

# Über Lamprophyre im Granit von Baveno

Autor(en): **Parker, Robert L.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **6 (1926)**

Heft 1

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-8210>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Über Lamprophyre im Granit von Baveno.

(Mit einer Tafel.)

Von *Robert L. Parker*, Zürich.

---

Die Differentiationserscheinungen, die dem Petrographen im Granitmassiv von Baveno (Distr. Pallanza, Prov. Novarra, Piemont) entgegnetreten, stehen ganz überwiegend mit der Bildung aplitischer und pegmatitischer Gesteine, sowie mit der Mineralisierung miarolithischer Drusen in Zusammenhang. In der Tat ist der Baveno-Granit wegen der Schönheit und Mannigfaltigkeit seiner Drusenmineralien allgemein bekannt. Allein es genügt bereits eine Begehung des großen Steinbruches bei Baveno selber, um sich zu überzeugen, daß Differentiate, die gegen den entgegengesetzten (basischen) Pol tendieren, durchaus nicht fehlen. So sind dunkle (wesentlich biotitreiche) Schlieren im Granit überaus häufig anzutreffen, und stellen gewissermaßen den Ausgleich der aplitischen Bildungen dar, mit denen sie zweifellos contemporär sind. Außerdem finden sich aber im Schutt häufige Blöcke eines ganz dunklen Gesteins, die man auf den ersten Blick für erratische Fremdlinge anzusehen geneigt ist. Geht man aber der Frage ihrer Herkunft weiter nach, so stellt sich heraus, daß die Trümmer einem Lamprophyrgang entstammen, der unweit der großen Abbruchfläche im Steinbruch ansteht. Die weitere Untersuchung zeigt, daß sich auch andernorts im Massiv Lamprophyre finden, womit auch das Vorhandensein einer basischen Ganggefölschaft im Baveno-Granit belegt ist. Andererseits ist festzustellen, daß die Zahl der Gänge eine recht geringe ist; ich konnte bis jetzt nur vier solche auffinden, und wenn auch gewisse Anzeichen dafür sprechen, daß weitere vorhanden sein mögen, ist keinesfalls mit einer beträchtlichen Vermehrung dieser Zahl zu rechnen. Die nähere Untersuchung des von mir im Spätsommer 1924 gesammelten Materiales zeigte, daß unter den Lamprophyren ein petrographisch recht beachtenswerter Typus enthalten ist, auf den im folgenden speziell eingegangen werden soll. Drei neue Analysen, welche die Grundlage zu den Erörterungen über die chemischen Verhältnisse bilden, verdanke ich meiner

Frau; sie führte dieselben im petrochemischen Laboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule aus.

*Lamprophyre beim Steinbruch Baveno.<sup>1)</sup>*

Blickt man gegen den Steinbruch Baveno von einem im Streichen der großen Abbruchfläche gelegenen Punkte, so sieht man, wie ein Felsvorsprung durch einen auffallend geradwandigen kaminartigen Ausschnitt vom Berge getrennt ist. Die Untersuchung an Ort und Stelle zeigt, daß unten im Kamin ein Lamprophyre ansteht, dessen Verwitterung die glatte Trennung des Felsens verursacht hat. Diesem Gang entstammen die einleitend erwähnten Blöcke auf der Schutthalde. Der Gang ist auf einer Strecke von über 100 M. sichtbar; seine Mächtigkeit ist ca. ein halber Meter. Das Streichen ist N 20 W, das Fallen 80 SW.

Makroskopisch bietet das schwarze Gestein etwa den Anblick eines feinkörnigen Basaltes. Es hat porphyrische Struktur mit allerdings etwas spärlichen Einsprenglingen. Dieselben sind überwiegend schwarz-grünlich und blättrig (Chlorit); nur als sehr große Seltenheit ist einsprenglingsartiger Feldspat zu finden. Verbreitet und stellenweise sehr häufig sind ganz kleine perlmutterglänzende Tafeln (Calcit), auf die bei der mikroskopischen Beschreibung zurückzukommen sein wird. Die Grundmasse ist z. T. völlig dicht, was dem Gestein einen splitterigen Bruch verleiht, z. T. so, daß eine gewisse Körnelung sichtbar wird. Plötzliche Wechsel der Korngröße sind in den Randpartien häufig. Namentlich in diesen weist das Gestein oft zahlreiche kleine Poren auf, die teilweise mit Calcit ausgefüllt sind. Auch größere Mandeln treten auf. Hie und da finden sich Schlieren im Hauptgestein, die infolge einer ziemlich grobkristallinen Struktur sich von diesem in auffallender Weise abheben. Sie bestehen, wie schon makroskopisch festgestellt werden kann, aus Glimmer und Olivin. Bei der Verwitterung nimmt das Gestein zuerst grünliche, später gelbe bis braune Farbe an, und wird dann weich und erdig.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß die schlierige Ausbildung des Gesteins viel weiter geht, als makroskopisch festzustellen war. Denn auch in Partien, die makroskopisch einheitlich erschienen, zeigt sich im Dünnschliff eine sehr auffallend schlierige

<sup>1)</sup> Die Fundstelle dieses Gesteins, sowie diejenigen der an 2., 4. u. 5. Stelle zu erwähnenden Lamprophyre können in der Kartenskizze bei R. Balk (Lit. 1) ersehen werden. Diese Arbeit erschien einige Monate nach meinem Aufenthalt in Baveno und bestätigt die große Armut an lamprophyrischen Gesteinen im eigentlichen Bavenogranit.

