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

Band: 14 (1934)

Heft: 2

Artikel: Über basische Ganggesteine aus der Umgebung von Brissago (Tessin)

Autor: Barri, Conrad / Quervain, F. de

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-14652

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: 21.07.2025

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

Über basische Ganggesteine aus der Umgebung von Brissago (Tessin)

Von *Conrad Burri* (Zürich) und *F. de Quervain* (Zürich)

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden gabbroide Ganggesteine aus der Umgebung von Brissago am Lago Maggiore (Tessin) beschrieben und ihre Zugehörigkeit zu den basischen Intrusivgesteinen der „Zone von Ivrea" nachgewiesen. Für einen anorthitführenden Typ wird die chemische Analyse gegeben und seine systematische Stellung diskutiert.

INHALT:

A. Allgemeines und Vorkommen der Gänge 507
B. Petrographische Beschreibung der Gänge 509
C. Alter und regionale Beziehungen 514
D. Verzeichnis der benützten Literatur 516

A. ALLGEMEINES UND VORKOMMEN DER GÄNGE

Nach den Arbeiten des italienischen Ufficio geologico, insbesonders von V. Novarese (Lit. 11, 12), wird das „Seegebirge" oder „Massiccio dei laghi" in zwei Formationen eingeteilt, nämlich:

1. Die „Formazione diorito-kinzigitica",
2. Die „Formazione dei Laghi".

Die „Formazione diorito-kinzigitica" umfasst den bekannten Gesteinskomplex, der von der Gegend von Baldissero in Piemont bogenförmig bis nach Ascona im Tessin hinzieht. Er besteht aus einer äusseren Zone von basischen Gesteinen (Gabbro, Norit, basischer Diorit, am äussersten Rand lokal auch Peridotit, Lherzolit etc.), die unter Wechsellagerung nach innen einer Serie von Kinzigiten, Sillimanitgneisen und Glimmerschiefern mit Einlagerungen von Marmoren und Kalksilikatschiefern Platz machen. Im Gegensatz zu frühern Autoren wird heute die Zusammengehörigkeit der beiden Zonen betont. Die „Formazione diorito-kinzigitica" weist ihre mächtigste Entwicklung im Gebiet der Sesia auf und nimmt gegen beide

Enden hin an Mächtigkeit bedeutend ab. Am NE-Ende, wo die basischen Gesteine mehr den Charakter von Orthamphiboliten aufweisen, taucht die ganze Formation unter die Alluvionen der Maggia und der Melezza unter. Über eine eventuelle Fortsetzung im E des Tessin besteht noch keine Sicherheit.

Die „Formazione dei Laghi" wird selbst wieder unterteilt und zwar in eine nördliche Biotitgneiszone und eine südliche Glimmerschieferzone. Die Grenze der Kinzigitzone gegen die Biotitgneise der „Formazione dei Laghi" fällt am W-Ufer des Lago Maggiore ungefähr mit der schweizerisch-italienischen Grenze bei Valmara zusammen. Das Ufer bei Brissago und die hinter Brissago ansteigenden Gehänge werden demnach von der Kinzigitzone gebildet. In ihr finden sich die im folgenden beschriebenen Gänge. Die Grenze der kinzigitischen Zone gegen die dioritische verläuft etwas südlich des Gridone, streicht nach ENE, um unterhalb Ronco das Seeufer zu erreichen.

Die Gänge wurden an folgenden Punkten konstatiert:

1. An der Seestrasse (W-Seite) zwischen dem Hotel Mirafiori und der ersten (östlichen) Zigarrenfabrik. Der Gang ist z. T. in eine Gartenmauer eingemauert, ein kleiner Bach bezeichnet die Stelle.

2. Am Stationenweg in die Valle del Sacromonte, gegenüber Station XI, in einem verlassenen Steinbruch W des Weges. Der saigere Gang ist ca. 60 cm mächtig und wird von einem ca. 10 cm mächtigen Pegmatit mit Muskowit, Granat und Turmalin begleitet.

