

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie
Band: 55 (1975)
Heft: 1

Artikel: Die Pillow-Laven des Vispertales
Autor: Dietrich, Volker / Oberhänsli, Roland
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-43066>

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: 26.04.2025

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

Die Pillow-Laven des Vispertales

Von *Volker Dietrich* und *Roland Oberhänsli* (Zürich)*)

Mit 3 Figuren und 2 Tabellen im Text

Abstract

A few excellent exposures in the greenschists, prasinites and amphibolites near Visp (Wallis, Switzerland) exhibit typical "primary pillow and hyaloclastite structures". Preliminary mineralogical and chemical results are presented.

The max. 100–150 m thick meta-basaltic (tholeiitic) layers associated with sheared serpentinites within a few thousand meters of Bündnerschiefer are regarded as a sequence formed during local openings in the "jurassic-cretaceous grabensystem of the Walliser Bündnerschiefer" and not as a "typical ophiolite".

EINFÜHRUNG

Ophiolithische Abfolgen von Pillow-Basalten, Gabbros und Serpentinitten werden als Relikte ozeanischer Kruste angesehen. Während basaltische Gesteine mit rein *tholeiitischem* Chemismus in einem sich lateral ausdehnenden *ozeanischen Rücken* erstarrten, dokumentieren *alkalibasaltische* Chemismen einzelne oder Ketten *submariner Vulkane* (ENGEL et al., 1965, MIYASHIRO et al., 1970 etc.).

Vergleichende Studien an ozeanischen Gesteinen und den metamorphen alpinen Ophiolithen haben das Ziel, die ozeanische Kruste des Penninikums zu rekonstruieren.

Einen Überblick über die bisher untersuchten Ophiolithe der Westalpen und Graubündens bieten die zusammenfassenden Arbeiten von BEARTH (1974), DAL PIAZ (1974a und b) und DIETRICH et al. (1974).

Diese Arbeit behandelt vorläufige mineralogische und chemische Ergebnisse an den Meta-Basalten (Grünschiefer, Prasinite und Amphibolite) der Walliser Bündnerschiefer.

*) Institut für Kristallographie und Petrographie ETH Zürich, Sonneggstrasse 5, 8006 Zürich, Schweiz.

In einer ca. 50 km langen Zone zwischen Visp und dem Banhorn liegen in den mehrere tausend Meter mächtigen jurassischen bis kretazischen Bündnerschiefern bis zu 200 m dicke Lagen von Serpentiniten, Talkschiefern, Gabbro-Amphiboliten, Amphiboliten, Prasiniten und Grünschiefern (PREISWERK, 1903 und 1907; SCHMIDT und PREISWERK, 1908 und WERENFELS, 1924).

Diese «sog. Ophiolithvorkommen» unterscheiden sich aufgrund der Lagerungsverhältnisse von den «typischen Ophiolithen» sowohl der hochmetamorphen Zermatter Zone (BEARTH, 1963 und 1967) als auch der schwach metamorphen Aroser-Platta-Decke Graubündens (PETERS, 1963 und DIETRICH, 1969). Die «typischen Ophiolithe» liegen nicht in mächtigen Bündnerschiefermassen, sondern werden nur von oberjurassischen bis unterkretazischen geringmächtigen ozeanischen Sedimenten begleitet (Kalkschiefer, Radiolarite, Kiesel-schiefer und Kalkmarmore).

