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

Band: 18 (1938)

Heft: 1

Artikel: Zur Tektonik der Dent Blanche-Decke

Autor: Stutz, A.H. / Masson, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-17094

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: 15.07.2025

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

Zur Tektonik der Dent Blanche-Decke

Von *A. H. Stutz* und *R. Masson*

Einleitung

In dieser Arbeit soll die Tektonik der Dentblanche-Decke dargestellt werden, so wie sie sich aus unseren neuesten Felduntersuchungen ergibt. Die genaueren petrographischen Beschreibungen der von jedem der beiden Verfasser selbständig untersuchten Gebiete erfolgen getrennt, wobei von R. MASSON bei der Bearbeitung des untern Valpelline das Hauptgewicht auf die Valpellineserie und von A. STUTZ, der das mittlere Valpelline bearbeitete, auf die Arollaserie gelegt wird. Die Arbeit ist im Anschluss an die Dissertationen der beiden Verfasser unter Leitung von Herrn Professor Dr. P. NIGGLI entstanden, dem wir für sein Interesse auch hier unsern besten Dank aussprechen möchten.

Um Doppelspurigkeit möglichst zu vermeiden, schien es jedoch wünschenswert, die die Tektonik betreffenden Resultate in einer zusammenhängenden, gemeinsamen Arbeit zu publizieren. Dies umsomehr, als sich die Verfasser dabei auf gemeinsame Begehungen in den Sektoren Arolla - Zermatt und Zermatt - Breuil - Prarayé stützen können.

Orientierender Überblick über die geologischen Verhältnisse im Valpelline

Im Gebiet des Valpelline drängt sich von vornherein eine Zweiteilung der Gesteine auf, die H. GERLACH als erster scharf durchgeführt hat. Nach ihm werden die beiden dort anstehenden Gesteinskomplexe heute noch Arolla- und Valpellineserie genannt. Die Arollaserie, die bei Arolla eine mächtige Ausdehnung erlangt, ist zur Hauptsache aus epimetamorphen Orthogesteinen aufgebaut. Soweit L. MILCH[1]) diese Gesteine in seine Untersuchungen einbezog, erkannte er dies schon 1901. Heute ist sicher, dass den Paragesteinen, als Einschlüssen in Graniten und Orthogneisen, nur untergeordnete Bedeutung zukommt. Weitaus die grösste Verbreitung haben Gra-

---

[1]) L. MILCH. N. Jb. Mineral. Paläont. 1. (1901) 49.

nite und besonders ihre dislokationsmetamorphen Umwandlungsprodukte, die H. GERLACH Arollagneise nannte. Doch sind auch Diorite, Gabbros und Peridotite, zweifellos älter als die Granite, sowie deren epimetamorphen Umwandlungsprodukte bekannt.

Kontakt- und Injektionserscheinungen stark verschiedenaltriger Granite und von Graniten gegen normale Arollagneise sind nirgends zu erkennen, sondern es lassen sich von den massigen Partien alle Übergänge der Verschieferung in die Gneise feststellen. Schön zu sehen sind jedoch Kontakterscheinungen, welche die basischen Gesteine durch die Granite erfahren haben, und die teilweise intensive Durchaderung mit Apliten aus dem granitischen Stammagma. Neben den Apliten sind auch lamprophyrische Ganggesteine vorhanden, doch seltener als diese.

Ihre grösste Verbreitung erlangt die Arollaserie in ihrem nördlichen, zur Hauptsache in der Schweiz gelegenen Teil. Vom Weisshorn über die Dent-Blanche und den Mt. Collon bis zum Mt. Morion baut sie in diesem Sektor das ganze Walliserhochgebirge auf und verleiht mit ihren oft steilgestellten Gneisen und ihren massigen Partien den Bergen ihren imposanten Anblick. Ein südlicher, kleinerer Teil trennt sich am Matterhorn und der Dent d'Hérens vom grösseren ab und reicht als stark gelapptes Band bis gegen den Mt. Mary im unteren Valpelline.

Zwischen diesen nördlichen und südlichen Teilen lagert sich die Valpellineserie ein, zur Hauptsache auf das Valpelline beschränkt. In der Schweiz findet sie sich nur in wenigen Keilen am Stokjé, bei der Schönbühlhütte, am Ebihorn und in der Gipfelpartie des Matterhorns.

Die Valpellineserie ist zur Hauptsache eine Vergesellschaftung katametamorpher Tonerdesilikatgesteine, von Amphiboliten und Marmoren bis Kalksilikatfelsen. Diese verschiedenen Gesteine treten stets in sehr innigem Kontakt auf. Sie sind von Pegmatiten durchbrochen und überdies sehr oft von hauptsächlich Plagioklas führenden Äderchen durchzogen. Spezielle Untersuchungen haben gezeigt, dass die Tonerdesilikatgesteine der Valpellineserie katametamorphe Tone sind, und dass die Amphibolite durch Metamorphose mergeliger Sedimente zustande kamen, es sich somit um Paraamphibolite handelt. Die Katametamorphose steht mit der Bildung der Pegmatite in engstem Zusammenhang. Es ist eine durch einen vermutlich basischen Magmenkörper hervorgerufene Katametamorphose mit Substanzzufuhr in eine Serie tonig-mergelig-kalkiger Sedimente. An einzelnen Stellen ist die Katametamorphose der Valpellineserie von einer deut-

lichen Epimetamorphose überprägt worden, sei es bloss in Form von Neubildungen einzelner Epimineralien, sei es durch eine eigentliche Umformung des gesamten katametamorphen Mineralbestands.

