

Das Magnetitvorkommen am Erizhorn (Simplongebiet)

Autor(en): **Streckeisen, Albert / Gross, Etienne / Steiner, Urs**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **43 (1963)**

Heft 1: **Festschrift Robert L. Parker : zu seinem 70. Geburtstag : 1. Mai
1963**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-33457>

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.

Das Magnetitvorkommen am Erizhorn (Simplongebiet)

Von *Albert Streckeisen* (Bern)

unter Mitwirkung von *Etienne Gross* und *Urs Steiner* (Bern)

Mit 4 Textfiguren

Abstract

Magnetite ore has been found on the Erizhorn (Simplon district, Switzerland). It is connected with banded quartzites interbedded in the triassic dolomite. It is reported to have been worked in the 17th century. Its genesis is discussed. No economic importance.

In seiner Arbeit „Unbekannte schweizerische Eisenerzgruben“ erwähnt W. EPPRECHT (1957, 228) einen Eisenbergbau im Nesselstal im Simplongebiet. Er stützt sich dabei auf eine historische Studie von H. ROSSI (1949, 306—346), der ausführlich über ein Eisenbergwerk im Grund bei Brig berichtet; dasselbe stand im 17. Jahrhundert im Betrieb und soll Erze vom Erizhorn im obern Nesselstal verhüttet haben. In der Bevölkerung scheint sich, nach den von uns erhaltenen Auskünften, keine Erinnerung an diesen Bergbau erhalten zu haben¹⁾. Auch in der geologischen Literatur war bisher von einem solchen Bergbau nichts bekannt. C. SCHMIDT und H. PREISWERK (1908, 59), C. SCHMIDT (1920, 193) und auch E. HUGI (1927, 185ff.) kennen nur die Eisengruben von Schmiedmatten (bei Rosswald) und Feldbach (im Binntal). E. HUGI

¹⁾ Diese Tatsache ist auch aus andern Gebieten bezeugt. So berichtet H. P. CORNELIUS (1952, 76f.) von den Eisenerzlagerstätten auf der Südseite der Hoch-Weitsch, die einst Gegenstand recht lebhafter Ausbeute gewesen waren: „Nach Tunner standen sie vor rund 100 Jahren hinsichtlich der Produktion im ganzen nordsteirischen Erzzug an vierter Stelle. Miller v. Hauenfels erwähnt fünf Gruben ... Nur die zweite und dritte konnten aufgefunden werden (welche übrigens auch die wichtigsten gewesen zu sein scheinen), doch die Baue sind gänzlich zerfallen und unzugänglich; von den anderen hat sich nicht einmal die Überlieferung, wo sie sich befanden, unter der einheimischen Bevölkerung erhalten.“

et al. (1948, 110ff.) erwähnen ausserdem noch Magnetitvorkommen beim Fleischstafel und am Helsen im Längtal.

Nach C. SCHMIDT wurden die Erze von Schmiedmatten in der Mitte des 19. Jahrhunderts abgebaut (total etwa 30 t Erz) und zur Verhüttung über den Simplon geführt. Indessen gibt E. HUGI (1927, 186) an, es seien Schmiedmatten-Erze auch in einem Schmelzofen im Grund, am oberen Eingang der Saltina-Schlucht, verarbeitet worden. Es schien daher nicht völlig ausgeschlossen, dass bei der Angabe von ROSSI (1949, 306), der von einem „Eisenvorkommen am Erezhorn am Ende des Nesseltales“ spricht, eine Verwechslung hätte vorliegen können. Immerhin mahnten die Lokalnamen zur Vorsicht: Der Name „Schmiedmatten“ steht zweifellos mit dem dortigen Eisenerzvorkommen in Verbindung. Ebenso schien der Name „Erizhorn“ (früher „Erezhorn“, von dialektisch „ärez“ = Erz) auf ein Erzvorkommen hinzudeuten. Wir haben deshalb bei den Feldaufnahmen 1962 auf Blatt Brig dem Vorkommen von Erzen im Gebiet des oberen Nesseltales besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und es ist uns gelungen, solche aufzufinden. Darüber soll hier kurz berichtet werden.

Wir danken vor allem Herrn Prof. L. Déverin, der uns freundlicherweise seine noch unveröffentlichten Aufnahmen des genannten Gebiets zur Verfügung gestellt hat; ferner auch den Herren Proff. E. Wenk, E. Niggli, G. C. Amstutz, Th. Hügi, P. Zinsli und Herrn Hans Blaser (St. Niklaus) für mancherlei Hinweise und Auskünfte, sowie Herrn cand. min. petr. St. Graeser für die Herstellung der Dünnschliffphotographien.

Geologische Lage

Die Simplonstrasse quert im Gantertal (L.-K. 1: 50 000, Blatt 274 Visp) zwei steilstehende Gneiskomplexe: Der nördliche, etwa 40 m mächtige *Eistengneis* besteht vornehmlich aus einem hellen, feinkörnigen Muskovit-Alkalifeldspatgneis mit Mikroklin-Porphyroblasten. Der südliche, etwa 500 m mächtige *Gantergneis* ist ein heller Zweiglimmer-Alkalifeldspatgneis, oft gebändert, seltener als Augengneis entwickelt, stellenweise mit dunkleren Einlagerungen und an seinem Nordrand von einer breiten Zone phyllitischer Glimmerschiefer begleitet. Er ist an der Simplonstrasse von der Posthaltestelle Eisten bis zur Ganterbrücke gut aufgeschlossen. Die beiden Gneiskomplexe werden durch ein Band mesozoischer Kalkglimmerschiefer (Bündnerschiefer) getrennt, die zu beiden Seiten von Triasdolomit begleitet sind. Der nördliche, dem Eistengneis anliegende Triasdolomit enthält bei Ober-Schmiedmatten das be-

kannte Eisenerzlager, das in zwei Stollen abgebaut wurde (Koord. 647.89/128.32 und 647.98/128.35); der untere ist zerfallen, der obere noch zugänglich; eine weitere Schürfstelle befindet sich weiter östlich bei Koord. 648.32/128.44, westlich Stafel.

