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

Band: 47 (1967)

Heft: 2

Artikel: Das Nickelerzvorkommen Val Boschetto im Centovalli (Tessin)

Autor: Quervain, F. de

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-36965

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: 13.07.2025

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

Das Nickelerzvorkommen Val Boschetto im Centovalli (Tessin)*)

Von *F. de Quervain* (Zürich)

Mit 4 Textfiguren

Neue Untersuchungen über das Auftreten von Nickelerzmineralien in ultrabasischen Gesteinen der Alpen durch den Verfasser (DE QUERVAIN 1963), H. MEIXNER (1956, 1959), T. PETERS (1963) und durch zahlreiche Forscher an ausseralpinen Vorkommen (siehe z. B. das Literaturverzeichnis in DE QUERVAIN 1963) gaben Anlass zu einer detaillierteren Bearbeitung einer bisher nur kurz beschriebenen Nickelvererzung im Val Boschetto in Gesteinen des Peridotitstockes von Finero-Centovalli in der Zone von Ivrea-Verbano. Es scheint sich hier um einen ungewöhnlichen Anreicherungstypus von Nickel in ultrabasischen Gesteinen zu handeln, wobei im Mineralbestand manche Analogien zu den oben angeführten akzessorischen Ni-Mineralisationen bestehen.

Das Vorkommen wurde durch P. WALTER entdeckt und in nichtpublizierten Berichten (1943a, b) beschrieben. Erste mikroskopische Untersuchungen führte H. HUTTENLOCHER (1943, ebenfalls nicht publiziert) durch. Ganz kurz erwähnt wird das Vorkommen in der die ganze Region beschreibenden Arbeit von WALTER (1950), wo die Stelle auch auf einer geologischen Übersichtskarte eingetragen ist. In der Untersuchung von O. FRIEDENREICH (1956) über die Erzmineralien des Peridotitstockes von Finero-Centovalli finden sich einige erzmikroskopische Angaben, aus denen indessen die besonderen Verhältnisse des Vorkommens nicht hervorgehen. VOGT (1962) befasste sich mit der Petrographie und Genese der ultrabasischen Gesteine, die er gegenüber WALTER und FRIEDENREICH vereinfachend in Phlogopit führende und freie gliedert. Das Vorkommen befindet sich in den letzteren. Geologische Übersichten bieten die Geologische Generalkarte, Blatt 7, und die Geotechnische Karte, Blatt 4.

*) Erscheint gleichzeitig als „Beiträge zur Geologie der Schweiz, Kleinere Mitteilungen Nr. 44".

A. Charakterisierung des Vorkommens

Im Val Boschetto S Palagnedra auf ca. 860 m (Blatt 1312 Locarno der Landeskarte 1 : 25000, Koord. 692.625/110.750) steht, durch den Bach schief zum Streichen angeschnitten, auf ca. 30 m Erstreckung und 8 m Höhe die Hornblende führende, serpentinisierte Varietät des Peridotits an, die in der unten beschriebenen Weise vererzt ist[1]). Der Serpentin bildet undeutliche 70 bis 80° N-fallende Bänke. In ein und derselben Bank wechselt der durchschnittliche Erzgehalt im allgemeinen nicht stark. Von Bank zu Bank kann er rasch ändern. Durch eine 4 bis 5 m mächtige, nur schwach erzführende Zone wird das Lager in zwei Teile von intensiverer Erzführung geteilt. Der untere, nördlichere Teil ist etwas erzreicher als der obere. Er ist stark zerklüftet, teilweise sogar verruschelt; im oberen Teil ist der Serpentin kluftärmer, massig, hart und zähe. Der Aufschluss wird von mächtigen Schuttmassen überlagert, so dass keine Beobachtungen über die weitere Erstreckung der Vererzung im Streichen möglich sind. Der sichtbare vererzte Serpentinit besitzt eine Ausdehnung von etwa 250 m^2.

Die nicht sehr zahlreichen und zudem meist angewitterten Aufschlüsse in gleichartigen Serpentingesteinen der näheren und weiteren Umgebung liessen bisher keine Vererzung von der beschriebenen Art erkennen. Auch in den viel grösseren nicht serpentinisierten Peridotitmassen des Stockes wurde bis jetzt nichts Analoges gefunden. Daraus lässt sich folgern, dass an der erwähnten Stelle eine charakteristische Erzanreicherung erfolgte, somit von einer Lagerstätte gesprochen werden kann, deren Ausdehnung allerdings beschränkt sein dürfte. Da das Vorkommen trotz der mangelhaften Aufschlüsse auch für Ausnahmeverhältnisse keine praktischen Aussichten zu bieten versprach, wurden mit Ausnahme von oberflächlichen Probenahmen und einigen vorläufigen Aufbereitungsversuchen keine Arbeiten unternommen. Unter den gegebenen geologischen und örtlichen Verhältnissen würden sich Erschliessungsarbeiten kostspielig gestalten.

