

Zur Geologie der Antimonvererzungen des Osttiroler Anteils der Kreuzeckgruppe

Von LEOPOLD WEBER*)

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle

Herrn em. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. O. M. FRIEDRICH
aus Anlaß der Vollendung seines 85. Lebensjahres
zugeeignet

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 180

*Osttirol
Kreuzeckgruppe
Antimonitvererzungen
Geochemie*

Inhalt

Zusammenfassung	65
Abstract	66
1. Geologisch-tektonische Stellung des Osttiroler Anteils der Kreuzeckgruppe einschließlich der Antimonvererzungen ..	66
2. Petrographische Charakterisierung der aufgeschlossenen Gesteinsserien	67
2.1. Glimmerschiefer	67
2.2. Grünschiefer i.A.	67
2.3. Mikroklinaugengneis	67
2.4. Ganggesteine	67
3. Die Antimonvererzungen des Osttiroler Anteils der Kreuzeckgruppe	68
3.1. Gomig	68
3.2. Mariengrube bei Nikolsdorf	68
3.3. Johannsgrube(-stollen) bei Nörsach	69
3.4. Rabant	69
4. Erzmikroskopie	70
5. Genetische Aspekte	70
6. Geochemie	72
7. Probenvorbereitung, Analytik	72
7.1. Interpretation der Analysendaten	72
8. Zusammenfassende Bemerkungen	73
Literatur	74

Zusammenfassung

Die Antimonvererzungen im Osttiroler Anteil der Kreuzeckgruppe wurden im Rahmen des Projektes „Integrierte Rc-stoffforschung in der Kreuzeckgruppe“ näher bearbeitet. Dabei konnte gezeigt werden, daß die Antimonitvorkommen von Nörsach (Johannisstollen), Mariengrube und Gomig jedenfalls als Gänge vorliegen. Die Form und Genese des weitaus größten Vorkommens in diesem Raum, Rabant, ist mangels geeigneter Aufschlüsse nicht eindeutig zu klären. Obgleich die Vererzung an eine dominante alpidische Störungszone gebunden ist, welche mineralisiert zu sein scheint, sprechen einige Indizien durchaus für eine primäre stratiforme Metallanreicherung.

Sämtliche Vererzungen (einschließlich Rabant) liegen aber auffallenderweise im Bereich eines Störungsbündels alpidischen Alters, welches NW-SE streicht („Iselstörung“). Es wird daher die Ansicht vertreten, daß diese tektonische Schwäche-

zone als geeigneter Aufstiegsweg von mineralisierten Lösungen wirkte. Die Bindung der Osttiroler Antimonitvererzungen an eine Rabantserie (sensu L. LAHUSEN) muß daher äußerst extensiv ausgelegt werden.

Mit Ausnahmen des Vorkommens Gomig tritt in allen bearbeiteten Vorkommen Scheelit auf. Demgegenüber konnte an keiner Stelle innerhalb oder um die Vererzung ein signifikant erhöhter Gehalt an Quecksilber nachgewiesen werden, welcher als indirekter Lagerstättenindikator helfen hätte können, vererzte Bereiche wesentlich leichter einzuengen, zumal auch Sb nicht besonders hobbildend in Erscheinung tritt.

Die gleichen Profile, welche geochemisch beprobt wurden, wurden durch eine Arbeitsgruppe der FU Berlin (TREFZER, S. & RATH, V. 1981) auch geophysikalisch vermessen.

Die noch vorhandene Restsubstanz des Rabanter Vorkommens ist zu gering, um z. Z. etwaige weitere Explorationsarbeiten geschweige Bergbauaktivitäten empfehlen zu können. Dennoch ist dieser Bereich als nicht völlig hoffnungslos anzusehen.

Von besonderem Interesse sind demgegenüber die auffallend hohen Sb-Konzentrationen über dem Augengneis im Be-

*) Anschrift des Verfassers: Dr. LEOPOLD WEBER, Gentsgasse 129/2/45, A-1180 Wien.

reich des Vorkommens Gomig, welches das Vorhandensein weiterer Antimonvererzungen im Augengneis durchaus wahrscheinlich sein läßt. Da dieser Bereich in der Vergangenheit völlig unzureichend untersucht wurde, liegt hier ein nicht nur vom geowissenschaftlichen Standpunkt interessanter Bereich vor, welcher es verdient, weiter untersucht zu werden.

Mehrere hundert Meter nördlich des Windischgrabens konnten schwarzschieferführende Mylonitstreifen auskartiert werden, welche, wie die geochemischen und geophysikalische Untersuchungen zeigten, bislang unbekannte Sb-Mineralisationen vermuten lassen.

Abstract

The project "Integrated Raw Material Research in the Kreuzeckgruppe" included an investigation of the antimony mineralization of the E-Tyrolian part of the Kreuzeckgruppe. It was established that antimony occurrences at Nörsach (Johannisstollen), Mariengrube und Gomig appear in veins. A lack of suitable outcrops makes it impossible to determine shape and genesis of the largest deposit in this region (Rabant). Although the mineralization is connected to a dominant Alpidic fault zone which seems to be mineralized as well, there are indications for a primary stratiform metal enrichment.

Remarkable is the fact that all mineralizations (incl. Rabant) occur in the area of a fault system striking NW to SE ("Iselstörung"). So the opinion is held that this structurally weak zone enabled mineralized solutions to rise. The connection of antimonite in E-Tyrol to the Rabant series requires an extraordinary extensive interpretation.

With the exception of the Gomig deposit scheelite is associated with all the antimonite occurrences investigated. On the other hand there was not a single mineralization with a significantly increased mercury content which would have made it easier to terminate the mineralized areas, the more so as antimony does not form clear aureoles.

After geochemical sampling and assaying the profiles given there were surveyed geophysically by a working group of the FU Berlin (TREFZER, S. & RATH, V., 1981).

The still available resources of the Rabant deposit are too small to justify further exploratory work or mining activities for the time being. Nevertheless, this region needs not to be considered absolutely hopeless.

In contrast to this and of particular interest are remarkably high Sb concentrations above the Augengneiss in the region of the Gomig deposit. This implies the probability that further antimony mineralizations exist. This region, neglected in the past, does not only from the geoscientific point of view represent an area worthwhile to be explored.

A few hundred meters to the north of the Windischgraben mylonites with graphic schists could be established. The results of the geochemical and geophysical investigations permit the expectation to find hitherto unknown antimony mineralizations.

1. Geologisch-tektonische Stellung des Osttiroler Anteils der Kreuzeckgruppe einschließlich der Antimonitvererzung

Der Komplex der Kreuzeckgruppe ist dem Mittelostalpin zuzuordnen, welcher während der Kreide als aufrecht liegende Masse dem Penninikum und dem Unterostalpin aufgeschoben wurde. Der bearbeitete Abschnitt wird zur südlich situierten Einheit der Koriden gezählt, welcher auf den nördlich gelegenen Muriden auflagert.

Die Kreuzeckgruppe wird von einer Reihe von Brüchen durchsetzt, welche größtenteils einem bestimmten System angehören (Abb. 1). Die im bearbeiteten Bereich dominanteste Störung ist dabei zweifelsohne die Iselstörung, die als weitanhaltendes, tiefgreifendes NW-SE streichendes Störungsbündel ausgebildet ist. Sie ist von Matri in Osttirol über Huben, Ainet, Lienz bis in die Gegend von Oberdrauburg zu verfolgen, wo sie mit einer E-W streichenden Störung, der drautalparallelen Pusterer Linie zusammenschart. Parallel zu diesem NW-SE streichenden Störungssystem verlaufen weitere Störungsbündel, wie z. B. der Debantbruch bzw. die Mölltalstörung im Norden. Da ein Teil dieser Störungen das Drauzugmesozoikum schräg durchschneiden, ist zumindest das alpidische Alter dieser Strukturen evident. Diese ist deshalb von Bedeutung, weil zumindest die Osttiroler Antimonitvererzungen der Kreuzeckgruppe an die NW-SE streichenden Störungen gebunden sind.

