©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Manganberg- und -schurfbaue im Bundesland Salzburg

Von Wilhelm Günther und Gottfried Tichy

HERRN UNIV-PROF. DR. HEINZ MEIXNER GEWIDMET

Einleitung

Schichtgebundene Manganananreicherungen sind in den Nördlichen Kalkalpen fast nur auf die oberliassischen Tonmergel (Toarcien) der Mittleren Allgäuschichten (Manganschiefer, Strubbergschichten) sowie auf die unter- bis mitteljurassischen Rotkalke der Schwellenfazies und auf die Kiesel-Fazies (Radiolarite) und deren mergelig-kieselige Übergangsfazies (Kohlstattschichten) beschränkt. Selbst aus dem metamorphen Lias der Radstädter Tauern sind manganreiche Partien bekannt geworden (MEIXNER, 1935). Eine geographische und geologische Verteilung der verschiedenen österreichischen Manganlagerstättentypen nach Alter und Entstehung findet man bei LECHNER & PLÖCHINGER (1956, 299).

In den tieferen Meeresbecken bildeten sich im Lias bis zu 1580 m mächtige graue, gut geschichtete mergelige Kalke und Mergel, die in den „Mittleren Allgäuer Schiefern" oft reichlich Mn-Minerale und Bitumen führen. Die primären Minerale in den sogenannten „Strubbergschichten" oder „Schwarzen Schiefern" bestehen aus einer Mischreihe von $CaCO_3$ — $MnCO_3$ — $FeCO_3$ und geringen Mengen von Braunit und Pyrolusit. Der Erzgehalt und die graphitische Substanz gibt dem Gestein auch die dunkle Pigmentierung.

An vielen Stellen, so auch in den Berchtesgadener Alpen, findet man nahe dem Übergang von den schwarzen Schiefern zu den helleren Liaskalken eine bis zu vier Meter mächtige, stark mit Rhodochrosit vererzte Schicht, welche bereits vor mehr als hundert Jahren an einigen Orten beschürft und abgebaut wurde (GÜMBEL, 1861). Die Herkunft dieser Vererzung wird von GRUSS (1958) als exhalativ sedimentär gedeutet. Nach SHATSKIJ (1964) stellten die vulkanogenen kieseligen Mn-Anreicherungen einen weltweit verbreiteten Lagerstättentypus dar, der sich, zusammen mit dem initialen Vulkanismus, im Geosynklinalbereich bildete. Das Zusammenvorkommen von Seladonit mit Ca-Rhodochrosit im Pippengraben und im Karwendelgebirge könnte auf diese vulkanische Tätigkeit hinweisen. PLÖCHINGER (1952) diskutiert die Möglichkeit einer Mn-Ausfällung durch Bakterien, übersieht aber die Tatsache, daß die Primärminerale nicht Mn-Sulfide, sondern Mn-Karbonate sind, die man nicht auf eine bakterielle Entstehung zurückführen kann.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Beschreibung der Schurf- und Bergbaue

1. Manganschurfbau bei St. Leonhard südlich Salzburg

Geologie:

Die hochjuvavische Untersbergmasse (Reiteralm-Decke) liegt im Grünbachgraben auf einer überkippten mesozoischen Serie, deren Schichten, gefaltet und verschuppt, steil bis mittelsteil einfallen. Nach der Deckentheorie liegt die Reiteralm-Decke auf der Hallstätter Decke (Zlambachmergel und Liasfleckenmergel), die wiederum auf dem Tirolikum auflagert (Strubbergschichten, Oberalmer Schichten und Schrambachmergel). Die Deckennatur der Hallstätter Decke ist in diesem Abschnitt nicht sehr überzeugend.

In den hellgrauen kieseligen Mergelkalken, Fleckenmergel und dunklen Crinoidenkalken des Lias treten mehrere dunkle Tonschiefereinlagen auf, die zum Teil Ölschiefer, zum Teil linsenförmige Manganschieferkörper führen. Auch hier bildet der Rhodochrosit das primäre Erz. Trotz der Mn-Gehalte von 25 bis 30 Prozent hat das Vorkommen derzeit keine praktische Bedeutung. Im Hangenden treten foraminiferenreiche, korallenführende Liasfleckenmergel auf.

Geographische Lage:

Das Vorkommen liegt am Ostfuß des Untersberges in 500 bis 600 m Seehöhe, im Bereich zwischen Grün- und Geröllbach.

Bergbaugeschichte:

Das Manganvorkommen ist seit Beginn der Schurfarbeiten auf Ölschiefer im Jahr *1918* bekannt. Die Lagerstätte wurde durch den Adolfstollen *(1924)*, Robertstollen und Tonstollen *(1925)*, sowie durch zahlreiche Schurfröschen erschlossen (vgl. GÜNTHER & TICHY 1981).

Der 22 m lange Adolfstollen verquert Tonschiefer, die man teils als Ölschiefer, teils als Manganschiefer ansprechen kann. Bei Stollenmeter 10 wurde ein etwa zwei Meter mächtiges Ölschieferlager angetroffen. Von hier wurde eine Strecke nach Süden bzw. Südosten ausgerichtet. Wenige Meter über diesen Stollen erschloß der Robertstollen neben Mergel und Crinoidenkalken auch öl- und manganführende Tonschiefer.

Die Untersberger Bergbau Ges. m. b. H., die seit *1924* mit einigen Unterbrechungen den Bergbau auf Ölschiefer betrieb, interessierte sich bei der Gewältigung des Robertstollens *1939* auch für die dort auftretenden Manganschiefer. Wegen Geldmangels mußte die Firma bereits *1940* sämtliche Untersuchungen einstellen. Im Jahr *1941* übernahm die Reichswerke Aktiengesellschaft, Alpine Montanbetriebe, Hermann Göring, Abteilung Erzbergbaue/Leoben, die Untersuchungs-

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

arbeiten. Die Gesellschaft gewältigte den Robert- und Adolfstollen und trieb weitere Strecken vor, bis sie durchschlägig wurden (siehe Bergkarte). Insgesamt konnten nur 2000 t Erz nachgewiesen werden. Die Arbeiten wurden im selben Jahr eingestellt. *1944* begutachtete der Betrieb nochmals das Vorkommen und stellte die Unbauwürdigkeit fest. Im Jahr *1955* untersuchte die Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte m. b. H. abermals die Lagerstätte.

Sämtliche Stollen sind heute verstürzt, ihre Mundlöcher und Halden nahe dem Grünbach sind noch deutlich erkennbar.

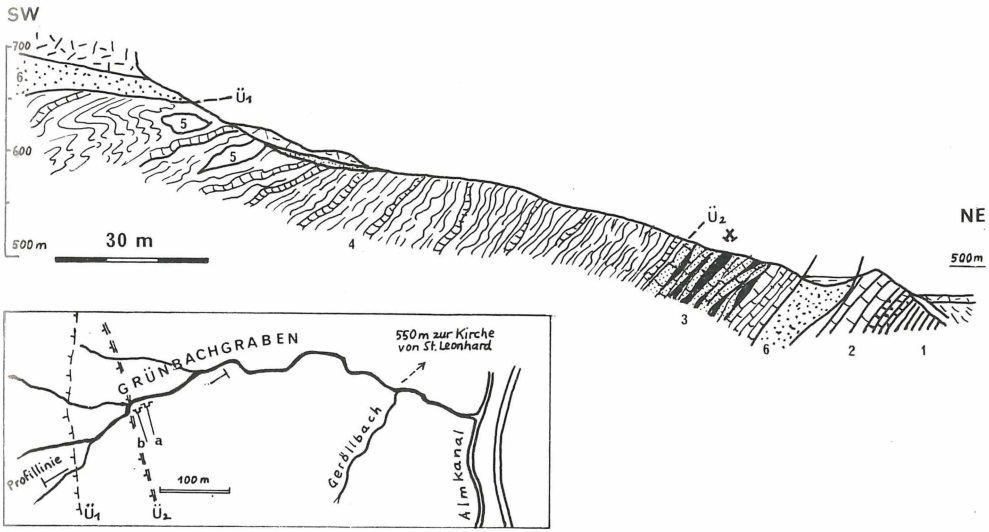


Abb. 1 Profil durch den Grünbachgraben (Untersberg Ostfuß)
Nach CORNELIUS & PLÖCHINGER (1956)