B. Charakterisierung des vererzten Gesteins

Das Trägergestein der Vererzung ist ein schwärzlichgrünes, makroskopisch vorwiegend dicht erscheinendes Serpentingestein. Eingelagert sind darin Erzkörner oder „Tropfen" von zur Hauptsache 0,2 bis über

---

[1]) Eine Lageskizze und Photos befinden sich im Bericht WALTER (1943a).

2 mm grösstem Durchmesser bei ziemlich unregelmässiger isometrischer oder gestreckter Gestalt. Pro cm^2 Schliffläche trifft es in den reichen Partien 6 bis 10 Körner $> 0{,}2$ mm (oft grosse und kleine gemischt), in den armen nur etwa 1 bis 3. In der nördlicheren Anreicherung sind die Körner im allgemeinen grösser als in der südlicheren. Spärlicher finden sich isometrische (oft gerundete) schwarz-braune Körner, die leicht als Spinellmineralien zu erkennen sind.

Der Serpentin zeigt im Dünnschliff typische Maschenstruktur. Die Serpentinmasse ist teilweise farblos, häufig streifen- oder fleckenweise opak bläulich-schwarz, oder rötlich bis violettbraun pigmentiert. Die Pulveraufnahme[2]) ergab als Hauptbestandteil Lizardit, Clinochrysotil und Brucit, die auch im Schliff unterschieden werden können, was hier nicht weiter verfolgt wird. Als spärliche Relikte sind Olivin und blassbräunliche Hornblende vorhanden; einige Pseudomorphosen könnten als Pyroxene gedeutet werden. Das Spinellmineral ist im Zentrum tiefbraun durchscheinend, stets von opaken Rändern umgeben. Auch es zeigt eine Umwandlung in Silikate, was von VOGT (1962) näher untersucht wurde.

Im Anschliff zeigen die Erzkörner folgenden Mineralbestand: Hauptgemengteile: Pentlandit und Magnetit. Nebengemengteile: Heazlewoodit, Awaruit, Gediegen Kupfer und vermutlich Valleriit und Millerit. Im vorliegenden ziemlich umfangreichen Material konnte weder Magnetkies noch Kupferkies festgestellt werden[3]), Mineralien, die (z. T. auch von Pentlandit begleitet) sonst in den Gesteinen des Peridotitstockes als akzessorische, bisweilen etwas angereicherte Gemengteile verbreitet zu sein scheinen (FRIEDENREICH 1956).

Das Haupterzmineral der Körner, der Pentlandit, ist stets stark kataklastisch, unter Aufspaltung nach den Spaltebenen. Nach den Messungen mit dem Photometer (Tabelle 1) liegt seine Reflexion wesentlich tiefer als die Literatur angibt. Das Pulverdiagramm ergab aber normale Pentlanditlinien. Vielleicht beruht diese auffallende Senkung der Reflexion auf einer röntgenographisch noch nicht fassbaren beginnenden Bravoitumwandlung, was allerdings bei der Homogenität des Minerals im Anschliff merkwürdig erscheint. Auch in DE QUERVAIN (1963) und in PETERS (1963) sind für Pentlandite kleinere Reflexionswerte neben „normalen" festgestellt worden. Der Pentlandit ist, ausser an den Kornrändern, stets von Magnetit umgeben. Weder in der Reflexion noch im

---

[2]) Die Röntgenpulveraufnahmen verdanke ich Herrn V. Dietrich.

[3]) Immerhin sei hier erwähnt, dass HUTTENLOCHER in seinem Bericht Kupferkies und Magnetkies von der Nickelfundstelle anführt.