Im Bereich Nörsach - Rabantalm - Oberdrauburg sind, morphologisch auch im Gelände markant in Erscheinung tretend, Gesteine des Drauzugmesozoikums an die Kristallinabfolgen angepreßt. Diese wurden aber, da sie für die Vererzungen irrelevant sind, auch nicht näher bearbeitet.

Im kartierten Bereich zwischen der Rabantalm im E bzw. Lengberg im W sind vorwiegend Granatglimmerschiefer, Grungesteine (Metatuffe bzw. -tuffite) sowie Orthogneise (Augengneise) aufgeschlossen. Diese Schichtglieder streichen annähernd NW-SE, weshalb die Ermittlung allfälliger Versetzungsbeträge der dominanten Iselstörung kaum möglich ist, weil eventuelle Horizontalbewegungen annähernd entlang von Gesteinsgrenzen abliefen. Umso auffallender ist aber die blockartige Zerstückelung der Gesteinsabfolgen durch die komplementären NE-SW verlaufenden Brüche, welche z. T. merkliche Versetzungsbeträge verursachen.

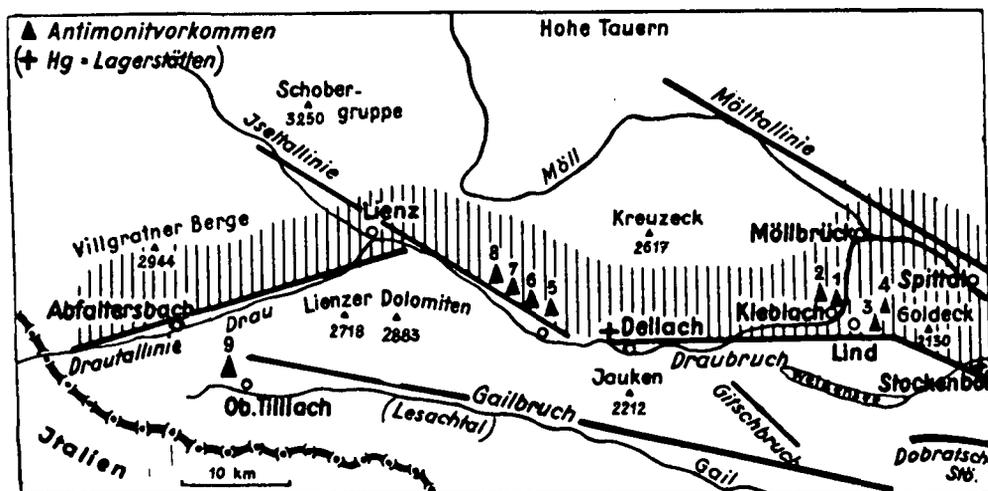


Abb. 1. Antimonitvorkommen Kärntens und Osttirols (aus G. HIESLEITNER, 1949).

Bemerkenswert ist jedenfalls, daß die Antimonitvererzungen von Gomig, Mariengrube und Johannesstollen keineswegs schichtparallel in den Gesteinsserien aufsetzen, vielmehr in spitzem Winkel quer über alle Gesteinsabfolgen, steil bergwärts fallend, zu verfolgen sind.

2. Petrographische Charakterisierung der aufgeschlossenen Gesteinsserien

2.1. Glimmerschiefer

Die Granatglimmerschiefer nehmen im bearbeiteten Abschnitt einen flächenmäßig beachtlichen Anteil ein. Dieses makroskopisch schmutziggroße bis graubraune Gestein tritt teils bankig, teils blättrig zerfallend in Erscheinung. Die Granatführung ist unregelmäßig.

U. d. M.

wird die lagig lamellare Textur durch die Phyllosilikate deutlich hervorgehoben. Dieses Hellglimmergeflecht, welches vornehmlich aus Serizit und Chlorit besteht, ist gelegentlich merklich pigmentiert. Die Chlorite zeigen einen blaßgrünen Pleochroismus und anomal blaue Interferenzfarben. Zum Teil ist der Chlorit aus Biotit und Granat hervorgegangen.

Der Biotit, welcher unregelmäßig verteilt und keineswegs ubiquitär auftritt, ist unregelmäßig, generell jedoch stark chloritisiert.

Die Phyllosilikatstrahlen alternieren mit einem linsig lagigen Quarzmosaik xenomorpher Einzelindividuen, in welchem gelegentlich Plagioklase (Albite, z. T. verzwillingt, getrübt) erkennbar sind.

Akzessorisch vertreten sind Turmalin, Epidot, Titanit, Zirkon sowie opake Minerale wie Ilmenit, Hämatit und Pyrit.

Sofern die Granate nicht bereits vollständig chloritisiert sind, ist noch ein undeutliches verdrehtes Interngefüge ausnehmbar. Das Mengenverhältnis zwischen Hellglimmern und Quarz ist keineswegs konstant. Auch die Hellglimmer sind mengenmäßig sowie quantitativ äußerst inhomogen verteilt, sodaß alle möglichen Übergänge von Serizitschiefern, Chloritschiefern zu Glimmerschiefern bestehen.

2.2. Grünschiefer i. A.

Grünschiefer treten im Untersuchungsgebiet stets in Form schmaler, geringmächtiger Einschaltungen in Glimmerschiefern auf. Ihre härtere Konsistenz bewirkt im Gelände die Ausbildung von Steilstufen.

U. d. M.

Der Aufbau der Grünschiefer ist unregelmäßig: Dominantester Bestandteil ist Amphibol, der größtenteils als Pargasit bestimmbar ist. Daneben tritt auch aktinolithische Hornblende auf. Die einzelnen Individuen sind hypidiomorph körnig und s|| eingeregelt.

Auf Grund der rhythmisch lagigen Verwachsungen mit Quarz, Karbonat, Hellglimmern und Chlorit ist zumindest teilweise ein Tuffcharakter des Gesteins ableitbar. Die Chlorite sind in ihrer Zusammensetzung recht unterschiedlich. Wenngleich größtenteils magnesiumreiche Endglieder vorliegen, sind daneben auch besonders aluminiumarme Magnesiumchlorite der Pyknochlorit-Rhipidolithreihe auffallend. Vor allem der scheiterförmige Pyknochlorit, welcher relativ häufig auftritt, weist einen deutlichen farblosen bis dunkelbraungrauen Pleochroismus auf.

Darüberhinaus tritt auch lagig angeordneter Epidot auf, welcher örtlich aber auch nur dispers im Gestein verteilt ist. Quarz und Plagioklas sind in wechselndem Umfang in Zeilen angereichert. Der Plagioklas ist stets merklich seri-

zitiert. Gelegentlich wird der Lagenbau durch Karbonatzeilen unterbrochen, die möglicherweise das ehemalige Hintergrundsediment darstellen. Jüngere, quergreifende Kalzitäderchen durchziehen das Gestein.

Granat ist zwar selten, jedoch keineswegs eine Einzelercheinung. Auffallend ist, daß im Kern des zumeist chloritisierten Granats Rutilkörner auftreten, die randlich von Ilmenitkörnern vertreten werden. Dies kann durchaus als Indiz für eine Änderung in der Sauerstoffgazität angesehen werden.

Als Akzessoria treten Turmalin, Rutil, Zirkon, Apatit, Titanit, Pyrit, Ilmenit usw. auf.