GEOLOGISCHE SITUATION

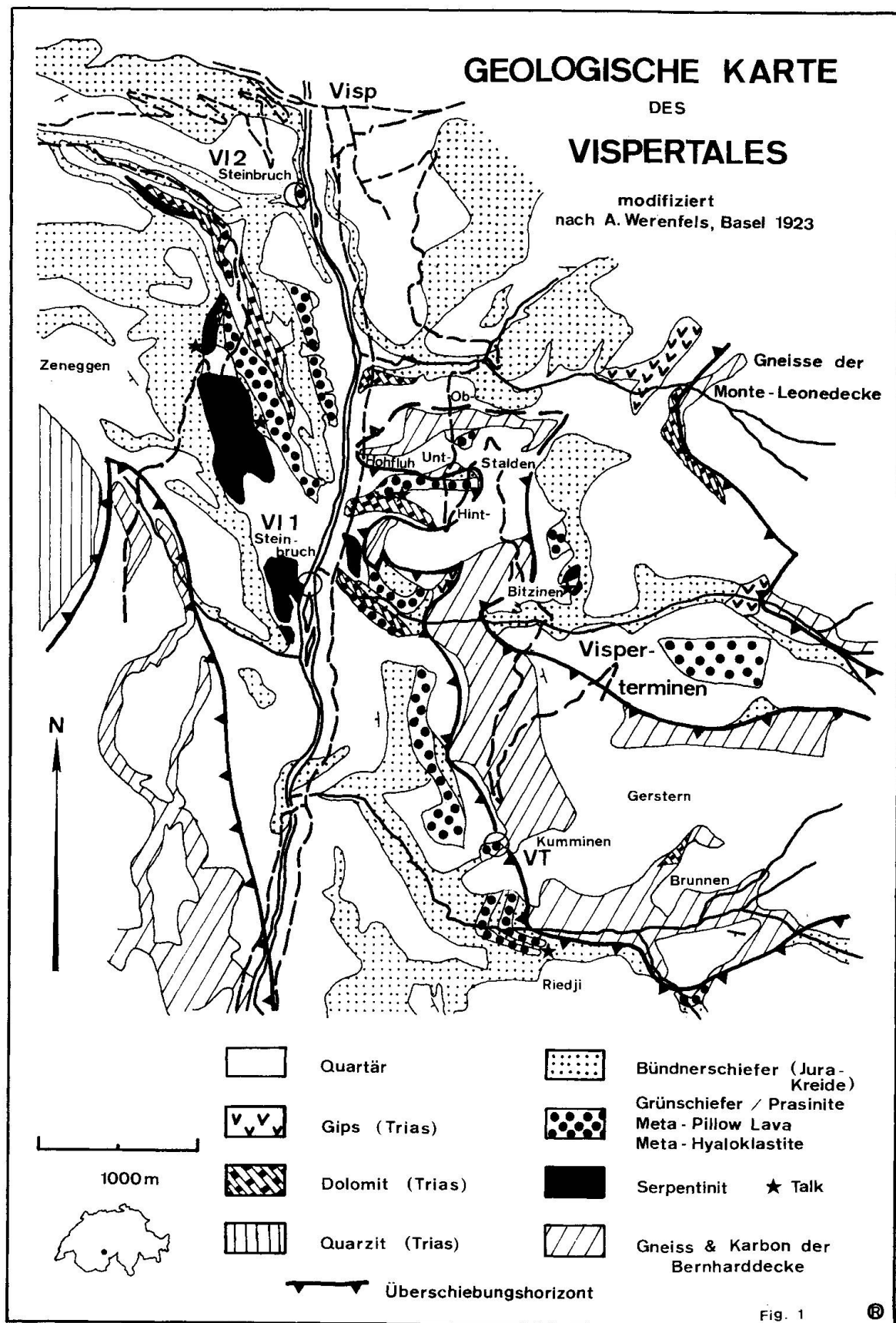
Das Vispertal gewährt uns halbfensterartig Einblick in die penninischen Serien der Walliser Bündnerschiefer, die bei Stalden nach Westen bis Südwesten unter das metamorphe Permokarbon (Paragneise) und graphitische Schiefer der Bernhard-Decke abtauchen.

Während die nördlichen Bündnerschiefermassen durch eine recht monotone Serie von Kalkphylliten aufgebaut werden, schalten sich in den südlichen (heute hangenden Partien) Serpentine und Grünschieferzüge sowie triadische Quarzite, Dolomite, Rauhwacken und Gipse ein (siehe Fig. 1; Geol. Karte des Vispertales, modifiziert nach WERENFELS, 1924).