Verteilung der Komponenten. In der Hauptsache sind es zwei wohl zu unterscheidende Mineralassoziationen, die miteinander abwechseln. Die eine besteht aus Plagioklas, einem Pyroxen und sehr geringen Mengen von Biotit, und macht die Hauptmasse des Gesteins aus. Die andere, aus Plagioklas und sehr reichlichem Biotit zusammengesetzt, ist auf zahlreiche rundliche bis unregelmäßig begrenzte „Tropfen“ von höchstens einigen Millimetern Durchmesser beschränkt, die in der Hauptmasse eingebettet sind. Figur 2 zeigt recht deutlich die Erscheinung.

Der *Plagioklas* der *Hauptmasse* ist durchwegs schmal leistenförmig und bedingt durch seine oft fluidale Anordnung eine ausgesprochene trachytoide Struktur. Dies ist bei gekreuzten Nicols besonders schön zu sehen (siehe Figur III und IV). Die Zwillingslamellierung ist im allgemeinen sehr undeutlich entwickelt; an manchen Individuen scheint lediglich eine Zweiteilung vorzuliegen. Verbreitet ist ein zonarer Bau, der gerne eine über den ganzen Kristall hinweghuschende Auslöschung bedingt. Häufig geht dieselbe nicht vom Zentrum, sondern von einer Seitenkante aus.

Der *Pyroxen* weist folgende Eigenschaften auf. Die durchwegs sehr kleinen Individuen bevorzugen stets schlank prismatische Gestalt. Wo Querschnitte beobachtet wurden, konnte der normale ca.  $90^\circ$  betragende Prismenwinkel der Pyroxene festgestellt werden. Nur einmal (an einem Querschnitt) konnte deutliche Zwillingsbildung nach (100) konstatiert werden. Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist außerordentlich schlecht entwickelt, dafür ist eine solche nach der Basis auf den meisten Prismen leicht wahrzunehmen. Die Farbe ist eine ausgesprochen violette mit gelegentlich deutlichem Pleochroismus.  $n_\alpha =$  violett ins rosa;  $n_\beta =$  violett ins bläuliche;  $n_\gamma =$  violett ins graue. Diesen im übrigen sehr unbedeutenden Farbenunterschieden entsprechen nur sehr geringe Absorptionsunterschiede. Die Auslöschung ist eine stark schiefe und beträgt  $c/n_\gamma = 50\%$ . Der optische Charakter konnte wegen den kleinen Dimensionen der Kristalle nicht ermittelt werden.

Es ist ersichtlich, daß weder Auslöschungsschiefe noch Spaltbarkeitsverhältnisse zu einer recht befriedigenden Übereinstimmung mit dem gewöhnlichen rötlichvioletten Titanaugit führen, für den man das Mineral auf Grund der Farbe am ehesten halten möchte. Auch kontrastiert die Art des Auftretens in schlanken Prismen mit dem meist breiteren Habitus des Titanaugites. Da sich aber bei der Durchsicht der Angaben über Pyroxene keine derartige Übereinstimmung mit einem anderen Glied ergab, daß eine Identifizierung

gerechtfertigt wäre, mag das Mineral vermutungsweise doch dem Titanaugit zugerechnet werden.

Die makroskopisch schon sichtbaren Einsprenglinge sind ausschließlich in dieser Hauptmasse eingebettet. Sie sind meistens so stark chloritisiert und serpentiniert, daß ihre ursprüngliche Natur nicht unmittelbar zu erkennen ist. Wo Serpentin vorliegt, treten auch oft die typischen Maschenbildungen hervor, die auf Olivin schließen lassen, und in der Tat sind Überreste dieses Minerals gelegentlich erhalten geblieben. Der Chlorit trägt ganz den Habitus, als ob er aus Pyroxen entstanden wäre. Deutliche Reaktionshöfe sind in manchen Fällen um die Einsprenglinge erhalten geblieben. Einsprenglingsartigen Charakter haben ferner gelegentliche Körner eines isotropen, stark bräunlich-gelb gefärbten Minerals. Die Individuen sind sehr unregelmäßig umgrenzt, zeigen unregelmäßige Spaltbarkeit und kräftige Lichtbrechung, alles Eigenschaften, die auf Perowskit deuten.