C. REIMANN & E. F. STUMPFL (1985) widmeten den Grünschiefern der unmittelbaren Nachbarschaft der Antimonvererzungen im Kärntner Teil der Kreuzeckgruppe eine eigene Arbeit. Grundsätzlich bestehen in den Grünschiefern keine gravierenden Unterschiede geologisch-tektonischer bzw. petrofazieller Art, sodaß die Untersuchungsergebnisse durchaus auch auf die Grünschiefer des Osttiroler Anteils bezogen werden dürfen. Aufgrund des Spurenelementspektrums sind die Amphibolite als Oceanfloor-Basalte zu deuten.

2.3. Mikroklinaugengneis

Der Mikroklinaugengneis wirkt im Gelände infolge seiner relativ harten Konsistenz steilstufenbildend. Bankung bzw. Trennungen sind z. T. engständig und schwanken im cm- bis dm-Bereich, können aber auch im Meterbereich liegen. In diesem Fall tritt der Augengneis blockartig („Wollsackverwitterung“) in Erscheinung.

Im hellgrauen Augengneis treten die hellweißen Feldspäte deutlich als cm große „Augen“ hervor. U. d. M. fällt die unverhältnismäßige Größe der Mikrokline auf. Diese sind zumeist deutlich bis flau gegittert, zum Teil auch perthitisch entmischt. Auch Plagioklase, größtenteils polysynthetisch verzwillingt, bilden ähnliche Blasten.

Das Grundgewebe besteht aus xenomorphem Quarz, Serizit, Chlorit und Biotit (chloritisiert). Akzessorisch vertreten sind Turmalin, Epidot, mitunter auch Amphibol. Aufgrund der mineralogischen Zusammensetzung liegt ein Orthogestein vor.

2.4. Ganggesteine

Im bearbeiteten Abschnitt treten sowohl granodioritische als auch lamprophyrische Ganggesteine auf. Diese wurden von O. M. FRIEDRICH (1963) in engen Zusammenhang mit den Vererzungen der Kreuzeckgruppe gebracht. Diese wären Abkömmlinge eines Hochplutons, welcher unter der Kreuzeckgruppe läge, und der die vererzten Lösungen mit sich gebracht hatte.

Im Gießgraben liegt in ca. 1340 m Seehöhe ein mehrere Meter mächtiges, auffallend hellgraues bis weißes, schichtparallel eingelagertes, granodioritisches Ganggestein.

U. d. M.

fallen die z. T. idiomorphen Plagioklase mit zahlreichen Rekurrenzen auf. Mitunter ist der Kern merklich getrübt und nur mehr schemenhaft ausnehmbar. Der Kern der Plagioklase zeigt Anorthitgehalte von rd. 60 %, während der Außenrand merklich anorthitärmer ist. Daneben treten auch scharf bis flau gegitterte Mikrokline z. T. perthitisch entmischt in Erscheinung. Das Grundgewebe wird aus feinem Quarz, scheiterförmigem bis flatschigem Biotit (chloritisiert), sowie Amphiboliten zusammengesetzt. Einregelungen sind nicht erkennbar. Da das lamprophyrische Ganggestein des Windischgrabens von L. LAHUSEN (1969) detaillierter bearbeitet wurde, wurden diesmal keine weiteren Untersuchungen durchgeführt.

3. Die Antimonitvererzungen des Osttiroler Teils der Kreuzeckgruppe

3.1. Gomig

Das Antimonitvorkommen „Gomig“ liegt rund 150 m westlich des Anwesens Gomig (vergl. ÖK 180) in rund 840 Seehöhe knapp oberhalb der obersten Spitzkehre des zum Gehöft Gomig führenden Fußweges. Der Einbau ist deswegen leicht zu übersehen, weil keinerlei sichtbare Halden mehr bestehen, da diese zum Teil bereits überwachsen, zum Teil im steilen Gelände abgerutscht sind.

Die Vererzung liegt in Glimmerschiefern, welche bereits wenige Meter hangabwärts von Augengneisen unterlagert werden. Die Glimmerschiefer streichen annähernd E-W und fallen rund 30–50 Grad bergwärts ein. Demgegenüber fällt die vererzte Gangkluff bei annähernd gleicher Streichrichtung bis zu 70 Grad steil ein. Die Vererzung ist direkt im Mundlochbereich eindeutig erkennbar. Sie besteht aus etwa 3–5 cm Quarz, in welchem mm-dünne Antimonitschnürchen eingeschaltet liegen. Durch eine mittelsteil einfallende Störung wird die Vererzung etwa bei Stollenmeter 2 mehrere cm gegen das Liegende verworfen. Nahe der Ortsbrust, bei Stollenmeter 5, vertaubt die in den Firstbereich ziehende Erzkluff.

Wenige Meter nördlich dieses Stollens ist ein weiterer kurzer Schurf vorhanden, in welchem ebenfalls eine kluffförmige Vererzung angetroffen wurde.

Zweifelsohne ist dieses Antimonitvorkommen völlig unzureichend untersucht. Es gibt aber konkrete Hinweise dafür, daß weitere Erzmittel bestehen. Im Boden konnten über dem Augengneis ausgesprochen hohe Sb-Konzentrationen nachgewiesen werden, die auf die Existenz von weiteren Vererzungen schließen lassen (siehe entspr. Kapitel).

G. HIESSLEITNER (1949) bemerkte, daß dieses Vorkommen das westlichste der nördlichen Drautalseite darstellt. Weder G. HIESSLEITNER noch O. M. FRIEDRICH haben aber diese Vorkommen näher bearbeitet. Nach G. HIESSLEITNER (1950, unveröffentlichter Bericht) soll dieser Einbau nicht auf Antimonit, sondern auf Gold betrieben worden sein. Angesichts der anstehenden Vererzung sowie der Sb-Anomalien ist diese Vermutung möglicherweise auf einen Irrtum zurückzuführen. Vom gleichen Autor wird ein weiterer, ca. 300 m östlich, in gleicher Höhe gelegener Einbau, ebenfalls in Glimmerschiefern liegend, erwähnt, der allerdings nicht mehr aufzufinden war.

3.2. Mariengrube bei Nikolsdorf

Die Mariengrube liegt in etwa 940 m Seehöhe, rund 500 m Luftlinie in ENE-Richtung von der Kirche Nikolsdorf entfernt. Der ehemalige Bergbau ist über den von Nikolsdorf zum Gehöft Dietl verlaufenden Güterweg zu erreichen. Die Halden des Marienstollens liegen im Wald oberhalb der Fahrstraße, und, da sie nicht bewachsen sind, deutlich erkennbar.

Der Marienstollen ist bereits beim Mundloch total verbrochen, jedoch über eine Tagöffnung oberhalb desselben noch weitgehend fahrbar.

Im Gegensatz zum Antimonitvorkommen Gomig liegt die hier bebaute Vererzung zur Gänze im Augengneis.

Der gangförmige Charakter der Vererzung ist auch hier besonders auffällig. Im Ausgehenden der Lagerstätte wurden im Gangstreichen kurze Schurfstollen gegen W und E getrieben. Im Ostteil wurde von Obertage eine Verbindung zu den tiefergelegenen Teilsohlen geschlagen, welche ihrerseits über ein Gesenke mit dem Marienstollen in Verbindung stehen.

Der bankige Augengneis streicht annähernd E-W und fällt 25–40 Grad gegen N (bergwärts) ein. Demgegenüber ist die Vererzung an eine Kluffschar (230/80) gebunden. Die Antimonitvererzung ist mit milchigweißem Quarz verwachsen. Die Mächtigkeit der gesamten Erzkluff beträgt bisweilen nur wenige cm, kann örtlich aber bis zu 50 cm anschwellen. Die Derberzmächtigkeit kann auf der Marienstollensohle bis zu 20 cm erreichen.

