand, dass bis heute die Grenze zwischen Bavona und Campogneis von Bosco bis Bignasco noch nicht gefunden wurde, scheint mir kein Grund den selbständigen Charakter der Lebendundecke zu verneinen. Auch wird die Simplontektonik mit zwei statt vier Decken nicht eine Einfachere. Die Einwicklung der Bernhardstirn als Lebendundecke unter die vereinigte Antigorio-Leonedecke scheint mir auch deshalb ausgeschlossen, weil die Antigoriodeckenstirn die normale Bernhardstirn nie erreicht hatte.

Die *Monte Leonedecke* als solche ist heute nur in ihren ganz grossen Umrissen bekannt und in der Simplonkarte als einheitliche Masse kartiert. Sie lässt sich, von Westen kommend, ununterbrochen bis nach Bosco verfolgen und besitzt bis an den Ausgang des Campotales ungefähr dieselbe Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$ bis 2 km. Sie erfährt weiter östlich beinahe unvermittelt eine Anschwellung auf die doppelte Mächtigkeit und zeigt diese auch noch im Gebiete des Simano.

Die überliegende Bernharddecke zeigt deutlich die Wirkung dieser Anschwellung in ihrer grossen Einbuchtung in der Gegend von Maggia und in ihren Lagerungsverhältnissen. Ob der Übergang der Bernhardschichten von Südostfallen via Senkrechtstellung in Südwestfallen auf diese Anschwellung zurückzuführen ist, oder ob Quersfaltung vorliegt kann von hier aus nicht entschieden werden. Quersfaltung ist sehr wohl möglich, aber nicht absolut notwendig, ist sie vorhanden, so dürfte sie nur die obersten Partien der Campo Tenciadecke und die tieferen der Bernharddecke begreifen.

Die der Campo Tenciadecke zugehörige Teilantiklinale, der Alpigiagneis, ist das Äquivalent derjenigen von Dalpe und ist mit dieser unter dem Pizzo Campolungo durch in Verbindung. Dieser Übergang von Ost in annähernd Westfallen entspricht deutlich der Campo Tencia Quermulde, in

welcher im südlichen Teile die Bernharddecke als Cima Lunga-Vogornodecke noch reliktmäßig erhalten ist.

Die *Bernharddecke* ist in ihren westlichen Teilen schon mehrmals beschrieben worden. Im Osten treffen wir als ihre Vertreter die Cima-Lunga-Vogornodecke und die Aduladecke. Gegen das Tessintal erfährt sie eine starke Einschnürung und wird dort vielleicht durch die Gesteinsserie zwischen den Gnosca-Algaletta und Castione Marmoren repräsentiert. Östlich von Algaletta, am Monte Loga erfährt sie eine Reduktion bis auf ca. 80 m und leitet, zwei grössere und eine kleinere Verschiebung aufweisend, in die Adula über.

Betrachten wir *nun die beiden Kulminationen Tosa und Tessin* bezüglich ihres Alters und ihres Einflusses auf die Deckenfolge, so können wir vielleicht folgendes erkennen:

Die Tessinerkulmination ist die ältere, ihre Anlage dürfte schon ins Mesozoikum zurückreichen. Auffällig ist in dieser Hinsicht das teilweise Fehlen, oder doch das sehr spärliche Auftreten des Bündnerschiefers in den trennenden Mulden. Während im Simplongebiet, bis in die Gegend von Bosco, in den Mulden auffällig viel Bündnerschiefer gefunden wird, fehlt er weiter östlich, oder ist nur äusserst dürftig aufzufinden. Die Tektonik ist nun da wie dort ungefähr dieselbe und es liegt nahe, das spärliche Auftreten mit vermindertem Absatz in Zusammenhang zu bringen.

Während die Lebendun- und die Bernharddecke die Tosakulmination noch nicht als solche vorfanden, zeigen beide, (die Lebendundeecke als die ältere mehr wie die Bernharddecke) starke Einbuchtung bei der Tessinerkulmination.

Die Antigoriodecke bildet die Tosakulmination und zeigt ihrerseits vielleicht Rückbiegung in der Tessinerkulmination.

Die Monte Leone-Campo Tencia-Simanodecke zeigt nun die Wirkung der Tosakulmination, kümmert sich aber nicht um diejenige des Tessins. Die älteren Decken scheinen dieselbe ausgeglichen zu haben.

Betrachten wir nun die Deckenfolge bezüglich dieser beiden Kulminationen, so kommen wir zu demselben Prinzip, das Jenny aufgestellt hat, ein Fortschreiten der Deckenanlagen von Norden nach Süden, es ändern sich nur wenig die einzelnen Glieder unter sich.