Der *Eistengneis* zieht von der Simplonstrasse über Grund ins Nesselthal. Er ist dort auf der Westseite des Nesselbachs gut aufgeschlossen und auf über 2 km Erstreckung durch ein schmales Triasband in zwei Lamellen geteilt, wie dies schon von Herrn Prof. Déverin beobachtet wurde. Die Gesamtmächtigkeit des Eistengneises schwankt von 15 bis

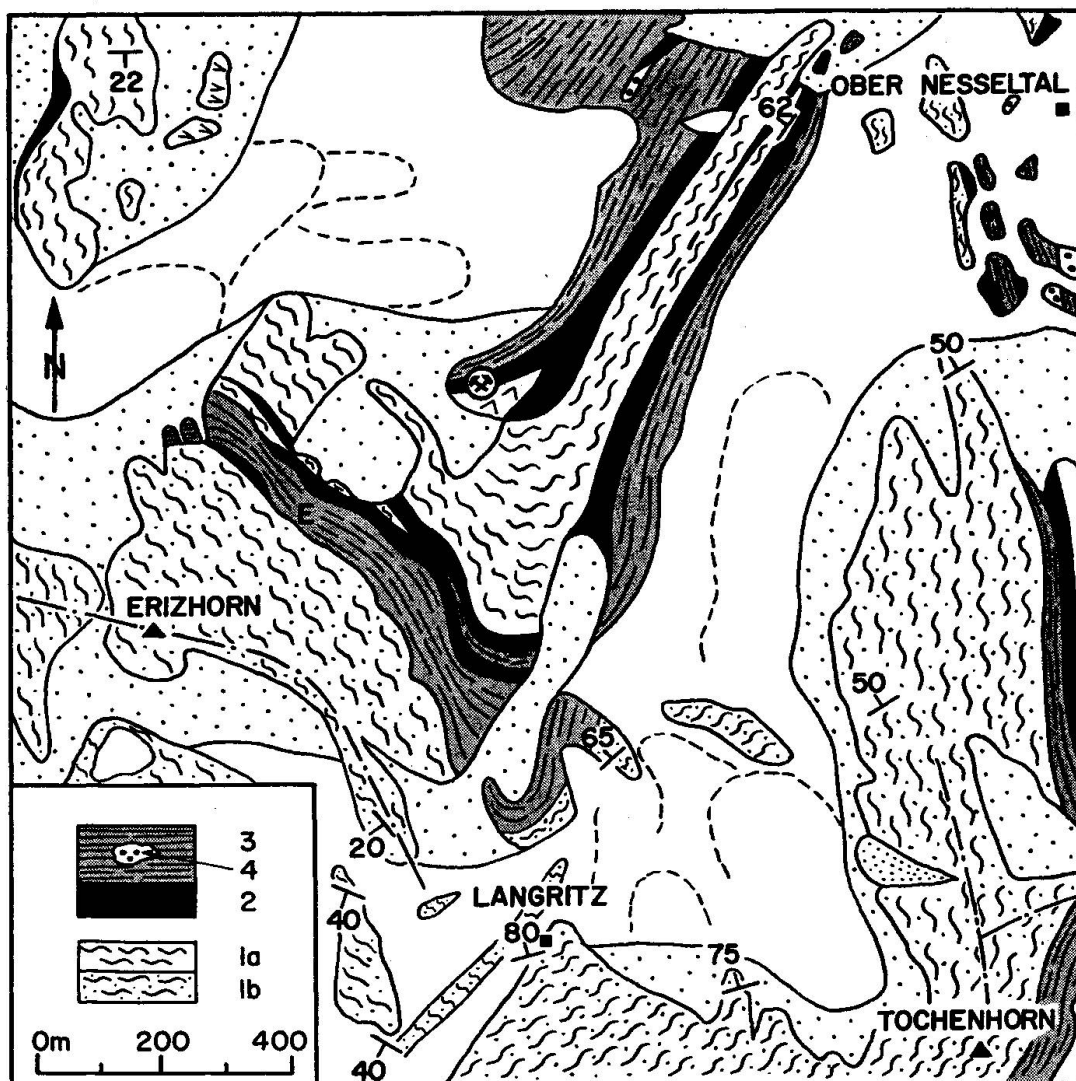


Fig. 1. Geologische Skizze des Erizhorns und seiner Umgebung. 1a Eistengneis, 1b Gantergneis, 2 Trias, 3 Bündnerschiefer, 4 Ophiolithe. E Erizegg. Die gekreuzten Hämmer geben die Lage des Erzvorkommens an.

40 m. In der NE-Wand des Erizhorns biegt er scharf nach N um und bildet dann, plötzlich anschwellend, den leicht Süd fallenden, über 250 m mächtigen Komplex des Faulhorns. Eine schmale Kappe von Eistengneis am Glishorn, ebenfalls von Herrn Prof. Déverin entdeckt, bildet sein nördlichstes Vorkommen in diesem Gebiet. Eine Stirnumbiegung ist nicht vorhanden.

In entsprechender Weise zieht auch der viel mächtigere *Gantergneis* gegen SW. Er bildet auf der Westseite des Taverbachs den Felskopf von P. 1348,6 (Aspji auf Siegfried-Atlas) und verschwindet dann unter der Sackung von Unter-Nesseltal. Südlich Ober Nesseltal zieht er, mit 50° NW fallend, in den steilen Nordgrat des Tochenhorns, richtet sich mehr und mehr auf und bildet dann, nach N überliegend, die breite, mit 20—25° S fallende Gneisplatte der Gipfelregion von Erizhorn und Spitzhörnli.

Die beiden Gneiskomplexe werden als aufgerichteter Stirnteil der Monte-Leone-Decke betrachtet; dies ergibt sich aus der Verfolgung der Zusammenhänge weiter im Osten, im Gebiet von Alpe Veglia. Leider ist in unserem Gebiet das Nordende der Struktur der Erosion zum Opfer gefallen. Es lässt sich daher vorerst nicht entscheiden, ob die beiden Gneiskomplexe lang ausgezogene, liegende Falten darstellen, wie dies in den Profilkonstruktionen von C. SCHMIDT und H. PREISWERK (1908, Tafel III) angenommen wird; oder ob es sich um eine gleitbrettartige Platte handelt, die durch Verschuppung in einzelne Teile zerlegt und dann durch Faltung plastisch deformiert wurde. Die Verschuppungen, die westlich Ober Nesseltal im Einschnitt des Nesselbachs beobachtet werden, sprechen eher für die zweite Annahme.

Die *mesozoischen Gesteine* zwischen Eistengneis und Gantergneis (Trias und Bündnerschiefer) ziehen westlich Ober Nesseltal im Einschnitt des Nesselbachs aufwärts, biegen dann bei P. 2293²⁾ nach W um und verlaufen durch die Grasbänder der Erizegg (Siegfried-Atlas) zu den Schutthalden östlich vom Spitzhörnli. Die Trias besteht aus zuckerkörnigem Dolomit (oft gelblich anwitternd), der häufig in grobkörnigere Kalkmarmore übergeht und von Rauhwacke begleitet wird; untergeordnet treten auch weisse Quarzite auf. Die Bünderschiefer sind als braun anwitternde Kalkglimmerschiefer ausgebildet. Trias und Bünderschiefer sind miteinander verschuppt, und es tritt in ihnen auch eine schmale Gneislamelle auf.