3. Ein System von fünf parallelen Gängen ist im Bachbett der Valle del Sacromonte, wenig oberhalb der Brücke bei der Kirche Madonna del Sacromonte, sehr gut aufgeschlossen. Der Zugang erfolgt leicht über einen kleinen Steg vom rechten Brückenkopf aus. Die Gänge scheinen mit dem unter 2. erwähnten, der in ihrer Streichrichtung liegt, ein System zu bilden. Sie durchsetzen den aus Biotitgneis bestehenden Felssporn zwischen dem Bachbett und der auf dem linken Bachufer ansteigenden Strasse, stehen somit auch dort an. Diese Aufschlüsse sind aber viel weniger frisch als diejenigen im Bachbett.

   Numeriert man die Gänge von W nach E, so liegt Nr. 1 auf dem rechten (W) Ufer, Nr. 2—5 auf dem linken (E) Ufer. Nr. 1 ist ca. 15 cm, Nr. 2—5 sind ca. 30—50 cm mächtig. Die Gänge, besonders Nr. 4, zeigen z. T. sehr schön eine relativ grobkörnige Mittelpartie, flankiert von zwei dichtern Salbändern. Gang Nr. 3 ist um ca. Gangbreite verworfen, die Verwerfung ist mit sekretionärem Quarz ausgeheilt. Sekretionäre Quarzlinsen finden sich auch im Nebengestein. Die Verwerfung läuft beidseitig aus, bevor sie die benachbarten Gänge erreicht.

Der unter 2. aufgeführte Gang von Station XI des Stationenweges war dem einen von uns (FR. DE QUERVAIN), sowie auch P. NIGGLI, schon lange bekannt. Die andern Gänge wurden vom andern Autor (C. BURRI) anlässlich von Begehungen für den neuen „Geologischen Führer durch die Schweiz" (Lit. 3) aufgefunden. Sie wurden dort vorläufig, wegen ihrer dunklen Farbe, als „Lamprophyr" bezeichnet. Eine spätere mikroskopische und chemische Untersuchung zeitigte so interessante Resultate, dass eine besondere Notiz an dieser Stelle darüber gerechtfertigt erschien.

B. PETROGRAPHISCHE BESCHREIBUNG DER GÄNGE

Petrographisch sind die Gänge sehr einheitlich und gehören unbedingt einem Typus an. Sie unterscheiden sich nur durch geringe Verschiebungen im Mengenverhältnis der einzelnen Komponenten, sowie durch eine gewisse Variation in der Zusammensetzung des Plagioklases.

Makroskopisch sind es grau-weiss gesprenkelte, feinkörnige, massige Gesteine, die neben dem mattweissen Plagioklas Hornblendeprismen und Biotitblättchen erkennen lassen. Das Mikroskop zeigt folgenden Mineralbestand: Plagioklas, Hornblende, Biotit, Quarz, Magnetit, Ilmenit, Apatit, Titanit, Pyrit.

Der Plagioklas (bestimmt nach der Universalmethode) variiert in den meisten Fällen von An_{75-85}. Nur in zwei Fällen wurden extremere Werte konstatiert: Gang Nr. 5 vom E-Ufer des Baches hinter der Brücke bei der Kirche Madonna del Sacromonte führt als Plagioklas Labrador An_{60-65}, der Gang an der Seestrasse Anorthit An_{95}.

Der Plagioklas ist im allgemeinen körnig-lappig und ganz xenomorph. Nur selten ist eine geringe Tendenz zu tafeliger Ausbildung nach M angedeutet. Auffallend ist die geringe Verzwillingung. Neben unverzwillingten Individuen herrschen aus zwei bis drei Lamellen zusammengesetzte vor. Polysynthetische Stöcke vom gewöhnlichen Typus sind durchaus selten, eine Ausnahme hiervon bildet nur der Labrador An_{60-65} von Gang Nr. 5. Konstatiert wurden Albit-, Karlsbader- und Roc Tourné-Gesetz. Bemerkenswert sind die vollständige Frische, auch der basischsten Glieder, und die kaum ausgeprägte Zonarstruktur.