Die Lage der beiden Gesteinsserien zueinander ist eine recht einfache. Die Arollaserie bildet das Liegende der Valpellineserie. Am Mt. Mary wiederholen sich die beiden Serien durch Bündnerschiefer getrennt, sodass hier von unten nach oben Arollaserie, Valpellineserie, Bündnerschiefer und wieder Arolla- und Valpellineserie aufeinander folgen. Dieser Bündnerschieferzug von Roisan lässt sich auf eine weite Strecke verfolgen und teilt die Dentblanche-Decke in zwei Teildecken von genau analogem Aufbau: In eine untere Einheit, die Mt. Mary-Decke, und eine obere, die Dentblanche-Decke s. s. Dass die beiden Decken jedoch eng zusammengehören, zeigt die genau gleiche petrographische Beschaffenheit ihrer jeweils entsprechenden Gesteinsserien. Eine Besonderheit ist noch vom Col Cornera und den Jumeaux zu erwähnen, wo die Valpellineserie der obern Decke wieder von Arollagesteinen überlagert wird.

Im Grossen und Ganzen zeigen die Gneise der Arollaserie und die Schichten der Valpellineserie flache Lagerung, die nur auf einer Linie längs des Tallaufs des Valpelline, von Valpelline bis zur Schönbühlhütte, gestört ist. Auf dieser Störungslinie herrscht steiles oder senkrechtes Fallen vor.

Die Unterlage der Dentblanche-Decke bilden die Bündnerschiefer der neuerdings von E. Diehl untersuchten Combinzone und des Valtournanche.

Historischer Überblick

Die erste geologische Beschreibung unseres Gebietes der „Centralmasse des Wallis" gab 1851 B. Studer in seinem meisterhaften Buche „Geologie der Schweiz". Doch schon 1792 hatte H. B. de Saussure Gesteine der Dentblanche-Masse vom Fusse des Matterhorns beschrieben. Auf dem Theodulpass, angesichts der riesigen Pyramide des Matterhorns, erkannte dieser aufmerksame Beobachter erstmals, wie unsere Berge durch gewaltige Erosionsvorgänge aus dem Fels herausgemeisselt sind. Studer schloss sich 60 Jahre später nur vorsichtig dieser Erkenntnis an und machte darauf aufmerksam, dass die Umgebung des Matterhorns vielleicht auch ein zum Teil abgesacktes Gewölbe darstellen könnte.

Einen gewaltigen Schritt weiter führten die Untersuchungen in den Walliserhochalpen durch Giordano und durch H. Gerlach, der in einem umfassenden Werke über das „Südliche Wallis" 1871 auch

die „Centralmasse der Dent-Blanche beschrieb[2]). GERLACH wird mit Recht der erste eigentliche Erforscher des Wallis genannt. GIORDANO sah in den Arollagneisen Sedimente, die jünger sind als die unterliegenden Gesteine der „Formation calcaréo-serpentineuse" und die mit diesen die normale Bedeckung des Monte-Rosa-Gewölbes bilden, wogegen GERLACH an einer Zentralmasse mit Fächerstruktur und seitlichen Überschiebungen auf die jüngern Sedimente festhielt. So erkannte er bereits, dass die gänze Masse des Matterhorns auf die grauen Kalkschiefer aufgeschoben ist. Diese zwei Theorien standen sich lange gegenüber, bis die sich bahnbrechende Deckentheorie neue Erkenntnisse und Deutungen ermöglichte. Es waren vor allem C. SCHMIDT, H. SCHARDT, P. TERMIER, M. LUGEON und E. ARGAND, die dieser neuen Theorie zum Durchbruch verhalfen. Einen vorläufigen Abschluss fanden die Untersuchungen im Gebiete der Dentblanche-Decke durch die grundlegenden Arbeiten von E. ARGAND[3]).

In seiner tektonischen Synthese nimmt die Einheit der Dentblanche-Decke als eine grosse liegende Falte das oberste Stockwerk der penninischen Decken ein. Der Charakter einer liegenden Falte ist das Hauptmerkmal für das, was ARGAND penninischen Stil nennt. Zu den Charakteristika des penninischen Stils gehören das Erhaltenbleiben des umgekehrten Mittelschenkels, der regelmässige Bau der Scharniere, die Tendenz, rückläufige Falten zu bilden, sowie stratigraphische, vertikale und horizontale Übergänge zwischen den einzelnen Schichtgliedern. Diese allgemeinen penninischen Eigenschaften zeichnen nach ARGAND noch die Dentblanche-Decke aus, sowie die eng verwandten Decken des Mt. Mary und des Mt. Emilius.

Der kristalline Kern der Dentblanche-Decke besteht aus der katametamorphen Valpellineserie und der sie umhüllenden Arollaserie, die vor der Faltung das Hangende der ersten Serie war und jünger ist als diese. Für Valpelline- bezw. Arollaserie gibt ARGAND früh- bezw. spätpaläozoisches Alter an. Die mesozoische Sedimenthülle, von Bündnerschiefer und Ophioliten gebildet, ist die äusserste und jüngste Einheit der liegenden Falte der Dentblanche-Decke. Es bestehen nach ARGAND in deren verkehrtem Mittelschenkel lithologische Übergänge zwischen Arollaserie und Bündnerschiefern (Trias ist nicht gefunden worden, sogenannter type compréhensif). Die normale mesozoische Bedeckung der Dentblanche-Falte ist nur am Mt. Dolin erhalten geblieben. An dieser Stelle schaltet sich zwischen Arolla-

---

[2]) H. GERLACH. Beitr. geol. Karte Schweiz. N. F. 9. (1871).

[3]) E. ARGAND. Bull. Lab. Géol. etc. Univ. Lausanne, 14. 1909. Geol. Führer Schweiz. (3) (1934) 149.

serie und Bündnerschiefer Trias mit Quarziten, Arkosen, Dolomiten und Tonschiefern ein (type différencié). R. STAUB hat in letzter Zeit auch darauf aufmerksam gemacht, dass die Schichtreihen des Mt. Dolin auch schon dem ostalpinen Faciesraum angehören könnten [1]). Als Wurzelgebiet der Dentblanche-Decke betrachtet ARGAND die Zone von Sesia.