Die grössten Grünschiefervorkommen liegen ca. 1 km südlich Visp in den Steilhängen der westlichen Talseite. Die erste «Grünschieferlinse» von ca. 50 m Mächtigkeit befindet sich 500 m südlich Visp in den Bündnerschiefern. WERENFELS (1924) beschrieb diese Vorkommen als massige Chlorit-Amphibolite (mit Relikten ophitischer Primärstruktur), die gegen das Hangende in feinkörnige Chlorit-Amphibolite übergehen. Diese Ausbildung entspricht einem typischen, konkordanten Lagergang (Sill) mit feinkörnigen Abkühlungsrändern.

Südlich oberhalb der Brechanlage (Steinbruch/Kieswerk) liegt eine 10–15 m mächtige Linse (Lokalität VI 2 auf Fig. 1), die wahrscheinlich zu dem zweiten max. 100 m mächtigen Grünschieferzug gehört und versackt sein dürfte (nach WERENFELS die typischen Grünschiefer von Visp: Amphibolitprasinite, Chloritprasinite = Ovardite, Amphibolklinozoisitschiefer und feinkristalline Albit-Epidotfelse nahe der Kalkschieferkontakte).

Diese Linse wurde zu Dekorationsgesteinszwecken senkrecht zur Schieferung zersägt. Auf der Schnittfläche treten trotz der metamorphen und tektonischen Überprägung deutlich *Pillow-Strukturen* (Fig. 2) abwechselnd mit



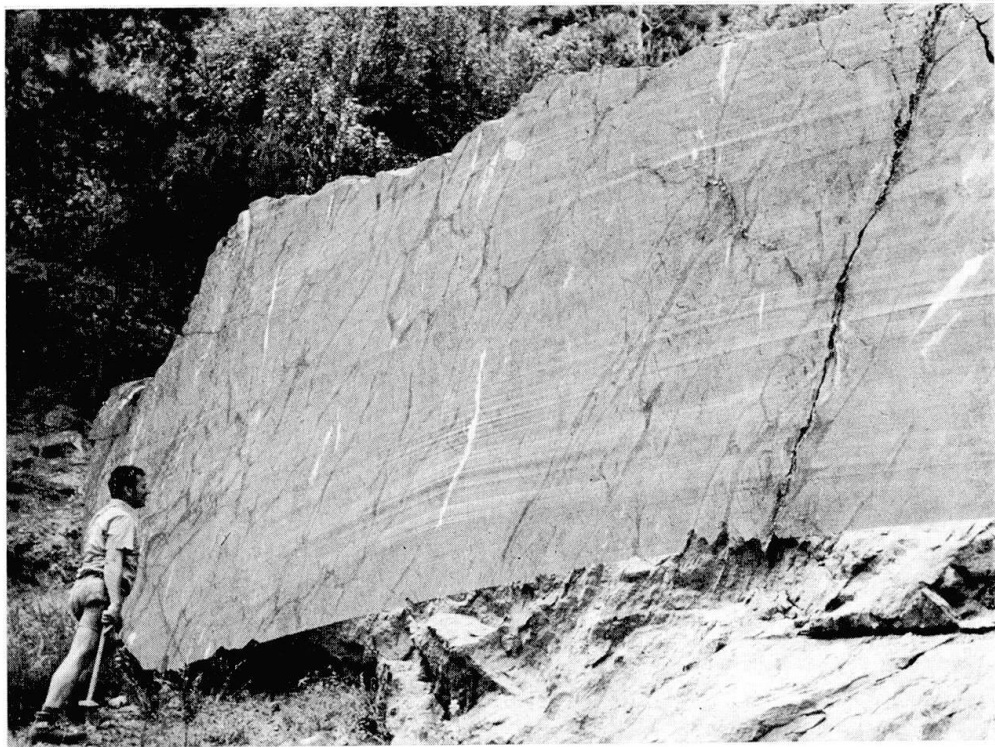


Fig. 2. Enggepackte Meta-Pillow-Lava (Lokalität VI 2, südlich Visp. Gut erkennbare Ac-Pillow-Querschnitte getrennt durch meta-hyaloklastische Zwischenmasse (Chlorit, Aktinolit, Albit). Mineralbestand in Tab. 1, Chemismus in Tab. 2.

