

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société
Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative
= Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 145 (1965)

Vereinsnachrichten: Section de minéralogie et pétrographie

Autor: [s.n.]

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: 30.03.2025

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

6^o Section de minéralogie et pétrographie

Session de la Société suisse de minéralogie et pétrographie
Samedi 25 et dimanche 26 septembre 1965

Président: Prof. Dr E. NIGGLI (Berne)

Secrétaire: Dr A. SPICHER (Bâle), in Vertretung von Prof. Dr. M. WEIBEL

1. KURT BÄCHTIGER (Zürich) – *Intramagmatische Manganerze in einer permischen Eruptivserie des Taminser Kristallins bei Felsberg (GR).*

1. Einleitung

Im Verlaufe der Kartierung des *Felsberger Anteiles des Taminser Kristallins* zur Abklärung der Herkunft der Goldvererzung an der «Goldenen Sonne» oberhalb Felsberg entdeckte der Verfasser *innerhalb* einer sehr *komplexen Eruptivserie*, die in einer späteren Arbeit noch ausführlicher beschrieben werden soll, vor allem *karbonatische Manganerze*.

Zuerst wurde auf Grund bläulichschwarzer Verwitterungskrusten an der Oberkante des markanten Felsvorsprunges *Saldein*¹ N von Domat/Ems – ziemlich genau in der Mitte eines ca. 9 m mächtigen, stark verquarzten, chloritisierten und serizitisierten *Keratophyres* – eine *intramagmatische Rhodochrositlinie* gefunden. Später wurden *Rhodochrositnester* auch *in den Dolomitbänken* im darunterliegenden *Tuffit* beobachtet. Da nach dem ganzen Charakter der Gesteine auch im Felsberger Anteil des Taminser Kristallins eine *permische Eruptivserie* vorzuliegen scheint, und da bis heute – abgesehen von einer unsicheren Angabe bei Tarnuzzer (1896) – in der Schweiz in permischen Gesteinen nur Spuren von Manganerzen gefunden worden sind, so z. B. von Weber (1940) kristallin-körniger *Hausmannit* (Mn_3O_4) in *Spuren* mit feinkörnigem Hämatit und etwas Magnetit als konkordante Linse in konglomeratischem bis sandigem Verrucano des Helvetikums bei *St. Martin bei Mels* (Kt. St. Gallen), handelt es sich bei dieser Rhodochrositlinse offensichtlich um eine *erste grössere Mangan-Vererzung in permischen Gesteinen der Schweiz* – und nach Literaturstudien vielleicht auch in den Alpen. Bis heute waren aus den basischen permischen Laven der Schweiz nur intramagmatische Kupfer-Vererzungen bekannt, die von Amstutz (1950) und vom Verfasser (1960) aus dem Käpffgebiet beschrieben worden sind und die nach Ansicht des Verfassers (1963) die in den Brekzien, Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefeln auftretenden Kupfererze erklären konnten. Mit der Entdeckung der intramagmatischen permischen Rhodochrositlinse wird nun auch ein *permisches Alter* für die von Weber (1940) bei *St. Martin* gefundene konkordante *Hämatitlinse mit Manganspuren und Pyrit* wahr-

¹ Die Lokalnamen entsprechen denjenigen des Übersichtsplanes der Grundbuchvermessung 1 : 10000.

scheinlich gemacht, die von Epprecht (1946) bis anhin als Lagergang der oberjurassischen Gonzen-Vererzung gedeutet worden ist. Das Vorkommen von offensichtlich primärem, hydrothermaletem Rhodochrosit erfordert auch eine erneute Diskussion der Entstehung von submarinen Mangankarbonaten durch Kommunikation von Manganoxiden mit bikarbonatgesättigtem Meerwasser, wie sie beispielsweise von Epprecht (1946) angenommen wurde. Zudem kann dadurch auch für den Mangan-gehalt der Kupfererze der Mürtschenalp (Kt. Glarus), wie vom Verfasser (1963) erwähnt wurde, eine Erklärung gefunden werden. Die Einzigartigkeit dieses Vorkommens von Rhodochrosit innerhalb eines Lavastromes rechtfertigt deshalb eine kurze vorläufige Beschreibung.