Die Hornblende, makroskopisch grünlichschwarz, zeigt unter dem Mikroskop den Pleochroismus n_α = farblos mit Stich ins Bräunliche, $n_\beta = n_\gamma$ = hellolivgrün. Sie ist in der Prismenzone mehr oder weniger idiomorph, zeigt aber nie Endflächen. Auffallend sind die massenhaften Einschlüsse, die im Kern oft so dicht gedrängt sind,

dass die zentrale Partie ganz opak erscheint. Der Rand ist immer frei davon. In dünnen Schliffen sieht man, dass es sich um Körner und Blättchen von der typisch nelkenbraunen Farbe des Ilmenites handelt. Es dürfte sich wohl um eine Entmischungserscheinung handeln. Die Blättchen scheinen dabei, mindestens z. T., nach der prismatischen Spaltbarkeit der Hornblende eingelagert zu sein. Einzig in Gang 5 ist die Hornblende fast frei von diesen Einschlüssen, dafür ist dieses Gestein als einziges sehr reich an Titanit.

Die Hornblende ist in den meisten Fällen innig mit Biotit verwachsen, wobei es zuerst kaum möglich ist, zu entscheiden, welches Mineral Erstbildung und welches Umwandlungsprodukt ist. Der Umstand, dass die erwähnten Ilmenitausscheidungen in den Hornblenden in der Nähe der Biotitbildungen fehlen, oder doch zurücktreten, lässt vermuten, dass sie bei der Biotitbildung aufgezehrt worden sind. In diesem Fall wäre die Biotitbildung nach der Hornblendebildung erfolgt, was dem normalen Ablauf der magmatischen Reaktionen entsprechen würde. Gang 5 mit den einschlussfreien Hornblenden und der starken Titanitbildung ist fast frei von Biotit.

Die optischen Eigenschaften wurden wie folgt bestimmt:

$$n_\gamma - n_\alpha = 0{,}025_1 \qquad n_\gamma - n_\beta = 0{,}011_1 \qquad n_\beta - n_\alpha = 0{,}014_0$$

Daraus $2V_\gamma = 96^1/_2{}^0$ (Schliffdicke aus Quarz)
$c/n_\gamma = 15^0$

Eine genaue Berechnung des Chemismus der Hornblende aus der w. u. mitgeteilten Gesteinsanalyse ist wegen der Anwesenheit von Biotit unbekannter Zusammensetzung nicht möglich. Schon eine Überschlagsrechnung zeigt aber, dass es sich um eine Tonerde- und Alkali-freie Hornblende handeln muss. Die Rechnung zeigt aber auch, dass es sich nicht um ein normales Glied der Strahlstein-Grammatitreihe handeln kann, indem das Verhältnis Ca : (Mg, Fe) nicht 1 : 3, sondern zwischen 1 : 5 und 1 : 6 beträgt. Die Hornblende muss somit als ein Mischungsglied zwischen dem Ca-haltigen Strahlsteinmolekül und dem Ca-freien Cummingtonitmolekül aufgefasst werden. Rein formal stellt sie sich damit als Analogie zu den Gliedern der gut bekannten Reihe Diopsid-Klinoenstatit (Pigeonite) dar. Bei der Berechnung der Norm des analysierten Gesteines nach der gewöhnlichen Methode drücken sich diese Verhältnisse in der Zusammensetzung des normativen Pyroxens aus. Dieser besteht aus:

di	11,00		$CaSiO_3$	5,62	Gew. %
enst	13,33	oder anders ausgedrückt:	$MgSiO_3$	16,66	
hyp	8,25		$FeSiO_3$	10,30	

Der TiO_2-Gehalt der Analyse ist hierbei mit der äquivalenten Menge FeO zu 4.41 % Ilmenit verrechnet. Da die Ilmeniteinlagerungen der Hornblende, wie schon bemerkt, ganz den Eindruck von Entmischungen machen, so dürfte wohl ursprünglich die Hornblende noch Fe-reicher gewesen sein. Nach N. SUNDIUS (Lit. 18) besteht zwischen metamorph gebildeten Aktinolithen und Cummingtonit-Grüneriten eine deutliche Mischungslücke. Für die bei höhern Temperaturen gebildeten Hornblenden aus Eruptivgesteinen scheint diese zum mindesten kleiner zu sein.