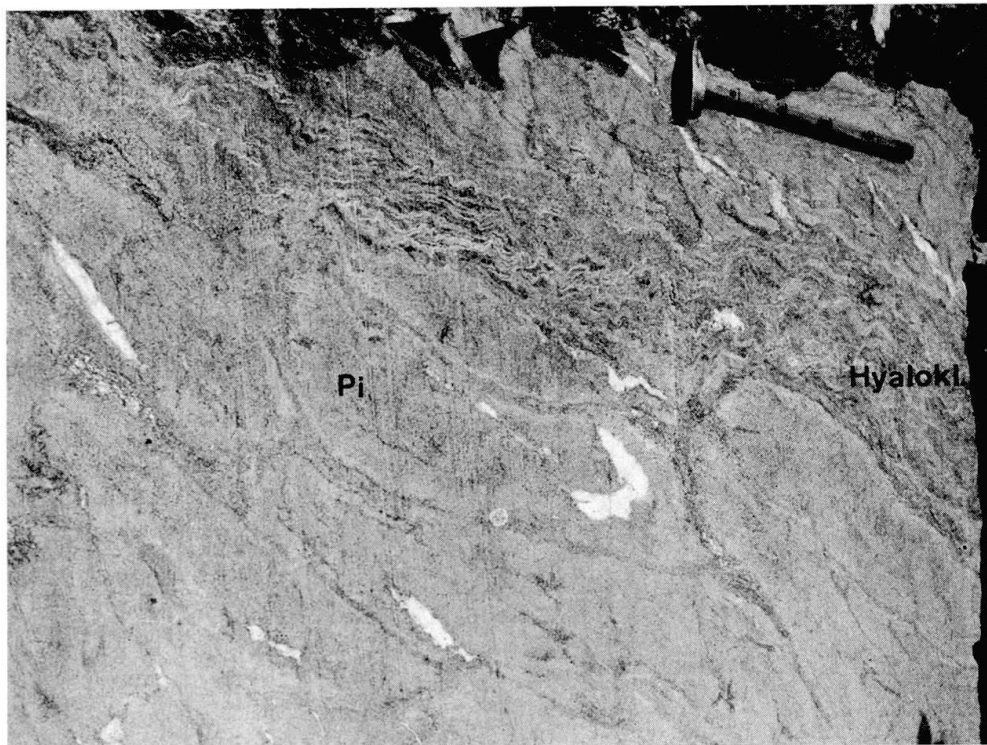


Fig. 3. Enggepackte Meta-Pillow-Lava (petrographisch ein «Prasinit») mit 30–40 cm breiter, fein gefältelter meta-hyaloklastischer Zwischenlage (Hyalokl.). Lokalität VI 2, Mineralbestand in Tab. 1, Chemismus Tab. 2.