Tabelle 1. *Reflexionsmessungen mit dem Leitz-Mikroskop-Photometer MPE in %*[4])

Die Einstellung erfolgte auf Pyrit = 54,5% mit dem Filter 53 (530 mμ), mit dem alle Messungen durchgeführt wurden

Pentlandit (Körner aus gleichem Schliff)	45,2	45,2	45,8	45,8	44,0	45,2	*52,0*
Magnetit (verwachsen mit Pentlandit)	20,0	19,7	20,0				*21,1*
Awaruit (aus Pentlandit-Magnetittropfen)	61,0	60,0					*58,0*
Heazlewoodit (mit Pentlandit verwachsen)	54,0	54,7					*51,2*
Picotit-Chromit	9,8	9,3	9,3	9,3			*14,1* (Chromit)

Werte aus Cameron *(1961)*

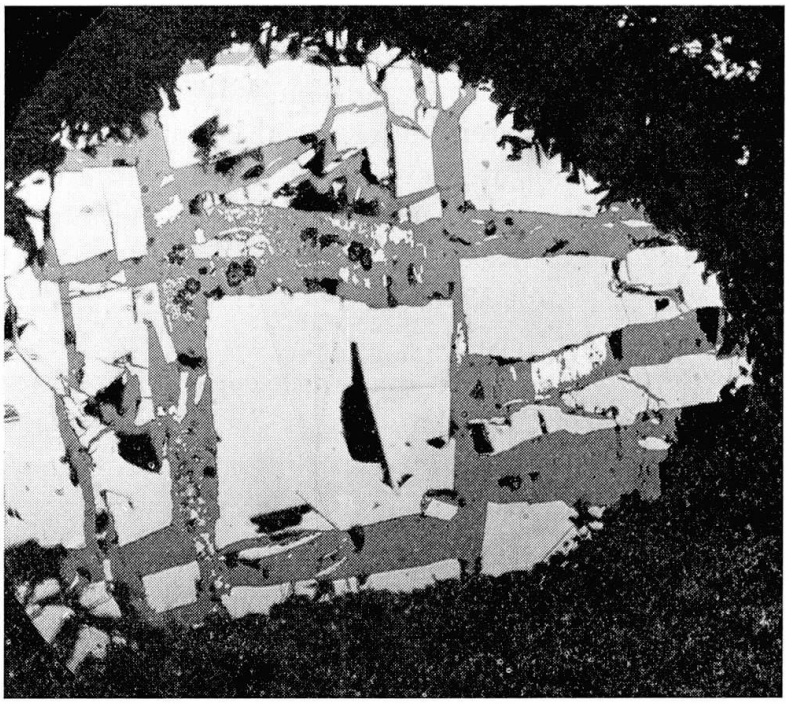

Fig. 1. Erztropfen mit vorwiegend kataklastischem Pentlandit, von Magnetit zementiert. In diesem liegen mehrere zackig begrenzte Gebilde von Awaruit (heller als Pentlandit). Randlich spiessen die Blätter der Serpentinmineralien in den Erztropfen. 140×.

[4]) Die Reflexionsmessungen verdanke ich Herrn Dr. V. Köppel.

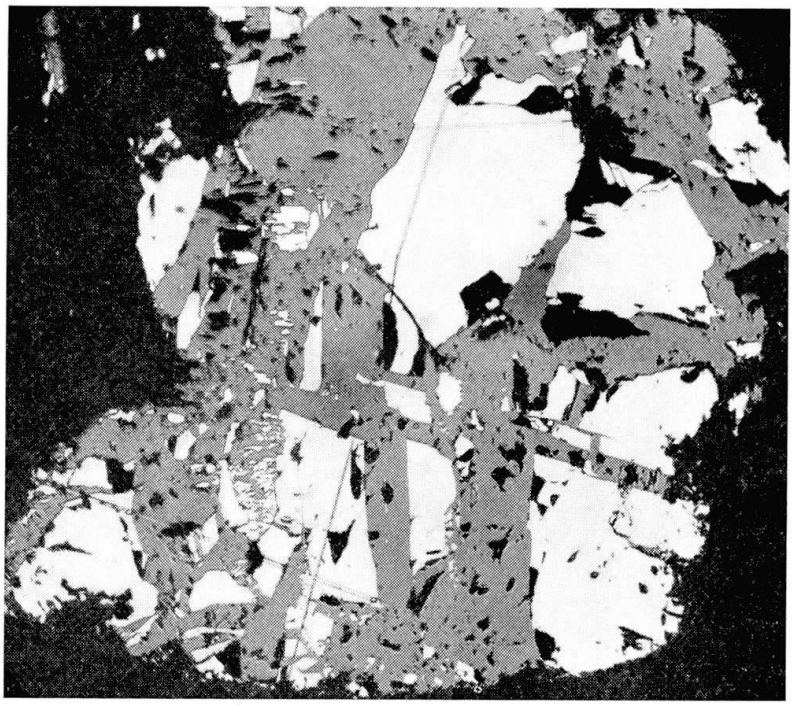

Fig. 2. Erzeinschluss mit vorwiegend Magnetit (grau). Vom Pentlandit werden zum Teil Spaltstücke zementiert, zum Teil scheint er Verdrängungsformen zu zeigen. Im Magnetit verschiedene zackig begrenzte Awaruit- und Heazlewoodit-partikel. 140×.