Den ausgezeichneten Ausführungen G. HIESSLEITNERS (1947) ist hier kaum etwas hinzuzufügen:

„Die Erzführung des Ganges ist absätzig, Gangquarz und Antimonit folgen als schmale linsenartige Gängchen einmal am Hangend, dann wieder am Liegendblatt, oft nur 12 cm dick, mit Dezimeterstärke die größte Mächtigkeit erreichend. Der Antimonit ist dicht, blättrig und stengelig, mit weißem Quarz verwachsen oder enthält grauen Quarz in kleinen Körnern. Weißer Quarz tritt neben Kiesbändern besonders auch an den Salbändern auf, sodaß Lagerstruktur augenscheinlich ist. In den Hohlräumen des Quarzes finden sich feine Nadelkriställchen von Antimonit.

Eine Gangdurchschnittsprobe enthielt nach einer Analyse der k. u. k. Bergwerksinspektion (1916) 17,08 % Sb,



Abb. 2.

Mariengrube bei Nikolsdorf: Ortsbild Schrägstollen oberhalb Marienstollens. S = flach bergwärts einfallender Mikroklinaugengneis; umrandet = steil einfallende, mineralisierte Gangkluff.



Abb. 3.
Mariengrube bei Nikolsdorf: diskordanter Antimonitgang (umrandet).
Marienstollen (Firste); Gangmächtigkeit ca. 2 dm.

solche einer Derberzprobe 55,62 % Sb. R. CANAVAL führt die Vollanalyse einer Derberzprobe aus der Mariengrube an, mit 52 % Sb, 0,25 % Pb, 0,15 % As, 21,60 % S und 25,40 % Gangart."

Eine routinemäßige Bemusterung der befahrbaren Streckenteile mit der UV-Lampe ergab überraschenderweise keinerlei Scheelitindikationen. L. LAHUSEN berichtete jedoch von Scheelit als dünnem Belag in der Hauptklufschar. Die an sich monotone Mineralvergesellschaftung wird im Kap. Erzmikroskopie näher behandelt.

Ältere Berichte über das Antimonerzvorkommen Mariengrube sind oft fehlerhaft: So berichtete M. ISSER (1916), daß neben dem Stollen ein Bach vorbeiflosse. Tatsächlich fließt neben dem Marienstollen kein Bach. Weiters wird bemerkt, daß drei Erzgänge vorhanden seien, die NE-SW strichen, etwa 80 Grad gegen Süden einfielen und 10-40 cm mächtig wären. Auch G. HIESSLEITNER spricht in seinen Ausführungen vom 17. 8. 1916 von einem SW-NE streichenden Gang, der in flach gegen SW fallendem Gneis aufsetzt. Dies ist grundfalsch, weil im nahezu noch vollstän- dig befahrbaren Gruben- gebäude ein einziger Gang existiert und abgebaut wurde, dieser NW-SE streicht, und steil bergwärts (NE) einfällt. Das Nebengestein fällt flach gegen NNW bzw. N ein.

Nach H. WURZINGER (1938), unveröff. Bericht) sollen an sicheren Vorräten 350 t, an wahrscheinlich weitere 1050 t und an möglichen Vorräten 350.000 t Erz zu 10 % Sb vorhanden sein.

3.3. Johannisgrube(-stollen) bei Nörsach

Die Johannisgrube bei Nörsach ist heute im Gelände nur mehr andeutungsweise erkennbar. Das Mundloch ist verbrochen, die Halde stark bewachsen. Der Johannisstollen konnte allerdings vor kurzer Zeit noch befahren, aufgenommen und beprobt werden.

Das verbrochene Mundloch des Johannisstollens liegt wenige Meter östlich des von Nörsach zur Rabantalm führenden Fahrweges, rund 130 m vom nördlichen Tunnelportal entfernt.

Das verbrochene Mundloch des Johannisstollens liegt wenige Meter östlich des von Nörsach zur Rabantalm führenden Fahrweges, rund 130 m vom nördlichen Tunnelportal entfernt.

Nach G. HIESSLEITNER (1916, in O. M. FRIEDRICH, 1963) verquerte der Johannisstollen Tonschiefer, die nach S bzw. E einfielen. Bei Meter 25 wurde eine E-W streichende, steil einfallende Gangvererzung angequert, die 15 m gegen W ausgerichtet wurde. Ein 8 m langer Ostschlag blieb im Tauben. Bei Laufmeter 60 durchquerte der Hauptstollen einen weiteren, jedoch tauben Gang. Im Westschlag der ersten Vererzung war dieselbe 57 cm, am Streckenkreuz angeblich bis 30 cm, mächtig. Am Feldort waren 2 Blätter mit Erz- mächtigkeiten von 23 cm, etwa 1 m voneinander entfernt, vorhanden. Ein Gesenke im Bereich des Streckenkreuzes soll recht bald ersoffen sein.

Auf der Halde kann nach einigem Graben noch Erz gefunden werden. An Erzmineralien wurde dabei neben feinkörnigem Antimonit auch Ankerit, Pyrit und Arsenkies, fein verteilt oder zu Nestern angehäuft, nachgewiesen. Nach G. HIESSLEITNER stellte ein bislang als Kobaltblüte bestimmtes Mineral Kermesit dar. Mit der UV-Lampe läßt sich reichlich Scheelit nachweisen.

Auch bei diesem Vorkommen ist bemerkenswert, daß die Vererzung diskordant gangförmig das Nebengestein durchschlägt. Auch hier streicht die Vererzung NW-SE. Anhaltspunkte einer schichtkonformen Vererzung bestehen jedenfalls nicht.

Nach H. WURZINGER (1938, unveröff. Bericht) sollen im Johannisstollen noch 437 t an sicheren und weitere 2275 t an wahrscheinlichen Vorräten existieren.

3.4. Rabant

Das Antimonitvorkommen der Rabant ist ohne jeden Zweifel das größte des Osttiroler Anteils der Kreuzeckgruppe. Der Lagerstättenbereich ist von der Kärntner Seite aus über eine von Oberdrauburg über Zwickenberg führende Straße und weiter über einen zum „Berghaus“ führenden Fußweg zu erreichen. Die Lagerstätte selbst liegt im Bereich des sog. Windischgrabens, welcher von der Rabantalm zum Chrysantenbach in südöstliche Richtung entwässert.

Die Vererzung wurde innerhalb des Andreas-Grubenfeldes durch den in rd. 1000 m Seehöhe aufgeschlagenen Erhardistollen, den Hermann-Unterbaustollen (1095 m) und den Hermannstollen (1147 m) erschlossen. Die einzelnen Sohlen waren durch Aufbrüche miteinander verbunden.

Die Lagerstätte liegt in einer Abfolge bestehend aus Granatglimmerschiefern, stark mylonitisierten Schwarzschiefern und Grünschiefern (Rabantserie sensu L. LAHUSEN, 1969). In südlicher Richtung liegen in unterschiedlicher Entfernung die tektonisch angepreßten

Karbonatmassen des Drauzugmesozoikums. Streichen und Fallen des Erzkörpers stimmen hier im Gegensatz zu den vorhin behandelten Vererzungen im wesentlichen mit jenem des Nebengesteins überein, sodaß die Annahme einer Lagervererzung aufs Erste durchaus naheliegt. Nach G. HIESSLEITNER (1949) wurde durch die beiden Hauptstollen die

„lagerartige graphitische Gangkluft auf rund 600 m im Streichen ausgerichtet. Von einem 340 m vom Mundloch des Hermann Unterbaustollens abgehenden Blindschacht wurden eine 100 m Sohle, Streichstrecken, Zwischenläufe sowie Aufbrüche aufgefahren. Der Hauptgang der Rabant, der eigentliche „Rabantgang“ ist in Glimmerschiefer als mylonitisch graphitische Ruschelzone ausgebildet, in der sich lagerinsig Gangquarzmassen teils reich, teils ärmer von Antimonit durchzogen in absetziger Weise ausbreiten.