Die Fortsetzung dieses Zuges findet sich unter den Schutthalden von

²⁾ Auf der Landeskarte steht fälschlich P. 2393.

Schafgälemji, wo über den Felsen des Eistengneises bei Koord. 642.21/124.60 Kalkmarmor, Dolomit und Rauhwacke anstehen. Gegen N ist der Zug nur durch einzelne Gesteinstrümmen in den Schutthalden zu verfolgen, bis er wenig südlich vom Faulhorn den Grat überquert. Auf der Westseite des Kamms bildet der Zug, den wir als Faulhornzug

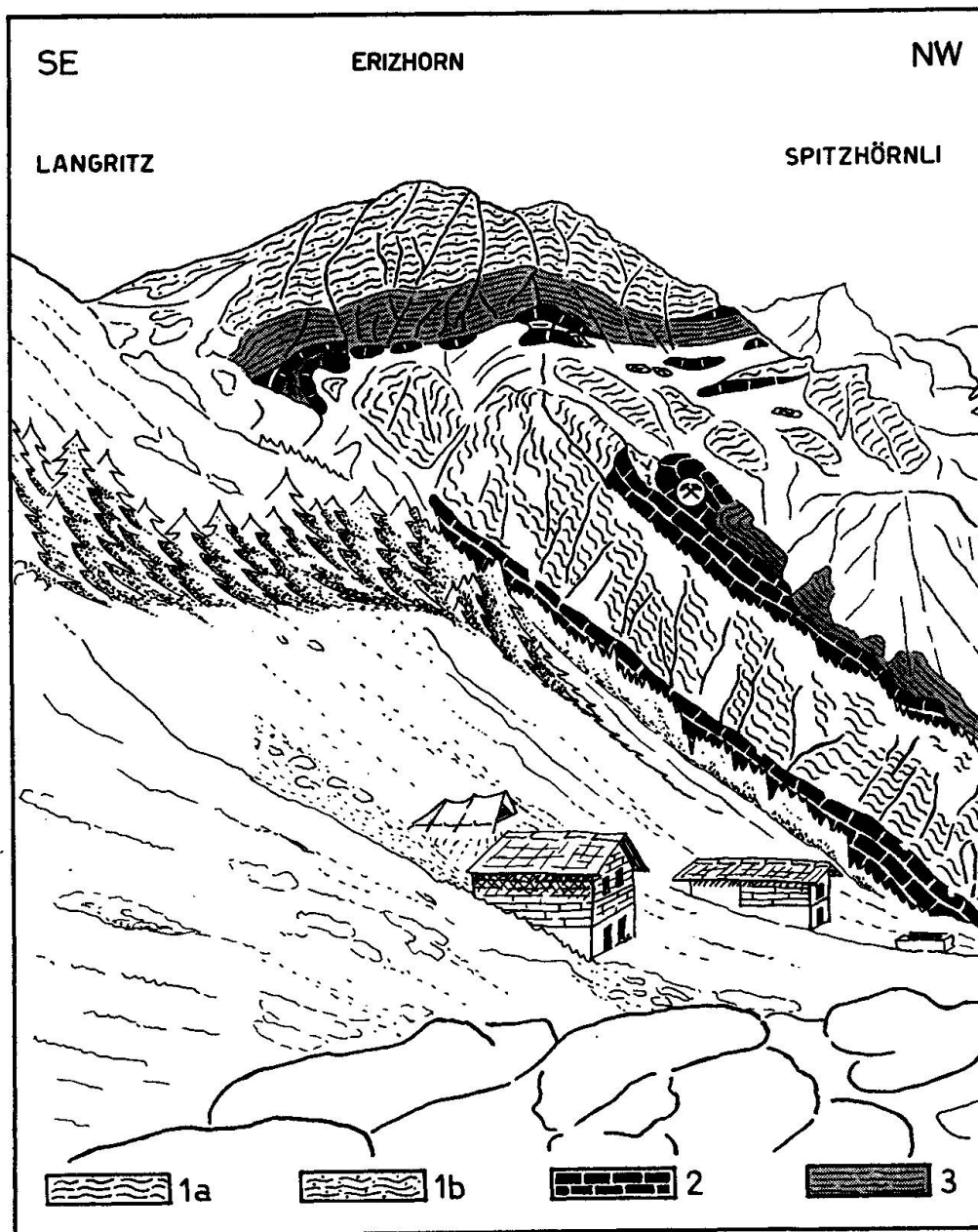


Fig. 2. Geologische Ansichtsskizze des Erizhorns, von der Alp Ober Nesselthal aus. 1a Eistengneis, 1b Gantergneis, 2 Trias, 3 Bündnerschiefer. Die gekreuzten Hämmer geben die Lage des Erzvorkommens an.

bezeichnen, ein zusammenhängendes Triasband (Dolomit und Rauh-
wacke), das stellenweise von etwas Bündnerschiefer begleitet ist. Dieses
Triasband ist gegen S bis zur Faulhornscharte (Koord. 641.89/124.65)
leicht zu verfolgen.

In der Basis des Gantergneises erscheint NE von der Faulhornscharte über den
Schutthalden von Schafgälemji (Koord. 642,03/124,75) eine etwa 15—20 m mächt-
ige Serie von feinkörnigen bis dichten, gebänderten, bisweilen auch kleinschichtig
aussehenden Gesteinen, die gelblich anwittern. Sie lagern auf einem Gneisband
vom Typus des Eistengneises (wie er aber auch im Komplex des Gantergneises
vorkommt). Im Feld könnte man geneigt sein, diese Serie als mehr oder weniger
verschieferte Quarzite zu beurteilen. Die Schliffe zeigen aber, dass hier ähnliche,
z. T. etwas verschieferte Gesteine des Gneiskomplexes vorliegen, so dass es sich
wohl um eine verschuppte Gneislamelle handelt.