Durch geradezu massenhafte Führung von Biotit zeichnen sich die oben erwähnten Schlieren aus, die sich infolgedessen aufs schärfste von der Hauptmasse abheben. Wie in der Figur 2 ersichtlich, liegen hier die kleinen Biotite in Längs- und Querschnitten dicht aneinander gedrängt und lassen schon bei cursorischer Betrachtung der Schliffe die bezüglichen Partien als braune Flecke hervortreten.<sup>1)</sup> Mit dem Biotit aufs engste vergesellschaftet ist eine meist deutlich braun gefärbte Masse, die im gewöhnlichen Lichte einheitlich erscheint und erst bei gekreuzten Nicols Plagioklasindividuen von ganz demselben Charakter wie oben beschrieben zu erkennen gibt. Neben solch leistenförmigem Plagioklas kommen auch größere unregelmäßige Körner desselben Minerals vor, ferner auch Partien, die nur unvollkommen aufhellen. Die braune Farbe variiert etwas von Fall zu Fall und fehlt auch stellenweise. Sie hängt wohl mit der Frische der Feldspäte zusammen. Die Tatsache, daß diese besonders im Bereiche der Schlieren rötlich erscheinen, läßt wenigstens eine ungefähre Trennung der Feldspäte der Hauptmasse und der Schlieren vornehmen, und trägt zur scharfen Abgrenzung letzterer bei.

Es ist ersichtlich, daß die Hauptmasse und die Schlieren sich in völlig eindeutiger Weise nach dem Mineralbestand und der damit zusammenhängenden Struktur unterscheiden lassen, und es kann

---

<sup>1)</sup> Diese Partien sind im Handstück schwarz und heben sich von der Umgebung nur ganz schwach oder gar nicht ab. Nur am feuchten Gestein sind sie etwa zu sehen.

schon nach diesem Gesichtspunkt der Verlauf der Grenzen zwischen beiden scharf beurteilt werden. Im weiteren erscheinen diese Grenzen dadurch ganz klar vorgezeichnet, daß (farblose) Feldspatleisten der Grundmasse sich gerne den Schlieren anschmiegen und auch bei unregelmäßiger Form derselben ihre Lage den Konturen der braunen Partien anpassen. Bei gekreuzten Nicols erscheinen die Schlieren somit oft von einem Saum hell interferierender Feldspäte umgeben.

In den makroskopisch dichten Varietäten lassen sich, insofern die Kornverkleinerung nicht zu weit gegangen ist, noch zahllose Pyroxenmikrolithe und Erzkörner neben etwas größeren Feldspatleisten erkennen. Letztere sind noch bei extremer Kornverkleinerung sehr gut zu erkennen, an weiteren Bestandteilen dann aber nur kleinste Erzkörnchen sichtbar. Die Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols ist (abgesehen von den Feldspatleisten) dann nur mehr eine ganz unvollkommene. Wie unmittelbar solche Unterschiede auftreten können, zeigt Figur IV.

Auch mikroskopisch ist die Mandelbildung eine sehr auffallende Erscheinung. In Teilen mit größerem Korn sind die Mandeln *durchaus auf die biotitreichen Schlieren beschränkt*. Fast jede solche Schliere beherbergt eine oder mehrere meist sehr kleine Mandeln (siehe Figur I und II). Diese können aber relativ zur Schliere so groß werden, daß letztere auf einen schmalen Saum um die Mandel reduziert erscheint. Stets besteht die Mandelfüllung im Zentrum aus Karbonat (oft aus einem einheitlichen Individuum) und randlich aus radialblättrigem Chlorit. Den Mandeln dicht angeschmiegt finden sich stets Glimmerblättchen, die somit eine dünne Haut zwischen Schliere und Mandelfüllung bilden. In den feinkörnigen Partien wird die Mandelbildung eine massenhafte. Bei gleicher Ausbildung befinden sich die Mandeln ganz regellos verteilt und nicht mehr auf die auch in diesen Teilen noch angedeuteten Schlieren beschränkt.

Wie aus der Beschreibung hervorgeht, ist das Magma, aus dem dieser Lamprophyr erstarrte, relativ sehr reich an leichtflüchtigen Bestandteilen gewesen, deren Entweichen in den Salbandpartien die blasige Textur hervorgerufen hat. In reichlichem Maße sind dieselben aber im Magma, wohl in Form fluider Tropfen, festgehalten worden und ergaben bei der Erstarrung die mandelförmigen Kristallisationen von Karbonat und Chlorit. In den inneren Teilen des Ganges, wo die Erstarrung eine langsame war, konnten die eingeschlossenen Mineralisatoren lokal auch die Gleichgewichte der Schmelze ändern, was zu Schlieren abweichender Zusammensetzung

führte. Es ist charakteristisch, daß gerade Glimmer in solchen Partien angereichert ist. Als Stütze dieser Auffassung kann noch ergänzend erwähnt werden, daß in manchen der Schlieren die Verteilung der Glimmerblättchen eine stark unregelmäßige ist, und daß in gewissen Schliften zu sehen ist, wie einheitlich gerichtete Konzentrationen von Biotit in allen Schlieren vorhanden sind. Diese Konzentration war vermutlich im Anstehenden nach oben gerichtet und entspricht einer Konzentration der Mineralisatoren. Bei der schließlichen Erstarrung entstanden auch hier zuletzt Chlorit und Calcit als „Mandeln“. Die Mandelbildung wäre in solchen Fällen also ein kontinuierlich aus der Haupterstarrung hervorgehender Prozeß, und in gewisser Hinsicht etwas verschieden von Vorgängen, die zur Ausfüllung von offenen Poren und Blasen Hohlräumen führen. Die Schlieren können auch als Enklaven im Sinne von A. Lacroix (Lit. 3) gewertet werden, und würden dann als „Enclaves Pneumatogènes“ zu beschreiben sein.