1. Neokommergel / 2. Oberjura Kalke / 3. Kieselige Mergel (Krinoiden- und Fleckenmergelkalke mit z. T. bitumenreichen und linsenförmigen Mn-vererzten Ton- und Mergelschiefern wechsellagernd) / 4. Lias-Fleckenmergel und Zlambachmergel (Nor-Rhät) / 5. Mitteltriassischer Dolomit und Kalk / 6. Haselgebirge (Perm) / $Ü_1$ Überschiebung der Reiteralmdecke (Hochjuvavikum) auf die Hallstätter Decke / $Ü_2$ Überschiebung der Hallstätter Decke auf das Tirolikum / a Adolfstollen / b Robertstollen.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

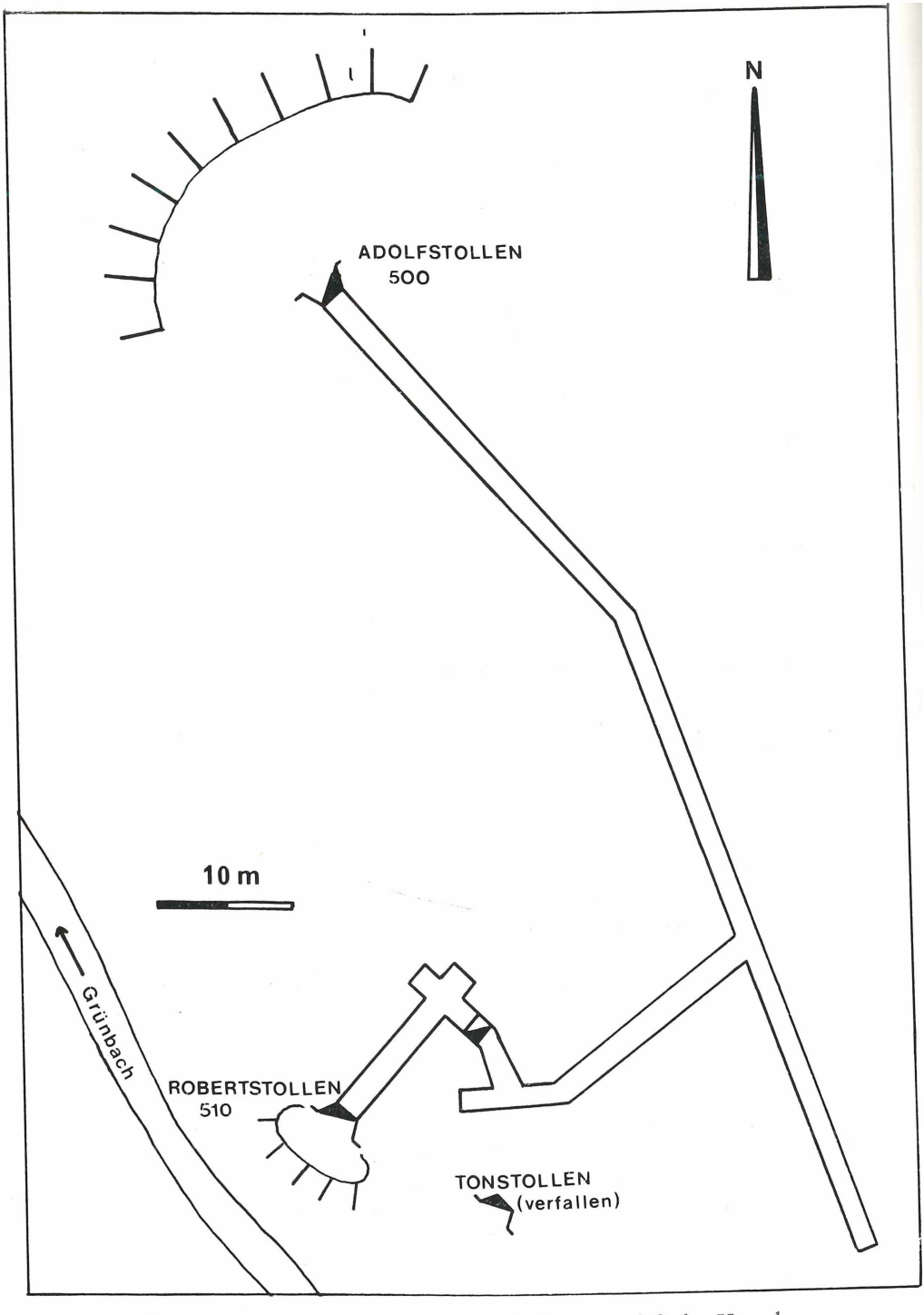


Abb. 2 Manganschurf St. Leonhard/Grünbach am Ostfuß des Untersberges
Nach Unterlagen der Alpine Montanbetriebe, Leoben 1941

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Analysen der Manganschiefer aus dem Adolfstollen und Robertstollen (Werte in Klammer) nach Dipl.-Ing. FABICH.

Mn	28,5	(25,33) %	CaO	4,84	(5,01) %
Fe	7,16	(9,42) %	MgO	1,12	(2,41) %
SiO_2	6,00	(12,29) %	P_2O_5	0,63	(0,98) %
Al_2O_3	4,37	(1,68) %	CO_2	31,91	(19,46) %

Literatur: Alpine Montanbericht Hermann Göring (1944), LECHNER (1944), PLÖCHINGER (1952; 1963), PLÖCHINGER & OBERHAUSER (1956), SPORN (1923—1925; 1939—1940).

2. *Manganerzvorkommen und Manganerzbergbau südlich Scheffau und Abtenau im Lammertal*

Geologie:

Längs des Tennengebirgsnordrandes, zwischen den Orten Golling und Abtenau, sind auf 17 km Längserstreckung oberliassische Strubbergschichten aufgeschlossen. Die etwa 40 m mächtigen, erzführenden, teilweise verschieferten, mergeligen Kieselkalke („Manganschiefer") gehören in die oberen Strubbergschichten. Sie besitzen nach LECHNER & PLÖCHINGER (1956): 10—25% Mn, 5—8% Fe, 20—30% SiO_2, 0,1—0,2% P, 30% CO_2.

Durch die Verwitterung der Mergel hat sich der Mn-Gehalt an der Oberfläche oder längs Kluft- und Spaltflächen angereichert und kann so eine Manganlagerstätte vortäuschen. Die Hutbildung ist aber nirgends mächtig genug bekannt, um bauwürdig zu sein (vgl. GRANIGG, 1947, 43).

Die Mn-Vorkommen an der E-Seite des Lammerecks bei Golling treten in steilstehenden Strubbergschichten auf, die einen morphologisch deutlich hervortretenden Härtlingsrücken bilden. Die obertags entnommenen Proben weisen nach CORNELIUS & PLÖCHINGER (1952) einen durchschnittlichen Mn-Gehalt von 14 Prozent auf. Dies würde nach den Autoren, bei einer Abbautiefe von 50 m, einen Vorrat von schätzungsweise zwei Millionen Tonnen Mangan ergeben. Da das Vorkommen günstig zur Straße und zur Bahn gelegen ist, könnte es auch wirtschaftliche Bedeutung besitzen. Für eine exakte Lagerstättenberechnung müßte die prozentuelle Verteilung des Mn-Gehaltes, nicht nur nach dem Streichen, sondern auch mit der Teufe bekannt sein, da der Mn-Gehalt erfahrungsgemäß stark wechseln kann und, wie schon erwähnt, an der Oberfläche höher ist als in unverwittertem Gestein.

Am Sattelberg, NW' der Schönalm, liegen in 800 m, in verkehrsungünstiger Lage, die Probeschürfe in den manganreichen Kieselkalken

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

mit annähernd 0,5 Millionen Tonnen an Vorrat (nach CORNELIUS & PLÖCHINGER, 1952). Den Manganschiefern sind erzarme, feinglimmerige Mergelschiefer linsenförmig eingelagert.

Manganreiche Einschaltungen (bis 25,4% Mn) findet man auch zwischen Kugelbach und der Infang-Alm.