Die Bildung der Decke ging nach Argand folgendermassen vor sich: 1. Intrusion der Arollagranite in Form eines Lakolithen zu Ende der herzynischen Faltungsperiode und Metamorphose der Valpellineserie durch die Granitmasse. 2. Geantiklinalbildung in der Thetis im Mesozoikum. 3. Paroxysmus der Deckenbildung (Schluss im Oligozän). In der auf die St. Bernhard-Phase folgenden Bewegungsperiode kommt es zum Vordringen der Decken der Dent-Blanche, des Mt. Mary und des Mt. Emilius. Diesem Vorgang folgt die Monte-Rosa- und die insubrische Phase.

Kurze Beschreibung der Geologie des Valpelline

Es sollen hier die Verhältnisse nur soweit beschrieben werden, als sie für die Tektonik von Wichtigkeit sind. Einzelheiten finden sich in den zwei unabhängigen Arbeiten der Verfasser und in der gleichzeitigen Arbeit von E. DIEHL. Die Beschreibung wird am besten so erfolgen, dass wir quer zum Dentblanche-Ellipsoid, von Süden nach Norden vorwärtsschreiten.

Längs dem ganzen Südrand der Dentblanche-Decke, wo in den Tälern der Comba Dèche, der T. Breva, von St. Barthélmy, des Lago di Cignana und dem Valtournanche die Schichtköpfe der Arollagneise wunderbar beobachtet werden können, fallen die Gesteine nach Norden ein. Der Einfallswinkel schwankt zwischen 10°—30° und steigt in einzelnen Fällen bis 45° an.

Die Unterlage der Decke bilden auf der ganzen Linie in sich verschuppte Bündnerschiefer mit Trias und eingelagerten Grüngesteinen der Zone Chatillon-Zermatt, auf die die Decke deutlich überschoben ist. Nirgends lässt sich eine ungestörte Schichtfolge beobachten, wie sie ARGAND als „type différencié" vom Mt. Dolin beschrieben hat. Ein zwingender Grund, die Gesteine bei Beauregard und Busseia, an der Basis der Mt. Mary-Decke, die von NOVARESE als Porphyre kartiert wurden, von den Arollagneisen loszutrennen, besteht nicht. Nach der Beschreibung von SANERO (Per. di Mineral. 7

[1]) R. STAUB. Übersicht über die Geologie Graubündens. Geol. Führer Schweiz. (3) (1934) 236. C. R. Soc. Géol. France. 4 mars 1936, 56.

(1936), 285) sind sie vollkommen identisch mit gewissen porphyrischen Varietäten der Arollagneise. Dies sowohl im Mineralbestand, der Struktur und Textur als auch im Chemismus.

Der Bündnerschieferzug von Roisan, der die Mt. Mary-Decke von der Dentblanche-Decke trennt, lässt sich von Roisan bis zur Cima Bianca und Mt. Saleron verfolgen. Tektonisch stark ausgequetscht fehlt er oft vollständig und ist meist nur in Schmitzen von Triasdolomit mit Ophiolithen und Fetzen von Arollagesteinen vorhanden, erreicht jedoch an der Cima Bianca eine Mächtigkeit bis gegen 200 m. Ob es sich bei diesen Gesteinen um die normale, stark gequetschte sedimentogene Bedeckung der Mt. Mary-Decke handelt, oder um die bei der Überschiebung der höheren Einheit mitgerissenen Gesteine der mesozoischen Unterlage der Decke, konnte bei der starken Beanspruchung naturgemäss nicht entschieden werden. Östlich des Mt. Saleron fehlt die Mt. Mary-Decke, die hier vollständig erodiert ist und deren Stirne gegen Osten offenbar stark zurückwich. Sie zeigt, wie schon erwähnt, analogen Aufbau wie die Dentblanche-Decke s. s. Auf die Serien der Orthogesteine, die den Bündnerschiefern auflagern, folgt eine katametamorphe Sedimentserie. Dank dieser Analogie und der petrographischen Übereinstimmung der beiden Serien mit den entsprechenden der Dentblanche-Decke s. s. wollen wir auch hier von Arolla- und Valpellineserie der Mt. Mary-Decke sprechen. Die Valpellineserie der Mt. Mary-Decke zeigt starke Beanspruchung und Mylonitisierung, sodass ihr katametamorpher Charakter zum Teil verwischt wurde. Gegen Osten lässt sie sich nicht soweit verfolgen wie die Arollaserie, sondern keilt gegen den Becca Avuille hin aus. Die Front der Valpellineserie weicht also gegen Osten noch stärker zurück als die Stirn der Mt. Mary-Decke. Die Decke selbst zeigt am Mt. Mary infolge einer lokalen Achsenkulmination den Bau eines kleinen, nach Norden einfallenden Gewölbes, das in der Karte durch das halbkreisförmige Streichen des Zugs von Roisan zum Ausdruck kommt.

Über der Mt. Mary-Decke und östlich des Becca Salé, direkt über den Bündnerschiefern des Valtournanche folgt die meist recht einheitliche Arollaserie der Dentblanche-Decke s. s. Nördlich des Mt. Mary besitzt sie nur geringe Mächtigkeit, nimmt jedoch gegen den Mt. Faroma hin an Bedeutung rasch zu. Hier und an der Punta de Cian finden wir die einzigen relativ gut erhalten gebliebenen Granite des nördlichen Zugs der Arollaserie. Weiter nach Osten ist die Mächtigkeit der Serie ziemlich konstant, bis sie nördlich des Lago di Cignana stark abnimmt und vollständig verschwindet. So liegen südlich der

Château des Dames die Valpellinegesteine direkt auf Bündnerschiefern. Erst südlich der Jumeaux setzen die Orthogesteine wieder ein, schwellen nun stark an und erreichen am Matterhorn ihre grösste Mächtigkeit. Ob die genannte Reduktion eine tektonische Ausquetschung oder eine primäre Schwächestelle darstellt, konnte bei den kurzen Begehungen nicht entschieden werden. Gegen die Bündnerschiefer als Unterlage zeigen die Arollagneise oft eine starke Verschuppung mit diesen. Dies ist am Becca Salé und im Ollomont zu sehen. Ausserdem kommt es südlich von Valpelline, bei Belliouc, zu sehr typischen Erscheinungen dieser Art. Der mesozoische Zug von Roisan weist dort eine Gabelung auf, indem ein schmaler Ast von Bündnerschiefern die Gneise der Arollaserie durchbricht und — mit diesen intensive Verschuppungen bildend — westlich von Belliouc die Strasse Valpelline-Aosta erreicht.