Eine zweifellose Analogie zu den hier beschriebenen Bildungen weisen manche der in Minetten, Kersantiten und anderen Lamprophyren auftretenden „Kugelbildungen“ auf, und in denselben Gesteinsarten sind auch Mandelbildungen eine häufige Erscheinung. Auch die Variolen der variolitischen Diabase mögen z. T. hierher gehören; nach H. Rosenbusch (Lit. 2, pag. 1283) finden sich gelegentlich im Zentrum derselben noch „Vacuolen“, d. h. Mandeln von ganz ähnlicher Beschaffenheit wie die hier beschriebenen. Auffallend ähnlich in der mineralischen Zusammensetzung sind gewisse von P. J. Beger (Lit. 4) beschriebene Bildungen in Lausitzer Malchiten. Er spricht von „stecknadelgroßen“ Knötchen mit Biotit und Karbonat, z. T. auch Epidot (Mineralien, die *nur* in diesen Putzen vorkommen und den betreffenden Gesteinen sonst fremd sind). Freilich werden dieselben vom Autor als „eigenartige Umwandlungen des Olivins“ gedeutet. In denselben Lausitzer Lamprophyren und auch von anderen Lokalitäten (Fr. Rinne, Lit. 5) werden außerdem sogenannte „perlenartige Kügelchen“ angegeben, die aus Plagioklas und Biotit bestehen. Zum Unterschied von diesen letzteren und von manchen anderen Kugelbildungen, die leicht aus dem Gestein herauspräpariert werden können, sind die vorliegenden Schlieren durchaus kompakt mit der Hauptmasse verwachsen und lassen sich makroskopisch fast gar nicht von diesem unterscheiden.

Etwas schwierig gestaltet sich bei diesem Lamprophyr die Namengebung.<sup>1)</sup> Währenddem für die Schlieren, die mit ihrem

<sup>1)</sup> Von Max Kaech wird ein „Diabas porphyrit“ am Monte Camoscio südlich Feriolo erwähnt, der wohl mit diesem Gang identisch ist (Lit. 6).

Mineralbestand Biotit, Plagioklas durchaus in den Rahmen der Kersantite passen (mit denen sie auch äußerlich gut übereinstimmen), paßt der Name „Camptonit“, den man auf Grund der Zusammensetzung aus Plagioklas und Titanaugit der Hauptmasse geben müßte, nur unvollständig. Abgesehen von der Tatsache, daß der Pyroxen sich durchaus nicht mit dem in den Camptoniten sonst üblichen deckt, haben Habitus der Mineralien und Struktur des Gesteins nur wenig Merkmale der typischen Camptonite. Ein camptonitisches Gestein von Topkowitz, Böhmen, zeigte beim Vergleich zwar gewisse Analogien mit dem vorliegenden, doch konnte auch hier von eigentlicher Übereinstimmung nicht gesprochen werden. Interessant ist, daß die lokale Differentiation jenes Vorkommens ebenfalls eine stark schlierige zu sein scheint (vergl. Lit. 2, B. II 1, dort weitere Literaturangaben). Unter allen Umständen muß dem Gestein von Baveno eine ausgesprochene Eigenart zuerkannt werden, und kann dasselbe höchstens als ein stark lokal bedingter Typus den Camptoniten zugeordnet werden.

Ein zweiter Gang von ganz ähnlicher Beschaffenheit findet sich auf dem Monte Mottarone, ein paar hundert Meter südlich und unterhalb des Gipfelkreuzes. Derselbe ist nur auf kurze Distanz aufgeschlossen und ist sehr weitgehend erdig zersetzt, doch zeigen Dünnschliffe der frischeren Partien noch einwandfrei die Mineralzusammensetzung und die Schlierenbildung wie oben beschrieben. Auch ein dritter Gang, der oberhalb der Steinsägerei zwischen Feriolo und Gravelona ansteht, mag ursprünglich ähnliche Eigenschaften besessen haben. Hier ist aber die Zersetzung eine so fortgeschrittene, daß die Feststellung des primären Charakters nicht mehr eindeutig möglich ist. Sehr viel frischer dagegen ist der vierte Gang, der auf der Straße Baveno-Feriolo, unmittelbar vor den Häusern der letzteren Ortschaft, gut aufgeschlossen ist. Er liegt dem „Camptonit“ ungefähr parallel und ist von diesem etwa einen halben Kilometer entfernt. Petrographisch stellt er einen vollständig anderen Typus dar.