Die älteste penninische Decke scheint die Lucomagno-decke zu sein, sie nimmt Anteil an der Bildung der Tessinerkulmination.

Als zweite folgte die Lebendundeecke mit starker Rückbiegung in der Tessinerkulmination.

In einem weiteren Stadium erschien die Bernharddecke mit etwas abgeschwächter Rückbiegung.

Aus Analogie dürfte, entsprechend des vorwiegend sedimentären Aufbaues als vierte die Dent Blanchedecke vorgeückt sein.

Als fünfte Decke entwickelte sich die Antigoriodecke, sie bildete die Tosakulmination.

An sechster Stelle erschien die Monte Leone-Campo Tencia-Simanodecke, sie zeigt die Wirkung der neugebildeten Tosakulmination, die Tessinerkulmination war für sie bereits ausgeglichen.

Im letzten Stadium erschien die Monte Rosa-Tambo-decke, als letzte penninische Decke.

Gestützt auf diese Betrachtungen kommen wir zu folgendem Entwicklungsschema:

Die Deckenbildung erfolgte von Norden nach Süden fortschreitend. In einem ersten Zyklus entwickelten sich die vorwiegend aus Sedimentmaterial aufgebauten Decken, in einem nachfolgenden diejenigen mit hauptsächlich eruptiver Zusammensetzung.

1. Lucomagnodecke.
2. Lebendundecke.
3. Bernharddecke.
4. Dent Blanchedecke.
5. Antigoriodecke.
6. Monte Leonedecke.
7. Monte Rosadecke.

Eine Ausnahme macht nun die Lucomagnodecke insofern, als sie nicht wie die Lebendun-, die Bernhard- und die Dent Blanchedecke zu den vorwiegend aus Sedimentmaterial gebildeten Decken gerechnet werden kann. Sie besitzt im Tessinergneis, soweit heute bekannt, ihren eigentlichen Deckenkern und unterscheidet sich durch diesen von den obigen.

Die Parallelisierung, die sich aus diesen Ausführungen ergibt, entspricht vollständig derjenigen von Jenny und ist die folgende:

<i>Simplon:</i>	<i>Westtessin:</i>	<i>Osttessin:</i>
Verampiodecke	— — — —	Lucomagnodecke
Antigoriodecke	kein Äquivalent	
Lebendundecke	{ Gneiseinlagerungen an der Ostseite des Pizzo di Castello,	} Sojadecke
Bernharddecke		

Benützte Literatur.

1. H. JENNY, Bau der unterpenninischen Decken im Osttessin. Manuskript.
2. H. PREISWERK, Die zwei Deckenkulminationen Tosa-Tessin und die Tessiner Querfalte. *Eclogae* Dez. 1921.
3. H. PREISWERK, Oberes Tessin und Maggiagebiet. *Beiträge* 26 (mit Spezialkarte 81) 1918.
4. C. SCHMIDT und H. PREISWERK, Geologische Karte der Simplongruppe mit Erläuterungen, 1908.

Manuskript eingegangen am 10. März 1923.

La prétendue Nappe de recouvrement du Bassin d'Alais (Gard), et l'Origine des Brèches urgoniennes dites mylonitiques.

Par ARNOLD HEIM (Zurich).

Avec 5 figures.

Historique.

On connaît depuis longtemps, à l'est de la ville d'Alais, dans le département du Gard, de nombreuses collines plus ou moins saillantes de calcaire urgonien qui dominant la pénéplaine formée de dépôts oligocènes. La feuille Alais, de la Carte géologique détaillée de la France au 1 : 80.000, levée par FABRE, en signale une quarantaine de différentes grandeurs ayant jusqu'à 1500 m de longueur SW-NE.

MARCEL BERTRAND¹⁾, écartant comme absurde l'idée du transport torrentiel ou glaciaire de ces « blocs » immenses, a émis l'hypothèse de charriage.

L. VEDEL²⁾, en 1912, par contre, explique les « blocs » par un effondrement sur place d'une voûte urgonienne autochtone, en parlant d'un mélange des matériaux disloqués et des sédiments du lac oligocène qui auraient recouvert la région effondrée.

¹⁾ Bassin houiller du Gard, *Annales des Mines*, 9e série, t. 17, 1900, p. 611.

²⁾ Note sur le rôle de la Faille des Cévennes dans la région de Saint-Ambroix. *B. S. d'Etudes Sc. nat. de Nîmes*, 1912—13, p. 62—89.