Das Liegende des Eistengneises bildet ein Triasband (Dolomit mit
Bändern von Quarz-Karbonat-Gesteinen, Kalkmarmor und Rauh-
wacke). Dieses verläuft 150 m westlich vom Oberlauf des Nesselbachs
und parallel zu ihm längs einer Runse in Richtung nach dem Erizhorn-
Gipfel, biegt dann aber in 2200 m Höhe nach Westen um. Dieses Trias-
band enthält bei Koord. 642.93/124.15 das neu aufgefundene Magnetit-
vorkommen. Ein gesackter Komplex von Eistengneis macht die Ver-
hältnisse etwas unübersichtlich. Der Triaszug verschwindet dann gegen
W unter dem Schutt und tritt erst am Glishornsattel, am NE-Fuss des
Faulhorns, südlich von P. 2481, wieder zutage. Hier wurde von Herrn
stud. geol. A. Schmalz sporadisch etwas Fahlerz mit Malachit und
Azurit angetroffen; doch ergab ein erneutes Absuchen keine weiteren
Funde.

Unter dem Triaszug folgt der mächtige Komplex der kalkreichen
Bündnerschiefer. Ophiolithe wurden im NE-Hang des Erizhorns nicht
angetroffen. Doch enthalten die Bündnerschiefer der weiteren Umgebung
einzelne Einlagerungen von Grünschiefern von einigen Metern Mäch-
tigkeit; so zum Beispiel am Weg von Ober Nesselthal nach P. 2224 in
1910 m Höhe, in 500 m Entfernung vom Magnetitvorkommen.

In der Basis des Eistengneises treten bei Koord. 643,0/124,1 weisse dichte
Gesteine auf, in denen schon von blosserem Auge grössere Körner von Quarz und
Feldspat erkennbar sind. Die Gesteine sind auf Adern und Klüften von limoniti-
schen Lösungsabsätzen durchzogen, die dem Gesteinskomplex ein rötliches Aus-
sehen verleihen (schon von weitem gut sichtbar). Die Schliffe zeigen das Bild einer
leicht verschieferten mikrokristallinen Grundmasse mit grösseren, z. T. gerundeten,
z. T. idiomorph umgrenzten Einsprenglingen von Quarz und Kalifeldspat, wie es
für metamorphe Quarzporphyre charakteristisch ist. Eine genauere Abklärung
steht noch aus.

Das ganze Gebiet ist von *jungen Störungen* durchzogen, die stellenweise sogar Daun-Moräne verwerfen. Die Verwerfungsbeträge sind im allgemeinen gering; sie betragen 5—15 m. Es lassen sich zwei Systeme von Störungen erkennen, deren gegenseitiges Verhältnis noch nicht sicher abgeklärt ist. Die einen Störungen streichen ca. N 60° E, die andern N 20—30° W. Durch die Interferenz der beiden Systeme wurde der Spitzhörnli-Faulhorn-Grat in ein Mosaik von Gesteinskomplexen zerlegt, was den Zerfall der Gesteinsmassen beschleunigt haben dürfte. Über diese Verhältnisse soll an anderer Stelle berichtet werden.

Das Erzvorkommen

Das Erzvorkommen liegt im Triasdolomit, der die Unterlage des Eistengneises bildet; es findet sich hier bei Koord. 642.93/124.15 in ca. 2220 m Höhe. Das Anstehende ist teilweise verrutscht und von Gehängeschutt bedeckt. Erzstücke liegen hier in den steilen Schutthalden; doch findet sich das Erz auch im anstehenden (manchmal leicht verrutschten) Fels. Alte Stollen konnten nicht aufgefunden werden. Immerhin mögen verschiedene kleine Eintiefungen auf verfallene Stolleneingänge hindeuten.

Der 15—20 m mächtige Triasdolomit zeigt hier in einzelnen Teilen eine ausgeprägte Bänderung: bräunliche, karbonatführende Bänder wechseln im dm-, cm- und mm-Bereich mit grauen, quarzreichen Lagen und mit Bändern von fein zuckerkörnigem Dolomit; dazwischen erscheinen auch grüne, hornblendeführende Lagen. Die einzelnen Bänder sind manchmal zu gestreckten, linsigen Gebilden ausgezogen. Es handelt sich offensichtlich um eine sedimentäre Bänderung. Die einzelnen Lagen sind meist gut gegeneinander abgegrenzt; in andern Fällen sind die Grenzen (wohl infolge Durchbewegung und metamorpher Umlagerung) etwas verwischt. Die Bänderung wird noch verstärkt durch den wechselnden Erzgehalt. Einzelne Lagen enthalten nur spärlich Erz; in andern Lagen ist Erz reichlicher vorhanden und kann in einzelnen Lagen bis zu 80% des Gesteins ausmachen. Die ausgesprochen erzreichen Lagen bilden Platten von ca. 3 cm Dicke, die dem Gesteinskörper konkordant eingelagert sind. Die Erzführung der einzelnen Lagen wechselt nicht nur nach der Menge, sondern auch nach der Grösse der Erzkörner.

Das Gestein hat eine weitgehende Umkristallisation unter den Bedingungen der Epidotamphibolit-Fazies erfahren. Die quarzreichen Lagen zeigen unter dem Mikroskop eine leicht verzahnt granoblastische

Struktur, bestehend aus etwa gleich grossen, meist etwas gelängten Quarzkörnern, die zum Teil stark undulös auslöschen; in einzelnen Lagen sind sie mit einem Trümmermörtel kleinerer bis feinsten Quarzkörnchen untermengt. Der Quarz wird begleitet von einem grünen Biotit und einer blassgrünen, stengeligen Hornblende mit $c : n_{\gamma} = 18^{\circ}$ (oft siebartig von Quarztropfen durchwachsen). Dazu gesellt sich Karbonat (meist Calcit) in wechselnden Mengen; doch bleibt Quarz stets vorherrschend. Karbonat ist in einzelnen Lagen reichlicher, in andern spärlicher vertreten und kann auch ganz fehlen. Akzessorisch erscheint reichlich Apatit in kleinen Körnchen, zum Teil gerundet, zum Teil gut kristallographisch umgrenzt. Sporadisch finden sich grössere Körner von Orthit. Feldspat fehlt vollkommen. Auch Turmalin wurde nicht angetroffen. Muskovit bildet stellenweise zusammenhängende Züge. — Die dolomitischen Lagen zeigen das übliche mosaikartig unverzahnte Gefüge. Sie werden bisweilen von grünen Lagen unterteilt und begrenzt; diese bestehen aus Zügen blassgrüner, stengeliger Hornblende und stellen wohl die Äquivalente mergeliger Lagen dar.