#### *Lamprophyr an der Straße Baveno-Feriolo.*

Der Gang ist auf einer Strecke von ca. 5 Meter aufgeschlossen; seine Mächtigkeit beträgt 1,5 M. Das Streichen ist N 15 W, das Fallen 80 W. Das makroskopisch ziemlich feinkörnige grau-grün gesprenkelte Gestein zeigt die Anwesenheit von Hornblende und Plagioklas. Auch mikroskopisch erweisen sich nur diese Mineralien als von Wichtigkeit, indem Apatit und einzelne Pyritkörner die



einigen Akzessorien darstellen. Beide Hauptminerale sind auf eine Generation beschränkt und erweisen sich als schön idiomorph entwickelt. Der etwas breitstengelige *Amphibol* zeigt einen Pleochroismus wie folgt:

$n_{\alpha}$  = hell gelb;  $n_{\beta}$  = braun (sehr schwach ins rötliche);  $n_{\gamma}$  = braun ins grünliche.

Die Absorption nach  $n_{\beta}$  und  $n_{\gamma}$  ist viel stärker als nach  $n_{\alpha}$ , so daß die braunen Töne in dicken Schliffrücken besonders intensiv zum Ausdruck kommen. Die Auslöschungsschiefe liegt bei  $18^{\circ}$ . Randlich wird diese braune Hornblende öfters von einer solchen mit gelblich-bis bläulich-grüner Farbe abgelöst, die ihrerseits mit einer mikroskopisch farblosen (tremolitartigen) verwachsen sein kann. Letztere erscheint gerne randlich ausgefasert und geht in einen nahezu farblosen Chlorit über. Die farblose Varietät kann sich auch zwischen die beiden anderen einschieben. Die Übergänge zwischen diesen verschiedenen Varietäten pflegen ganz scharf zu sein und verlaufen meist unregelmäßig. Unter Umständen verläuft aber die Grenze geradlinig und gibt sogar die typische Endbegrenzung der Individuen genau wieder. In Anbetracht der Tatsache, daß an zweifellos frischen Individuen solche Säume fehlen, scheint es sich eher um eine Umwandlungserscheinung als um eine primäre Wachstumserscheinung zu handeln. Ähnliche Verwachsungen wurden von P. J. Beger (Lit. 4) an Lausitzer und von B. Sandkühler (Lit. 7) an Odenwälder Lamprophyren beobachtet.

Der *Feldspat* erweist sich mikroskopisch als ziemlich stark verwittert. Diese Veränderung ist in der Regel so weit vorgeschritten, daß nicht einmal mehr die Zwillinglamellen zu erkennen sind;<sup>1)</sup> wo sie hervortreten, sind sie stets polysynthetisch. Die Kristalle bevorzugen eine nicht allzu schmale leistenförmige Gestalt und sind wirr gelagert. Allverbreitet ist ein ausgesprochener Zonarbau, der sogar an ganz stark verwitterten Individuen festzustellen ist, da auch hier ein schmaler Saum fast unverändert frisch erhalten worden ist. Diese Ränder weisen gerne eine zackige verzahnte Umgrenzung auf, mit der eine spärliche körnige Zwischenmasse in Zusammenhang gestanden sein mag. Sekundärer Quarz und Karbonat ergänzen noch den Mineralbestand.

Gegen das Salband hin tritt eine wesentliche Kornverkleinerung ein, wobei das Auftreten etwas größerer Plagioklase und (wohl aus

<sup>1)</sup> In Analogie mit Spessartiten der Lausitz mag eine Lamellierung z. T. auch primär gefehlt haben (Lit. 4 pp. 609, 611).

Hornblende hervorgegangenen) Chloritindividuen eine angedeutete porphyrische Struktur hervorrufen.

Sowohl der Mineralbestand wie die Ausbildungsart der Hauptgemengteile definieren dieses Gestein als Spessartit. Der Vergleich von P. J. Beger's Angaben (Lit. 4) über Lausitzer Spessartite mit den vorliegenden ergibt in vielen Einzelheiten Übereinstimmung, was auch bei der Gegenüberstellung der Dünnschliffe mit solchen von Spessartiten anderer (speziell deutscher) Lokalitäten der Fall war. Ganz besonders fiel dabei die Ähnlichkeit mit einem Spessartit von Erbach im Odenwald bei Heppenheim auf.

#### *Die chemischen Verhältnisse.*

Vom „Camptonit“ wurden zwei Analysen ausgeführt, und zwar eine vom ganz dichten Gestein (**a**) und eine vom gröber struierten (**b**). Die dritte Analyse ist vom Spessartit. Beigefügt sind jeweilen die Molekularwerte nach P. Niggli.