An der S-Seite des Vorderen Strubberges, an der alten Straße von Golling nach Abtenau gelegen, weisen die NE fallenden, etwa 700 m aufgeschlossenen erzreicheren Zwischenlagen der Strubbergschichten einen durchschnittlichen Gehalt von 12 bis 14 Prozent Mangan auf. Der Vorrat wird hier auf etwa 1,25 Millionen Tonnen geschätzt. Während des Zweiten Weltkrieges wurde hier, bei Unterberg/Rocher, probeweise Mangan zur Herstellung von Silicomangan abgebaut.

Am Firstsattel fand PLÖCHINGER (in CORNELIUS & PLÖCHINGER 1952, 214) inmitten der Manganschiefer glasig grüne Schlieren von Serpentin.

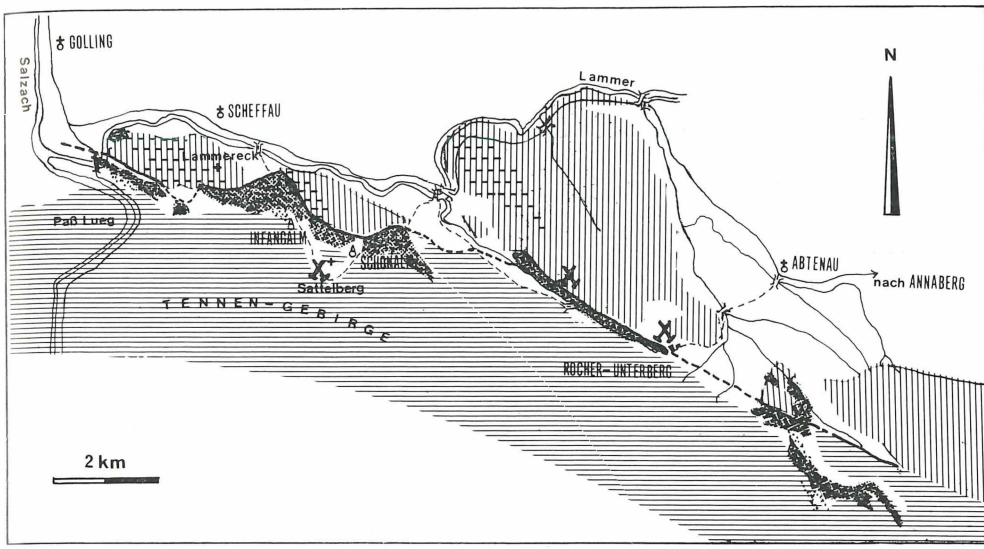
Geographische Lage:

Südlich der Lammer zwischen den Orten Scheffau und Abtenau, am Fuß des Tennengebirges (Lammereck-Ostseite, Sattelberg, Infang-Alm, Vorderer Strubberg, Firstsattel, Obere Alm) treten Manganschiefer auf, die bereits durch SCHROLL (1797) Erwähnung fanden.

Bergbaugeschichte:

Bereits in den Jahren *1914—1918* beschürfte das Eisenwerk Konkordiahütte/Tenneck das Vorkommen Unterberg/Rocher SW' Abtenau und gewann in einem Tagbau 1500 t Erz mit einem Mangangehalt von 15 Prozent. Nachdem 20 Jahre die Lagerstätte unbeachtet blieb, belegten *1938* und *1939* Georg Hofer aus Salzburg und Peregrin Lindner aus Hallein höffige Gebiete mit Freischürfen. Da die Angelegenheit vielversprechend aussah, gründeten die beiden Unternehmer die „Unterberg Erzbaugesellschaft Ges. m. b. H. in Nonntal/Salzburg", deren Geschäftsführer Ing. Josef Zech und Ing. Hubert Klyttan aus München waren. Letztere gehörte einer Münchner Baufirma an und stellte Geld, Werkzeuge und Arbeiter für die ersten Aufschlüsse zur Verfügung. Mittels zahlreicher Schurfröschen untersuchte die Firma bei Unterberg höffiges Gebiet und legte auf 360 m² die Lagerstätte frei. Auf Grund dieser Aufschlüsse kam es am 29. April *1940* zur Freifahrung. Die Berghauptmannschaft verlieh den Herren Peregrin Lindner und Georg Hofer ein aus drei einfachen Grubenmassen bestehendes Grubenfeld, das den Schutznamen *Peregrin* erhielt und beiden zu gleichen Teilen als selbständiges Eigentum zugeschrieben wurde. Bereits im Mai übernahm die Erzhütte AG Wien den Betrieb und führte größere Untersuchungsarbeiten (Schurfröschen, Tagbau) durch. In den Monaten Mai bis Juli *1940* förderte das Unternehmen

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at



Juvavische Lammermasse (Höhere Decke)

Obertrias

Unter- und Mitteltrias

Tirolische Tennengebirgsmasse (Tiefere Decke)

Oberlias-Dogger (?), Strubbergschichten

Übrige Liasablagerungen

Obertrias

Abb. 3 Manganerzbergbaue zwischen Scheffau und Abtenau
Nach LECHNER & PLÖCHINGER (1956)

830 t Erze, die zum Teil zu Versuchszwecken an die oberschlesischen Hüttenwerke geschickt wurden.

Trotz des niedrigen Mangangehaltes zeigten sich die Erze für die Herstellung von Silico-Mangan geeignet, doch war das Produkt aus den Abtenauer Erzen um 80 Prozent teurer. Dennoch arbeitete die Firma auf Betreiben des Reichswirtschaftsministeriums einen Betriebsplan aus, der eine Förderung von 20.000 t/Jahr sowie den Bau einer Seilbahn und einer Zufahrtsstraße vorsah. Die in Betracht kommenden Hütten waren aber mit der Erzeugung anderer Produkte, wie z. B. Ferrochrom, so ausgelastet, daß sie nur 10 t täglich abnehmen konnten. Da diese geringe Menge keinen wirtschaftlichen Abbau gewährte, sah man von einer weiteren Ausbeutung des Vorkommens ab. Nachdem der Schurfbau *1941* und *1942* stillstand, benutzten die beiden Schurfbesitzer *1943* die kriegswirtschaftliche Konjunktur und boten der Reichsstelle für Eisen und Stahl den Betrieb an. Schließlich übernahm im Sommer *1943* die „Vereinigte Stahlwerke Ges. m. b. H." aus Freiburg im Breisgau den Bergbau. Ein umfangreiches Untersu-

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

chungsprogramm begann. Ende Juni bis November *1944* wurden westlich von Abtenau vier Bohrungen bei Unterberg/Rocher niedergebracht, die eine Tiefe von 19,75 m, 45 m, 57 m und 32 m erreichten. Die Bohrergebnisse entsprachen jedoch nicht den Erwartungen, da starke Schwankungen der Mn-Gehalte (1,2 bis 26,2 Prozent) auftraten. Im September *1944* begann das Schurfunternehmen mit dem Vortrieb von vier Stollen (Abb. 4).

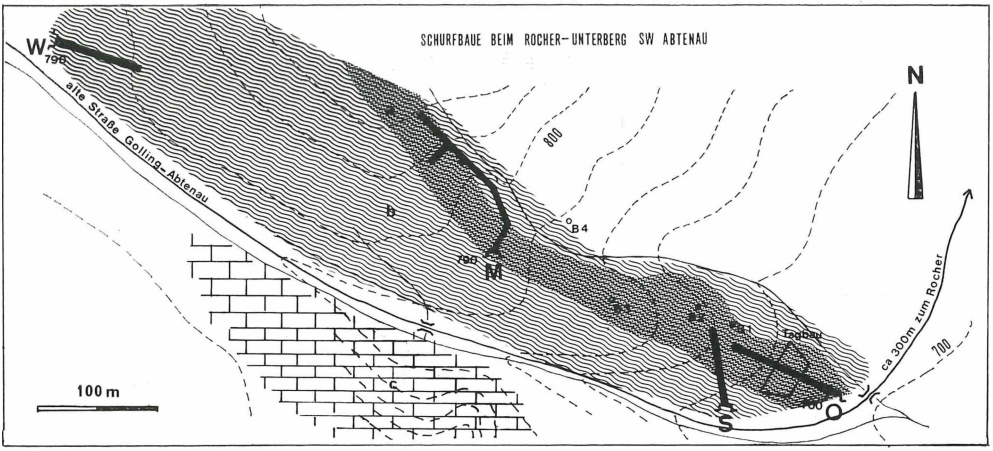


Abb. 4 Schurfbaue und Bohrungen an der Süd-Seite des Vorderen Strubberges bei Unterberg/Rocher SW' Abtenau

a erzführende Kieselkalke („Manganschiefer") in den Strubbergschichten / b Strubbergschichten (O-Lias bis ? Dogger) / c Dachsteinkalk (Nor — Rhät)
Nach CORNELIUS & PLÖCHINGER (1952) und WENGER (1945)

a) Oststollen: In ca. 700 m Seehöhe, nahe dem Talboden abgesetzt; unterfuhr streichend den Tagbau. Gesamtlänge 75 m; durchschnittlicher Mn-Gehalt 7,37 Prozent (obertags 10,19 Prozent).