Dem allgemeinen Fallen gegenüber etwas gestört ist die Arollaserie nördlich der Cima Bianca. Die Schichten stehen hier steil und sind ebenfalls mit einzelnen Fetzen von Trias durchsetzt. Verfolgt man sie jedoch gegen Osten hin bis zum Fenêtre de Cian, so erkennt man, dass sie nicht unter, sondern über der Trias der Cima Bianca liegen. Die Gneise gehören daher nicht, wie es auf der italienischen Karte gezeichnet ist, zur Mt. Mary-Decke, sondern zur Dentblanche-Decke s. s.

Einen schönen Einblick in die Natur der Arollaserie erlangen wir in den tief eingeschnittenen Tälern von Arpisson, Verzignola, Verdona, Vessona und la Tza, die gegen das Valpelline hin entwässert werden. Hier, wie an den Südhängen des Hauptkammes vom Mt. Mary bis zur Dent d'Hérens, erkennt man, wie die Valpellineserie über der Arollaserie liegt und wie diese gleichmässig nach Norden einfällt.

Hier sollen jedoch noch einige Komplikationen beschrieben werden, die für das Verständnis der Tektonik des Valpelline von Wichtigkeit sind. Am Col Cornera findet sich Arollaserie, entgegen der allgemeinen Lagerung, steil nach Süden einfallend über der Valpellineserie, von dieser durch Fetzen von Trias getrennt. Diese Trias lässt sich vom Col Cornera in einzelnen Schmitzen bis zum Becca Salé und Mt. Saleron verfolgen, hier nun zwischen Gesteine der Arollaserie eingeklemmt. Entsprechende neue Funde solcher Triasfetzen wurden von einem von uns südlich des Mt. Redesan und Becca del Merlo gemacht. An beiden Orten sind Triasdolomite und Bündnerschiefer zwischen Arollagneisen eingequetscht, und zwar weit von der mesozoischen Unterlage der Decke weg. Ein der Trias des Col Cornera analoges Vorkommen findet sich am Becca

Arbière, wo auch wieder über der Valpellineserie Arollaserie lagert. Triaskeile finden wir auch südlich des Château des Dames. Westlich von la Tza ist zu erkennen, dass auch hier die Arollagesteine flach über der Valpellineserie liegen. Schliesslich sind hier noch die Jumeaux zu erwähnen, wo die Arollagesteine, die der Valpellineserie auflagern, ihre grösste Mächtigkeit erlangen. Die Valpellineserie zeigt hier starke Mylonitisierung, die auch bei la Tza und am Becca del Merlo zu sehen ist.

Die Valpellineserie, die auf die normale Arollaserie der Dentblanche-Decke s. s. folgt und im Süden das gleiche schwache Fallen nach Norden zeigt wie diese, erfährt kurz vor dem Buthier, dem Talfluss des Valpelline, eine unvermittelt starke Umbiegung. In der Talsohle und am Nordhang des Valpelline fallen die Schichten sehr steil, zum Teil senkrecht oder sogar nach Süden geneigt ein. Bei Valpelline, wo die Mt. Mary-Decke weit ins Tal eindringt, wird schon der mesozoische Zug von Roisan von dieser Steilstellung erfasst. Dieses Fallen wird auf der ganzen Länge des Valpelline bis zur Tête de Valpelline eingehalten. Weiter nach Osten, bei der Schönbühlhütte und am Ebihorn, fällt die Valpellineserie in Form von Keilen, die vollständig mylonitisiert sind, nach Norden ein. Auch im Valpelline werden die Gesteine von einzelnen Mylonithorizonten und Ruschelzonen durchzogen, deren Bildung deutlich nach der Injektion erfolgte.

Geht man im Valpelline quer zum Tal weiter nach Norden, so findet man wieder die Arollaserie. Auch am Kontakt sind die Schichten immer noch steil gestellt. Wie schon im Süden, ist auch hier, dank den guten Aufschlüssen besonders überzeugend, zu sehen, dass der Kontakt zwischen den beiden Gesteinsserien durch eine Mylonitzone gebildet wird. Sie lässt sich auf der ganzen Linie des Valpelline verfolgen. Die Mylonite gehören zur Hauptsache den Valpellinegesteinen an und bilden wohl einen Teil der „série de Bertol" ARGANDS. Die Mächtigkeit dieser Mylonitzone kann bis 50 m betragen. Ein allmählicher sedimentogener Übergang zwischen den beiden Gesteinsserien ist nicht vorhanden. Die Valpellineserie ist auch nicht sedimentogenen, sondern epimetamorphen Orthogesteinen aufgelagert. Ganggesteine, die von einer Serie in die andere übergreifen, können nirgends beobachtet werden.

Vom Kontakt aus weiter nach Norden fallen die Gneise der Arollaserie noch lange steil nach Süden ein, bis sie, was am Mt. Berlon in der Comba di Vertzan schön zu sehen ist, ihre Lagerung wieder in scharfer Umbiegung ändern. Von hier an zeigen die Gneise bis zur Stirnregion der Decke wieder meist ruhige flache Lagerung.