Pulverdiagramm ergaben sich bei diesem Abweichungen vom Normalverhalten, was hier hervorgehoben sei, weil dieses Mineral von FRIEDENREICH als „magnetitähnlicher Spinell" bezeichnet wurde. Magnetit ist als Pentlanditbegleiter in diesen Serpentiniten viel reichlicher als sonst in Gesteinen des Stockes, wo er entweder ganz fehlt oder einen sehr unwichtigen Gemengteil darstellt.

Bei einem Teil der Körner (Fig. 1, 2) hat man den Eindruck, dass die Spaltstücke des Pentlandites, die man trotz beträchtlicher gegenseitiger Entfernung noch aneinanderfügen könnte, vom Magnetit rein zementiert sind. Bei andern weist der Pentlandit neben geradlinig-scharfen auch unregelmässig buchtige Begrenzungen auf, die auf eine Verdrängung hinweisen. Für diese gegensätzliche Erscheinung unmittelbar nebeneinander fehlt noch eine Erklärung.

Mit Pentlandit ist an zahlreichen Stellen etwas Heazlewoodit verwachsen (gelber, höher reflektierend, deutlich anisotrop, z. T. in Verdrängungsstruktur, Fig. 3), seltener kleine Awaruitflitter (weiss, hoch reflektierend, isotrop). Die Hauptmenge dieser Mineralien findet sich in z. T. moosartig aufgelösten, meist etwas gestreckten Gebilden innerhalb

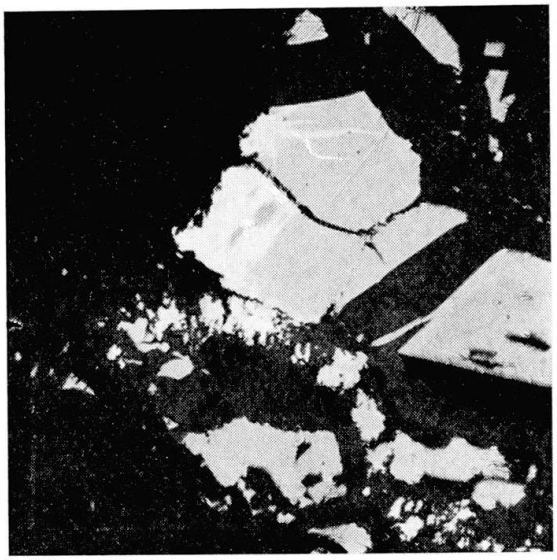

Fig. 3. Pentlandit (lichtgrau) wird von hellerem Heazlewoodit verdrängt. Der Magnetit ist hier fast schwarz. Öl, 215×.

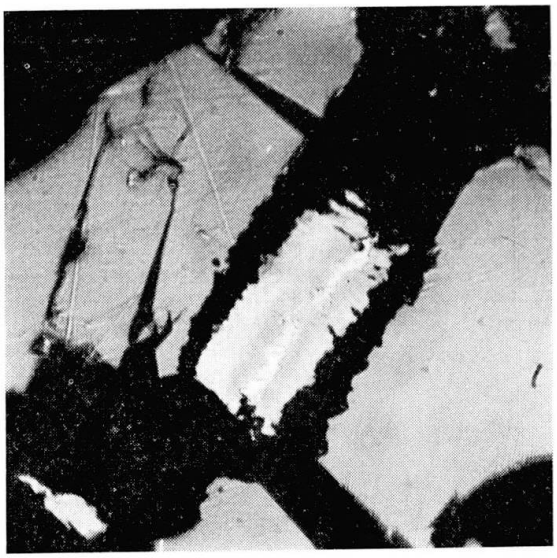

Fig. 4. Awaruitgebilde (hellgrau) in Magnetit (fast schwarz) mit Einschlussreihe von gediegen Kupfer (weiss). Dunkler grau: Pentlandit. Öl, 215×.

des Magnetites, und zwar in sehr vielen Tropfen. Hier enthalten die Awaruite bisweilen kleinste Flitter von gediegen Kupfer eingeschlossen (Fig. 4). Als weiteres ganz unwichtiges Cu-Mineral wurde Valleriit bestimmt („Serpentinvalleriit" nach Ramdohr (1960) mit geringerer Reflexion als normal). Ganz selten führt Heazlewoodit hoch anisotrope Einschlüsse, die als Millerit zu deuten sind.