b) Südstollen: Um ca. 20 m höher als der Oststollen angeschlagen und ca. 220 m WNW von diesem entfernt; Gesamtlänge 50 m in Richtung 245 Grad; in nahezu tauben, schiefrigen Strubbergschichten verlaufend.

c) Mittelstollen: 180 m WNW vom Südstollen entfernt in ca. 780 Meter Seehöhe; bei Stollenmeter 45 kurzer Querschlag für ein Sprengmittelmagazin, nach 80 m ein 20 m langer Querschlag gegen Süden mit kurzem Aufbruch.

d) Weststollen: 400 m WNW vom Mittelstollen entfernt, in 790 m Seehöhe; 50 m lang.

Obwohl das Bohr- und Stollenvortriebsprogramm wegen des Kriegsendes nicht zu Ende geführt werden konnte, zeigten die Untersuchungsergebnisse im allgemeinen unbefriedigende Ergebnisse.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Weitere Schurftätigkeiten:

a) Roadberg: Liegt westlich des Vorkommens Unterberg zwischen Oberscheffau und Unterberg. Mehrere Schurfröschen legten bis zu sieben Meter mächtige Manganschieferpartien frei, doch wie bei Unterberg handelt es sich nur um geringe Erzanreicherungen nahe der Tagoberfläche (WALCHER, 1945).

b) Sattelberg: SE von Scheffau, oberhalb der Infang-Alm. Wegen schlechter Wegverhältnisse mußten Werkzeuge und Maschinen mit Pferden und Maultieren auf die Schönalm gesäumt werden. Da auf den Gipfel des Sattelberges (1020 m) und damit zum Ausbiß kein Weg führte, war es notwendig, einen 1100 m langen Steig zu bauen, um mit den Schurfarbeiten beginnen zu können.

Bedingt durch Materialmangel und den bevorstehenden Zusammenbruch des Deutschen Reiches mußte die Firma im März *1945* sämtliche Untersuchungsarbeiten einstellen. Zum Schluß beschäftigte der Betrieb 22 Arbeiter: Deutsche sowie kriegsgefangene Polen und Jugoslawen.

1955 beprobte die Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte m. b. H. die Vorkommen, ohne jedoch günstige Resultate zu erzielen. Die Spuren der damaligen Schurfarbeiten bei Unterberg/Rocher sind noch deutlich zu erkennen. Der Tagbau ist verfallen und verwachsen, die Stollenmundlöcher aber noch offen, wenn auch mit Abfall verlegt. Eine alte Erzdeponie wird gelegentlich für Straßenausbesserungsarbeiten verwendet.

Literatur: BRETZ (1944), CORNELIUS & PLÖCHINGER (1952), FUGGER (1885, 1905, 1915), HABERFELLNER (1939, 1940), HESS (1940), LEGAT (1942), SPORN (1939), STAHL (1943), WALCHER (1944 a, b; 1945), WELSER (1946).

3. Manganbergbau oberhalb „Schönleiten" Weitenau / Gollinger Schwarze Berg

Nach FUGGER (1855) befand sich unterhalb der „Schwarzen Bergalpe" ein Schurfbau auf Braunstein, der vom Fabriksbesitzer Justin Robert aus Oberalm durchgeführt wurde. Im Oktober *1857* wurde Probenmaterial an die Geologische Reichsanstalt zur Analyse gesandt. Das Analysenergebnis war für die chemische Fabrik Roberts vielversprechend, doch wie sich später herausstellte, war der Braunstein nur in Form eines großen Manganputzens im Kalk eingelagert, welcher auch vollständig abgebaut wurde (vgl. Jahrb. G. R. A. 8, *Jg. 1857*, p. 763).

Oberhalb Schönleiten zwischen Aubauer und Kertererbach befindet sich am Fuß einer Felswand ein alter, verfallener Stollen. Erze konnten keine gefunden werden, auch war nicht mehr zu erfahren, ob hier

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

einmal ein Bergbau betrieben worden war. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß dies die Stelle der seinerzeitigen Schurftätigkeit war.

Literatur: FUGGER (1885, 1905).

4. *Manganerzlagerstätten und Schurfbaue im Bereich des „Hochkranz" östlich Weißbach bei Lofer*

Geologie:

Die NW-SE streichende Tirolische Mulde des Hochkranzgebietes besteht vorwiegend aus triassischen Kalken und -dolomiten, auf denen Jura- und Kreide-Sedimente liegen. Dieser Jura-Neokom-Mulde sind

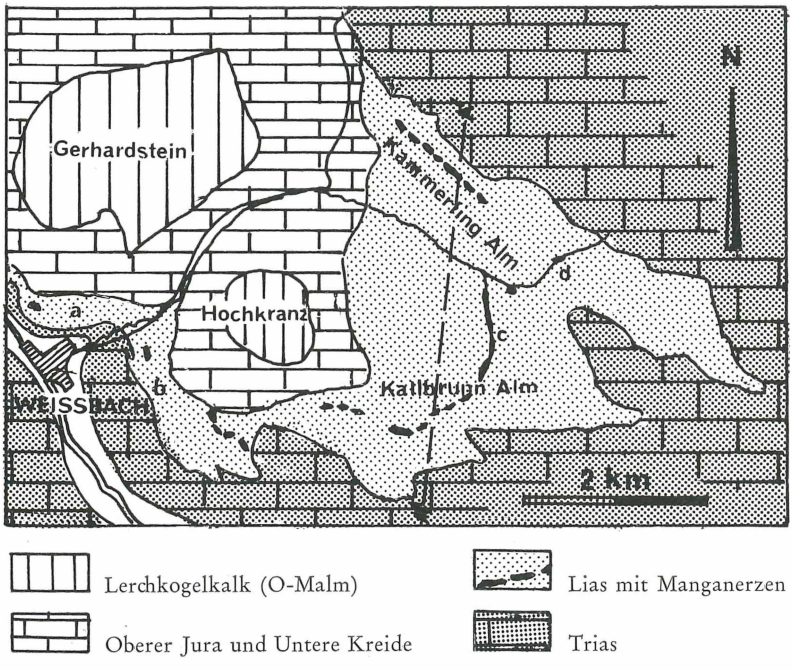


Abb. 5 Lage der Manganerzvorkommen im Hochkranz-Gebiet
a Persil-Alm / b Pürzlbach / c Pippenbachgraben (= Erzbach) / d Alpel-Bach. A—A' Lage des Profils (Abb. 6)
Verändert nach HAHN (1913), BRANDECKER et al. (1965) und GUDDEN (1969)

die Deckschollen des Gerhardsteins und des Hochkranzes, die aus oberjurassischem Lerchkogelkalk bestehen, aufgelagert. Im NE, im Bereich der Kammerling-Alpe, ist die Mulde nach innen (Südwesten) überkippt (vgl. Abb. 6).