Träger der Erzführung³⁾ sind vorzugsweise die quarzreichen Lagen. Die karbonatreicheren Lagen zeigen deutlich geringeren Erzgehalt; doch gibt es auch quarzreiche Lagen, die erzfrei sind. In den dolomitischen Lagen tritt Erz im allgemeinen nicht oder nur untergeordnet auf.

Das Erz besteht ausschliesslich aus Magnetit, der einfach gebaut erscheint. Trotz sorgfältiger Durchsicht der Anschliffe konnten keine Verwachsungen mit andern Erzmineralien oder Einschlüsse von solchen festgestellt werden. Hämatit und Sulfide fehlen vollständig. In einzelnen Lagen ist der Magnetit in isolierten kleinen Körnern (0,05 mm) diffus im Gestein verteilt, und zwar lagenweise bald reichlicher oder spärlicher; die einzelnen Körner sind idiomorph ausgebildet oder leicht gerundet. In andern Lagen schliessen sich 2—5 solche Körner zu länglichen Aggregaten (0,1—0,2 mm) mit oft zackigen Umrissen zusammen. In wieder andern Lagen mit noch höherem Erzgehalt sammelt sich das Erz in grösseren, länglichen Massen und Klumpen (1—2 mm lang), die in der Regel parallel den Schichtflächen eingeordnet sind; auch diese Massen und Klumpen sind meist geradlinig bis zackig umgrenzt und umschliessen oft randlich, manchmal auch als Einschlüsse, einzelne Körner und Körnchen von Quarz und Apatit. Häufig schliessen diese Massen gegen-

³⁾ Wir ziehen den neutralen Ausdruck „Erzführung“ vor, weil der zwar häufig gebrauchte Begriff „Vererzung“ implizit bereits eine Deutung (im Sinne einer epigenetischen Entstehung) enthält.

Fig. 3. Im unteren Teil des Bildes einige Lagen (mit etwas verwischten Grenzen), die bald spärlicher, bald etwas reichlicher Erz führen. Die einzelnen Erzkörner sind entweder voneinander getrennt oder schliessen sich zu kürzeren oder längeren Aggregaten zusammen. Im oberen Teil eine ausgesprochen erzreiche Lage; sie zeigt den typischen netzartigen Zusammenschluss der Erzaggregate. Vergr. $27\times$. Schwarz: Magnetit. Weiss: Quarz, Karbonat, Glimmer, Hornblende, Apatit.

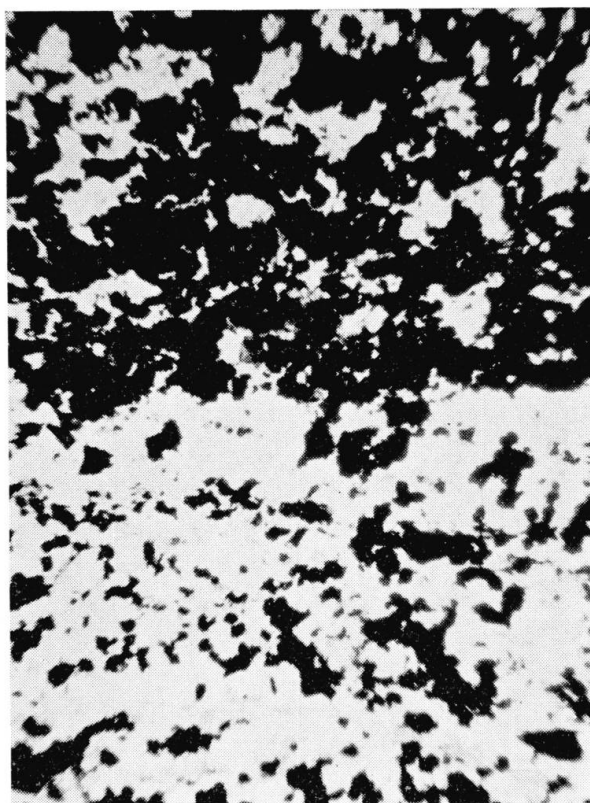
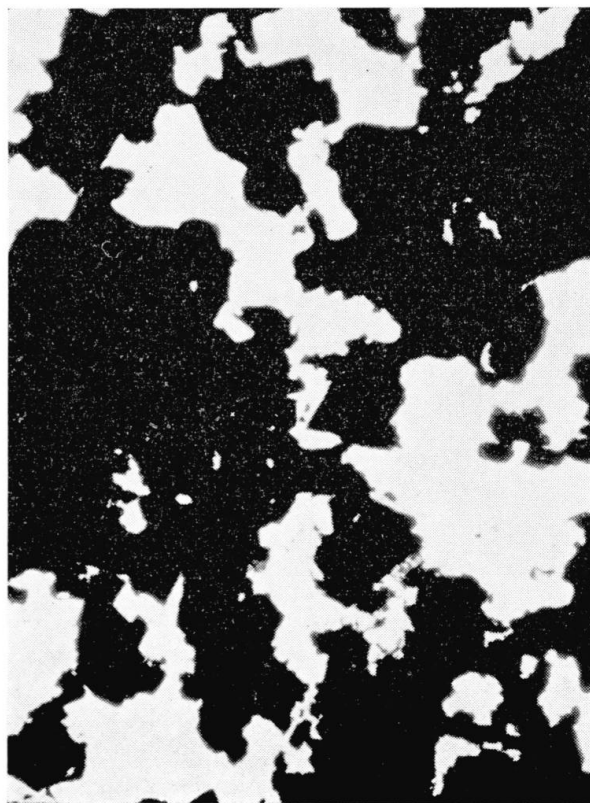


Fig. 4. Detailbild einer erzreichen Lage von Fig. 3. Bezeichnend ist die Tendenz der Erzaggregate zu idiomorpher Ausbildung wie auch die randliche Umschliessung anderer Gesteinsgemengteile. Vergr. $125\times$.



seitig aneinander und führen so zu einer netzartigen Durchdringung des Gesteins, wobei die Lücken der Retikularstruktur von Quarz und Karbonat, untergeordnet auch von etwas Glimmer und Hornblende gebildet werden. Fig. 3 und 4 mögen dies veranschaulichen.

Im Geochemischen Laboratorium des Mineralogisch-petrographischen Instituts der Universität Bern wurde unter Leitung von Herrn Prof. Th. Hügi durch Herrn Christian Bühlmann die Durchschnittsanalyse einer solchen erzreichen Platte ausgeführt. Sie ergab die folgenden Werte (Probe A. Str. No. 5273):

Fe ₂ O ₃	69,8
SiO ₂	19,0
CaCO ₃	6,5
MgCO ₃	2,6
MnO	0,07
Summe	97,97

Dies entspricht einem Mineralbestand von 67,5 Magnetit, 17,5 Quarz und 9,0 Karbonat, während der Rest auf Glimmer und Hornblende entfällt.