Der Biotit ist, wie schon erwähnt, in seinem Auftreten innig mit der Hornblende verknüpft und mehr oder weniger idiomorph. Er zeigt den Pleochroismus fast farblos nach hellbraun und ist schwach zweiaxig. Stellenweise ist, bei völliger Frischheit aller andern Komponenten, eine leichte Chloritisierung bemerkbar.

Quarz tritt in allen Schliffen untergeordnet als rundliche, nicht undulös auslöschende Körner auf. Beim Vermessen der Schliffe ist er mitunter nur schwer vom unverzwillingten Plagioklas zu unterscheiden.

Magnetit und Apatit bieten nichts besonderes, ebensowenig Pyrit.

Titanit ist nur in Gang Nr. 5 von Bedeutung, wo, wie schon erwähnt, die Hornblende praktisch frei von Ilmeniteinschlüssen ist. Er tritt in Form xenomorpher Körner auf, z. T. zeigt er schlechte Kristallformen.

Die Struktur muss als hypidiomorph bezeichnet werden, da die dunklen Gemengteile, Hornblende und Biotit, besser idiomorph sind als die Plagioklase und der Quarz. Stellenweise ist allerdings ein Übergang zur panxenomorph-körnigen Struktur angedeutet, indem auch die Hornblende und der Biotit ihre Eigengestalt verlieren. Porphyrische Ausbildung fehlt vollkommen.

Über das relative Mengenverhältnis der einzelnen Komponenten orientiert untenstehende Tabelle I, die die Resultate einiger Schliffvermessungen mit dem Integrationstisch wiedergibt. Bei den Vermessungen wurde der in der Hornblende ausgeschiedene Ilmenit zur Hornblende und nur das in gewöhnlicher Form selbständig auftretende Erz als „Erz" gerechnet. Da sich der Quarz, dessen Anteil sich unter 2—3 Vol.% hält, auf dem Integrationstisch nicht mit Sicherheit von dem oft unverzwillingten und vollkommen frischen Plagioklas trennen liess, wurde er mit diesem vereinigt.

Tabelle I. Modus einiger der untersuchten Gänge

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Hornblende mit Ilmenit-Ausscheidungen	53,0	57,1	40,0	60,0	45,5	58,0	52,2
Plagioklas + Quarz	40,1	38,5	47,0	36,5	45,0	32,4	39,9
Biotit	4,2	3,2	10,6	—	6,9	6,7	5,3
Titanit	—	—	—	2,2	—	—	0,4
Erz	2,7	1,2	2,4	1,3	2,6	2,9	2,2
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Helle Min.	40,1	38,5	47,0	36,5	45,0	32,4	39,9
Dunkle Min.	59,9	61,5	53,0	63,5	55,0	67,6	60,1

a) Gang Nr. 3 oberhalb Brücke bei Kirche Madonna del Sacromonte b. Brissago
b) „ „ 4 „ „ „ „ „ „ „ „ „ (Salband)
c) „ „ 4 „ „ „ „ „ „ „ „ „ (Gangmitte)
d) „ „ 5 „ „ „ „ „ „ „ „ „
e) „ bei Station XI des Stationenweges, Valle del Sacromonte b. Brissago
f) „ an der Seestrasse zwischen Hotel Mirafiori und Zigarrenfabrik
g) Mittel der Werte von a–f.