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

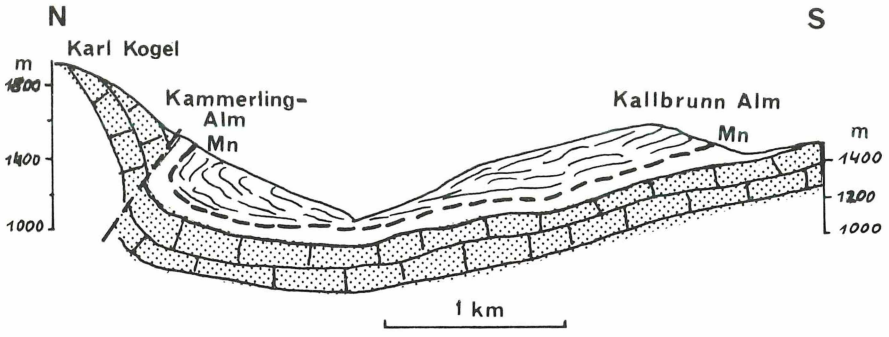


Abb. 6 N-S Profil durch die Jura-Neokom-Mulde des Hochkranz-Gebietes
Verändert nach GUDDEN (1969)

Der horizontbeständige Erzhorizont verläuft hufeisenförmig bei einer streichenden Länge von sieben Kilometer um den Hochkranz herum. Diese vererzte Zone liegt an der Basis der schwarzen Liasschiefer unmittelbar über grauen Liaskalken und schwankt zwischen 10 bis 15 Meter an Mächtigkeit. Das eigentliche Mn-Karbonatlager ist nur zwischen 1,5 und 4 m mächtig. Nach GUDDEN (1969) sind im Hochkranzgebiet 1,054 Millionen Tonnen (mind. 22 Prozent Mn) an sicheren Vorräten vorhanden. Ein analoges, aber weit kleineres Vorkommen befindet sich auch am Jenner bei Königssee (Oberbayern).

Geographische Lage:

Die Manganlagerstätten, die seinerzeit auch Anlaß zu bergmännischen Untersuchungsarbeiten gaben, liegen am Fuße des Hochkranzes im Bereich der Kammerling-Alpe (1470 m), des Pippenbachgrabens (Abb. 8), der Kallbrunn-Alm (1462 m) (Abb. 7) und im Purzlbach. Sämtliche Aufschlüsse sind bequem über die Weißbach-Straße, Richtung Hintertal-Hirschbichl, erreichbar. Die interessantesten Aufschlüsse befinden sich im Pippenbachgraben (1134 m und 1300 m) ober dem Kraftwerk im Weißenbachgraben. Beim Kraftwerk führt in Richtung Süd ein Steig in den Pippenbachgraben. Direkt am Weg liegen zwei verfallene Schurfstollen und größere Erzhalden.

Bergbaugeschichte:

Die Manganausbisse im Bereich des Hochkranzes bei Weißbach/Lofer wurden im Frühjahr *1955* bei Prospektionsarbeiten entdeckt. Die Geologen stellten Vorkommen im Bereich der Kammerling-Alpe, Pippenbachgraben, Kallbrunn-Alm und Purzlbach fest. Die im Auftrag der Maxhütte durchgeführten Untersuchungen des Mineralogischen Institutes Erlangen ergaben, daß das kleinbröckelige, schwarz glän-

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

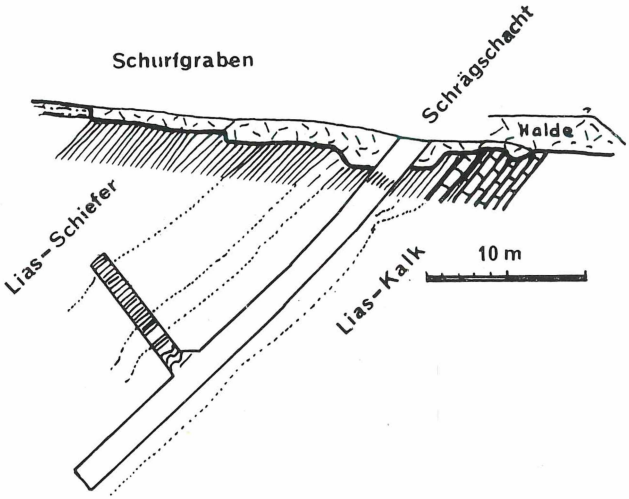


Abb. 7 Schrägschachtprofil auf der Kallbrunn-Alm
Nach GUDDEN 1959)

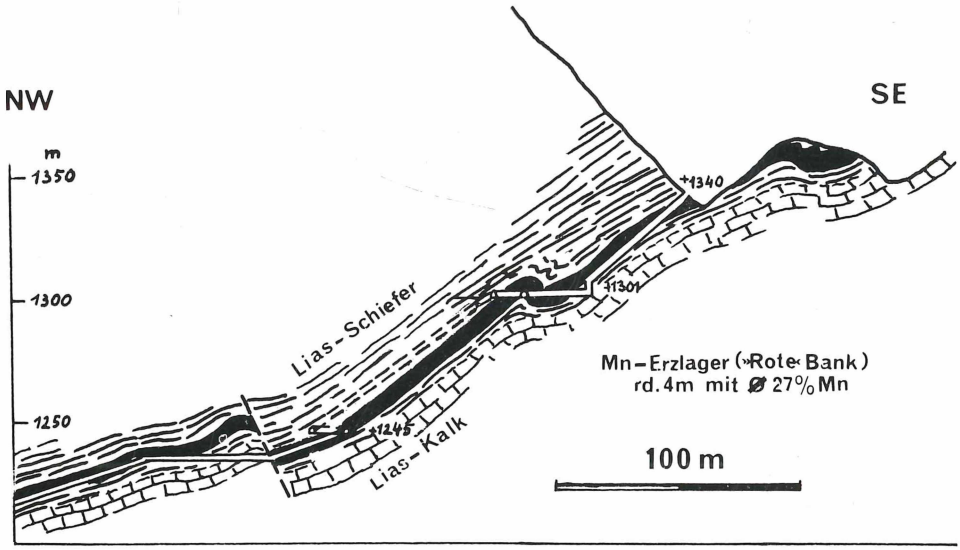


Abb. 8 Querprofil durch den Manganerzhorizont am Pippenbach
Nach GUDDEN (1959)

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

zende Erz vor allem der Psilomelan-Gruppe angehört und erhebliche Anteile von Mangankarbonat enthält. In den folgenden Jahren bis *1960* wurden die Erzvorkommen durch Schurfgräben und Stollen untersucht. Die ersten Schürfe tätigte die Eisenwerksgesellschaft im Bereich der Kammerling-Alm. Im steilen Pippenbachgraben erschloß man das Erzlager durch zwei Schurfstollen (1134 m und 1300 m) mit einer Gesamtfläche von insgesamt über 1100 m. Auf der Kallbrunn-Alm wurden von der Firma Schurfgräben gezogen und ein Schurfschacht von 30 m Tiefe abgeteuft. An den Ausbissen rings um den Hochkranz wurden insgesamt 117 Tagschürfe angelegt. Bei den bergmännischen Arbeiten, die von der Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte m. b. H. Sulzbach Rosenberg von *1955* bis *1960* durchgeführt wurden, waren zehn bis zwölf Arbeiter und ein Angestellter beschäftigt. Ferner sicherte sich das Unternehmen höffige Gebiete durch Freischürfe und sieben Grubenfelder (Hochkranz: „Helmut, Glück, Hoffnung"; Kammerling: „Früher Schnee, Treue, Rupertus, Einigkeit").

Literatur: GANSS & GRÜNEFELDER (1972), GRUSS (1958), GUDDEN (1969), HAHN (1913).

5. Manganerzvorkommen bzw. ehemaliger „Eisenschurfbau" bei Tweng im Lantschfeld / Lungau

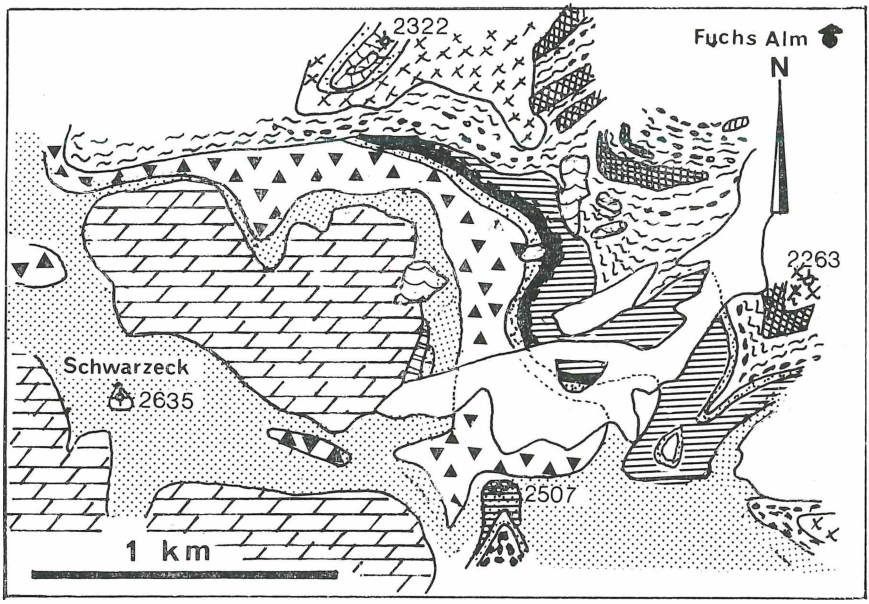
Geologie:

Das Vorkommen liegt im Unterostalpin der Radstädter Tauern. Das Gebiet um die Schwarzseen (Fuchs- oder Kolsberger Seen) gehört dem Permo-Mesozoikum der Hochfeind-Decke an. Hier folgen über Lias nur wenige Meter mächtige, meist grünliche, feinkörnige Bänderquarzite (= unterer Radiolarit nach CLAR, 1937), in welchen auch rote Radiolarite vorkommen, die oxidische Manganminerale führen (MEIXNER, 1935). Im oberen Abschnitt dieses Radiolaritbandes fällt eine etwa einen Dezimeter mächtige Lage durch ihre schwarzbraunen und schwarzen Farben auf (CLAR, 1937, 267).