meta-hyaloklastischen Lagen (Fig. 3) hervor. Dass es sich um echte, subaquatische Pillow-Laven und nicht um subaerische Pahoehoe-Laven handelt, wird einerseits durch die an Chlorit- und Amphibol reichere «metahyaloklastische» Pillow-Zwischenmasse angedeutet, andererseits durch die noch erkennbaren variolitischen Ränder der Pillows (Fig. 2 und 3) markiert. Die Pillows stellen b-Tektonite dar. Sie sind in a um ca. die Hälfte ihrer ursprünglichen Dimensionen reduziert und in b auf das 2- bis 3-fache ausgedehnt. Die gleichen Deformationsverhältnisse gelten auch für die variolitischen Ränder. In jeder anderen Schnittlage sind die Pillow-Laven deshalb kaum mehr erkennbar, und man würde sie wieder als typische körnige Grünschiefer oder Prasinite bezeichnen. Bemerkenswert ist die unterschiedliche Deformation zwischen den Meta-Pillows, -Brekzien, meta-hyaloklastischen Zwischenlagen und fein stratifizierten Meta-Hyaloklastiten. Die massiveren Pillows waren gegen die Deformation eher resistent, während die feinkörnigen Vulkanitprodukte stark gefältelt wurden (Fig. 3). Zudem weisen die Pillows einen homogenen Mineralbestand als die Hyaloklastite auf, welche reich an mm-breiten Epidot-Albit-Chlorit-Amphibol- und Karbonatlagen und -Linsen sind.

Die enge Wechsellagerung zwischen feinsten Epidot-, Albit- und Chloritschieferlagen und kalkigen Bündnerschiefern (vor allem an den Randpartien der mächtigeren Grünschieferlager deuteten schon PREISWERK 1903 und 1907 sowie WERENFELS (1924) als «tuffogene submarine» Lagen. Durch die enge Vergesellschaftung mit eindeutigen Pillow-Laven dürfte die hyaloklastische Natur dieser «Grünschiefer, Prasinite und Ovardite» bewiesen sein.

Schwer erkennbare Meta-Pillow-Laven finden sich ebenfalls in einem Grünschieferzug (möglicherweise die östliche Fortsetzung der gerade beschriebenen Meta-Pillow-Laven und -Hyaloklastite) südlich Visperterminen an der Lokalität *Kumminen* (VT, 635.20/122.1 auf Kote 1260–1290 m, Fig. 1). Als «Variolit» wurde dieses, erstmals von Prof. H. PREISWERK gefundene Vorkommen von WERENFELS 1924 beschrieben und von VUAGNAT (1947) als Meta-Pillow-Laven gedeutet.

Es handelt sich um eine 50–60 m mächtige Felsrippe von Grünschiefern, die im Hangenden teilweise scharfe, teilweise verscherte Kontakte zu den kalkigen Bündnerschiefern aufweisen. Die unteren Partien (die Basis ist nicht aufgeschlossen) des Grünschieferzuges werden von stark tektonisierten enggepackten Pillow-Laven gebildet. Dieser Zone entstammen auch die «Variolite», d. h. variolitische Pillowränder und Variolen in der Pillow-Zwischenmasse. Die Grösse der meist linsenförmig ausgedehnten Variolen schwankt zwischen zwei und vier Millimetern. Die Pillow-Laven gehen nach oben in Pillow-Brekzien und Meta-Hyaloklastite (fein gebänderte Prasinite) über. Allerdings ist dies aufgrund der stark angewitterten Felspartien nur an einigen Stellen zu beobachten. Die obersten 2 m bestehen aus gefältelten karbonatischen Albit-Chlorit-Epidot-Schiefern, die am Kontakt stark geschiefert sind.

Über den 3 Grünschieferzügen der westlichen Hänge des Vispertales stehen 3 bis 4 (je 20–30 m mächtige) Serpentinzüge an, die voneinander durch

äusserst verscherte und mylonitisierte Serpentinite getrennt sind. Die Kontakte zu den Bündnerschiefern sind ebenfalls tektonischer Natur; vereinzelt finden sich Lagen von Chlorit-Epidot-Felsen.

Der *massige Serpentin* besteht aus einem feinsten Gitterwerk von Antigorit, in dem die ehemalige Maschenstruktur (der Lizardit/Chrysotilaggregate als Pseudomorphosen nach Olivin) angedeutet ist. Reliktisch liegen Klinopyroxene vor.