Wie die Tabelle zeigt, ist die Variation keine grosse. Im Mittel beträgt das Verhältnis helle Mineralien/dunkle Mineralien 0.66, somit < 1. Nach der quantitativen mineralogischen Klassifikation der Eruptivgesteine nach P. Niggli (Lit. 9) wären Gesteine, die dieser mittleren Zusammensetzung entsprechen, als Gabbro schlechthin zu bezeichnen, da die dunklen Gemengteile zwischen $^3/_8$ und $^5/_8$ des Gesamtvolumens einnehmen und der helle Gemengteil basischer Plagioklas ist. Die Grenze gegen die Mafititgabbros ist allerdings schon fast erreicht, da $^5/_8$ 62.5 % dunklen Gemengteilen entsprechen. Von den einzelnen Gesteinen kommen b) und d) mit 61.5, resp. 61.3 % (für d) ohne Titanit gerechnet) der Grenze schon sehr nahe, und das anorthitführende Gestein f) ist mit 67.6 % dunklen Gemengteilen schon zu den Mafititgabbros, hier Hornblenditgabbros, zu rechnen.

Nach Struktur und Mineralbestand haben die Gesteine eine gewisse Ähnlichkeit mit verschiedenen Malchiten und Luciiten. Die Hornblenden vieler dieser Gesteine zeigen die gleichen Einlagerungen von Ilmenit, wie sie w. o. beschrieben wurden. Chemisch sind allerdings die meisten der als Malchite und Luciite bezeichneten Gesteine saurer und entsprechen dioritischen Magmen. Unsere Gesteine würden in Bezug auf chemische Zusammensetzung eher den Beerbachiten entsprechen. Mit dem Namen Beerbachit ist aber seit langer Zeit eine besondere Struktur verknüpft, so dass dieser Name für die hier vorliegenden Gesteine nicht in Betracht kommt. Sie sind daher

wohl am besten als gangförmige Hornblende-Biotitgabbros, resp. Hornblendegabbros zu bezeichnen. Gestein d) ist schon als Hornblenditgabbro anzusprechen.

Über die chemische Zusammensetzung dieses Gesteins orientiert Tabelle II.

Tabelle II

	1)	a)	b)
SiO_2	48,78	51,92	51,94
Al_2O_3	16,60	14,13	15,36
Fe_2O_3	2,86	2,97	3,11
FeO	8,84	6,92	9,81
MnO	0,20	0,14	0,21
MgO	6,74	8,22	4,93
CaO	11,25	11,53	10,54
Na_2O	0,76	1,38	0,77
K_2O	0,51	0,47	0,77
H_2O+	0,86	1,07	0,43
H_2O-	0,04	0,10	—
TiO_2	2,35	0,83	1,53
P_2O_5	0,27	0,04	0,85
incl.	—	0,06	—
	100,06	99,78	100,25

1. Gangförmiger Hornblendit-Biotitgabbro, Brissago (Tessin), Seestrasse zwischen Hotel Mirafiori und Zigarrenfabrik. Fr. de Quervain, Anal.

a) Hornblendegabbro, Moyie Sill, Purcell Mts. Brit. Columbia. Anal. M. Dittrich in R. A. Daly, Canad. Geol. Surv. Mem. 38. (1). 1912, p. 224.

b) Pyroxenandesit, Mihara-yama, Oshima-Idzu, Japan. Eruption 1912. Anal. Takayanagi in S. Tsuboi, J. Coll. sc. Tokyo 43. 1920, Art. 6, p. 84.

Molekularwerte nach P. Niggli:

	si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	p	c/fm	qz
1)	115	23	45,5	28,5	2,5	0,27	0,51	4,1	0,3	0,63	+ 5
a)	126	19,5	48	29	4	0,21	0,60	1,4	Sp.	0,60	+10
b)	132	23	46	28,5	2,5	0,29	0,41	2,9	0,1	0,62	+22

Zum Vergleich Magmentypen nach P. Niggli:

108	21	52	21	6	0,20	0,55	normalgabbroid
100	23,5	40,5	31,5	4,5	0,16	0,75	pyroxenit-hornblenditgabbroid
110	28,5	34,5	28,5	8,5	0,12	0,60	ossipitgabbroid.