Die Lagerstätte zeigt im wesentlichen NW-SE gerichtete Streichen und verflächt 55-70 Grad gegen NE. Neben den ‚graphitischen‘ Mylonitzone bildet ein Amphibolitzug, welcher u. a. beim Mundloch des Hermann-Unterbaustollens aufgeschlossen ist, einen wichtigen Leithorizont. Dieser Amphibolit bildet beim Mundloch Hermann-Unterbau das Hangend der erzführenden Ruschelzone. Der selbe Amphibolit, vielfach zu Grünschiefern verändert, diaphthoritisiert, erscheint in den Tiefbauaufschlüssen bald im Hangend, bald im Liegend der Ruschelzone.“ (G. HIESSLEITNER, 1949).

Da heute sämtliche Einbaue weitgehend verbrochen sind, sind die an sich verlässlichen Ausführungen von G. HIESSLEITNER (1949) von besonderer Bedeutung. Er berichtete, daß die Ruschelzone zugleich als Gangfläche fungiere. Innerhalb dieser wäre die Vererzung auf einzelne Linsen bis schlauchförmige Adelszonen beschränkt, die schräg unter einem Winkel von 35-50 Grad nach SE als Adelseinschübe erkennbar wären.

Die Mächtigkeit der einzelnen Erzlinen schwankte zwischen einigen Zentimetern bis zu zwei Metern und darüber. Die flächige Erstreckung der kleineren Lagerlinsen lag, soweit dies aus den Grubenaufschlüssen erkennbar gewesen sein soll, zwischen 20 und 50 m².

Nach K. LECHNER (1950) soll das Generalstreichen der Vererzung im ganzen Grubengebäude mit großer Gleichmäßigkeit angehalten haben. Wiederholt zu beobachtende jüngere Querstörungen, welche mit mittlerer Neigung zumeist gegen W bzw. NW einfielen, sollen zwar die Erzführung zerstückelt, jedoch keine nennenswerten abbauhinderlichen Versetzungsbeträge aufgewiesen haben.

Nach K. LECHNER (1950) soll durch den in 1020 m Seehöhe gelegenen Erhardistollen die Tiefenbegrenzung der Erzführung bereits erreicht worden sein, zumal auf diesem Niveau nur mehr im Vergleich zu den darüberliegenden Bereichen unbedeutende Vererzungen aufgeschlossen wurden. Der gesamte Lagerstättenbereich wird in völliger Übereinstimmung mit K. LECHNER (1950) im SE durch die Pustererlinie, entlang welcher die Triasdolomite dem Kristallin anlagern, abgeschnitten.

An Erzmineralen wurde neben zum Teil derbem, z. T. sogar nadeligem Antimonit auch Pyrit, Bravoit, Arsenkies, geringe Mengen von Berthierit sowie Scheelit nachgewiesen. Nähere Einzelheiten sind im Kapitel Erzmikroskopie angeführt.

Die Antimon- und Arsengehalte setzen sich innerhalb der Lagerstätte so zusammen:

- Abbauorte über 50 m Sohle (17 Proben)
6,675 % Sb - 1,111 % As
- Abbauorte über 25 m Sohle (42 Proben)
7,668 % Sb - 0,850 % As

- Abbauorte über 12 m Sohle (40 Proben)
6,036 % Sb - 0,502 % As

Im Zuge der Schließung des Bergbaues wurden die noch bestehenden Vorräte wie folgt ermittelt:

13.000 t Hauwerk à 6,931 % Sb

Aus praktischen Überlegungen wären davon allerdings nur 9-10.000 t à 4-4,5 % Sb gewinnbar.

4. Erzmikroskopie

Erzmikroskopisch konnten neben Antimonit auch Arsenkies, Pyrit, Bravoit, Berthierit, von C. REIMANN auch Zinnkies nachgewiesen werden. Dominantestes Erzmineral ist zweifelsohne der Antimonit, der in Form körniger, verzwillingter Aggregate vorliegt. Daneben sind aber auch extrem feinkörnige Varietäten auffallend, die bisweilen an sedimentäre Anlagerungsgefüge erinnern (Johannisstollen, Halde).

Der Antimonit ist unregelmäßig mit feinkörnigem bis mittelkörnigem Arsenkies, zumeist idiomorph ausgebildet, verwachsen. Üblicherweise zufolge ihrer Sprödigkeit zerbrochene Arsenkieskörner sind ausgesprochen selten, was möglicherweise auf die Polsterwirkung des Antimonits zurückzuführen ist. Möglicherweise liegt aber auch eine posttektonische Aufsprossung vor. Arsenkies wurde des öfteren auch im Bravoit bzw. Pyrit beobachtet.

Der Bravoit fällt durch seine lebhafte gelbe Farbe, vor allem aber durch seinen intensiven Zonarbau auf. Die einzelnen Individuen sind hypidiomorph körnig. Berthierit ist zwar selten, tritt aber stets mit dem Antimonit in Form kleiner, stengeliger Individuen in Erscheinung. Unter parallelen Polarisatoren ist der Berthierit durch seinen diskreten Braunton erkennbar, während unter schwach gekreuzten Polarisatoren bläuliche Interferenzfarben vorherrschen.

C. REIMANN (1981) gelang der Nachweis von Zinnkies in Erzen des Johannisstollens. Wenngleich es sich nur um einen winzigen Einschluß (kleiner als 10 Mikron) handelt, scheinen die Vermutungen O. M. FRIEDRICH'S (1963) durchaus betätigt, welcher auf Grund von Analysen auf das Vorhandensein von Zinn schloß.

Als Gangart konnten neben Karbonaten noch Quarz, Zinkblende sowie Scheelit nachgewiesen werden.

5. Genetische Aspekte

Für eine montangeologische Beurteilung von Erzvorkommen ist die möglichst genaue Kenntnis sowohl des Lagerstättentyps als auch der Genese von besonderer Bedeutung, da davon die Prospektions- und Explorationsstrategie abhängig ist.

Mit Ausnahme der Antimonitvererzungen Gomig und Marienstollen werden die übrigen Antimonitvorkommen (Johannisstollen, Rabant/Osttirol; Edengang, Gurskerkammer, Strieden/Kärnten) von R. HÖLL (1979) als schichtgebunden gedeutet. Die Schichtbindung erstreckte sich dabei auf den etwa 100 m mächtigen, aus Metavulkaniten zusammengesetzten mittleren Abschnitt der Rabantserie sensu LAHUSEN. Die Erzparagenese aller dieser schichtgebundenen Vererzungen sei einformig, mit Antimonit als vorherrschendem Erzmineral. Pyrit, Markasit und Arsenkies seien reichlich vor-

handen, lediglich untergeordnet trete Scheelit hinzu. Erhöhte Gehalte von Sb, As, W, Au, Cu und Spuren von Pb, Zn, Mo, Bi, Be, Ag und Hg wären in den meisten Lagerstätten nachgewiesen worden.

Zweifelslos steht fest, daß die Vorkommen Gomig, Marienstollen, aber auch Johannisstollen eindeutig gangförmiger Natur sind und auch in verschiedenen Gesteinen aufsetzen. Die Annahme einer Schichtgebundenheit muß somit bereits recht breit ausgelegt werden.

Es fällt ebenfalls auf, daß sämtliche Osttiroler Antimonitvererzungen an eine bestimmte tektonische Zerrüttungszone gebunden sind, die als „Iselstörung“ bezeichnet wird. Die Streichrichtung der Erzgänge ist sinngemäß störungsparallel. Da eine Störungszone dieser Dimension sicherlich nicht aus einem einzigen, scharf begrenzten Blatt besteht, vielmehr im Gelände parallele bis subparallele Mylonitzonen existieren, darf auch durchaus mit dem Auftreten weiterer störungsgebundener Antimonitvererzungen gerechnet werden. Tatsächlich konnten im Boden über den Myloniten erhöhte Sb-Konzentrationen nachgewiesen werden.