Im Anschliff erweisen sich die Spinelle im Korninnern als Übergangsglieder von Picotit zu Chromit (Reflexion wesentlich tiefer als bei Chromit), charakteristisch umgeben von höher reflektierenden Zonen, die am Rande als Magnetit bestimmt wurden. Solche Umwandlungen sind von Picotit und Chromit öfters beschrieben worden (z. B. RAMDOHR 1960, MEIXNER 1960, PETERS 1963). Die Picotit-Magnetitgebilde können mit den Pentlandit-Magnetitkörnern verwachsen sein, ohne dass genetische Beziehungen zu bestehen scheinen.

Die Serpentinmasse enthält im weiteren noch einige isolierte kleinste Pentlanditeinschlüsse und ist von unterbrochenen Schnüren bis Bändern von allerfeinsten Magnetitpartikeln durchzogen, im Dünnschliff als die erwähnten Pigmentpartien erscheinend.

Chemische Bestimmungen (Analix SA, Genève) an einer Durchschnittsprobe (aus der Probenahme des Bureau für Bergbau 1943) aus den reicher vererzten Zonen ergaben:

Ni	Co	Cr
1,24%	0,049%	0,19%

Eine Analyse des ganzen Gesteins der Fundstelle findet sich in WALTER (1950) und wiederum in VOGT (1962).

C. Bemerkungen zur Genese

Der Mineralbestand der Erzkörner: Pentlandit, Magnetit, Awaruit, Heazlewoodit und Gediegen Kupfer stimmt weitgehend überein mit der Erzmineralisation im Malencoserpentin (DE QUERVAIN 1963), in wesentlichen Punkten auch mit derjenigen des Totalpserpentines bei Davos (PETERS 1963), der Serpentine von Hirt in Kärnten und von Kraubath in der Steiermark (MEIXNER 1956, 1959), ferner von zahlreichen ausseralpinen Vorkommen. Verschieden ist die Art des Auftretens. Vor allem handelt es sich bei Val Boschetto um eine Anreicherung von Pentlandit (mit Magnetit) in einheitlicher sehr charakteristischer Form, während man bei den andern Vorkommen nach den Beschreibungen von (regelmässig oder sporadisch auftretenden) akzessorischen Gemengteilen des Serpentins sprechen kann, mit (wenigstens bei Selva) überaus mannigfaltigen Auftretensformen im einzelnen.

Die Deutung der Bildungsumstände, speziell von Awaruit, Heazlewoodit und Gediegen Kupfer in Serpentinen ist nicht einheitlich. RAMDOHR und verschiedene andere Autoren verlegen die Kristallisation dieser

Mineralien in die hydrothermale Serpentinisierungsphase. PETERS denkt bei der Totalp an magmatische Ausscheidung, während der Verfasser für Selva (Malencoserpentin) sich für primär magmatische Bildung mit teilweise starken späteren Umlagerungen ausspricht.

Für die Verhältnisse von Val Boschetto stellen sich folgende Fragen:

Ist die Nickelanreicherung bereits in die Phase der Peridotitkristallisation zu stellen?

Setzten sich allfällige primäre Körner aus den heutigen Hauptkomponenten Pentlandit und Magnetit und den Akzessorien Heazlewoodit und Awaruit zusammen, oder ist später verschwundener Magnetkies als Begleiter des Pentlandites anzunehmen (entsprechend der Bemerkung von SCHNEIDERHÖHN (1958) „Pentlandit tritt fast nie und nirgends allein auf, sondern ist stets aufs engste mit Magnetkies verwachsen")?

Erfolgte die Kataklase des Pentlandites vor, während oder nach der Serpentinisierung? Die gleiche Frage gilt auch für die damit eng verbundene Zementierung (und teilweise Verdrängung) durch Magnetit (inkl. seiner Einschlüsse).