Die Analyse zeigt einen gabbroiden Typus mit ausserordentlich niedrigem Alkaligehalt, wie dies infolge des sehr basischen Plagioklases auch zu erwarten war. Er ist am ehesten dem pyroxenit-hornblenditgabbroiden Magma zuzurechnen. Genau entsprechende che-

mische Typen scheinen bis jetzt kaum unter Tiefen- oder Ganggesteinen bekannt geworden zu sein. Am besten liesse sich der unter a) in der Tabelle angeführte Hornblendegabbro vom Moyie Sill, Purcell Mts. B. C. zum Vergleich heranziehen.

Während gabbroide Gesteine mit sehr niedrigem Alkaligehalt und dadurch bedingtem freiem SiO_2 als Tiefen- und Ganggesteine relativ selten zu sein scheinen, kennt man sie von verschiedenen Lokalitäten als Ergüsse. A. LACROIX hat sie (Lit. 6, p. 15) Sakalavite genannt. Zu diesen Sakalaviten gehören auch die von S. TSUBOI 1918 (Lit. 19, 20) nach dem Mihara-yama auf der Insel Oshima, Idzu (Japan) als Miharaite bezeichneten Bytownit-Andesite, die sich chemisch mit unserm Gestein vergleichen lassen. Teilt man nach A. LACROIX die Sakalavite nach ihrem normativen Plagioklas ein, so sind die Miharaite zu den Bytownit-Sakalaviten zu rechnen. Ihre Tiefenäquivalente scheinen noch nicht bekannt zu sein. Unser Gestein könnte als ein solches Tiefenäquivalent eines Bytownit-Sakalavits aufgefasst werden, da sein normativer Plagioklas Bytownit ist. Andesin- und Labrador-Sakalavite, samt ihren Tiefenäquivalenten in Form homöogener Einschlüsse, sind schon lange durch A. LACROIX auf Martinique gefunden worden.

C. ALTER UND REGIONALE BEZIEHUNGEN

Eine genaue Altersangabe ist für die Gänge nicht zu machen. Sie sind sicher jünger als die Biotitgneise der „Zona diorito-kinzigitica", die sie durchsetzen, und sicher älter als kleine Verwerfungen, von denen sie erfasst wurden, die aber ihrerseits sehr jung sein können, so dass ein grosser Spielraum bleibt. Vom Standpunkt der geologischen Geschichte des ganzen Gebietes kommen vor allem zwei Möglichkeiten in Betracht: Entweder gehören die Gänge in die Gefolgschaft der basischen Intrusivgesteine der „Zona diorito-kinzigitica", dann sind sie präalpin, oder sie gehören als westliche Ausläufer dem jüngst von P. BEARTH (Lit. 2) beschriebenen Gangsystem des Malcantone (Süd-Tessin) an, womit sie eventuell von postalpinem Alter sein könnten. Ein Vergleich mit den von P. BEARTH gegebenen Analysen zeigt, dass die Gesteine des Malcantone alle alkalibetonter sind, dass also eine nähere Beziehung zu ihnen kaum in Frage kommt. Dasselbe gilt für die von R. L. PARKER (Lit. 13) aus dem Granit von Baveno beschriebenen spessartitischen und camptonitischen Gänge.

Die basischen Gesteine der „Zona diorito-kinzigitica" sind leider chemisch noch durchaus ungenügend erforscht. Die wenigen Ana-

lysen, über die wir verfügen, sind in Tabelle III, umgerechnet in Molekularwerte nach P. NIGGLI, zusammengestellt.

Tabelle III

	si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	p	c/fm
1)	57	1	97,5	0	1,5	0,66	0,90	0,5	0,0	0,00
2)	58	1,5	96	2,5	0	0,0	0,91	—	0,3	0,03
3)	64	2,5	88	8,5	1	0,25	0,86	0,2	0,1	0,10
4)	69	3,5	89	5,5	1,5	0,17	0,89	0,3	—	0,06
5)	76	22	46,5	28	3,5	0,16	0,45	0,1	Sp.	0,60
6)	91	30,5	38,5	26,5	5	0,26	0,67	0,5	—	0,69
7)	98	23,3	41	28,5	7	0,38	0,68	1,2	0,1	0,70
8)	99	18	48,5	28	5,5	0,12	0,61	3,0	0,4	0,58
9)	101	27	37	31	4,5	0,08	0,51	2,8	0,3	0,84
10)	103	14,5	53	27	5,5	0,13	0,49	9,6	0,2	0,51
11)	120	27	40	24,5	8,5	0,12	0,45	1,3	Sp.	0,61
12)	120	26,5	46,5	17	10	0,14	0,53	1,3	—	0,37
13)	167	35	34	21	10	0,19	0,35	Sp.	0,3	0,62