Aus der Analyse errechnet sich ein Eisengehalt von 48,8% Fe. Solche Erze, wenn in genügenden Mengen vorhanden, konnten sehr wohl die Grundlage für einen wirtschaftlichen Abbau bilden. Über eventuell noch vorhandene Reserven könnten erst neue Schürfversuche Auskunft geben. Doch dürfte die Lagerstätte heute lediglich wissenschaftliches Interesse besitzen.

Geschichtliches

Das Erzvorkommen am Erizhorn mag gegen Ende des 16. Jahrhunderts entdeckt worden sein. Am 26. Juli 1596 wurde das Bergwerk eröffnet. Die Verhüttungsanlagen (Hochofen und Hammerschmiede) standen im Grund, auf der linken Seite des Ganterbachs, wenig vor seiner Vereinigung mit dem Taverbach; sie sind aber völlig zerfallen. Noch einige Stücke von Schlacke konnten dort aufgefunden werden. Der Kalkofen, zur Bereitung des Zuschlags zur Schmelze, stand am Eingang des Nesselts auf der rechten Seite des Bachs, 650 m südwestlich P. 1068; von ihm sind noch Reste zu sehen. Die Anlagen sind in einem Stich in Merians Topographie (1658, Nr. 46, Landschaft von Brig und Naters, wiedergegeben bei Rossi, 1949, 291 und 320) in einem Randfeld abgebildet; sie stellten im 17. Jahrhundert eine Sehenswürdig-

keit von Brig dar. Die Schicksale des Bergwerks werden von D. IMESCH und W. PERRIG (1943, 51—53 und 83) kurz erwähnt und von H. ROSSI (1949, 291—338) ausführlich geschildert. Beide stützen sich auf das umfangreiche Quellenmaterial im Stockalper-Archiv in Brig.

Bergverweser, Unternehmer und Betriebsleiter war Carl Heiss, der hiezu aus Strassburg im Elsass hergezogen war; sein Sohn wurde später ins Briger Bürgerrecht aufgenommen; noch heute sind Nachkommen von Heiss im Oberwallis ansässig. Das Bergwerk hatte von Anfang an mit Schwierigkeiten zu kämpfen. Verursacht wurden sie durch Ungeschicklichkeiten des mit den örtlichen Verhältnissen zu wenig Vertrauten, Streitigkeiten unter den Teilhabern, Neid und Missgunst gegen den Landesfremden, vor allem aber durch den vom Landrat festgesetzten Eisenpreis (ab 1620 1 Batzen pro Pfund Eisen, vorher noch weniger), der erheblich unter den Gestehungskosten lag. Heiss steckte mit der Zeit sein ganzes Vermögen in den Betrieb und verarmte im Verlauf von zwei Jahrzehnten. 1624 ging das Werk an die Burgerschaft von Brig über, die es 1631 an zwei Einheimische, H. Welschen und K. Brindlen von Brig, verkaufte. Von diesen erwarb es 1636 Kaspar Stockalper, der es bis zu seinem Tode (1691) mit wechselndem Erfolg ausbeutete. Da Eisen während des Dreissigjährigen Krieges Mangelware war, konnte Stockalper den Landrat zu einer Erhöhung des Eisenpreises (auf 2 Batzen pro Pfund Eisen) bewegen, wodurch eine wirtschaftliche Ausbeute möglich wurde. Nach Stockalperts Tod ist das Bergwerk verfallen.

Die Belegschaft des Bergwerks betrug vermutlich 15—25 Mann. Meister, Gesellen und Knappen waren meistens Fremde; manche kamen aus Süddeutschland („Schwaben“). 1648 waren acht Knappen beim Graben des Erzes beschäftigt. Das Erz wurde auf Rückentragkörben, auf Holzschlitten oder mit Maultieren von der Grube in die Schmelze geführt. Ein Erzträger erhielt 1,5 Batzen für den Transport eines Zentners Erz von der Grube zum Schmelzofen. Die Verhüttung erforderte grosse Mengen von Holzkohle, was die Wälder der Umgebung beträchtlich lichtete (zur Erzeugung von 1 t Eisen wurden 70 Ster Holz benötigt). Einheimische mögen als Holzhacker, Kohlen- und Erzträger, Handlanger, einen bescheidenen Verdienst gehabt haben.

Über die Produktion bestehen nur spärliche Angaben. 1609 wird erwähnt, dass bis 1598 bereits 40 000 Pfund gegrabenes Erz gewonnen wurde. Für die Jahre 1627—1630 werden zwei Schmelzen genannt, von denen die erste 324 Zentner (ca. 16 t), die zweite 816,5 Zentner (ca. 41 t) Eisen ergab. Vielleicht würden sich aus dem Stockalper-Archiv noch weitere Angaben eruieren lassen. Nach H. FEHLMANN (1932, 138) wurden

in den Bergwerken des Berner Jura im 16. Jahrhundert jährlich im Mittel insgesamt ca. 50 t Eisen erzeugt. Im Vergleich damit durfte sich auch der Betrieb von Brig sehen lassen.

Vergleich mit ähnlichen Lagerstätten

In benachbarten Gebieten finden sich ähnliche Eisenerzlagerstätten, und zwar ob Schmiedmatten (bei Rosswald), 6,5 km nordöstlich Erizhorn, und bei Feldbach (im Binntal), 17 km nordöstlich Schmiedmatten.

Das Erz von *Schmiedmatten* (C. SCHMIDT und H. PREISWERK, 1908, 59; C. SCHMIDT, 1920, 193; E. HUGI, 1927, 179—206; E. HUGI und H. HIRSCHI, 1937, 22; E. HUGI et al., 1948, 112) liegt im ca. 30 m mächtigen Triasdolomit, der den Eistengneis auf seiner Südseite begleitet, also dessen Hangendes bildet (mithin in etwas anderer tektonischer Lage als am Erizhorn). Auch hier zeigt der Dolomit eine ausgesprochene Bänderung, bestehend aus dolomitisch-quarzigen und aus vererzten Bändern. Das Erz besteht aus Magnetit und Hämatit, wobei Magnetit nach unseren Beobachtungen vorherrscht. An den Berührungsflächen der wechselnden Zonen reichert sich blauvioletter Natronamphibol (Rhodusit) und eisenglimmerartig ausgebildeter Hämatit an, während die kompakten Erzlagen fast ausschliesslich aus Magnetit bestehen (vermischt mit etwas Quarz, Karbonat, braunem und grünem Biotit). Das Auftreten des Erzes ist nach den uns vorliegenden Schlfen sehr ähnlich wie am Erizhorn. Auf Querdisklokationen wird der erzführende Dolomit hier von einem eigenartigen Biotit-Albit-Gestein durchsetzt. In der weiteren Umgebung finden sich in den benachbarten Bündnerschiefern vereinzelt Einlagerungen von ophiolithischen Grünschiefern. E. HUGI ist geneigt, die Entstehung des Erzes auf eine kontaktmetamorphe Umwandlung des Triasdolomits in den Kontaktzonen von diabasischen Intrusivkörpern (die heute als Grünschiefer vorliegen) zurückzuführen und führt zum Vergleich die Adinobildung an Diabasen des Harzes an.

