

3.2.3. Metallische Rohstoffe, insbesondere Legierungs- und Seltene Erdmetalle mit Ausnahme von Pb-Zn-Rohstoffen und den mit diesen assoziierten Nebenelementen

Von F. THALMANN

Kurzfassung von G. STERK

In Österreich gibt es eine Vielzahl von Vorkommen metallischer Rohstoffe. Berücksichtigt man auch die bedeutenderen, noch nicht näher untersuchten Mineralisationen, so kommt man auf gut 3.000 Vorkommen bzw. Mineralisationen.

Sie sind jedoch zumeist zu klein, zu arm oder zu absätzig im Vergleich zu den großen, reichen, profitablen Lagerstätten, vor allem aus Übersee. Großlagerstätten der Größe und Gehaltsintensität nach, vergleichbar vor allem mit jenen auf den außereuropäischen Kontinenten, wie auf den alten Kontinentalschilden in Australien, Afrika, Asien sowie Nord- und Südamerika oder den jungen Subduktionsbereichen der zirkumpazifischen Orogene, sind auf Grund der geotektonischen Vorgeschichte und des komplizierten geologischen Aufbaues der Ostalpen, nicht vorhanden.

Bei einer Reihe größerer Erzlagerstätten in Österreich kommt hinzu, daß sie in den vergangenen Zeiten z.T. intensiv genutzt worden sind (z.B. Kupfererze bei Mitterberg seit dem 17. Jh. v. Chr.), so daß die reichereren und leichter zugänglichen Teile bereits abgebaut und heute nicht mehr bauwürdig sind bzw. konkurrenzfähig gewonnen werden können. So ist es verständlich, daß viele der nach dem Zweiten Weltkrieg noch betriebenen Erzbergbaue wegen mangelnder Konkurrenzfähigkeit mit importierten Roh- bzw. Grundstoffen, oft auch wegen einer Verarmung der Lagerstätte, stillgelegt werden mußten.

Dennoch gelang es, auch völlig neue Erzbergbaue zu erschließen, wie den Wolframerzbergbau bei Mittersill, und auf dessen Grundlage eine Wolframhütte in Bergla, Stmk., aufzubauen, wo hochwertige Wolframprodukte (hochreine W-Karbid- und W-Metallpulver) hergestellt werden.

Die in den letzten Jahren durchgeführten systematischen Untersuchungen des Bundesgebietes haben leider zuwenig Anhaltspunkte für weitere neue, wirtschaftlich nutzbare Erzlagerstätten gebracht. Die hiebei gewonnenen Anhaltspunkte für verdeckte Mineralisationen müßten erst durch entsprechende nähere Untersuchungen und integrative Auswertungen der Ergebnisse hinterfragt werden.

Die Höflichkeit der Vorkommen an metallischen Rohstoffen in Österreich, gegliedert nach den Verwendungsbereichen, ist, wie in Tabelle 9 dargestellt, zu beurteilen.

| Verwendungsbereiche | Rohstoff | Chancen in Österreich |
|--|----------------|-----------------------|
| Rohstoffe der Eisen und Aluminiumlegierungen, der Leichtbauwerkstoffe, der hochschmelzenden Metalle und Legierungen, Implantatwerkstoffe u. a. | Chrom | gering |
| | Mangan | gering |
| | Nickel | gering |
| | Kobalt | gering |
| | Wolfram | ja |
| | Molybdän | gering |
| | Vanadium | gering |
| | Niob u. Tantal | gering |
| | Magnesium | ja |
| | Lithium | ja |
| | Zirkonium | gering |
| | Beryllium | gering |
| | Rhenium | gering |
| Platinmetalle | gering | |
| Rohstoffe für magnetische Materialien | Seltene Erden | gering |
| Rohstoffe zur Entwicklung elektronischer und optoelektronischer Bauelemente | Silizium | ja |
| | Gallium | gering |
| | Germanium | bedingt ja*) |
| | Indium | gering |
| | Thallium | bedingt ja*) |
| | Arsen | ja |

Tabelle 9: Beurteilung der Höffigkeit von metallischen Rohstoffen in Österreich

Zu den in vorstehender Übersicht angegebenen Chancen für die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Nutzung der einschlägigen Vorkommen in Österreich ist zu bemerken, daß sich diese Beurteilung auf den derzeitigen Kenntnisstand sowie die derzeitigen Kosten-Preis-Relationen stützt.

Im folgenden werden die Gesichtspunkte angeführt, die für die Beurteilung der Aussichten für die Auffindung einschlägiger Lagerstätten in Österreich i.w. maßgebend waren.