Die *zersetzten Serpentin* enthalten zahlreiche Klüfte von asbestartigem Chrysotil, von dem ca. 560 Tonnen während des ersten Weltkrieges in einigen Tagebauen ausgebeutet wurden (WERENFELS, 1924), sowie Kluft-Antigorit, Talk/Dolomit/Magnesit-Aggregate und Nephritlinsen.

PETROGRAPHIE UND GEOCHEMIE

Folgende *Mineralparagenesen* (Tab. 1) treten in den Meta-Pillow-Laven und Meta-Hyaloklastiten der Lokalität Visp (VI) und Visperterminen/Kumminen (VT) auf.

Tabelle 1. *Mineralparagenesen der Meta-Pillow-Laven und Meta-Hyaloklastite*

		Hauptgemengteile	Nebengemengteile bis Akzessorien
<i>Meta-Pillow Lava</i> (variolit. Rand bis Zentrum)	VI 2/4 VI 2/2	Alb, Ep/Klz, Akt, Chl, Bi	Cet, opake Min.
<i>Meta-Hyaloklastit</i> (weisse Schlieren und Adern)	VI 2/3	Alb, Ep/Klz, Chl, Bi, Turm, Plag, Cet	± Akt, Cet, Q, Tit, Apatit ± Chl, Q, Bi, opake Min.
<i>Kontaktzone</i> (Meta-Hyalokl.-Bündnerschiefer)	VT 2	Plag, Chl/Bi, Cet	± Ep, Q, Rutil, Tit, opake Min.
<i>Meta-Hyaloklastite</i> (fein gebänderte Prasinite)	VT 1	Alb (± Plag), Cet, Akt, blaugrün Amph., Ep/Klz, Chl, Bi, opake Min.	
<i>Meta-Pillow Lava</i>	VT 3	Alb, Akt, Ep/Klz, Chl	± Cet, Bi, opake Min.
<i>Variolit</i>	VT 4	Alb (± Plag), Ep/Klz, Akt, Glauk/Cross., Chl, Bi, opake Min.	
<i>Varirole (Zentrum)</i> (Rand)	VT 4	Alb + ? Rutil Chl, Akt, z. T. Bi	

Alb = Albit, Ep/Klz = Epidot-Klinozoisit, Akt = Aktinolith, Chl = Chlorit, Bi = Biotit, Plag = Oligoklas/Andesin, Cet = Calcit, Tit = Titanit, Q = Quarz, Turm = Turmalin.

Neben Albit liegen in einigen Proben noch nicht vollständig saussuritisierte Plagioklase vor. Epidot und Klinozoisit sind im variolitischen Pillowrand VT häufig mit Kalzit verwachsen und zeigen vereinzelt Glaukophan/Grossit-Kerne. Während Aktinolith synkinematisch gerichtet vorliegt, scheint Biotit postkinematisch gewachsen zu sein. Als opake Mineralien konnten Pyrit und Hämatit nachgewiesen werden.

Dieser Mineralbestand ist für die höhere Grünschieferfazies typisch (Zusammenfassung bei FREY et al., 1974). Eine Mehrphasigkeit der Metamorphose ist wahrscheinlich.