Die Unterlage bilden am Nordrand der Dentblanche-Decke die Bündnerschiefer der Combinzone, auf welche die Decke deutlich überschoben ist. Die eigentliche mesozoische Schichtreihe der Dentblanche-Decke ist in normaler Lagerung am Mt. Dolin vorhanden.

Problemstellung und Tektonik der Dentblanche-Decke

Die Frage, die hier aufgeworfen und behandelt werden soll, ist die, ob sich die beschriebenen Lagerungsformen der Gesteinsmassen des Valpelline mit der Theorie einer liegenden Falte vereinbaren lassen, und wenn nicht, wieweit diese Theorie modifiziert werden muss. Wirklich lassen sich verschiedene Beobachtungen nicht zwangslos in die Anschauungen ARGANDS einfügen: Die Dynamik der liegenden penninischen Falte bedingt eine starke Reduktion des Mittelschenkels, während der Deckenrücken voll zur Geltung kommt, ein Merkmal, das an der Dentblanche-Decke nirgends zu beobachten ist. Einem mächtigen Mittelschenkel steht nirgends, auch nicht am Mt. Dolin, wo die mesozoische Bedeckung der Decke erhalten geblieben ist, eine äquivalente normale Schichtreihe gegenüber. In der Mt. Mary-Decke, wo der Deckenrücken nicht erodiert sein kann, ist eine entsprechende Wiederholung der Schichtreihen und auch ein Rest von einem Deckenrücken nicht vorhanden.

Eine Stirnumbiegung der Dentblanche-Decke kann im Val d'Ollomont nicht beobachtet werden, ebensowenig wie im Wallis, wo auch an der Dent de Veisivi eine Umbiegung der Schichten nicht stattfindet.

Der Kontakt der Arollaserie mit den unterliegenden Bündnerschiefern ist ein äusserst deutlicher Überschiebungshorizont. Trias, Dolomite oder Quarzite sind nicht vorhanden. Der von ARGAND zur Erklärung dieses letzteren Umstandes geprägte Begriff des „type compréhensif de la série pennique moyenne" vermag unseres Erachtens nach den Erscheinungen nicht gerecht zu werden. Der Wechsel in den Sedimentationsbedingungen, der für eine so radikale Änderung in der Facies der Trias notwendigerweise angenommen werden müsste, ist auf die relativ kurze Distanz von den stirnnächsten Rückenteilen nach den stirnnächsten Partien des Mittelschenkels einer Decke undenkbar. Viel naheliegender ist die Deutung dieser Bündnerschiefer als stark verschuppte mesozoische Bedeckung der Bernhard-Decke. Dass Verschuppungen im Grossen auftreten, ist im Val d'Ollomont, südlich Valpelline und am Südrand der Decke klar zu erkennen.

Der scharfe Wechsel des Charakters der Metamorphose von Arolla- und Valpellineserie, der sich ja über die Mylonitzone hinweg

scharf vollzieht, vermag ebenfalls bei den früheren Deutungsversuchen keine befriedigende Erklärung zu finden. Die verschiedene Metamorphosenart und der Bewegungshorizont zwischen den zwei Gesteinsserien der Dentblanche-Decke weisen darauf hin, dass die Geschichte von Arolla- und Valpellineserie nicht immer eine einheitliche gewesen ist. Untersuchungen über die Injektion der Valpellineserie haben überdies ergeben, dass die Sedimentgesteine wohl eher durch basische Magmen katametamorphisiert wurden. Die Mylonitzone am Kontakt der Valpellineserie, die nur als Bewegungshorizont gedeutet werden kann, zeigt deutlich, dass die Valpellineserie auf die Arollaserie überschoben wurde. Diese Tatsache, sowie Form und Lagerung der Arolla- und Valpellineserie sind charakteristisch für eine Gleitbrettertektonik, wie sie in den ostalpinen Decken üblich ist. Dass der nördliche und der südliche Zug der Arollaserie miteinander in Verbindung stehen, war früher nicht ohne weiteres klar, da nach den älteren Karten die Arollaserie nördlich der Jumeaux und östlich der Verzignola unterbrochen war. Bei der Neukartierung des untern Valpelline konnte nun jedoch die Arollaserie bis gegen Valpelline hin verfolgt werden.

Gleitbrettertektonik, auf die gesamte Dentblanche-Decke angewandt, erklärt die Lagerungsverhältnisse sehr befriedigend. Arolla- und Valpellinserie sind danach zunächst als selbständige Gleitbretter aufzufassen, die zumindest in den letzten grösseren Bewegungsphasen zu einer Einheit, der heutigen Decke, verschweisst waren.

Die mesozoischen Sedimente des Mt. Dolin brauchen nicht mehr mit der unterliegenden Combinzone verbunden zu werden, und ebenso fällt das oben erläuterte Problem der Verdoppelung der Gesteinsserien in den einzelnen Teildecken weg, da die erhalten gebliebenen Teile keine Mittelschenkel, sondern ein Gleitbrett darstellen. Der am meisten nördlich gelegene Teil der ursprünglich einheitlichen Decke, ihre eigentliche Stirnregion, wurde in einem bestimmten Zeitpunkt der Bewegung von den mehr südlich gelegenen Partien überschoben, und bildet heute das untere selbständige Gleitbrett der Dentblanche-Decke, die Mt. Mary-Decke.