Bei *Chrom* bestehen kaum reale Chancen, Erze in ausreichender Menge zu finden, die sich für eine direkte Gewinnung eignen würden. Als prospektive Gebiete für eine naßmetallurgische Verarbeitung nach dem Ruthner-Luwa-Mitterberg-(RLM-)Verfahren kommen lediglich die chromitführenden Serpentin Komplexe von Kraubath, Steiermark, sowie einige Vorkommen in Niederösterreich in Frage. Derzeit stehen die hohen inländischen Energiekosten einer derartigen Chrom-Gewinnung entgegen.

Bei *Mangan* erscheinen die weitanhaltenden Manganschiefer in den jurassischen Schichten der nördlichen Kalkalpen, wie die Vorkommen von der Eisenspitze,

*) an die Gewinnung von Pb-Zn gebunden.

Davinalpe, von Hochkranz oder jene im Gebiet Golling-Abtenau, von der Menge her nicht uninteressant, doch ist eine wirtschaftliche Nutzung durch ungünstige textuelle und strukturelle Verhältnisse, vor allem aber auch durch zu geringe Gehalte, behindert.

Eine *Nickel*-Gewinnung wäre nur als Beiprodukt eines hydrometallurgischen Aufschlusses aus Serpentiniten, wie aus dem Vorkommen im Tanzmeistergraben bei Kraubath, technisch möglich, jedoch stehen dem, wie bei Chrom, derzeit für das hiefür anzuwendende RLM-Extraktionsverfahren die hohen Energiekosten entgegen.

Erfolgversprechende *Kobalt*-Mineralisationen wurden auch bei den in den letzten Jahren durchgeführten systematischen Untersuchungen des Bundesgebietes nicht lokalisiert.

Die Gewinnung und Verarbeitung von *Wolfram*-Erzen ist in Österreich sehr jung. Die Scheelitlagerstätte bei Mittersill wurde im Sommer 1967 im Zuge flächenhafter Untersuchungen von Bachsedimenten mittels UV-Licht gefunden und Anfang der siebziger Jahre in Verhieb genommen. Derzeit sind in Österreich mehr als 150 Scheelitmineralisationen bekannt, die zum Großteil im Rahmen der die geochemische Basisaufnahme des Bundesgebietes begleitenden systematischen Untersuchungen lokalisiert werden konnten. Die erfolgversprechendsten Indikationen sind in der Karbonat-Serizitphyllit-Serie gebunden. Es handelt sich durchwegs um stoffkonkordante Vererzungen, wie in Obernberg, Klammalm, Mölsjoch, Arzthal und Mühlbach. Eine auch genetisch interessante W-Indikation wurde am Mallnock, Kärnten, lokalisiert.

Molybdän ist seinerzeit aus Wulfenit als Begleiter kalkalpiner Pb-Zn-Vererzungen gewonnen worden. Diese Möglichkeit wurde schon vor Jahren wegen mangelnder Wirtschaftlichkeit aufgegeben. Die bekannteste Molybdänvererzung der Zentralalpen ist die von der Alpeinerscharte in Tirol. Molybdänglanz-Vererzungen wurden auch in aplitischen Eisgarner Graniten bei Hirschenschlag gefunden. Die Metallkonzentrationen erweisen sich aber hinsichtlich Gehalten und Ausdehnung als zu gering. Auch am Nebelstein, wo die kontaktparallele Zone von Greisengestein beachtliche Mächtigkeiten erreicht, konnte keine wirtschaftlich hoffnungsvolle Vererzung nachgewiesen werden. Die maximal festgestellten Konzentrationen betragen rd. 500 ppm Mo über 9 m Mächtigkeit bzw. 700 ppm über 1 m Mächtigkeit. Vermutlich hat das Erosionsniveau bereits die tiefe Wurzelzone einer weit höher liegenden Mineralkonzentration erreicht. Insgesamt sind derzeit alle Mo-Mineralisationen als nicht prospektiv zu beurteilen. Molybdän ist im übrigen ein Beiprodukt bei der Verarbeitung von Scheelit. Nicht einmal dieses Beiprodukt kann zur Zeit wirtschaftlich verwertet werden und wird daher zwischendeponiert.

Vanadium-Mineralisationen sind weder in der Zentralzone der Alpen noch im Bereich des Kristallins der Böhmisches Masse bekannt. Die Menge der in den Pb-Zn-Vorkommen enthaltenen Vanadium-Mineralen ist viel zu gering für eine wirtschaftliche Nutzung. Im Zuge der Auswertung der geochemischen Basisaufnahme des Bundesgebietes zeigten basische und ultrabasische Magmatite und deren Rutilen im Gebiet von Predlitz, Steiermark, höhere V-Gehalte, bis 0,16% in Rutilen. Auch die im Gebiet um Paternion, Kärnten, untersuchten rutilreichen Schwermineral-

konzentrate, deren Einzugsgebiet im Bundschuh-Nockalm-Kristallin gelegen ist, haben erhöhte V-Gehalte um 0,12%.