2. Geologie und Petrographie

Als erster hat sich Theobald (1856) intensiv mit der Geologie des Calanda auseinandergesetzt. Das sogenannte «*Taminser Kristallin*» wurde von ihm bereits als *Verrucano* erkannt, obwohl er in den Gesteinen weitgehend metamorphe Konglomerate, Sandsteine und Schiefer sah und *Eruptivgesteine nur vermutete*. Es fiel ihm aber beispielsweise die Ähnlichkeit zwischen dem Epidot-Chlorit-Fels aus dem Steinbruch *Sarazass*¹ W von Felsberg und dem Diorit vom Hörnli bei Arosa auf.

Blumenthal (1911) fasste den Verrucano von Tamins erstmals als *autochthones Element* auf und erkannte am Ausgang des *Lavoitobels* und bei *Sgai NW von Tamins* als erster einen sauren *Dioritporphyrit*. Die weitverbreiteten *Epidot-Chlorit-Schiefer* wurden von ihm infolge ihrer Navormacht auf Grund einer chemischen Analyse von P. Niggli als *vulkanische Tuffe* gedeutet.

Hügi (1941) unterschied in den Grüngesteinen von Tamins *dichte Melaphyre, schiefrige Melaphyrmandelsteine, dichte Porphyrite, schiefrige vulkanische Tuffe* und schliesslich *Albit-Chlorit-Schiefer* unbekannter Genese. Infolge tektonischer und petrographischer Koinzidenzen und des nach seiner Ansicht epi- bis mesozonalen Metamorphosegrades wurde das Taminser Kristallin von ihm als *kristalliner Deckenkern mit Permanteil* zum *Tavetscher Zwischenmassiv* gerechnet.

E. Niggli in Cadisch (1953) betrachtete die «*Melaphyre*» von Hügi (1941) auf Grund neuerer Anschauungen als *permische Spilite*.

In neuester Zeit hat Davoudzadeh (1963) im Rahmen einer Diplomarbeit des Geologischen Instituts der ETH das Taminser Kristallin näher untersucht und ist zur Auffassung gekommen, dass es sich um *südhelvetisches (?) Perm* von *weitgehend kontinentalem* Charakter handle.

Eigene Felduntersuchungen brachten die Erkenntnis, dass der Felsvorsprung von Saldein durch eine steilstehende, generell N 50° E streichende und 50° nach SE fallende, komplexe permische Eruptivserie mit nur spärlichen und fraglichen Sedimenten aufgebaut ist.

Das unterste aufgeschlossene Gestein der Manganerz führenden Serie ist im W als leicht schlackiger *Keratophyr*, der lateral in einen *Kristall-Lapilli-Tuff* überzugehen scheint, ausgebildet. Darüber folgen zuerst ein