Auf diese Weise lässt sich auch leicht das Vorkommen von Trias am Col Cornera erklären und ebenso zwanglos das Vorkommen von Arollaserie über der Valpellineserie an den Jumeaux. Auch am Col Cornera, am Mt. Redesan, an der Becca Arbière und am Becca del Merlo erkannten wir eine höhere Einheit der Arollaserie, von der unterliegenden Einheit durch Bündnerschiefer und Schmitzen von Triasdolomiten getrennt. Es muss sich hier um eine neue Überschie-

bung, ähnlich der am Mt. Mary, handeln, wahrscheinlich bedingt durch die Schwächung der Arollaserie, wie sie nördlich der Jumeaux und des Château des Dames festzustellen ist. Gestützt wird diese Deutung durch das Vorhandensein der mächtigen Mylonitzonen, die hier die Valpellineserie durchziehen, und die wir in grossem Massstab entsprechend auch in der Valpellineserie des Mt. Mary-Bretts erkannten. Vom Col Cornera weiter gegen Osten fortschreitend, finden wir Überreste dieser Überschiebung in der Trias an der Südwand des Château des Dames, die zu den Jumeaux überleitet, was zeigt, dass auch die die oberen Partien der Jumeaux bildenden Arollaserie als überschoben aufgefasst werden müssen. Wenn dort auch noch keine Triasfetzen bekannt sind, so finden wir doch wieder die stark mylonitisierte Zone der Valpellineserie.

Die Rückfaltung der Valpellineserie, die ARGAND in den Profilen durch die Château des Dames zeichnet, konnte nicht beobachtet werden. Allerdings lässt sich am Col Cornera eine Schieferung der Valpellineserie nach Süden einfallend, parallel dem Einfallen der überlagernden Arollaserie, feststellen. Vom Pass aus weiter nach Norden erkennt man jedoch, dass diese Schieferung nicht der Schichtung der Valpellineserie entspricht, die normales Einfallen zeigt, sondern auf die Überschiebung der Arollaserie zurückzuführen ist, wie auch die schon erwähnte starke Mylonitisation [5]).

Die Altersfragen können leider nur sehr ungenau oder überhaupt nicht beantwortet werden. Durch die verschiedenen Überschiebungen (Mt. Mary - Brett, Dentblanche - Brett s. s., Mt. Redesanschuppe), den analogen Aufbau der einzelnen Gleitbretter und der Wurzelzone wird deutlich, dass Arolla- und Valpellineserie während der grossen mise en place eine Einheit bildeten. Die ursprünglichen Beziehungen der Valpellineserie zur Arollaserie sind jedoch vollständig ungewiss. Dass die Valpellineserie so scharf, wie es zu beobachten ist, vom Granit abgeschert und vorgeschoben wurde, ist nicht anzunehmen, und überdies haben Untersuchungen durch R. MASSON ergeben, dass die Injektion eher von einem basischen Magma herstammt und nicht von Graniten.

[5]) Fussnote während des Druckes: Das Vorkommen von Paragesteinen mit Sillimanit in den Graniten der Mt. Mary-Decke bei Case Cogniod, die SANERO (Boll. Geologico d. Soc. Italiana 56. (1937) 324.) neuerdings durch eine Digitation der Valpellineserie erklärt, stellt nach unserer Auffassung einen primären Einschluss von Paragesteinen dar. Die Gesteine einer solchen Digitation müssten den tektonischen Vorgängen entsprechend stark mylonitisiert und epimetamorphisiert sein. Das Vorhandensein von Sillimanit spricht jedoch gegen eine solche Umwandlung.

Ist die Valpellineserie von mesozoischen Sedimenten aufgebaut, so sind für ihre Injektion und ihre Katametamorphose vor allem die basischen Magmen verantwortlich zu machen, aus denen auch die alpinen Ophiolithe hervorgegangen sind. Nach den bis heute bekannten eher kümmerlichen Kontakterscheinungen an diesen Ophiolithen ist eine solche Erklärung der Metamorphose eher abzulehnen. Als mesozoische Sedimentserie könnten die Valpellinegesteine auch nicht in beträchtlicher Tiefe gelegen haben und dort von einem basischen Magma aus injiziert worden sein. Es bereitet daher einige Schwierigkeiten, die starke Katametamorphose an mesozoischen Sedimenten zu erklären, sodass wir mit grosser Wahrscheinlichkeit auf wenigstens paläozoisches Alter der Valpellineserie schliessen können. Für die starke Injektion werden wohl eher die basischen Intrusiva verantwortlich gemacht werden müssen, die sich in der Wurzelzone finden. ARGAND erwähnt im „Geologischen Führer der Schweiz" die Möglichkeit einer Überschiebung, die er dann wieder fallen lässt. Nach ihm wäre allerdings die Arollaserie auf die Valpellineserie überschoben worden, was nach unserer Auffassung nicht richtig ist. Den Zeitpunkt dieser Überschiebung wird man wohl am ehesten während der herzynischen oder während der frühalpinen Gebirgsbildung annehmen. Für eine herzynische Überschiebung sprechen in der Tat verschiedene Anhaltspunkte: Vor allem die schon erwähnte Einheit von Arolla- und Valpellineserie während den grossen alpinen Bewegungsphasen, die am analogen Aufbau der Teildecken zu erkennen ist und weiter jegliches Fehlen mesozoischer Schmitzen und Fetzen zwischen Arolla- und Valpellineserie.

Wie wir sahen, weicht die Front der Valpellineserie in der Mt. Mary-Decke, der eigentlichen Stirnregion des ursprünglichen Gleitbretts, gegen Osten stark zurück. Dass dies in der gesamten Dentblanche-Decke s. l. der Fall ist, zeigt uns die mesozoische Bedeckung der Arollaserie am Mt. Dolin. Die Frage, ob die Valpellineserie nach Osten überhaupt ausklang, kann jedoch nicht beantwortet werden. Das Zurückweichen der Valpellineserie mit einer Front ungefähr OSO, die mit der Richtung der Thetis gewisse Übereinstimmung zeigt, als herzynische Strukturlinie zu deuten, wäre wohl etwas zu gewagt.