Gehalte an *Niob und Tantal* (bis etwa 130 ppm) wurden in Pegmatitvorkommen des Waldviertels in den Bereichen Selling/Kleinheinrichschlag, im Umkreis von Gars und im Gebiet Gutenbrunn/Artholz festgestellt. Die Mineralisationen sind jedoch sehr absetzig. Auf Grund der geochemischen Basisaufnahme des Bundesgebietes und der diese begleitenden systematischen Prospektion auf Wolfram und andere Stahlveredler wurde im Bereich kristalliner, metavulkanogener Serien in Kärnten mit epi- bis mesozonaler Metamorphose, insbesondere im Gebiet der Wandelitzen, eine hohe Korrelation zwischen Titan, Vanadium und Niob und z.T. auch Wolfram festgestellt. Weiterführende Untersuchungen zeigen, daß vor allem Rutil, aber auch Ilmenit aus Schwermineralproben hohe isomorphe Nb₂O₅-Gehalte bis 7,9% bzw. Nb-Gehalte bis 5,6% aufweisen. Das sind Ergebnisse, die ohne allzu hohen Optimismus im Rahmen der Grundlagenforschung weiter zu verfolgen wären.

Österreich zählt auf Grundlage seiner Magnesitlagerstätten zu den bedeutenden Produzenten von Feuerfestprodukten in der Welt. Auf Grund der technologischen Entwicklung in der Eisenhüttenindustrie sind heute die eisenreicheren Spatmagnesite weniger gefragt, sodaß Gel-Magnesit importiert werden muß, der genetisch an Ultrabasitgesteine gebunden ist. Das einzige in Produktion gestandene Gelmagnesitvorkommen Österreichs in Kraubath, Steiermark, gilt als ausgebaut. Eine *Magnesium*-Erzeugung wäre ferner aus Serpentiniten nach hydrometallurgischem Aufschluß technisch möglich, doch ist das sehr energieintensiv, sodaß bei den derzeitigen Energiepreisen keine Wirtschaftlichkeit erkennbar ist. Eine MgO-Produktion durch hydrometallurgische Laugung ultramafitischer Gesteine aus dem Bereich Kraubath wird bereits betrieben, wobei sich die Unterbringung der dabei anfallenden Steinmehle auf dem Baumarkt positiv auswirkt. Die Gewinnung von Magnesiummetall ist in erster Linie eine Frage der Energiekosten.

Lithium-Mineralisationen als Spodumen sind aus zahlreichen Pegmatiten Österreichs bekannt. In den Jahren 1981 bis 1988 wurde das Spodumenvorkommen auf dem Brandrücken/Weinebene, Koralpe, lokalisiert und anschließend exploriert. Das Vorkommen in Form schichtparalleler Pegmatitgänge liegt im mittelostalpinen Kristallin, das aus kata- bis mesozonal metamorphen Serien aufgebaut wird. Es wurden insgesamt 17,8 Mio. t Erz als geologische Vorräte der Klassen 1b bis 2c mit einem mittleren Li₂O-Gehalt von 1,3% ermittelt. Eine Nutzbarmachung scheiterte in der Folge einerseits durch einen starken Preisverfall für Lithium, z.B. durch die Entdeckung und Inbetriebnahme der reichen, tagbaumäßig zu gewinnenden Spodumenlagerstätte Greenbushes in West-Australien mit 2,4 bis 5% Li₂O und andererseits durch einen starken Kursverfall des US-\$. Es gibt Indikationen, daß noch weitere Vorkommen vom Typ Winebene in den Ostalpen vorhanden sind. Es ist aber festzustellen, daß Lithium derzeit, in wirtschaftlicher Hinsicht und vorratsmäßig gesichert, vorzugsweise aus kontinentalen Salzseen und geothermalen Wässern gewonnen werden kann.

Zirkon kommt im Schwermineralspektrum der Linzer und Melker Sande vor. Die Gehalte sind jedoch so gering, daß sich eine Schwermineralabtrennung als

wirtschaftlich nicht vertretbar erwiesen hat. Dasselbe gilt auch für die Sand/Siltfraktion der Rückstände aus der Kaolinaufbereitung. Im Rahmen der geochemischen Basisaufnahme wurden im Bereich granitischer Plutone im Mühl- und Waldviertel erhöhte Zirkongehalte festgestellt, jedoch sind weder entsprechende Sedimentmengen noch wirtschaftlich interessante Gehalte vorhanden.

Die *Beryll*-Mineralisationen in Österreich lassen entsprechend den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungen keine wirtschaftlich interessanten Anreicherungen erkennen.