	<b>a</b>			<b>b</b>			<b>c</b>		
SiO <sub>2</sub>	45,19			45,58			47,00		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,94			6,71			10,42		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,20			1,86			5,42		
FeO	9,79			15,16			9,94		
MnO	0,29	si	111	0,34	si	111	0,57	si	109
		al	16		al	9,5		al	14
		fm	53		fm	64		fm	64
MgO	6,72	c	18,5	7,96	c	14	9,89	c	13,5
		alk	12,5		alk	12,5		alk	8,5
CaO	7,14	k	0,38	5,27	k	0,53	5,44	k	0,25
		mg	0,47		mg	0,45		mg	0,54
Na <sub>2</sub> O	3,29	ti	3,38	2,51	ti	3,37	2,87	ti	2,78
		p	2,35		p	2,64		p	0,70
K <sub>2</sub> O	3,06	c/fm	0,35	4,19	c/fm	0,22	1,54	c/fm	0,21
H <sub>2</sub> O +	3,66			4,01			4,44		
H <sub>2</sub> O -	0,15			0,29			0,08		
CO <sub>2</sub>	0,98			1,47			sp		
TiO <sub>2</sub>	2,29			1,80			1,65		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,32			2,63			0,68		
Summe	100,02			99,78			99,94		

Analytiker S. Parker.

Der Vergleich dieser drei Analysen zeigt, daß dieselben im großen und ganzen ähnliche Züge aufweisen, daß aber Schwankungen der einzelnen Posten geringe, aber nicht unwesentliche

Unterschiede hervorrufen. Dies kommt deutlich zum Ausdruck bei der Einordnung in die Magmentypen nach P. Niggli, die sich folgendermaßen gestaltet. Von **a** passen die Werte leidlich gut auf das theralith-gabbroide Magma, wobei allerdings zu betonen ist, daß das  $fm$  in Anbetracht des immerhin nicht sehr kleinen  $si$  zu hoch für diesen Typus liegt und eher den Verhältnissen des essexit-gabbroiden Magmas entspricht. Die Differenz  $al-alk$  beträgt nur 3,5 Einheiten, was für beide Magmen sehr gering ist, aber eher zum theralith-gabbroiden paßt. Die aus Analyse **b** sich ergebenden Molekularwerte müssen bei dem  $k$ -Wert (= 0,53) mit denen eines Kalimagmas parallelisiert werden, wobei das lamproitische Magma mit seinem dem Schnitte 2 des Tetraeders angehörenden Verhältnis  $c/fm$  und einem gelegentlich negativen Werte  $al-alk$  in erster Linie in Betracht kommt. Auch hier ist  $al$  auffallend klein im Verhältnis zu  $alk$ . Der Vergleich der Werte mit den von Beger (Lit. 8) für Camptonite konstruierten Mittelwertkurven zeigt, daß **a** sich viel besser einfügt als **b**, bei dem  $fm$  bedeutend höher,  $al$  weit niedriger als die entsprechenden Mittelwerte liegt. Der  $k$ -Wert 0,53 wird nur selten von Camptoniten erreicht. Auf eine zweifellose Ähnlichkeit dieser Analyse mit denen der Theralithdiabase, deren Verwandtschaft mit den Camptoniten Beger (Lit. 9) hervorgehoben hat, mag ebenfalls hingewiesen werden.

Die Molekularzahlen von **c** weisen in ihrer Gesamtheit Werte auf, die am besten zu dem hornblenditischen Magma passen. Dabei ist zu bemerken, daß  $c/fm$  einen für diesen Typus anormal kleinen Wert hat, so daß der Projektionspunkt der Analyse ebenfalls auf Schnitt 2 statt wie sonst auf Schnitt 3 zu liegen kommt. Es deutet dies auf eine gewisse Tendenz gegen das hornblendit-peridotitische Magma hin. Der Vergleich mit den von Beger gesammelten Spessartit-Analysen zeigt, daß das vorliegende Gestein zu den ganz basischen Gliedern der Reihe gehört. Nur drei andere Analysen weisen ein tieferes  $si$  auf, währenddem 21 höheres  $si$  zeigen und z. T. den hier gefundenen Wert um ein sehr beträchtliches übersteigen.  $alk$  und  $c$  liegen nahe an Begers Mittelwertkurven,  $al$  ist deutlich niedriger und  $fm$  bedeutend höher als auf diesen. Dem Abweichen des  $fm$  ist keine große Bedeutung zuzuschreiben, da bei den Spessartiten die Mittelwertkurve von diesem Posten in ihrem ganzen Verlauf sich als recht unstetig erweist.

Es sind somit alle drei Reihen mit je einem Magmentypus vertreten. Dies sowie auch die Tatsache, daß die Parallelisierung mit den normalen Magmentypen nicht einwandfrei gelingt, deutet dar-

auf hin, daß das lamprophyrische Magma im Bavenomassiv zur Zeit der Intrusion auch im Großen in stark schlierigem Zustande gewesen sein muß, ein Zustand, der vermutlich mit örtlich stark wechselnder Konzentration der leichtflüchtigen Bestandteile Hand in Hand ging. Bei so basischen Gesteinen bedarf es natürlich nur geringer Verschiebungen, um von einer Reihe in eine andere zu gelangen, doch mögen hier tatsächlich embryonale Verhältnisse vorliegen, die in Massiven mit reichlicherer Lamprophyrentwicklung (z. B. Lausitz etc.) mit aller Deutlichkeit zur Herausbildung dreier differenter Lamprophyrreihen führen. Als gemeinsame Züge im Chemismus sind außer dem tiefen  $si$  die sehr hohen  $fm$ -Werte und sehr kleinen  $al$ -Werte zu bezeichnen.