Es steht außer Zweifel, daß das Rabanter Erzvorkommen unter den bearbeiteten das bedeutendste ist. Der enge Konnex zu mylonitisierten Gesteinen ist zwar auffallend, dennoch nicht unbedingt ein Grund dafür, eine primäre Metallanreicherung a priori auszuschließen.

Es ist aber auch die Annahme durchaus am Platze, daß die Vorkommen von Gomig, Mariengrube, Johannisstollen (wahrscheinlich aber auch Rabant) epigenetische Mobilisate primärer Metallkonzentrationen darstellen, welche die alpidisch angelegten Störungszone als Migrationsweg benutzten. Im harten Augengneis konnte sich dieses Störungsbündel vergleichsweise besser ausbilden als in den benachbarten phyllitischen Gesteinen. Die relative Größe des Vorkommens Mariengrube mag u. a. als deutlicher Hinweis dafür angesehen werden.

Andererseits können Schwarzschiefer für azendente Lösungen geochemische Barrieren darstellen, welche eine Ausfällung von Metallen bewirken. Für sedimentäre Anreicherung typische Nebengesteinsveränderungen wie Silifizierung des Liegenden etc. konnten bislang nicht beobachtet werden.

C. REIMANN glaubt auf Grund geochemischer Untersuchungen den Nachweis für eine sedimentäre Entstehung der Antimonitvererzungen führen zu können. An Argumenten wird angeführt, daß z. B. Grafitchiefer innerhalb der Kreuzeckgruppe verglichen mit anderen tektonischen Einheiten keineswegs häufig wären und nicht als Erzträgergestein fungierten. Bei den gangförmigen Vorkommen handle es sich um metamorphe Mobilisate des Antimonits aus Imprägnationen über einen Bereich von wenigen Metern. Darüberhinaus bestünde die Möglichkeit, daß Metallionen in den Hydrothermen bereits in den Zufuhrspalten ausgeschieden wurden. Dieses Argument ist nur zum Teil stichhältig, da Zufuhrspalten in vielen Fällen nicht zwingend als echte Gänge, vielmehr als netzförmige Imprägnationen (Feederzone) ausgebildet sind. Weiteres ist zu berücksichtigen, daß das vererzte Klufsystem alpidischen Alters ist, möglicherweise sogar das Drauzugmesozoikum schräg durchsetzt.

Nach L. LAHUSEN (1969) wurden die Vererzungen des Marienstollens bzw. von Gomig erst nach Abschluß der Haupttektonik im Gneis angelegt. Ein Zusammenhang zu den alpidischen Intrusivgesteinen und deren Gang-

folge, wie dies G. HIESSLEITNER (1947) und O. M. FRIEDRICH (1963) vermuteten, bestünde nicht. Demgegenüber bestätigte LAHUSEN die Annahme R. HÖLL's und A. MAUCHER's (1967) über eine deszendente Entstehung der Vererzung. Die metallhaltigen Lösungen wären dabei aus den ihrer Auffassung nach ursprünglich über den Gneisen und Glimmerschiefern gelegenen sedimentär vererzten Gesteinsabfolgen der Rabantfolge gekommen.

Nach L. LAHUSEN (1969) stellt die Vererzung des Rabanter Revieres keine spätalpidische Gangvererzung im Gefolge an einen alpidischen Magmatismus dar, sondern eine zeit- und schichtgebundene syngenetische Vererzung, die in genetischem Zusammenhang mit altpaläozoischen Vulkaniten steht.

Konkret wird dabei darauf hingewiesen, daß die Vererzung in einer bis 100 m mächtigen, erzführenden Serie schichtig auftreten:

„Antimonit und Scheelit sind an mindestens zwei, etwa 15 m voneinander getrennte (nach O. M. FRIEDRICH, 1940) Graphitschieferlagen und darin eingeschaltetet hellgrüne Metavulkanite (S. 35) gebunden. Ein Haupterzlager läßt sich über 5 km in streichender Fortsetzung vom Johannisstollen im Westen bis nach Strieden im Osten verfolgen. Metadiabase und deren Abkömmlinge begleiten die erzführenden Graphitschiefer“.

Diese Annahme ist, wie durch die geologische Detailaufnahme in Kombination mit der Aufnahme J. MEYER's (1980) zu ersehen ist, irrig. Der Rabanter Erzzug endet durch tektonisches Abschneiden am Mesozoikum der Drosselwand, wie auch K. LECHNER (1959) richtig erkannte. Eine Verbindung des Rabanter Erzzuges mit jenem von Strieden existiert (leider) nicht.

L. LAHUSEN (1969) vermerkt darüberhinaus, daß das grafitreiche Hauptlager schichtig aufgebaut sei und aus Wechsellagerungen von hellgrünen Metavulkaniten und grafitischen Bändern (Tafel III, Bild 5 der Originalarbeit) bestünde.

„Bevorzugt auf diesem Erzhorizont spielten sich Bewegungen ab, sodaß örtlich der Eindruck einer Mylonitzone entsteht... Eine Abhängigkeit der Vererzung von der Lage zum Draubruch ist nirgends feststellbar. Ferner ergaben eine Reihe von Spektralanalysen das völlige Fehlen von Antimon und Wolframerzen in alpidischen Ganggesteinen, die lokal die erzführende Serie durchgreifen“.

Auch diese Feststellung ist nur insofern richtig, weil die tektonische Begrenzung der „Rabantserie“ zu den Abfolgen der Drosselwand durch eine zum Draubruch („Pusterer Linie“) subparallele tektonische Linie gekennzeichnet ist. Die Vererzung folgt jedoch nicht dem Draubruch, sondern der spitz dazu verlaufenden Iselstörung, welche auch Ursache für den Mylonitstreifen im Windischgraben ist.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß die Vererzungen Gomig, Mariengrube und Johannisstollen jedenfalls kluft- bis gangförmig sind und die Vererzung von Rabant trotz offensichtlich schichtkonformer Lagerung an einen störungsbedingten Mylonitstreifen gebunden ist. Sämtliche Vererzungen, auch Rabant, liegen aber in einem NW-SE streichenden alpidisch angelegten Störungsbündel, welches als „Iselstörung“ in die Literatur einging, aneinandergereiht. Paragenetische Unterschiede innerhalb dieser vier Vorkommen bestehen nicht. Mit Ausnahme des Vorkommens von Gomig, wo (noch?) kein Scheelit nachgewiesen werden konnte, sind die Vererzungen scheelitführend.

Die Schichtgebundenheit dieser, in mehreren, verschiedenartig ausgebildeten Gesteinsgliedern gelegenen Vererzung muß mit aller Nachsicht betrachtet wer-

den. Primäre Metallanreicherungen können durchaus beim Rabanter Erzvorkommen erfolgt sein. Allen Vererzungen ist jedoch gemeinsam, daß durch die z. T. intensiven metamorphen Beanspruchungen Mobilisationen erfolgten, wodurch u. a. der gangförmige Charakter der Vererzungen erklärbar ist. Die Mobilisate benutzten dabei die zur Iselstörung gehörenden Kluftscharen, wodurch auch bereits das Alter der letzten Platznahme des Erzes als alpidisch eingengt werden kann.

Alle Vererzungen führen Arsenkies in heterogener Verteilung, welcher für eine eventuelle Gewinnung der Antimonerze nicht unbedingt von Vorteil wäre. Die überraschend hohen Antimonkonzentrationen der Bodenproben des Profils Gomig wären zweifelsohne für weitere Prospektionsarbeiten von Interesse, zumal diese Mineralisation seinerzeit völlig unzureichend beschürft wurde.