Auch gibt es in Österreich keine Vorkommen bzw. Mineralisationen an *Rhenium*, die wegen ihres Gehaltes Überlegungen hinsichtlich einer wirtschaftlichen Bedeutung rechtfertigen würden. Rhenium kann als Begleitelement von Molybdän in Erscheinung treten. Jedoch haben sich die Molybdänglanze der Zentralalpen und auch der Trias in Bleiberg als arm an diesem Element erwiesen. Dies trifft auch auf Wulfenite zu (mündliche Mitteilung von E. SCHROLL).

Nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse sind in Österreich keine auch nur annähernd wirtschaftlich interessanten Vererzungen an *Platin-Metallen* (Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium und Platin) bekannt oder zu erwarten. Jüngste Untersuchungen in den Ultramafitarenalen von Kraubath und Hochgrößen bestätigen jedoch erstmals das Vorhandensein von verschiedenen platinhaltigen Mineralphasen als Einschlüsse in Chromitschlieren.

Bauwürdige Vorkommen von *Seltenen Erden* sind in Österreich kaum zu erwarten. Ihre Konzentration ist an alkalimagmatische Erscheinungen gebunden. Einige akzessorische seltenerdenhaltige Minerale, wie Monazit oder Xenotim, werden in fluviatilen und marinen Seifen angereichert. Die Elementarverteilungskarten von Cer, Lanthan und Yttrium zeigen im Mühl- und teilweise im Waldviertel erhöhte Werte mit hoher Korrelation zu Phosphor und Thorium. Schwermineraluntersuchungen haben die Bindung an Monazit bestätigt. Im Kampthal wurden schon seit längerem tafelige Kristalle von Monazit aus Bachsedimenten bekannt. Lanthan steht in direkter geochemischer Abhängigkeit zu Cer. Die deutlich erhöhten Werte über dem Weinsberger Granit dürften eine Folge der besonderen Verwitterungseigenschaften der Grobkorngesteine sein und durch morphologische Einflüsse verstärkt werden. Eine deutliche Hochzone befindet sich nördlich von Gmünd, die sich mit weiteren Hochwerten von Schwermineralelementen, vor allem U und Zr, deckt. Die Schwermineralführung ist allerdings gering einzuschätzen.

Die Vorkommen von *Cadmium, Gallium, Germanium, Indium und Thallium* sowie die Beurteilung deren Abbauwürdigkeit wurden bereits im Abschnitt über Pb-Zn-Vererzungen behandelt.

Abschließend sei noch auf *Arsen* eingegangen. Arsen und Arsenverbindungen werden derzeit zur Gänze importiert, wobei allerdings zu bemerken ist, daß der heimische Bedarf gering ist. Im Bundesgebiet ist eine Reihe von Arsenerzvorkommen bekannt, wie Rotgülden, St. Blasen, Straßegg usw. An eine bergbauliche Produktion ist heute nicht mehr zu denken, da viel mehr Arsen – als unerwünschtes Schadelement bei der Verhüttung, vor allem von Buntmetallen und Gold – anfällt als technisch benötigt wird. Interessant ist das hohe Preisniveau für hochreine Arsenprodukte.

Literatur-Auswahl

- (1) GÖD, H.: The spodumen deposit „Weinebene“, Koralpe, Austria. Geol. Rundsch. 7/8, Stuttgart 1989.
- (2) GÖD, H., & KOLLER, F.: Molybdenite-Magnetite bearing greisens associated with peraluminous leucogranite Nebelstein, Bohemian Massif, Austria. Chemie der Erde 49, Jena 1989.
- (3) HOLZER, H.: Mineralische Rohstoffe und Energieträger, in: Der geologische Aufbau Österreichs (Hg. Geolog. Bu. Anst. Wien), Springer, Wien 1980.
- (4) HOLZER, H. F.: Austria. In: DUNNING, F. W., EVANS, A. M., eds.) Mineral deposits of Europa, Vol 3. Central Europe, Inst. Min. and Met. The Mineralogical Soc. London 1986.
- (5) THALHAMMER, O. A. R., & STUMPFL, F.: Platin-group minerals from Hochgrössen ultramafic massif, Styria: first Reported occurrence of PGM in Austria. Trans. Inst. Metall Sec. B, 1988.
- (6) THALHAMMER, O. A. R., PROCHASKA, W., & MÜHLHAUS, H. W.: Solid inclusions in chrome-spinels and platinum group element concentrations in Hochgrössen and Kraubath ultramafic massifs (Austria). Contrib. Mineral. Petrol. 105, 1990.
- (7) THALMANN, F., SCHERMANN, O., SCHROLL, E., & HAUSBERGER, G.: Geochemischer Atlas der Republik Österreich 1 : 1,000.000 Böhmisches Mass und Zentralzone – Bachsedimente. 35 Kartenblätter und Textteil, Geolog. Bund.Anst., Wien 1989.