dichter *Kristall-Tuffit*, dann wiederum ein leicht schlackiger *Lapilli-Tuff* und zuletzt ein eigentlicher *Schlacken-Tuff*, die zusammen über 150 m mächtig sein dürften. Durch den darüberliegenden, leicht schlackigen *Hämatit-Spilit* von 7 m wird eine ziemlich abwechslungsreiche und relativ dünnbankige Ergussgesteins-Serie eingeleitet. Zuerst folgen 4 m Chlorit-Serizit-Schiefer mit bis 20 cm dicken *Dolomitbänken*, die infolge Struktur und mineralogischer Zusammensetzung als *Aschen- (Glas?-) Tuff* vermutlich *mariner* Ablagerung interpretiert werden können. Hierauf sind am Fusse des Felsvorsprunges weiter im E 7 m schön ausgebildeter, feinschlackiger *Mandelstein-Keratophyr* aufgeschlossen, der von einer ersten Manganerz führenden Schicht überlagert wird. Ihre unteren 7 m bestehen aus einem Chlorit-Schiefer mit *Dolomit-Eisenjaspis-Rhodochrosit-Bänken* von max. 20 cm Dicke und stellen vermutlich wieder einen *marinen Tuffit mit gleichzeitig gefällten hydrothermal-exhalativen Produkten* dar. Die oberen 5 m Serizit-Schiefer bis *Turmalin-Quarzit* können als *tuffogener Sandstein mit einem hydrothermal-exhalativen Anteil* aufgefasst werden. In dem darüberliegenden stark *verquarzten, chloritisierten und serizitisierten Keratophyr* (9 m) wurde als konkordante Einlagerung von 50 cm Länge die *intramagmatische Rhodochrositlinse* gefunden. Eine noch höher liegende, dünne Bank (2 m) eines grünlichvioletten, mittelkörnigen *Hämatit-Spilites* mit reichlich Kupferkies ist davon durch 5 m eines relativ stark zersetzten *Plagioklas-Porphyrites* getrennt und bildet den Abschluss der echten Ergussgesteine, denn hierauf folgen auf 5 m ankeritreiche Chlorit-Serizit-Schiefer, die wieder als *mariner vulkanischer Tuff* gedeutet werden können, ca. 150 m Chlorit-Schiefer bis Epidot-Fels, die infolge ihrer stark verschweissten Struktur entweder als *porphyroklastischer Tuff* (verschweisste Durchschlagsbrekzie?) oder vielleicht als *Keratophyr-Ignimbrit* gedeutet werden können. Magnetitreiche Zwischenlagen mit einer dem vorhergehenden Gestein ähnlichen Struktur entsprechen wahrscheinlich *Tuffeinschaltungen*. Der Abschluss der ganzen Serie wird von einem magnetitreichen *Tuff bis Tuffit* gebildet, ähnlich den beiden vorhergehenden.

3. Mineralogie der Vererzung

In der *konkordant eingelagerten Erzlinse* aus röntgenographisch eindeutig bestimmtem *Rhodochrosit* konnten keinerlei Einschlüsse eines primären Manganoxides oder -silikates mehr gefunden werden. Hingegen ist zwischen dem *Rhodochrosit* und dem Nebengestein eine bis 2 cm dicke Oxydationskruste aus einem porösen bis zelligen schwarzen Gefüge erkennbar. Die Röntgenlinien des *schwarzen pulverigen Oxydationserzes* stimmen in Intensität und Lage einerseits mit den von Smitheringale (1929) angegebenen Linien von natürlichem *Manganit von Ilfeld* aus dem Harz (Deutschland), anderseits nach Moore et al. (1950) mit denen von synthetischem *Manganit* überein. Ebenso könnten sich im Erzanteil des liegenden und hangenden Nebengesteins der *Rhodochrositlinse*, speziell in den Mandeln und um die Mandeln herum, neben eindeutigem *Hämatit*

primäre Manganoxyde und -silikate vorfinden, die aber einstweilen leider noch nicht eindeutig röntgenographisch bestimmt werden konnten.

4. Vergleich mit ähnlichen Vorkommen

Als ähnlichstes Beispiel dieser Art können anhand von Literaturstudien die *mitteleozänen Mangan-Vererzungen der Olympic Peninsula* im Staate Washington betrachtet werden. Nach Park (1946) sind dort in mindestens drei *Spilitströmen* unter Beibehaltung der Struktur einzelne *Pillows* durch Manganmineralien ersetzt, sonst in geringerer Menge, aber weit verbreitet, die Zwischenräume der *Pillows*. Es soll vorwiegend *Bementit* (Mangan-Serpentin), daneben Rhodonit, Manganophyllit, Inesit, Piemontit, Tephroit und Neotokit vorkommen. Eine weitaus grössere Anzahl von Mangan-Vererzungen wurde aber in meist rot gefärbten Kalken, Tonen und Jaspismassen gefunden, die im Hangenden dieser Spilitergüsse auftreten. Es handelt sich dabei um metasomatisch entstandene unregelmässige Linsen und Taschen, seltener Lager, von vorwiegend Hausmannit, Rhodochrosit und Manganokalzit.

Huttenlocher (1934) erwähnt als weitere syngenetisch-magmatische Mangan-Vererzung, die heute durch Dislokation allerdings in epi- bis mesometamorpher Form vorliegt, ein Vorkommen von *vorwiegend Braunit* und etwas Piemontit, Mangan-Pyroxen, Mangan-Granat, Quarz, Glimmer und Karbonat in konkordanten Knauern und Lagen in *ophiolithischen Grünschiefern* (Prasiniten) von der *Alp Praborna* im Val di S. Marcel (Piemont).