Auch bei *Feldbach* (E. HUGI und H. HIRSCHI, 1937, 12—39; E. HUGI et al., 1948, 111) liegt das Erz im Triasdolomit, der hier steil Süd einfällt. Wie am Erizhorn besteht sein Liegendes aus Bündnerschiefern, denen in 200—300 m Entfernung ein 1—15 m mächtiger Grünschiefer-Zug eingelagert ist. Im Hangenden des Dolomits erscheint ein wenig mächtiger, biotitführender Augengneis, der als Äquivalent des Eistengneises interpretiert wird. Wie bei Schmiedmatten, so konzentriert sich auch hier das Erz auf einzelne Lagen im mittleren Teil des 15—30 m mächtigen

Dolomitbands. Die Vererzung erfolgte im grossen ganzen parallel zum Streichen der Bänke und ordnet sich in unregelmässiger Weise in einzelnen 5—10 cm mächtigen Bändern und diffus verteilten Schlieren an. Das Erz ist fast ausschliesslich Magnetit, oft von etwas Pyrit begleitet. Hämatit findet sich nur in spärlichen Einschlüssen als Reste metasomatischer Verdrängung; nach HUGI hat sich der Magnetit anscheinend durch Umsetzung von Hämatit gebildet. Auch hier erscheint in Begleitung des Erzes ein Albit-Biotit-Muskovit-Fels.

Etwas anderen Charakter besitzen die Magnetitvorkommen am *Helsen* und beim *Fleschstafel* im Längtal (H. BADER, 1934, 372 und 382; E. HUGI et al., 1948, 109ff.). Sie sind nicht an Triasdolomit gebunden, sondern sind in Lagen, Linsen, Schnüren und Adern (von maximal 4 cm Mächtigkeit) in gebänderten aplitischen und unruhig schlierigen granitartigen Gneisen eingelagert (parallel zu Bankung oder Schieferung). Die genannten Gneise gehören zum Komplex der Monte-Leone-Gneise, als deren aufgerichtete Stirnpartien Ganter- und Eistengneis betrachtet werden. Inwieweit Beziehungen zwischen diesen Erzen und denen von Feldbach-Schmiedmatten-Erizhorn bestehen, müsste durch weitere Untersuchungen abgeklärt werden.

Zur Entstehung der Erzvorkommen

Die Erzvorkommen von Feldbach, Schmiedmatten und Erizhorn weisen so viele ähnliche Züge auf, dass eine gleichartige Entstehung mehr als wahrscheinlich erscheint. H. HUTTENLOCHER (1934, 62ff.) hat die verschiedenen Möglichkeiten erörtert.

Sehr ernsthaft in Betracht zu ziehen ist eine genetische Beziehung zu den während des Mesozoikums in die Bündnerschiefer intrudierten Ophiolithen, die heute als Grünschiefer vorliegen. Aus den basischen Schmelzflüssen können sich Fe-reiche Restlösungen abgespalten haben, von denen aus Fe-oxydische Verbindungen in den umgebenden Dolomiten metasomatisch angereichert werden konnten. W. EPPRECHT (1946) führt den Eisengehalt der sedimentären Gonzen-Erze auf Erzlösungen zurück, die als hydrothermale telemagmatische Lösungen mit den Ophiolithen des Penninikums in Verbindung stehen.

Eine direkte kontaktpneumatolytische Entstehung, wie E. HUGI sie annimmt, erscheint uns allerdings wenig wahrscheinlich. Für eine solche sind die den Bündnerschiefern eingelagerten Grünschiefer von den erzführenden Dolomiten unseres Erachtens doch zu weit entfernt (minimal

200—300 m). Es könnte zwar angenommen werden, dass Grünschiefer mit Dolomiten ursprünglich in direktem Kontakt standen (wie etwa am Saffischpass, wo allerdings die tektonischen Verhältnisse unklar sind) und dass sie dann durch tektonische Vorgänge abgeschoben worden wären; doch fehlen für diese Annahme jegliche Anhaltspunkte. Merkwürdig wäre auch, dass die Grünschiefer in ihrem unmittelbaren Kontakt mit den kalkreichen Bündnerschiefern — so weit bekannt — keinerlei Vererzung bewirkt haben. Das Vorkommen von Natronamphibol auf Schmiedmatten und die eigenartigen Biotit-Albit-Felse bei Feldbach und Schmiedmatten werden von HUTTENLOCHER als Folgen regionalmetamorpher Vorgänge betrachtet, indem bei orogener Durcharbeitung leicht Na-haltige Lösungen mobilisiert werden. Auch das Auftreten von Turmalin im Dolomit von Feldbach ist kein schlüssiges Indiz; Turmalin findet sich reichlich in den Bündnerschiefern und nach DÉVERIN (1934, 1949) auch in den Triasdolomiten und ist nach ihm hier als authigen zu betrachten.

Andrerseits erscheint HUTTENLOCHER auch eine syngenetische Bildung des Erzes, eine Fe-Konzentrierung als Begleitphänomen der triadischen Sedimentation, keineswegs als undenkbar. Immerhin wäre nach ihm dann ein etwas markanteres Auftreten von Mangan zu erwarten. K. STUCKY (1960) hat für die Interpretation der Eisen- und Manganerze der Val Ferrera (Graubünden) der Annahme einer marin-sedimentären Entstehung den Vorzug gegeben. Ob als Stofflieferant eine festländische Verwitterung in Frage kommt, deren Produkte ins Meerwasser transportiert und hier ausgefällt wurden, oder ob eine subvulkanisch-exhalative Stoffzufuhr anzunehmen ist, bleibt dabei zunächst noch unentschieden. Abgesehen von der Natur des Erzminerals (Hämatit statt Magnetit), die durch die unterschiedliche Wirkung der alpidischen Metamorphose bedingt ist, sind die Verhältnisse der Erzführung denen des Simplongebietes in vielem recht ähnlich. Erzträger sind in Val Ferrera gebänderte Hämatitquarzite, die mit Triasdolomiten verknüpft sind und die dem Kristallin der penninischen Suretta-Decke auflagern. Unterschiedlich ist allerdings der erhebliche Mangangehalt dieser Lagerstätten.