Geographische Lage:

Das Vorkommen befindet sich auf der Fuchsalm (früher Karlsberger- oder Kolsbergeralpe) in etwa 1800 m Seehöhe an der rechten Tallehne des Lantschfeldtales NE' vom Schwarzeck (2646 m = Türkenwand). Das Gebiet erreicht man von Tweng (1233 m) im Lungau her, wo an der Südauffahrt des Radstädter Tauern eine Forststraße (gegenüber dem Forsthaus) in Richtung NW ins Lantschfeld abzweigt. Nach etwa fünf Kilometer zweigt nach links ein gut erhaltener Weg ab, der in Serpentinen, zuerst an der verfallenen Wallner-Alm (1489 Meter) vorbei, bis zum Eppensteinschen Jagdhaus (1727 m) führt.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at



1. basale Trias auf dem Twenger Kristallin
2. Twenger Kristallin
3. Schüblinge von Trias (und Lias), stark schematisiert
4. Schwarzeckbreccie im e. S., grüne Schiefer mit Lagen von Breccien (Größere Mächtigkeiten im Grubbachspitz-Gebiet)
5. Oberer Radiolarit, im Süden (Lackenspitze): dunkle Bänderschiefer
6. Aptychenkalk
7. Unterer Radiolarit mit Mn-Vererzungen
8. Haupthorizont grober Lias-Breccien
9. Lias mit Vormacht dunkler kalkiger Schiefer und Kalkschiefer (letzere am Schwarzeck)
10. Rhät
11. Hauptdolomit (Nor)
12. Schwarz-Seen

Abb. 9 Geologische Skizze der Umgebung der Schwarzseen (Kolsberger Seen), 6,5 km SSW' vom Radstädter Tauern
Nach CLAR (1937)

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Von dort sieht man schon die heute verfallene Fuchsalm (1800 m). Nahe der Alm befinden sich verwachsene, kleinere Erzhaufen, die von ehemaligen Schurfarbeiten stammen.

Die Herkunft der Erzhaufen kann heute nicht mehr sicher festgestellt werden, doch müssen sie aus allernächster Nähe stammen. Das Auftreten von Rhodonit und Manganspat von der Karlsberger Alpe in Tweng war bereits dem Salzburger Bergrat M. MIELICHHOFER (1772—1847) bekannt, der in jahrelanger Sammeltätigkeit eine umfangreiche Mineralsammlung aufbaute, die später in den Besitz des Benediktinerklosters St. Peter in Salzburg und des Joanneums in Graz übergingen. Beide Sammlungen bildeten die Grundlage für von KÖCHELS Werk (1859): „Die Mineralien des Herzogthums Salzburg", in dem er auch den Rhodonit verzeichnet: „Auch ZEPHAROVICH (1783) erwähnt von dort Rhodonit („Kieselmangan").

Angeregt durch diese alten Notizen konnte MEIXNER (1934/35) das alte Vorkommen bei der Fuchsalm wieder entdecken und beschrieb von dort (1935; 151) neben Rhodonit und Rhodochrosit auch Braunit, Piemontit, Alurgit, Jakobsit, Romeit und Spessartin.

Bergbaugeschichte:

Eisenanstände (später als eisenhältiger Braunstein bezeichnet) in der Tweng sind seit Anfang des 17. Jahrhunderts bekannt. *1699* war die erste urkundliche Erwähnung über einen Bergbau: „Dem Raymund Kallner, Gastgeber zu Mauterndorf und Josef Kallner, Gastgeber in Tweng, wird die Concession erteilt, einen Eisenstein in Tweng suchen und bauen zu dürfen, wenn sie die Erze zur Winterszeit an die Hütte Flachau liefern." In der Trebernig oder Grüebelbach werden *1707* zwei reiche Erzgänge entdeckt. *1760* wird zum erstenmal die „Karlberger Alpe" am Radstädter Tauern als Fundort genannt: „Zwei Stunden vom Wenger Gotteshaus ist auf der Karlberger Alpe am Radstädter Tauern am Gebürg ein moosiger Ort/Eisenstein (unbedeutend)."

Im Jahr *1763* finden wieder Schurfarbeiten statt. Abermals gewinnt der „unächt betittelte Eisenerzt oder der sogenannte Braunstein im Lantschfeld bey 2 Stund von Weng gegen den Zedhaus in Lungau" Bedeutung. Die Erze wurden im Hüttenwerk Ramingstein untersucht und ergaben einen geringen „Halt" an Eisen, doch „In der That selbster ist derjenige schwarzer theils schuppichter theils derber Braunstein, der, wann er auch der Arth des Karbon Kobolds mit alcali und Quarz im Feuer tractiert wird, ein zimlich massen violetthaftes Glas gibet" (Abb. 10). Die vermuteten Kobalterze konnten jedoch, was aus einem noch im selben Jahre ausgefertigten Probenzettel hervorgeht, nicht nachgewiesen werden. „Der eisenhältige Braunstein ist wegen schlechter Qualität nicht an den Mann zu bringen." *1769* wird in Tweng ein neuer Eisenanstand gefunden. Eine Probennahme von 126

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Abb. 10 Probenzettel aus dem Jahr 1763 über die chemische Zusammensetzung der Manganerze von Tweng. — Aus: Brauchbare Berghauptmannschaftliche Acten der k. k. Bergwesens Registratur Salzburg von den Jahren 1504—1788, Rubrik XIII (Lungau) Nr. 68 (Salzburger Landesarchiv).

1763
Proben Zetul

Über einig, von einer hochfürstlich-hochloblich-gnädigist aufgestelten Berghauptmannschaft und alleinig Dirigirenden Bergwerks Commissariat in Salzburg etc. in hochen Gnaden alhero erlassenen Kobald Stuefen, welcher auß der gränize zwischen den Herzogthum Steuer und dem Erzstift Salzburg einbrechete.

Halt verstandener Kobald
das procento an Silber
1 Lot Cleber
An Kupfer Nichts
An der Speiß oder Faistenstein 34 lb.

Von den Rein außgzogenen gerib ist in der Anlag No. 1 die Farbenhöche von 6 sänden Hochgnädig zu ersechen.

No. 2 Von dem in Longauer Länßfeld bey zwey Stunden von Weng entfehrnet ein bröchend eißen haltenden Braunstein herwider worden 3 sändiges glaß.

No. 3 Von obigen Braunstein 6 sändiges glaß.

No. 4 Von dergleichen Braunstein 9 sändiges glaß.

Hochfürstlich-Salzburgischer
Brobier gaden Ramingstein den 28.
November anno etc. 1763

Johann Fuscherl mp.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

:1764:

Proben Zettel.

Ueber einige von einer Hochfürstlich: Hochlöbl: Gnädigst Aufgestellten Berg-Hauptmannschaft und allerhöchst Dieselben Bergwerks Commissariat in Salzburg, in Hohen Handen Alhero eingesandten Kobald Stüfen, welcher aus d: Gränitz zwischen dem Herzogthum Steyer und dem Erzstift Salzburg ausbrochen.