Tabelle 2. *Chemismus der Meta-Pillow-Laven und Meta-Hyaloklastite*

	VI 2/2 Meta- Pillow	VT 3 Meta- Pillow	Meta- Pillow Platta-D.	VI 2/3 Meta- Hyaloklastit	Meta- Hyaloklastit Platta-D.	VT 2 Kontakt- zone	Hohe Fluh Kontakt- zone
SiO ₂	50,0	51,4	50,7	41,9	41,8	46,4	52,75
TiO ₂	2,41	2,21	1,4	3,86	2,05	1,48	0,75
Al ₂ O ₃	16,45	14,25	16,2	19,95	18,0	12,1	24,44
Fe ₂ O ₃	2,51	2,65	4,9	4,05	1,39	1,00	4,04
FeO	7,2	7,2	4,2	8,7	11,18	5,25	1,23
MnO	0,22	0,20	0,15	0,19	0,33	0,21	0,42
MgO	6,25	7,75	5,1	6,65	11,5	4,45	0,81
CaO	7,55	8,55	11,5	6,25	2,5	14,75	8,45
Na ₂ O	4,45	3,85	3,2	3,10	4,0	4,50	5,71
K ₂ O	0,45	0,30	0,6	1,20	0,1	0,05	0,71
P ₂ O ₅	0,41	0,34	0,16	0,49	0,33	0,23	—
H ₂ O	2,15	1,65	1,8	3,45	6,8	2,95	1,20
CO ₂	—	—	—	—	—	6,8	—
Total	100,05	100,35	99,9	99,75	99,98	100,17	100,53
<i>Analytiker:</i>	B. AYRANCI	B. AYRANCI	M. WEIBEL	B. AYRANCI	P. THOMMEN	B. AYRANCI	F. HINDEN
VI 2/2	Meta-Pillow (Rand + zentrale Partie); entspricht dem Gesamtchemismus eines Pillows. Lokalität Visp (Fig. 1, 2 und Tab. 1).						
VT 3	Meta-Pillow (Zentrum); d. h. homogene prasinitische Partie. Lokalität Visperterminen/Kumminen (Fig. 1 und Tab. 1).						
Pillow	Platta-Decke: enggepackte, deformierte Pillow-Lava (Bivio); Akt, Ep, Chl, Albit. (DIETRICH, 1969).						
VI 2/3	Meta-Hyaloklastit (hyaloklastische, fein gefaltete Lage zwischen Pillow-Lava und -Brekzie. Lokalität Visp (Fig. 1, 3 und Tab. 1).						
Meta-Hyaloklastit	Platta-Decke (typische meta-hyaloklastische Lage zwischen Pillow-Lava und -Brekzie); chloritisierte Glasreste noch deutlich erkennbar; DIETRICH, 1969).						
VT 2	Kontaktzone zwischen stratifizierten Meta-Hyaloklastiten (fein gebänderten und gefalteten Prasiniten) und Bündnerschiefern. Lokalität Visperterminen/Kumminen (Fig. 1 und Tab. 2).						
Hohe Fluh:	Kontaktzone zwischen «Grünschiefern und Kalkschiefern», z. T. feine Wechsellagerung. Lokalität: unterhalb Hohe Fluh an der Strasse Visp-Stalden, Fig. 1 (PREISWERK, 1903).						

Im *Chemismus* (Tab. 2) sind die Meta-Pillow-Laven und Meta-Hyaloklastite des Vispertales gut mit jenen der Platta-Decke («typische Ophiolithe») Graubündens vergleichbar. Trotz unterschiedlichen Metamorphosegrades (Pillow-Laven der Platta-Decke in tiefer Grünschieferfazies = Pumpellyit-Zone) und Deformation ergeben sich, abgesehen von den H₂O-Gehalten, keine wesentlichen chemischen Unterschiede. Dies ist besonders kennzeichnend für die feinen, meta-hyaloklastischen Lagen der Vorkommen südlich Visp, VI (Fig. 3), die schon völlig rekristallisiert sind und als «typische Prasinite» bezeichnet werden können.

Die Chemismen der «Kontaktgesteine» (VT 2 von Visperterminen/Kumminen und Hohe Fluh) sind eher variabel, was wahrscheinlich auf eine primäre feine Wechsellagerung zwischen hyaloklastischem Material und Sediment zurückzuführen sein dürfte. Eine «Kontaktmetamorphose» oder «Metasoma-

toise» kann für diese Gesteine weder petrographisch noch chemisch nachgewiesen werden.

Der Chemismus der Meta-Pillow-Laven könnte aufgrund der tieferen K_2O -Gehalte als tholeiitisch bezeichnet werden. Die erhöhten Na_2O -Werte deuten auf eine «Spilitisierung», die wahrscheinlich während der Entglasung bei der «ozeanischen Metamorphose» (MIYASHIRO et al., 1971 und SHIDO et al., 1974) oder im Frühstadium der Metamorphose auftraten (DIETRICH, 1969).