Die ausgeprägte Bänderung der erzführenden Gesteine des Simplongebiets und die Tatsache, dass das Erz vornehmlich in den quarzreichen Lagen angereichert ist, könnte mit einer syngenetisch-sedimentären Entstehungsart leichter in Einklang gebracht werden. Bei einer metasomatischen Vererzung würde man das Erz doch vorzugsweise in den karbonatischen Gesteinen erwarten; es sei denn, dass auch der Quarz metasomatisch zugeführt wäre, was hier sehr wenig wahrscheinlich ist.

Ähnliche Erzvorkommen, für die sedimentäre Entstehung angenommen wird, sind zum Beispiel die Magnetitquarzite des Sydvaranger Distrikts in Norwegen (Symposium 1952, II, 392) und die gebänderten Quarz-Magnetit-Erze von Mysore in Indien (Symposium 1952, I, 527). Die Bedingungen der Bildung solcher sedimentärer Eisenerzlagerstätten sind von C.-W. CORRENS (1952) und H. HARDER (1957) diskutiert worden.

Die Art der Entstehung der an die Triasdolomite gebundenen Eisenerzvorkommen des Simplongebiets kann nur durch eingehende neue Untersuchungen abgeklärt werden. Dabei ist stets in Betracht zu ziehen, dass die besprochenen Erzvorkommen sich in *metamorphen* Gesteinen befinden. Wohl mögen ursprüngliche Texturen (zum Beispiel sedimentäre Bänderung) durch Abbildung bei der Metamorphose erhalten geblieben sein. Indessen haben die Erzminerale, wie auch die übrigen Gesteinsgemengteile, durch die alpidische Metamorphose eine weitgehende Umlagerung erlitten. Dies erschwert die Beurteilung der genetischen Verhältnisse, macht aber ihre Entzifferung gerade besonders interessant.

Literaturverzeichnis

SMPM = Schweiz. Mineralogische und Petrographische Mitteilungen

- BADER, H. (1934): Beitrag zur Kenntnis der Gesteine und Minerallagerstätten des Binnentals. SMPM 14, 319—441.
- CORNELIUS, H. P. (1952): Die Geologie des Mürzthal-Gebietes. Erläuterungen zu Blatt Mürzzuschlag. Jb. Geol. Bundesanst., Wien, Sonderbd. 4.
- CORRENS, C.-W. (1952): Zur Geochemie des Eisens. Symposium sur les gisements de fer du monde, XIX. Congr. Géol. Internat. Alger, I, 23—27.
- DÉVERIN, L. (1934): Sur la tourmaline authigène dans les roches sédimentaires. SMPM, 14, 528.
- Manuscrits inédits.
- DÉVERIN, L. et TOPKAYA, M. (1949): Recherches nouvelles sur les silicates authigènes dans les roches sédimentaires. SMPM, 29, 545.
- EPPRECHT, W. (1946): Die Eisen- und Manganerze des Gonzen. Beitr. Geol. Schweiz. Geotechn. Ser., 24. Lfg.
- (1957): Unbekannte schweizerische Eisenerzgruben. SMPM, 37, 217—246.
- FEHLMANN, H. (1932): Die schweizerische Eisenerzeugung. Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser., 13. Lfg., 3. Bd.
- Geolog. Führer der Schweiz (1934): Fasc. 7, Exkursion 32, Simplonpass (H. PREISWERK). S. 506—513. Wepf, Basel.
- HARDER, H. (1957): Zum Chemismus der Bildung einiger sedimentärer Eisenerze. Z. Deutsch. Geol. Ges. 109, 69—72. 14.
- HUGI, E. (1927): Über ein neues schweizerisches Vorkommen von Alkalihornblende. SMPM, 7, 179—206.

- HUGI, E. und HIRSCHI, H. (1934): Die metamorphen, erzführenden, radioaktiven Gesteine von Feldbach (Binnental). SMPM, 18, 12—39.
- HUGI, E., HUTTENLOCHER, H. F., GASSMANN, F., FEHLMANN, H., LADAME, G. CH., HÜGI, TH. und WOHLERS, J. (1948): Die Magnetit-Lagerstätten. Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser., 13. Lfg., 4. Bd.
- HUTTENLOCHER, H. F. (1934): Die Erzlagerstättenzonen der Westalpen. SMPM, 14, 22—149.
- IMESCH, D. und PERRIG, W. (1943): Zur Geschichte von Ganter. Buchdruckerei Klaus Mengis, Visp.
- ROSSI, H. (1949): Zur Geschichte der Walliser Bergwerke. Blätter a. d. Walliser Geschichte, 10. Bd., 4. Jg., 291—379.
- SCHMIDT, C. (1908): Die Geologie des Simplongebirges und des Simplontunnels. Rektoratsprogramm Univ. Basel.
- (1920): Texte explicatif de la Carte des gisements des matières premières minérales de la Suisse. Mat. Géol. Suisse.
- SCHMIDT, C. und PREISWERK, H. (1908): Geol. Karte der Simplongruppe 1 : 50 000. Mit Erläuterungen.
- STUCKY, K. (1960): Die Eisen- und Mangan-Erze in der Trias des Val Ferrera. Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser., 37. Lfg.
- Symposium sur les gisements de fer du monde (1952). XIX. Congr. Géol. Internat., Alger. Tomes I et II.

Manuskript eingegangen am 28. 12. 1962.

NACHTRAG (23. März 1963)

Von Herrn Prof. Amstutz wurden wir aufmerksam gemacht auf die eben erschienene Arbeit von G. A. Gross (Iron Deposits near Ungava Bay, Quebec; Geol. Survey Canada, Bull. 82, 1962). Sie behandelt die 15—50 m mächtige Quarz-Magnetit-Hämatit-Formation, die den mehr oder weniger hoch metamorphen proterozoischen Ablagerungen im Nordteil der Labrador-Geosynklinale konkordant eingelagert ist. Die beigegebenen Strukturbilder zeigen grosse Ähnlichkeit mit denen des Simplon-Gebiets.