Durch die Quecksilberanalytik (vergl. entspr. Kap.) konnte nachgewiesen werden, daß keinerlei Korrelation zwischen Sb und Hg besteht, somit der wesentlich billigere und schnellere Hg-Nachweis als indirekte Prospektionsmethode ausscheidet.

I. CERNY et al. (1981) veröffentlichten vor kurzem Analysen von S-Isotopen und Antimonerzen der Kreuzeckgruppe. Dabei ist bemerkenswert, daß die Variationsbreite der untersuchten Antimonite relativ gering ist. Der Wert schwankt zwischen +4,4 und +3,9 ‰. Lediglich eine Probe aus dem Vorkommen von Radlberg fällt mit +0,9 ‰ leicht aus dem Rahmen.

6. Geochemie

Auf Grund lithochemischer Untersuchungen konnte C. REIMANN (1981) nachweisen, daß einige ausgewählte Spurenelemente sich im Umfeld der Vererzungen in erhöhtem Maße anreichern. Dabei erwies sich überraschenderweise Sb als deutlich hofbildend. Eine Korrelation mit anderen Elementen wäre jedoch nicht feststellbar. Dennoch wäre Sb als „das ideale Element für eine Erzprospektion mit Hilfe der Gesteinsgeochemie in der Kreuzeckgruppe“ anzusprechen.

Da jedoch nicht immer geeignete Festgesteinsaufschlüsse zur Verfügung stehen, wurde im Zuge dieser Bearbeitung versucht, mit Hilfe konventioneller Bodenproben die Verteilung von Sb und Hg über dem Ausblüßbereich der Vererzungen zu studieren.

Bekanntlich ist das geochemische Verhalten von Sb für geochemische Prospektionsarbeiten infolge der ungenügenden Mobilität ausgesprochen ungünstig, sodaß es generell zweckmäßig erscheint, auf indirekte Nachweise, wie etwa mittels Hg, zurückzugreifen. Arsen ist deswegen kein geeignetes „Pfadfinderelement“, weil die Vererzungen im Ostteil der Kreuzeckgruppe auffallenderweise arm an Arsenmineralisationen sind. Die erforderliche hohe Nachweisempfindlichkeit von Sb von rund 1 ppm bedingt darüberhinaus hohe Analytikkosten. Da aber wegen der üblicherweise ungenügenden Hofbildung selbst bei größeren Mineralisationen eine hohe Probendichte notwendig ist, gestaltet sich die direkte Prospektion auf Sb als kostspielig und bisweilen ineffizient.

Weil Sb aus geochemischen Gründen fast immer mit Hg und W aufzutreten pflegt, wurde versucht zu klären, ob die Antimonmineralisation mit Hilfe des hofbildenden

den Quecksilbers besser einzuengen ist. Hg ist mit Hilfe des Mercurydetectors schnell und äußerst kostengünstig bis zu einer für diese Zwecke ausreichenden unteren Nachweisgrenze von 20 ppb nachzuweisen.

Ausgehend von der Tatsache, daß das geochemische Verhalten von Sb und Hg am besten dort zu studieren ist, wo die Vererzung tatsächlich ausblüßt, wurden eine Reihe von Profillinien quer zum Streichen ausgewählt. Diese Profile (A–F) wurden so loziert, daß der bekannte Ausblüßbereich etwa in die Profilmitte zu liegen kam. Gegen das Hangende sowie gegen das Liegende wurden je nach morphologischen Gegebenheiten jeweils eine Strecke von rund 100 m bei einem Probenabstand von 5 m beprobt. Die Proben wurden mit einer Pürckhauer-Sonde aus dem B-Horizont entnommen.

Das Profil A liegt über dem Ausblüß der Vererzung des Gomigstollens, Profil B über der Vererzung der Mariengrube, Profil C wurde im Bereich östlich des Marienbaues gelegt, um eine eventuelle Fortsetzung dieser Vererzung im Bereich des Schurfstollens nachweisen zu können. Im Profil D wurde versucht, die Vererzung des Johannisstollens quer zum Gangstreichen zu verfolgen. Im Profil E sollte schließlich geklärt werden, inwieweit tatsächlich im Bereich des neu aufgefundenen Mylonitstreifens Antimonanreicherungen vorliegen. Im Profil F sollte im Bereich des Rabanter Vorkommens das geochemische Verhalten von Sb und Hg über dem Ausgehenden der Rabanter Lagerstätte studiert werden. Vor allem hier mußte allerdings berücksichtigt werden, daß durch die Lage des Profiles weder Haldenmaterial noch die nicht unbedeutende (pleistozäne) Überlagerung mitbeprobte wurde.

7. Probenvorbereitung, Analytik

Das aus dem B-Horizont entnommene Probenmaterial wurde ausschließlich luftgetrocknet. Die –80 mesh-Fraktion wurde halbiert, ein Teil auf Sb und Hg analysiert, der Rest aufbewahrt.

Die Hg-Analytik erfolgte semiquantitativ mit Hilfe des Mercurydetectors.

Die Sb-Analytik erfolgte als Fremdauftrag durch die TERRAMIN Research Labs. Ltd., Calgary, Canada. Als untere Nachweisgrenze wurden 1 ppm angegeben.

7.1. Interpretation der Analysendaten

Bereits aus den Profilen ist zu ersehen, daß der Beprobungsabstand kaum erhöht werden kann, ohne Gefahr zu laufen, Vererzungen zu übersehen. Aus den einzelnen Wertpaaren Sb-Hg wurde schließlich auch der Korrelationskoeffizient ermittelt. Wie aus der entsprechenden Tabelle unschwer zu erkennen ist, ist die Korrelation äußerst gering, woraus konsequenterweise Hg als indirekte Prospektionsmethode auf Sb-Vererzungen ausscheidet. Dennoch ist die geringe Korrelation geradezu auffallend.

Durch den Fahrweg, welcher von Nörsach auf die Rabantalm führt, wurde in 1040 m Seehöhe unmittelbar bei einer Brücke, welche über ein Gerinne führt, ein auffallend mylonitisches Schwarzschieferband angequert. Dieses erinnert in seiner Ausbildung an jenes des Windischgrabens, in welchem bekanntlich die Ra-

Tabelle 1.
Geostatistische Übersicht der Hg- und Sb-Konzentrationen der einzelnen Profile.

Profil A n=41			Profil B n=43		
	ppb Hg	ppm Sb		ppb Hg	ppm Sb
x	110.97	432.78		108.13	4.47
s	25.47	1329.22		41.64	4.01
x+s	136.45	1762.00		149.78	8.48
x+2s	161.92	3091.22		191.43	12.50
x-s	85.49	896.44		66.49	0.46
x-2s	60.02	2225.66		24.84	-3.55
r	0.0217			-0.0675	
Profil C n=31			Profil D n=31		
	ppb Hg	ppm Sb		ppb Hg	ppm Sb
x	142.09	3.36		94.83	5.03
s	46.36	1.73		56.02	8.10
x+s	188.46	5.09		150.86	13.14
x+2s	234.82	6.83		206.89	21.25
x-s	95.73	1.63		38.81	-3.07
x-2s	49.46	-0.09		-17.21	-11.18
r=	0.1582			0.1255	
Profil E n= 41			Profil F n=62		
	ppb Hg	ppm Sb		ppb Hg	ppm Sb
x	87.8	3.0		94.43	6.69
s	57.11	9.05		52.90	46.93
x+s	144.92	12.05		147.33	53.62
x+2s	202.04	21.11		200.23	100.56
x-s	30.68	6.05		41.53	-40.24
x-2s	-26.43	-15.11		-11.36	-87.17
r=	-0.2755			0.02488	

banter Lagerstätte liegt. Dieser Bereich wurde durch das Profil E geochemisch beprobt, wobei, wie im vorhergehenden Kapitel gezeigt werden konnte, tatsächlich erhöhte Sb-Konzentrationen nachgewiesen werden konnten. Das gleiche Profil wurde durch TREFZER, S. & RATH, V. geophysikalisch vermessen. Bemerkenswerterweise wurde auch in diesem Bereich eine VLFR-Anomalie nachgewiesen, welche mit einer in einem weiter östlich gelegenen Profil (vgl. Originalarbeit) zu verbinden ist. Auch hier fällt der Anomaliebereich mit einem schmalen Band mylonitisierter Schwarzschiefer zusammen.