Ist die Überschiebung herzynisch, so sind die Granite der Arollaserie älter als dieser gebirgsbildende Zyklus. Für recht hohes Alter der Granite spricht der starke Epicharakter auch der massigen Gesteine, deren Vorkommen jedoch eher gegen eine zweimalige Beanspruchung spricht. Tatsächlich lässt sich auch eine frühalpine Über-

schiebung nicht ausschliessen. Dann müsste das Fehlen des Mesozoikums am Überschiebungskontakt Arolla-Valpellineserie durch vollständiges Ausquetschen oder durch primäres Fehlen bedingt sein. Schon am Mt. Dolin sind die Ablagerungen von brecciösem Charakter, sodass diese letztere Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden darf. Ob die Mylonitzone zweifach, herzynisch und alpin, benützt wurde, konnte bis jetzt ebenfalls nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Die Dentblanche-Decke, die am Übergang zwischen ostalpinen und penninischen Decken steht, ist im Sektor der Walliseralpen, einer mächtigen Depression des Alpengebirges, vor der Erosion erhalten geblieben.

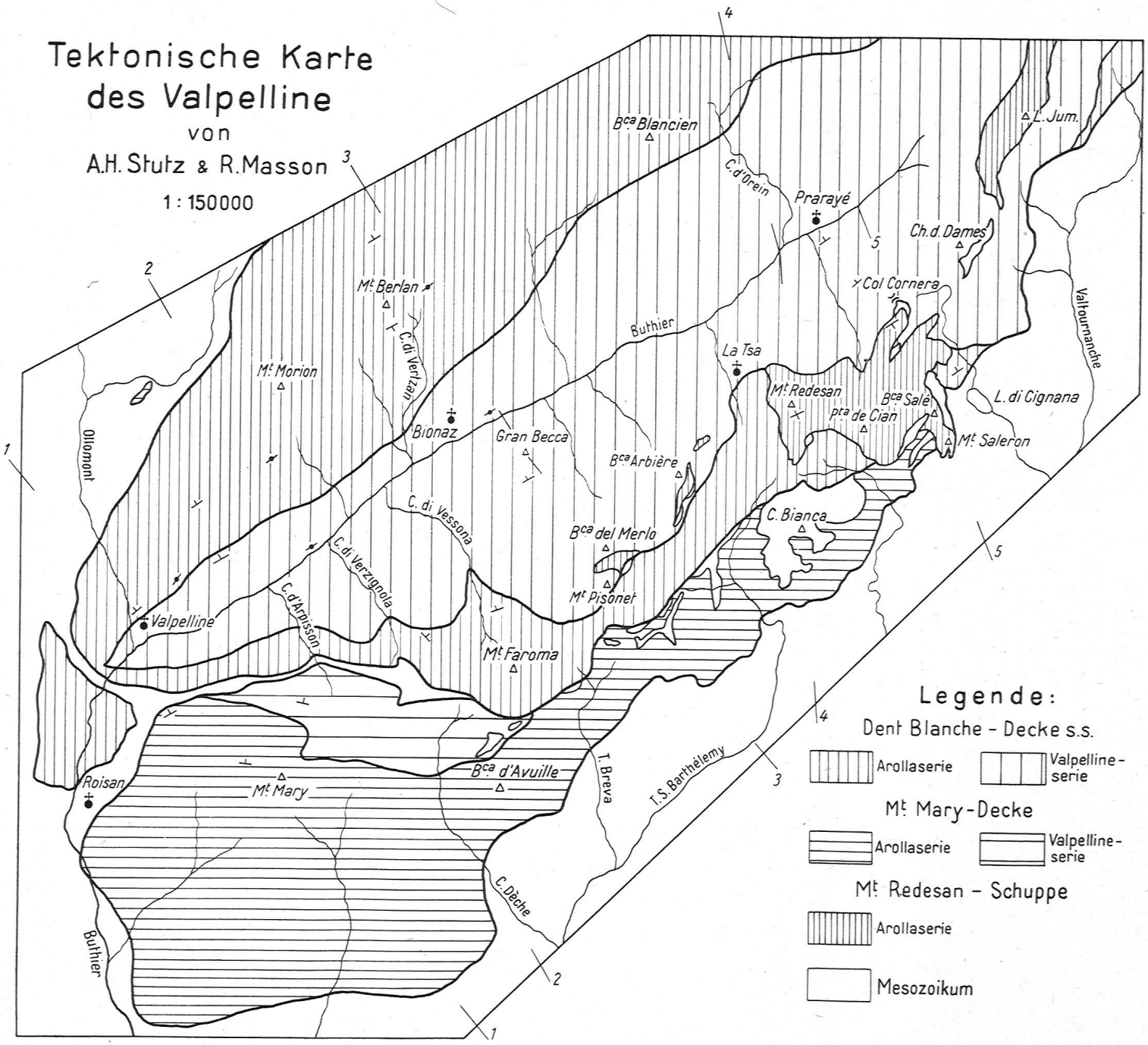
Die mise en place der Dentblanche-Decke, wie wir sie glauben deuten zu müssen und wie wir sie schon im Dezember 1935 anlässlich eines Colloquiums des mineralogisch-petrographischen Instituts und im Februar 1936 in einem Vortrag in der geologischen Gesellschaft Zürich vertraten, hat sich folgendermassen abgespielt:

Die Valpellineserie, von einem basischen Magma injiziert, wird herzynisch oder frühalpin auf die Arollaserie aufgeschoben. In den grossen Bewegungsphasen der Decke bilden die zwei Gleitbretter eine untrennbare Einheit, die selbst wieder den Bau eines Gleitbretts aufweist. Bei ihrem Vordringen wird die Dentblanche-Decke s. l. durch einen Widerstand blockiert, der dadurch überwunden wird, dass die südlich gelegenen Teile die Stirn der Decke überschieben. Dieser untere Teil bildet die heutige Mt. Mary-Decke. Nun erfolgt der mächtige Vorstoss des Dentblanche-Bretts s. s., bis auch dieser, wahrscheinlich durch die Bernhard-Decke, abgestoppt wird. Bevor nun die weitere Überschiebung des Mt. Redesan und der Jumeaux erfolgt, wird noch eine weitere Ausweichmöglichkeit benutzt. Vor der Stirn des Mt. Mary-Bretts wird nämlich die Dentblanche-Decke auf der Linie des heutigen Valpelline eingeknickt. Im Valpelline, das so eine primäre Entwässerungsrinne darstellt, ist also eine Mulde vorhanden, die in ihren östlichen Partien in eine horizontale Lage unterschoben wird und ihren Ausdruck in dem schönen Scharnier findet, das vom Stockje aus an der Felswand, die vom Tête de Valpelline nach Norden wegstreicht, so schön zu beobachten ist. Dieses Scharnier setzt sich dann zweifellos in die Keile am Ebihorn fort.