Weitere chemische Untersuchungen auf Spurenelemente und Seltene Erden sind in Vorbereitung.

Diese Arbeit konnte im Rahmen des Schweizerischen Nationalfonds-Projektes Nr. 2.0310.73 ausgeführt werden. Für die Anfertigung der chemischen Analysen sei Herrn B. Ayranci bestens gedankt.

Literatur

SMPM = Schweiz. mineral. petrogr. Mitt.

- BEARTH, P. (1967): Die Ophiolithe der Zone Zermatt-Saas Fee. Beitr. geol. Karte Schweiz, N.F. 132, 130 S.
- (1973): Gesteins- und Mineralparagenesen aus den Ophiolithen von Zermatt. SMPM 53, 299–334.
- (1974): Zur Gliederung und Metamorphose der Ophiolithe der Westalpen. SMPM 54, 385–397.
- DAL PIAZ, G. V. (1974a): Le métamorphisme de haute pression et basse température dans l'évolution structurale du bassin ophiolitique alpino-appenninique (Ire Partie: considérations paléogéographiques). Boll. Soc. Géol. It., 93, 437–468.
- (1974b): Le métamorphisme éoalpin de haute pression et basse température dans l'évolution structurale du bassin ophiolitique alpino-appenninique. II. SMPM 54, 399–424.
- DIETRICH, V. (1969): Die Ophiolithe des Oberhalbsteins (Graubünden) und das Ophiolithmaterial der ostschweizerischen Molasseablagerungen, ein petrographischer Vergleich. Dissertation. Europäische Hochschulschriften, Reihe 17, Erdwissenschaften, Nr. 1, 180 S. Verlag Herbert Lang & Cie. AG, Bern.
- DIETRICH, V., VUAGNAT, M. und BERTRAND, J. (1974): Alpine Metamorphism of Mafic Rocks. SMPM 54, 291–332.
- ENGEL, A. E. J., ENGEL, C. G. and HAVENS, R. G. (1965): Chemical characteristics of oceanic basalts and the upper mantle. Bull. Geol. Soc. Amer. 76, 7, 719–734.
- FREY, M., HUNZIKER, J. C., FRANK, W., BOCQUET, J., DAL PIAZ, G. V., JÄGER, E. and NIGGLI, E. (1974): Alpine Metamorphism of the Alps. SMPM 54, 247–290.
- MIYASHIRO, A., SHIDO, F. and EWING, M. (1970): Crystallization and differentiation in abyssal tholeiites and gabbros from mid-oceanic ridges. Earth Planet. Sci. Lett. 7, 361–365.
- (1971): Metamorphism in the Mid-Atlantic Ridge near 24° and 30° N. Phil. Trans. Roy. Soc. London A. 268, 589–603.
- PREISWERK, H. (1903): Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig, Wallis. Verh. Natf. Ges. Basel 15, 2, 293–316.

- (1907): Die Grünschiefer im Jura und Trias des Simplongebietes. Beitr. geol. Karte Schweiz, 26/I, 42 S.
- SCHMIDT, C. und PREISWERK, H. (1908): Geologische Karte der Simplongruppe 1 : 50 000. Geol. Spezialkarte 48.
- SHIDO, F., KIYASHIRO, A. and EWING, M. (1974): Compositional variation in pillow lavas from the Mid-Atlantic Ridge. Marine Geol., 16, 177–190.
- VUAGNAT, M. (1947): Sur la variolite de Spiss près de Viège (Valais). C.R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève 64, 2, 45–47.
- WERENFELS, A. (1924): Geologische und petrographische Untersuchung des Vispertales. Beitr. geol. Karte Schweiz, 26/III, 81–125.

Manuskript eingegangen am 31. Okt. 1974.