5. Zur Genese der Mangan-Vererzung von Saldein

Die Untersuchung der Dünnschliffe hat gezeigt, dass unmittelbar neben der Rhodochrositlinse im liegenden und hangenden Nebengestein entweder ein serizitisierter Keratophyr oder weiter entfernt ein stark verquarzter und chloritisierter Keratophyr bis Spilit vorliegt, wobei im ersteren Falle die ursprüngliche, nach Rosenbusch (1898) intersertale Struktur des Keratophyrs bei vollständigem Ersatz der Plagioklase durch Serizit noch vollständig erhalten ist, während im letzteren Falle die Albite der ophitischen Grundmasse unter Zurücklassung von Keratophyr-/Spilit-Relikten weitgehend durch feinkristallinen Quarz ersetzt worden sind. Es muss demnach vermutlich im halbflüssigen bis erstarrten Zustand des Lavastromes eine hydrothermale Autometamorphose stattgefunden haben, die vor allem eine Verquarzung und Serizitisierung, aber auch Karbonatisierung grossen Stils bewirkt haben muss. Dabei können im Magma primär vorhanden gewesene Manganoxyde und -silikate, ähnlich denen von der Olympic Peninsula, durch zirkulierende Karbonatlösungen zu Rhodochrosit umgewandelt worden sein.

Es handelt sich demnach bei der *Rhodochrositlinse* von Saldein ziemlich sicher um eine *metasomatische Vererzung*, wobei die konkordante Lagerung der Linse entweder durch einen halbflüssigen Zustand und

weitere Bewegung des Lavastromes oder durch eine lagige Makrotextur bedingt ist.

Das Vorkommen von *manganhaltigem Dolomit und Rhodochrosit mit Eisenjaspis als konkordante Linsen und Bänke in einem tiefer liegenden vulkanischen Tuff* spricht zudem für den Umstand, dass sich *hydrothermal-exhalative Lösungen* auch schon von älteren Lavaergüssen abgespalten und sich auf Grund ihrer flächenhaften und bankigen Ablagerung wahrscheinlich in einem aquatischen Milieu abgesetzt haben, wobei das Beispiel der Olympic Mountains unwillkürlich an eine *marine Sedimentation* denken lässt.

Die Ausführung dieser Arbeit wurde finanziell von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission unterstützt, wofür ihrem Präsidenten, Herrn Prof. Dr. F. de Quervain, der beste Dank ausgesprochen sei.

LITERATUR

- Amstutz G.C.*: Kupfererze in den spilitischen Laven des Glarner Verrucano. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 30, 182–91 (1950).
- Bächtiger K.*: Ein neues intramagmatisches Kupfervorkommen in den Keratophyrlaven des Gandstockes (Kt. Glarus, Schweiz). Schweiz. Min. Petr. Mitt. 40/2, 279–288 (1960).
- Bächtiger K.*: Die Kupfer- und Uranmineralisationen der Mürtschenalp (Kt. Glarus, Schweiz). Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser., Lfg. 38, 113 S. (1963).
- Blumenthal M.*: Geologie der Ringel-Segnesgruppe. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, NF, Lfg. 33 (1911).
- Cadisch J.*: Geologie der Schweizer Alpen. Wepf & Co., 2. Aufl., Basel (1953).
- Davoudzadeh M.*: Geologische Untersuchungen in der Umgebung von Tamins. Diplomarbeit, Geol. Institut der ETH (1963).
- Epprecht W.*: Die Eisen- und Manganerze des Gonzen. Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser., Lfg. 24 (1946).
- Hügi Th.*: Zur Petrographie des östlichen Aarmassivs (Bifertengletscher, Limmernboden, Vättis) und des Kristallins von Tamins. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 21, 1–119 (1941).
- Huttenlocher H.*: Die Erzlagerstättenzonen der Westalpen. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 14, 22–149 (1934).
- Moore T., Ellis M., Selwood P.W.*: Solid Oxides and Hydroxides of Manganese. J. Amer. chem. Soc. 72/2, 856–66 (1950).
- Park Ch.F.*: The spilite and manganese problem of the Olympic Peninsula, Washington. Amer. J. Sci. 244, 305–23 (1946).
- Rosenbusch H.*: Elemente der Gesteinslehre. E. Schweizerbart, Stuttgart (1898).
- Smitheringale W.V.*: Notes on Etching Tests and X-Ray Examination of some Manganese Minerals. Econ. Geol. 24/5, 481–505 (1929).
- Tarnuzzer Ch.*: Neue Fundstellen von Manganerz in Graubünden. Ecl. Geol. Helv. 4, Nr. 5, 414–6 (1896).
- Theobald G.*: Der Calanda. Jahresber. Natf. Ges. Graubündens. NF 1, 7–43 (1856).
- Weber E.*: Eisenerzvorkommen im Verrucano westlich St. Martin bei Mels. Ecl. Geol. Helv. 33, 185–88 (1940).