1. Phlogopit-Peridotit, Ponte Creves b. Finero, Valle Cannobina, Italien. C. BURRI, unpubl. Anal. J. JAKOB.
2. Peridotit, Testa di Misello, Centovalli. W. G. RADEFF, Lit. 15. Anal. L. HEZNER.
3. Lherzolit, Pesmonte, Canavese. M. FENOGLIO, Lit. 4. Anal. M. FENOGLIO.
4. Lherzolit, Baldissero, Piemont. E. SANERO, Lit. 16. Anal. E. SANERO.
5. Hornblendegabbro, Pavone b. Ivrea, Piemont. F. T. v. HORN, Lit. 5. Anal. M. DITTRICH.
6. Hornblendegabbro, Cima di Foggia, Val Sessera, Piemont. F. MILLOSEVICH, Lit. 7. Anal. F. MILLOSEVICH.
7. Amphibolgabbro, Pesmonte, Canavese. M. FENOGLIO, Lit. 4. Anal. M. FENOGLIO.
8. Orthamphibolit, Val Boschetto, Centovalli. W. G. RADEFF, Lit. 15. Anal. L. HEZNER.
9. Amphibolgabbro, Ponte dei Preti b. Baldissero, Piemont. M. FENOGLIO, Lit. 4. Anal. M. FENOGLIO.
10. Orthamphibolit, Mte. Verità b. Ascona. J. SUZUKI, Lit. 10. Anal. H. SCHUMANN.
11. Norit, Strasse Chiaverano-Monsino b. Ivrea, Piemont. F. R. v. HORN, Lit. 5. Anal. M. DITTRICH.
12. Norit, Cima di Foggia, Val Sessera, Piemont. F. MILLOSEVICH, Lit. 7. Anal. F. MILLOSEVICH.
13. Quarz-Hypersthendiorit, Ivrea, Piemont. F. R. v. HORN, Lit. 5. Anal. L. v. WERVEKE.

Die Tabelle wie auch das Differentiationsdiagramm, das sich daraus konstruieren lässt, zeigen deutlich, dass sich die beschriebenen Ganggabbros sehr wohl als zu dieser Provinz gehörig betrachten lassen. Auch ihre grosse Frische spricht in diesem Falle eher für als

gegen ein höheres Alter, da ja gerade die ganz ausserordentliche Frische aller basischen und ultrabasischen Gesteine der „Zona diorito-kinzigitica" eine ihrer hervorstechendsten Eigenschaften ist, und sich jedem Besucher dieser Gegenden sofort aufdrängt. Basische Ganggesteine aus andern Abschnitten der „Zona diorito-kinzigitica" und der sie begleitenden Formationen sind besonders von E. ARTINI und G. MELZI in ihrem grossen Werke über das untere Sesiatal (Lit. 1) und von H. PREISWERK (Lit. 14) beschrieben worden. E. ARTINI und G. MELZI beschreiben „Spessartite" vom Sacromonte di Varallo (Sesia), also aus dem Gebiete, wo die basischen Gesteine der „Zona diorito-kinzigitica" ihre mächtigste Entwicklung erreichen. Nach der Beschreibung lassen sich diese „Spessartite" sehr wohl mit unsern Gängen vergleichen, insbesonders zeigen ihre Hornblenden auch die hier erwähnten Ilmenit-Einlagerungen. H. PREISWERK beschreibt malchitische und dioritporphyritische Gänge vom Lago Mergozzo (N der Station Pallanza-Fondotoce der Simplonlinie) und aus der unteren Valle Cannobina, die ca. 7 km S Brissago in den Lago Maggiore mündet. Sie sind aber sowohl nach der Beschreibung wie nach den chemischen Analysen und den uns vom Naturhistorischen Museum Basel in zuvorkommender Weise überlassenen Originalschliffen von den hier beschriebenen Gängen deutlich verschieden.