Einen Einblick in die molekularen Verschiebungen, die zur Bildung der drei Gesteine beigetragen haben mögen, gewinnt man durch die Betrachtung der aus den Analysenwerten sich ergebenden normativen Mineralbestände. Bezeichnet man willkürlich die Gewichtsprocente an Albit in jeder Analyse als 1, so ergeben sich für die übrigen Hauptminerale folgende Werte:

	<b>c</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Orthoklas	0,4	0,6	2,3
Anorthit	0,5	0,2	0,0
Diopsid	0,4	0,2	0,1
Hypersthen	0,8	1,2	2,1
Olivin	0,4	0,6	1,7
Acmit	0,0	0,0	0,5
Na-Metasilikat	0,0	0,0	0,1

Es ist ersichtlich, daß die beiden calciumhaltigen Radikale (Anorthit und Diopsid) in der Reihenfolge **c**–**a**–**b** abnehmen, daß dagegen Hypersthen und Olivin im gleichen Sinne zunehmen. Im gleichen Sinne nimmt auch Orthoklas zu, was vermutlich eine Anreicherung von Glimmermolekülen gegen **a** und **b** hin bedeutet. Dies entspricht ganz der Beobachtung, daß der Spessartit glimmerfrei ist, speziell aber der gröber gebaute „Camptonit“ (**b**) in den Schlieren reichlich Biotit führt. Ein sehr bemerkenswerter Zug im Chemismus von diesem Gestein besteht in dem Eintreten von Acmit, ja sogar von Natrium-Metasilikat in die Norm. Dies deutet darauf hin, daß durch bloße Molekülwanderung keine ausreichende Erklärung der Verschiedenheiten der Ausbildungsweise gegeben werden kann. Offenbar stehen hier außerdem noch bedeutende Gleichgewichtsverschiebungen im Spiel.

Noch fehlen Untersuchungen, die erlauben würden, die Zusammenhänge zwischen sauren und basischen Differentiaten im Bavenomassiv zu erkennen und die Differentiationstendenzen, die

dort herrschten, zu präzisieren. Doch steht die Vorstellung, die man auf Grund dieser kurzen Untersuchung sich über das lamprophyrische Magma machen kann, insofern mit den übrigen Beobachtungen gut im Einklang, als dasselbe unbedingt als mineralisatorenreich angesehen werden muß. Denn es erscheint natürlich, daß bei den überall zu konstatierenden Anzeichen von Mineralisatorenreichtum in den sauren Differentiaten auch die basischen Restschmelzen eine starke Konzentration der leichtflüchtigen Bestandteile erfahren haben müssen.

Zur richtigen Beurteilung der Verhältnisse müssen zweifellos auch die benachbarten Granitvorkommnisse in Betracht gezogen werden. Sowohl die Lage wie auch die petrographische Beschaffenheit derselben macht es höchst wahrscheinlich, daß sie mit dem Hauptvorkommen eng verknüpft sind. Auch an Lamprophyren fehlt es in diesen Nachbarstöcken nicht. Speziell im südlich gelegenen Granitvorkommen zwischen Civiasco und Alzo am Lago d'Orta fand ich anlässlich einer Tagesexkursion ziemlich zahlreiche (meist verwitterte) Gänge, u. a. aber auch bei Arolla einen sehr schön entwickelten Malchittypus mit reichlicher Führung von Biotit und grüner Hornblende nebst Plagioklas und primärem Quarz. Hier ergeben sich also Berührungspunkte mit den von H. Preiswerk (Lit. 10) beschriebenen Gängen aus der Ivreazone (am Lago Mergozzo), und es scheinen überhaupt Lamprophyre weitere Verbreitung zu besitzen und für die Definition der piemontesischen Provinz schwerer ins Gewicht zu fallen, als bis jetzt gewöhnlich angenommen wurde.

#### *Zusammenfassung.*

In einer eingehenden Beschreibung wird gezeigt, daß die überaus spärlich entwickelte lamprophyrische Ganggefölschaft des Bavenogranits stark unterschiedliche Glieder umfaßt, nämlich einen typischen Spessartit einerseits, andererseits aber auch Gesteine, die mit den Camptoniten in Beziehung zu setzen sind. Letztere zeigen im Mikroskop eine überaus auffallende schlierige Zusammensetzung, indem kersantitische Putzen mit der „camptonitischen“ Hauptmasse alternieren. Diese Ausbildungsweise wird auf Grund des Gehaltes an leichtflüchtigen Bestandteilen erklärt. Drei neue Analysen geben über die chemische Zusammensetzung und gegenseitigen Beziehungen der Gänge Aufschluß.

Eingegangen am 4. Januar 1926.