2. P. BEARTH (Basel) – *Eklogite und Glaukophanschiefer*. (Erscheint in erweiterter Form in den Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen, Bd. 46/1, 1966.)

3. G.C. AMSTUTZ und E. KRAMER (Heidelberg) – *Die Kissenlaven von Arica, Chile, und eine Klassifikation der Zwischenmassen von 107 Kissenlaven.*

Die Kissenlaven von Arica an der Nordgrenze von Chile werden einer eingehenden mineralogisch-petrographischen Untersuchung unterworfen. Die Zwischenmasse besteht aus fossilführenden Doggerkalken mit einer wenig veränderten Grenzzone von etwa 1 cm gegen die Kissen. Silifizierungs- und Grobkristallisationserscheinungen, verbunden mit einer Dunkelfärbung, sind in dieser Grenzzone vorhanden.

Die gesamte Mächtigkeit von etwa 70 m andesitischen Laven besteht aus Kissen von 1–3 m Durchmesser. Daran ist besonders bemerkenswert, dass sie gegen aussen vollständig frisch sind und gegen das Zentrum immer stärkere autohydrothermale Veränderungen zeigen, mit einer deutlichen gleichzeitigen Zunahme der Kristallinität der Grundmasse. Am Rand zeigt die Grundmasse hyalopilitische Textur. Die Plagioklaseinsprenglinge liegen am Rand bei 50–66% An und sind vollständig frisch, selbst im direkten Kontakt mit der Kalkzwischenmasse. Im Zentrum zerfallen sie in feldergeteilte Neubildungen, die im Scanningbild der Mikrosonde für Na und Ca gut zum Ausdruck kommen.

Wichtig für das Problem der Spilitgenese ist hier die Tatsache, dass weder chemisch noch mineralogisch ein Einfluss des salinaren Porenwassers des Kalkschlammes zu verzeichnen ist. Ferner müssen vermutlich die Viskositäts- und Wärmeflussverhältnisse bei der Kissenbildung neu durchdacht und berechnet werden, da ein Kalk- und Kalktonschlamm sich offenbar ohne explosive Folgen als Lubrikat bei der Kissenbildung aktiv beteiligen kann.

Ferner wurden zu Vergleichszwecken etwas über 100 Literaturangaben über Pillowzwischenmassen zusammengestellt und nach Gesteins- und Mineralbestand ausgewertet. Die Resultate dieser Auswertung und die ausführlichen Daten über Arica werden zurzeit zusammengestellt und zur Veröffentlichung vorbereitet.

4. E. DAL VESCO (Zürich) – *Die Ophiolithe der unteren penninischen Decken.* (Kein Manuskript eingegangen.)

5. A. NICOLAS (Nancy) – *Interprétation des ophiolithes piémontaises.* (Erscheint in abgeänderter Form in den Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen, Bd. 46/1, 1966.)

6. M. VUAGNAT (Genève) – *Aperçu sur la pétrographie des roches vertes du Montgenèvre.* (Erscheint im Exkursionsbericht in den Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen, Bd. 46/1, 1966.)