Halt Brestaunter Kobald
das procto an Silber
.7. Loth Silber
an Kupfer Nichts
an d: Stein oder Haiden
stein . 34: ℔:

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Von dem Stein aufgezogenen Grab ist in Dulag No: 1: die Farben Höhe von 6. Zehen Hochgnädig zu ersehen.

No: 2: Von dem in Longauer Hänsfeld bey zwey Stunden von Wrang entlegenen ein brochen rezen Falt unden Braunstein Herwerd worden 3. zendiges Glas.

No: 3: Von obigem Braunstein 6. zendiges Glas.

No: 4: Von Eglischen Braunstein 9. zendiges Glas.

Hochfürstlich: Salzburgisches Probier Gaden Ramingstein den 7. 8: November Anno 1764:

Johann Engelhofer

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Pfund durch die Hütte Flachau ergab nur fünf Pfund Eisen, das sind vier Prozent. Der Eisensteinbergbau im Twengertal wird *1791*, weil die Erze zu sehr in die Teufe setzen und zu strengflüssig sind, aufgelassen.

Literatur: Berghauptmannschaftliche Akten (1504—1788). EHRLICH (1850), CLAR (1937), KÖCHEL (1859), KOCH-STERNFELD, MILIECHHOFER (1790), MEIXNER (1935; 1951), SCHROLL (1797), WOLFSKRON (1894).

6. Manganschurfbaue im Wagrainer Tal bei St. Johann im Pongau

Geologie:

Die Lagerstätte liegt in den mehr oder minder stark verfalteten Phylliten der Grauwackenzone. Im sedimentären Verband treten lagenweise 1 bis 1,5 m mächtige, pyritführende karbonatische Zonen auf. Der eingesprengte Pyrit ist oberflächlich zu Braunstein zersetzt und verleiht der betreffenden Schicht die bräunliche Farbe. Mitunter tritt auch Pyrolusit als Imprägnations- bzw. Kluftausfüllung auf.

Analysen ergaben im Durchschnitt acht Prozent Mangan und vierzehn Prozent Eisen. Ausbisse und anstehende Erze sind besonders unter dem Gehöft Strasser (Hundsrißwand) und den beiden Schurfstollen (Abb. 11 Nr. 1 und 2) sichtbar. Durch die Zersetzung des Pyrits entstanden an den Ulmen der Stollen Sulfatausblühungen.

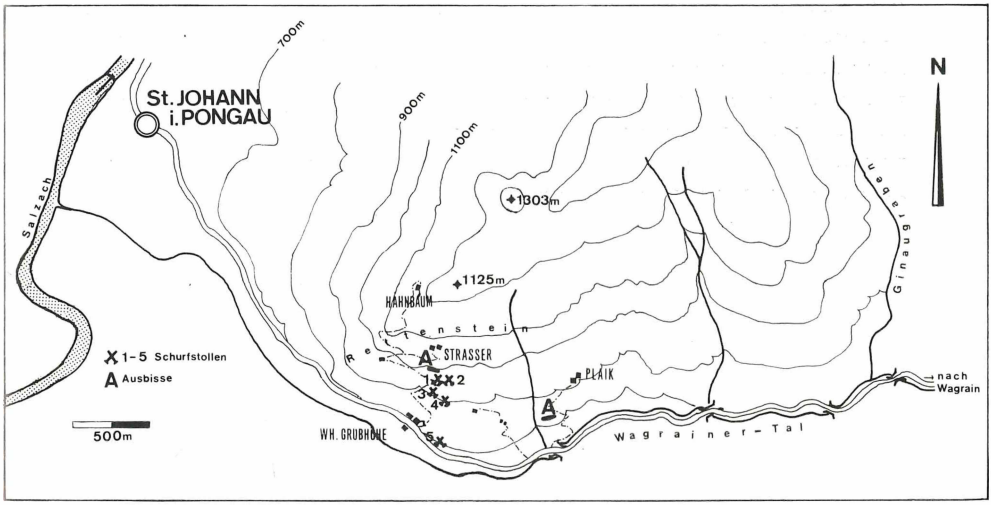


Abb. 11 Manganschurfbaue im Wagrainer Tal

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Geographische Lage:

Im Wagrainer Tal, ca. fünf Kilometer vom Ort St. Johann entfernt, befindet sich ca. 300 m oberhalb vom Gasthaus „Grubhöhe", am Südhang des 1125 m hohen Rettensteins eine kleine Eisen- und Manganerzlagerstätte.

Bergbaugeschichte:

Der Lagerstättenbereich wurde *1919* von der Gesellschaft „Hohe Tauern Bergwerke" mit ihrem Sitz in Wien mit Freischürfen belegt und in den Jahren *1924—1927* durch fünf kurze Schurfstollen (Gesamtlänge 21,5 m) untersucht. Nach Angaben der Firma mußten die Arbeiten wegen Absatzmangels eingestellt werden. Bedingt durch die allgemeine Wirtschaftskrise bot das Unternehmen den Bergbau der Reichswerke A. G. in Berlin *1939* zur Ausbeutung an. Untersuchungen und Probenentnahmen seitens der Reichsstelle für Bodenforschung ergaben die Unbauwürdigkeit des Vorkommens.

Literatur: HABERFELLNER (1939 b), STRASSER (1961).

Danksagung

Für die Genehmigung zur Einsichtnahme in verschiedene Bergbauberichte und Gutachten danken wir dem Berghauptmann Hofrat Dipl.-Ing. Mag. jur. Franz PREZELJ und Amtsdirektor Ing. Eduard KÖGLER von der Berghauptmannschaft Salzburg sowie Dr. O. SCHERMANN von der Geologischen Bundesanstalt in Wien (Lagerstättenarchiv). Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. O. M. FRIEDRICH hat in liebenswürdiger Weise sein privates Lagerstättenarchiv zur Verfügung gestellt. Frau Oberrat Dr. F. ZAISBERGER vom Salzburger Landesarchiv war uns bei der Beschaffung alter Bergbauakte behilflich. Dipl.-Ing. Hans WELSER (Böckstein) gestattete uns seine Privataufzeichnungen einzusehen. Nicht zuletzt danken wir Herrn Univ.-Prof. Dr. Heinz MEIXNER für wertvolle Ratschläge und Literaturhinweise sowie für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Literaturverzeichnis

Alpine Montanbetriebe Hermann Göring: Manganvorkommen bei St. Leonhard-Gartenau. 1944, Berghauptmannschaft Salzburg und Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 2p., 1 Karte.

Berghauptmannschaftliche Akten: Der k. k. Bergwesens Registratur Sbg. v. d. Jahren 1504—1788, Rubr. XIII (Lungau) Nr. 66, 68, 69; Salzburger Landesarchiv.

Brandecker, H., V. Maurin & *J. Zötl* (1965): Hydrogeologische Untersuchungen und baugeologische Erfahrungen beim Bau des Dießbach-Speichers (Steinernes Meer), mit einem Beitrag von *B. Bolzer.*
Steirische Beiträge zur Hydrogeologie, N. F. *Jg. 1965,* 67—111, 10 Abb., 5 Tab., 5 Taf., Graz.

Bretz (1945): Jahresbericht 1944 über die ausgeführten Schürfarbeiten der Rohstoffbetriebe der Ver. Stahlwerke Ges. m. b. H. Manganschurfbetriebe Abtenau. 3 S., 1945, Berghauptmannschaft Salzburg.

Clar, E. (1937): Über Schichtfolge und Bau der südlichen Radstädter Tauern (Hochfeindgruppe). — Sitz. Ber. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl. I, *146,* 249—316, 27 Abb., Wien.

Cornelius, P., & *Plöchinger, B.* (1952): Der Tennengebirgs-N-Rand mit seinen Manganerzen und die Berge im Bereich des Lammertales. — Jb. Geol. B. A., *95,* 145—225, 4 Taf., 1 Abb., Wien.

Del Negro, W. (1950): Geologie von Salzburg. — 348 S., 43 Abb., 8 Taf., Innsbruck (Wagner).

— (1970): Salzburg. — Bundesländerserie der Geologischen Bundesanstalt, 2. A., 101 S., 1 Abb., 1 Taf., Wien.

Ehrlich, C. (1850): Über die nordöstlichen Alpen. — 94 S., Linz.

Friedrich, O. M. (1937): Übersicht über die Ostalpine Metallprovinz. — Z. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Deutschen Reich, *85,* 241—253, Berlin.