**Literaturnachweis.**

1. R. Balk. Zur Tektonik der Granitmassive von Baveno und Orta in Oberitalien. Geol. Rundschau Bd. XV, Heft 2, 1924.
  2. H. Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Band II. 1907.
  3. A. Lacroix. Les Enclaves des Roches Volcaniques. Macon 1893.
  4. P. J. Beger. Beiträge zur Kenntnis der Kalkalkalireihe der Lamprophyre im Gebiete des Lausitzer Granitlakkolithen. N. Jb. Min. etc. XL Beil. Bd. 1916.
  5. Fr. Rinne. Beitrag zur Gesteinskunde des Kiautschou-Schutzgebietes. Z. D. Geol. Gesellschaft. 1904 LVI 122.
  6. M. Kaech. Porphyrgbiet zwischen Lago Maggiore und Valsesia. Ec. Geol. Helv. VIII 1903 p. 160.
  7. B. Sandkühler. „Der Odinit“. Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde u. d. Gross. Geol. Landesanst. z. Darmstadt V. 2. Heft.
  8. P. J. Beger in P. Niggli. Gesteins- und Mineralprovinzen. Bd. 1. Berlin 1923.
  9. P. J. Beger. Typenvermischung im lamprophyrischen Gangfolge des Lausitzer Granits. Stz.-Ber. math.-phys. Klasse kgl. sächs. Ges. Wiss. LXV 1913.
  10. H. Preiswerk. Malchite und Vintlite im „Strona“- und „Sesiagneis“ (Piemont). Rosenbuschfestschrift Stuttgart 1906 (dort weitere Literaturangaben).
-



Fig. 1.

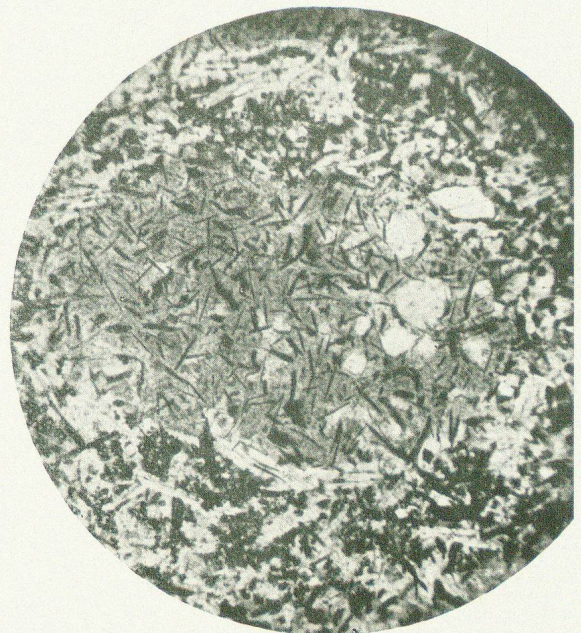


Fig. 2.

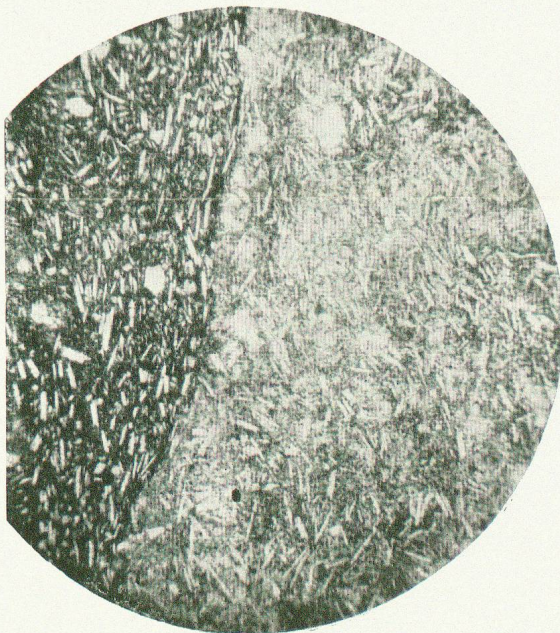


Fig. 4.



Fig. 3.

Fig. 1. Große Calcitmandel in kersantitischer Schliere, umgeben von „camptonitischer“ Hauptmasse. Man erkennt deutlich die Grenzen der einzelnen Calcitindividuen, sowie den randlichen Saum von Chlorit. Vergr. 15  $\times$  (ohne Analysator).

Fig. 2. Der zentrale Teil des Bildes wird von einer kersantitischen Schliere eingenommen, in der man die einzelnen Glimmerindividuen deutlich erkennt. Die weißen Punkte sind (hier relativ kleine) Karbonatmandeln. Gegen außen die Hauptmasse des „Camptonites“. Vergr. 22  $\times$  (ohne Analysator).

Fig. 3. Hauptmasse des „Camptonites“ bei gekreuzten Nicols. Besonders deutlich treten die zahlreichen hell interferierenden Plagioklasleisten hervor. Vergr. 55  $\times$ .

Fig. 4. Ganz feinkörnig entwickelte Partie des „Camptonites“ mit schlierigem Wechsel der Ausbildungsart. Vergr. 22  $\times$  (ohne Analysator).

Leere Seite  
Blank page  
Page vide