Die grosse grundlegende Synthese der Dentblanche-Decke Argands mit der Trilogie Dentblanche-Decke s. s., Mt. Mary-Decke und Mt. Emilius-Decke bleibt erhalten. Die neuen Beobachtungen im Valpelline haben jedoch ergeben, dass ihr Bau nicht den Stil einer liegenden penninischen Falte aufweist, sondern den ostalpiner Gleit-

Tafel I

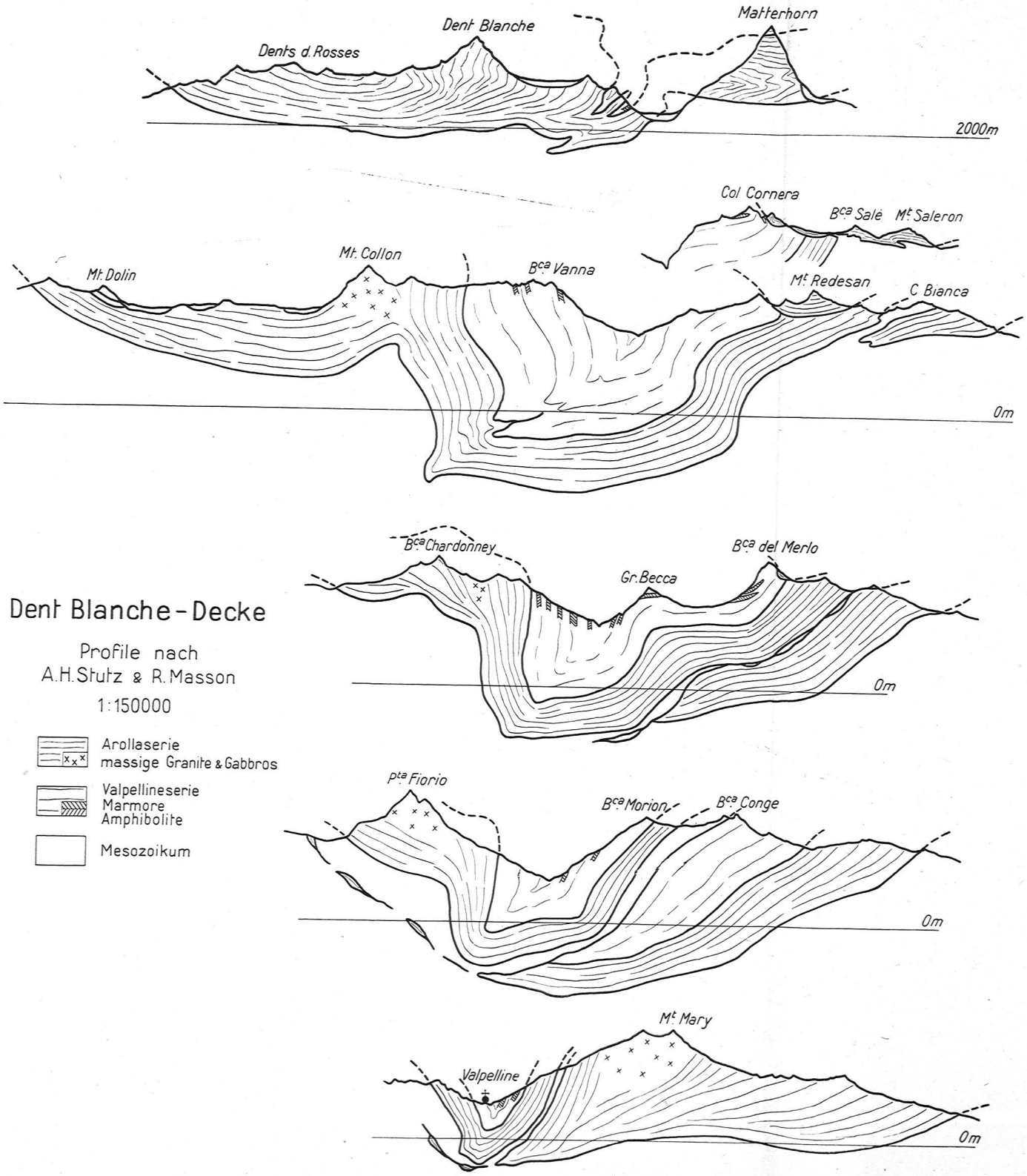
Schweiz. Mineralog.-Petrogr. Mittlgn.,
Bd. XVIII, Heft 1, 1938



Leere Seite
Blank page
Page vide

Tafel II

Schweiz. Mineralog.-Petrogr. Mittlgn.,
Bd. XVIII, Heft 1, 1938



Leere Seite
Blank page
Page vide

bretter, die zu einer Mulde eingeknickt wurden. Die petrographischen Untersuchungen haben überdies gezeigt, dass die Dentblanche-Decke s. s. und die Mt. Mary-Decke grosse Verwandtschaft aufweisen und engste Zusammengehörigkeit besitzen. Die Mt. Emilius-Decke wurde nicht in die Untersuchung einbezogen, sodass über sie nichts neues berichtet werden kann.

Eingegangen: November 1937.