— (1953): Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. — Radex Rundschau, *Jg. 1953* (7/8), 371—407, 1 Karte 1:500.000, Radenthein.

— (1968): Die Vererzung der Ostalpen gesehen als Glied des Gebirgsbaues. — Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, *8,* 1—136, 11 Taf., 25 Abb., Leoben.

Fugger, E. (1878): Die Mineralien des Herzogthumes Salzburg. — 11. Jahresbericht der k. k. Ober-Realschule in Salzburg, 124 S., Salzburg.

— (1881 a): Die Mineralien des Landes Salzburg. — Gedenkbuch an die 54. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. 14 S., Salzburg.

— (1881 b): Salzburg's Bergbau. — Beiträge zur Kenntnis von Stadt und Land Salzburg, ein Gedenkbuch an die 45. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, S. 10—34, Salzburg.

— (1885): Naturwissenschaftliche Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. — 132 S., Salzburg.

— (1905): Die Gruppe des Gollinger Schwarzen Berges. — Jahrb. Geol. B. A., *55,* 189—216, 4 Abb., Wien.

— (1915): Das Tennengebirge. — Jb. Geol. B. A., *64* (1914), 369—442, 5 Abb., Taf. 20, Wien.

Ganss, O., & *Grünefelder, S.* (1972): Geologie der Berchtesgadener und Reichenhaller Alpen. — 154 S., 118 Abb., Karlstein (Eigenverlag).

Germann, K. (1971): Mangan-Eisen-führende Knollen und Krusten in jurassischen Rotkalken der nördlichen Kalkalpen. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., *Jg. 1971,* 133—156, Stuttgart.

— (1972): Verbreitung und Entstehung mangan-reicher Gesteine im Jura der Nördlichen Kalkalpen. — Tschermaks Min. Mitt., *17,* 123—150 (1972), 8 Abb., Wien.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Germann, K., & *Waldvogel, F.* (1971): Mineralparagenesen und Metallgehalte der „Manganschiefer" (unteres Toarcien) in den Allgäu-Schichten der Allgäuer und Lechtaler Alpen. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., *139,* 316—345, Stuttgart.

Granigg, B. (1947): Die Bodenschätze Österreichs und ihre wirtschaftliche Bedeudeutung. 132 S., 68 Tab., Wien (Springer).

Gruss, H. (1958): Exhalativ-sedimentäre Mangankarbonatlagerstätten mit besonderer Berücksichtigung der liassischen Vorkommen in den Berchtesgadener und Salzburger Alpen. — N. Jb. Min. Abh., *92* (1), 47—107, Stuttgart.

Gudden, H. (1969): Über Manganerzvorkommen in den Berchtesgadener und Salzburger Alpen. — Erzmetall, *22,* 482—488, Stuttgart.

Günther, W. & G. Tichy (1981): Die Ölschieferschurfbaue im Bundesland Salzburg. — Mitt. Ges. Salzburger Landeskunde, *119,* 1979 (1981), 375—381, 3 Abb., Salzburg.

Haberfellner, H. (1939): Bericht über die Manganlagerstätte Abtenau. — 15., Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

— (1939): Bericht über das Mn-Vorkommen der Hohen Tauern Bergwerke Ges. m. b. H. im Wagrainer Tal vom 5. 9. 1939, 5 S., 1 Karte. Lagerstättenarchiv der Geol. Bundesanstalt Wien.

— (1940): Bericht über die Freifahrung, 6. 5. 1940. — Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1 S., Wien.

Hahn, F. (1913): Geologie des oberen Saalachgebietes zwischen Lofer und Diesbachtal. — Jb. Geol. R. A., *63,* 1—76, 6 Abb., Taf. 1—3, Wien.

Hess, T. (1940): Amtsbericht über das Manganvorkommen bei Abtenau. — Berghauptmannschaft Salzburg. 4 S.

Koch-Sternfeld, Mielichhofer (1790): Nachlaß, Bergbau in den Alpen. — Manuskript, Salzburger Landesarchiv.

Köchel, L. von (1859): Die Mineralien des Herzogthums Salzburg. — 160 S., Wien.

Lechner, K. (1944): St. Leonhard-Manganerzvorkommen. 2 S., 1 Karte, Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Lechner, K., & *Plöchinger, B.* (1956): Die Manganerzlagerstätten Österreichs. — Symposium del Manganeso XX. Congreso Geologico International, T. 5, 299—313, 2 Abb., Mexico.

Legat, H. (1942): Exposé über das Manganvorkommen bei Abtenau. — 1 S., Berghauptmannschaft Salzburg.

Meixner, H. (1935): Eine neue Manganparagenese vom Schwarzsee bei Tweng in den Radstädter Tauern. — N. Jb. Min., Beil. Bd., *69,* 500—514, 4 Abb. auf Taf. 25, Stuttgart.

— (1951): Piemontit aus Osttirol und Romeit aus den Radstädter Tauern; eine Notiz zu tauernmetamorphen Manganvorkommen Osttirols und Salzburgs. — N. Jb. Min., Mh. 1951, *8,* 174—178, Stuttgart.

Plöchinger, B. (1952): Fossilie Bakterien in den Tennengebirgs-Manganschiefern? — Mikroskopie, *7,* 197—201, 4 Abb., Wien.

— (1963): Exkursionsführer für das achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich / Exkursion in den Grünbachgraben am Untersberg-Ostfuß. — Verh. Geol. B. A., *Sonderheft F,* 56—67, 1 Abb., 1 Tab., Wien.

Plöchinger, B., & *Oberhauser, R.* (1956): Ein bemerkenswertes Profil mit rhätische-liassischen Mergeln am Untersberg-Ostfuß (Salzburg). — Verh. Geol. B. A., *Jg. 1956,* 275—283, 1 Abb., Wien.

Schlager, M. (1967): Bericht 1966 über geologische Arbeiten auf Blatt Hallein (94). — Verh. Geol. B. A., *Jg. 1967,* A39—A42, Wien.

Schroll, K. M. (1797): Grundriß einer salzburgerischen Mineralogie oder kurzgefaßte Anzeige der bis itzt bekannten Mineralien des Fürstenthums und Erzstiftes Salzburg. — Jb. f. Berg- und Hüttenkunde (K. E. von Moll), *1,* 95—196, Salzburg.

Shatskij, N. S. (1964): On manganiferous formations and the metallogeny of man-

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

ganese. I. Volcanic-sedimentary manganese formations. — Intern. Geol. Rev., *6*, 1030—1056, Washington, D. C.

Sporn, E. (1923—1925 und 1939—1940): Der Ölschiefer- und Manganschiefer bei St. Leonhard bei Salzburg. — Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt in Wien. 10 S., 2 Karten, Wien.

— (1939): Manganerzvorkommen zu Unterberg bei Abtenau im Tennengebirge. 5 S., Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Stahl (1943): Manganerzlagerstätten in Abtenau, 5 S., Berghauptmannschaft Salzburg.

Strasser, A. (1961): Calcit und Aragonit bei St. Johann/Salzburg. — Der Aufschluß, 12, S. 54, Heidelberg.

— (1975): Salzburger Mineralogisches Taschenbuch, 221 S., 8 Karten, Salzburg (Eigenverlag).

Walcher, F. (1945): Bericht über die am 27. 9. 1944 vorgenommene Werksnachschau beim Manganerzbergbau in Abtenau (Unterberg). — 2 S., Berghauptmannschaft Salzburg.

— (1945): Bericht über die Schurfarbeiten beim Manganvorkommen von Abtenau, 7 S., 1 Karte, Berghauptmannschaft Salzburg.

Welser, H. (1946): Kurzer Bericht über die Lage der Bergbaue im Lande Salzburg, Jänner 1946. — Manuskript, 3 S., Böckstein.

Wolfskron, M. (1894): Zur Geschichte des Lungauer Bergbaues. — Mitt. Ges. Salzburger Landeskunde, *24*, 120 S., Salzburg.

Zepharovich, V. von (1873): Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich II. Band, 436 S., Wien (W. Braumüller).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitt(h)eilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 119

Autor(en)/Author(s): Günther Wilhelm, Tichy Gottfried

Artikel/Article: Manganberg- und -schurfbaue im Bundesland Salzburg. 351-373