D. BENÜTZTE LITERATUR

1. ARTINI, E., und MELZI, G., Ricerche petrografiche e geologiche sulla Valsesia. Mem. Ist. Lomb. Sc. ed Arti Milano 18 (1900), 219—392.
2. BEARTH, P., Die Ganggesteine des Malcantone. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 12 (1932), 180—203.
3. BURRI, C., Umgebung von Brissago, in Geologischer Führer durch die Schweiz, herausgegeben v. d. Schweiz. Geol. Ges. Exk. 68. 3. Basel 1934.
4. FENOGLIO, M., Studi petrografici sulla zona del Canavese. Gabbri anfibolici, Lherzoliti e Serpentine. Period. di Min. 4 (1933), 42—85.
5. HORN, FR. R. VAN, Petrographische Untersuchungen über die noritischen Gesteine der Umgegend von Ivrea in Oberitalien. Tsch. Mitt. 17 (1898).
6. LACROIX, A., Minéralogie de Madagascar III. Paris 1923.
7. MILLOSEVICH, F., Le rocce a corindone della Val Sessera (Prealpi Biellesi). Rend. R. Acc. Naz. Lincei (6) 5 (1927), 22—27.
8. NIGGLI, P., Gesteins- und Mineralprovinzen I. Berlin 1923.
9. — Die quantitative mineralogische Klassifikation der Eruptivgesteine. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 11 (1931), 296—364.
10. NIGGLI, P., DE QUERVAIN, FR., WINTERHALTER, R. U., Chemismus schweizerischer Gesteine. Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser. 14. Bern 1930.
11. NOVARESE, V., La zona del Canavese e le formazioni adiacenti. Mem. descr. Carta geol. d'Italia 22. 1929.

12. — La formazione diorito-kinzigitica in Italia. Boll. R. Uff. geol. d'Italia 56 (1931), 62 pp.
13. Parker, R. L., Über Lamprophyre im Granit von Baveno. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 6 (1926), 102—114.
14. Preiswerk, H., Malchite und Vintlite im „Strona"- und „Sesiagneis" (Piemont). Rosenbusch-Festschrift, Stuttgart 1906, 322—34.
15. Radeff, W. G., Geologie des Gebietes zwischen Lago Maggiore und Melezza (Centovalli). Ecl. geol. helv. 13 (1915), 485—532.
16. Sanero, E., Sulla Lherzolite di Baldissero (Piemonte). Period. di Min. 2 (1931), 35—42.
17. Staub, R., Der Bau der Alpen. Beitr. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 52. Bern 1924.
18. Sundius, N., Über die Mischungslücken zwischen Anthophyllit-Gedrit, Cummingtonit-Grünerit und Tremolit-Aktinolith. Min. Petr. Mitt. 43 (1933), 422—440.
19. Tsuboi, S., Notes on Miharait. J. geol. soc. Tokyo 25 (1918), 47—58.
20. — Volcano Oshima, Idzu. J. Coll. sc. Imp. Univ. Tokyo 43 (1920), Art. 6.

Geologische Karten:

Carta geologica d'Italia 1: 100 000, Fo. 16. (Cannobio) 1921.
Carta geologica delle Alpi occidentali 1: 400 000. Roma 1908.
Radeff, W. G., Geologische Karte des Gebietes zwischen Lago Maggiore und Melezzatal 1: 25 000. In Lit. 15. Taf. XV.

Topographische Karte:

Topographischer Atlas der Schweiz: Blatt 537 (Brissago) 1: 50 000.

Zürich, Mineralogisch-Petrographisches Institut der Eidg. Technischen Hochschule, 30. Juli 1934.

Eingegangen: 1. August 1934.