Von besonderem Interesse ist aber auch, daß jener Anomaliebereich, welcher von TREFZER, S. & RATH, V. (1981) zwischen dem Bretterkofel (Kote 1425) und dem Brandbergköpfel (Kote 1600) vermessen werden konnte, geologisch durchaus interpretierbar ist. Wenngleich im Osttiroler Bereich zwar keine Vererzung direkt erkennbar ist, ist in diesem Abschnitt das Auftreten eines mylonitisierten Schwarzschieferbandes auffallend. Dieses Schwarzschieferband markiert offenbar eine der Iselstörung subparallele Störung, und ist somit, dem zugrundgelegten Konzept der Störungsgebundenheit der Sb-Vererzungen folgend, als prospektiver Bereich für Sb-Mineralisationen anzusehen.

8. Zusammenfassende Bemerkungen

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß

- die Antimonitvererzungen des Osttiroler Anteils der Kreuzeckgruppe (Gomig, Mariengrube und Johanniss-

stollen) an alpidisch angelegte Störungssysteme gebunden ist,

- die Antimonitvererzungen der Rabant möglicherweise sedimentärer Entstehung sind, wenngleich die eigentliche Vererzungszone offensichtlich an das gleiche (alpidische) Störungsbündel gebunden ist.

Bezüglich der Möglichkeiten einer geochemischen Bodenprospektion kann festgehalten werden, daß eine solche mittels Bodenproben in diesem Falle nur mit Einschränkungen zum gewünschten Erfolg führt:

- Höhere Überlagerungen dämpfen die erhöhten Sb-Werte des direkten Untergrundes fast vollständig.
- Bei geringen Überlagerungen fallen die Sb-Werte des B-Horizontes mit dem Ausgehenden der Vererzung gut zusammen. Die scharfen Peaks zeigen jedoch, daß eine Erweiterung des Beprobungsabstandes auf über 5 m nicht möglich ist, da ansonsten Vererzungen durchaus übersprungen werden können.
- Aus den Ergebnissen der Quecksilberanalysen kann, wie auch die nahezu fehlende Korrelation Hg/Sb zeigt, nicht auf das Vorhandensein von Antimonitvererzungen geschlossen werden.
- Zur räumlichen Einengung von Antimonitvererzungen ist die geologische Detailaufnahme unumgänglich. Geochemische Prospektionsarbeiten sind offensichtlich nur in Kombination von Bodenproben und Festgesteinsproben möglich. Ohne eine fundierte geologische Detailaufnahme sind aber geochemische und geophysikalische Untersuchungen ohne größeren Wert.

Literatur

- CANAVAL, R.: Die Antimonitvorkommen des oberen Drautales. – *Mont. Rdsch.*, **26**, 1–16, Wien 1934.
- CERNY, I., PAK, E. & SCHROLL, E.: Schwefelisotopenzusammensetzung von Antimoniten und anderen Erzen aus Lagerstätten der Kreuzeckgruppe. – *Anz. math.-naturw. Kl. Österr. Akad. Wiss.*, **1981**, 161–163, Wien 1981.
- CORNELIUS, H. P.: Unveröffentl. Bericht im Lagerstättenarchiv der Geol. B.-A., Wien 1944.
- CZURAY, E.: Unveröffentlichte Berichte im Lagerstättenarchiv der Geol. B.-A.
- FREYN, J.: Bericht über den Besuch der Antimonvorkommen von Nikolsdorf und Nörsach im Pustertal in Tirol. – Unveröffentl. Bericht Lagerstättenarchiv Prof. FRIEDRICH, 1916.
- FRIEDRICH, O. M.: Monographie der Lagerstätten in der Kreuzeckgruppe. – *Archiv Lagerstättenforsch. Ostalpen*, **1**, Leoben 1963.
- HISSLEITNER, G.: Bericht vom 17. 8. 1916 an die k. u. k. Bergwerksinspektion im Kriegsministerium. – In: FRIEDRICH, O. M., S. 181., 1963.
- HISSLEITNER, G.: Die Geologischen Grundlagen des Antimonbergbaues in Österreich. – *Jb. Geol. B.-A.*, **92**, 1–92, Wien 1949.
- HISSLEITNER, G.: Unveröffentlichte Berichte, Lagerstättenarchiv Geol. B.-A.
- HÖLL, R.: Time and Stratabound Early Paleozoic Scheelite, Stibnite and Cinnabar Deposits in the Eastern Alps. – *Verh. Geol. B.-A.*, **1978**, 369–387, Wien 1979.
- HÖLL, R. & MAUCHER, A.: The strata-bound ore deposits in the Eastern Alps. – *Handbook of Strata-bound and Stratiform Ore Deposits*, **5**, 1–36, Amsterdam (Elsevier) 1976.
- ISSER, M.: Exposé über das Antimonitvorkommen in Nikolsdorf – Nörsach nächst Lienz in Tirol (1909). – In: FRIEDRICH, O. M., S. 178, 1963.
- LAHUSEN, L.: Die schicht- und zeitgebundenen Antimonit-Scheelit-Vorkommen und Zinnobervererzungen der Kreuzeck- und Goldeckgruppe in Kärnten und Osttirol, Österreich. – Inaugural-Dissertation, 139 S., München 1969.
- LECHNER, K.: Befahrung von Rabant. – Unveröffentl. Bericht Lagerstättenarchiv Geol. B.-A., Wien 1950.
- MEYER, J.: Geologisch-petrographische Detailuntersuchungen in der südlichen Kreuzeckgruppe. – Unveröffentl. Bericht, Wien 1980.
- REIMANN, C.: Lithochemie und schichtgebundene Vererzung, Kreuzeckgruppe. – Unveröffentl. Diss. Montanuniv. Leoben, 1980 Leoben.
- REIMANN, C. & STUMPF, E. F.: Geochemical setting of strata-bound stibnite mineralisation in the Kreuzeck Mountains, Austria. – *Trans. Inst. Min. Metall. (Sect. B: Appl. Earth Sci.)*, **90**, London 1981.
- TOLLMANN, A.: Die Bruchtektonik Österreichs im Satellitenbild. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **153**, 1–27, Stuttgart 1977.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich. – Deuticke, 766 S., Wien 1977.
- TREFZER, S. & RATH, V.: Bericht über Ergebnisse der vom 25. 7. bis 27. 8. 1981 in der südlichen Kreuzeckgruppe durchgeführten geophysikalischen Messungen. – Unveröffentl. Bericht, Berlin 1981.
- TRÖGER, W. E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. II. – In: BAMBAUER, H. U., TABORSKY, F. & TROCHIM, H. D. (eds.), XII+822 S., Stuttgart (Schweizerbart) 1969.
- TRÖGER, W. E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. I., Bestimmungstabellen. – In: BAMBAUER, H. U., TABORSKY, F. & TROCHIM, H. D. (eds.), 188 S., Stuttgart (Schweizerbart) 1971.
- WOLFSTRIGL-WOLFSKRON, M., Reichsritter v.: Die Tiroler Erzbergbaue 1301–1665. – 473 S., Innsbruck (Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung) 1903.
- WURZINGER, H.: Unveröffentl. Bericht, Bleiberger Bergwerks Union, Bleiberg 1938.