Die Beobachtungen führten zu folgenden genetischen Folgerungen:

Die Nickelanreicherung in Form von Pentlandittropfen erfolgte im Prinzip primär, vielleicht tatsächlich zusammen mit Magnetkies, wie dies im kleinen an andern Stellen in den Peridotiten des Stockes öfters zu beobachten ist. Vor der Serpentinisierung wurde der Peridotit zonenweise stärker kataklastisch, was seine Umwandlung in Serpentinmineralien begünstigte. Dabei wurden die relativ grossen Pentlanditkörner aufgespalten. Der zementierende oder verdrängende Magnetit stammte entweder aus einer Umlagerung dieses Minerals oder aus verschwundenem Magnetkies. Weniger wahrscheinlich ist, dass der Magnetit der Tropfen aus dem bei der Serpentinisierung frei werdenden Fe zugeführt wurde, da die nickelerzfreien Serpentine sonst auch grössere Magnetitanreicherungen zeigen würden. Wie bei Boschetto tritt aber Magnetit in diesen nur in Form der feinstkörnigen Pigmentierung auf. Bei der Magnetitausscheidung bildeten sich auch die Mineralien Awaruit, Heazlewoodit und Gediegen Kupfer, die somit als hydrothermal zu betrachten sind. Diese Geneseauffassung steht der bereits in HUTTENLOCHER (1943) geäusserten nahe. Wie an zahlreichen andern Vorkommen ist auch hier die Unverträglichkeit von Awaruit und Heazlewoodit mit Magnetkies festzustellen.

In der Serpentinisierungsphase erfolgte auch die beschriebene Veränderung der Spinellmineralien.

Die Peridotitintrusion wird (VOGT 1962) für vor- oder frühherzynisch

gehalten. Die Kataklase und die teilweise Serpentinisierung scheinen ebenfalls voralpin zu sein, was somit auch für das heutige Vererzungsbild zu gelten hätte.

Literatur

SMPM = Schweiz. Mineralogische und Petrographische Mitteilungen

CAMERON, E. N. (1961): Ore microscopy. Wiley & Sons, Inc. New York.

FRIEDENREICH, O. (1956): Die Chrom-Nickelvererzungen des Peridotitstockes von Finero-Centovalli. SMPM 36. Beiträge Geol. Schweiz, Kl. Mitt. 17.

Geologische Generalkarte der Schweiz 1 : 200000, Blatt Nr. 7 (Ticino) 1955.

Geotechnische Karte der Schweiz 1 : 200000, Blatt Nr. 4 (Bellinzona-St. Moritz) 1967.

HUTTENLOCHER, H. (1943): Bericht über die mikroskopische Untersuchung der Ni-Erzführung in den serpentinisierten Peridotiten von Palagnedra (Centovalli). Bureau für Bergbau, nicht publiziert.

MEIXNER, H. (1956): Nickelmineralisationen und Stoffwechselbeziehungen zwischen Serpentingestein und Eisenspatlagerstätten am Beispiel des Antigorits vom Griesserhof bei Hirt, Kärnten. Carinthia II, 20

— (1959): Kraubather Lagerstättenstudien V. Die Nickelmineralisation im Kraubather Serpentingebiet. Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 104.

— (1960): Mineralisationen in einem Serpentin der Hohen Tauern. (Islitzfall, Venedigergruppe, Osttirol.) N. J. Mineral. Abh. 94.

PETERS, T. (1963): Mineralogie und Petrographie des Totalpserpentins bei Davos. SMPM 43.

DE QUERVAIN, F. (1963): Die Erzmineralien des Serpentins von Selva-Quadrada (Puschlav). SMPM 43. Beiträge Geol. Schweiz, Kl. Mitt. 30.

RAMDOHR, P. (1960): Die Erzmineralien und ihre Verwachsungen. Dritte Auflage. Akademie-Verlag Berlin.

SCHNEIDERHÖHN, H. (1958): Die Erzlagerstätten der Erde. Band I. Die Erzlagerstätten der Frühkristallisation. Gustav Fischer Verlag Stuttgart.

VOGT, P. (1962): Geologisch-petrographische Untersuchungen im Peridotitstock von Finero. SMPM 42.

WALTER, P. (1943a): Untersuchungsbericht über 2 Vorkommen von nickelhaltigem Serpentin in der Valle di Palagnedra und Valle di Capolo (Centovalli). Bureau für Bergbau, nicht publiziert.

— (1943b): Abschliessender Bericht über die Untersuchung nickelerzführender Gesteine im Gebiet zwischen Lago Maggiore und Centovalli. Bureau für Bergbau, nicht publiziert.

— (1950): Das Ostende des basischen Gesteinszuges Ivrea-Verbano und die angrenzenden Teile der Tessiner Wurzelzone. SMPM 30.

Manuskript eingegangen am 29. Oktober 1966.