

**SUBMARIN-HYDROTHERMALE METALLANREICHERUNG IM JUNG-PROTEROZOIKUM
UND METAMORPHOGENE WEITERENTWICKLUNG DER STRATIFORMEN
W-SB-AU-ERZLAGERSTÄTTEN VOM “TYP WOXI” IN HUNAN, SÜDOST-CHINA**

von

O. Schulz¹, F. Vavtar¹, X. X. Gu², J. M. Liu³ & M. H. Zheng²

¹Institut für Mineralogie und Petrographie

Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck

²Department of Mineral Resources and Economics

Chengdu University of Technology, Sichuan, P.R.China

³Research Center of Mineral Resources and Exploration

Chinese Academy of Science, Beijing, P.R.China

Die polymetallische W-Sb-Au-Erzlagerstätte Woxi (Xiangxi) ist Typuslokalität für eine Serie von schichtgebundenen Anreicherungen in einem metallogenetischen Gürtel, der den Nordwesten der Provinz Hunan quert. Insbesondere das Xuefeng-Gebirge als Teil des NW-konvexen Bogens der Jiangnan-Orogenzone ist durch einen auffallenden Erzreichtum ausgezeichnet.

Schwach metamorphe Sedimentgesteine des mittleren und jüngeren Proterozoikums beherrschen mit einer monotonen Abfolge von pelitischen, siltigen bis psammitischen und kieseligen Schiefen und Phylliten die Region. Die über 10.000 m mächtigen Sedimente sind allerdings durch tuffitische Zwischenschaltungen auffallend bereichert.

Im Großbergbau Woxi sind in der Madiyi-Sedimentformation des Jung-Proterozoikums bis in die derzeitige Teufe von 650 m 12 stratiforme Erzlager aufgeschlossen worden. Sie sind stratigraphisch gesehen auf ein 720 m mächtiges Sedimentpaket verteilt. Im Detail gesehen sind innerhalb von 200 m Sediment 6 Erzlager und in 130 m Sediment schon seit langer Zeit 4 Erzlager bekannt und in Abbau. Die Mächtigkeiten liegen statistisch gesehen um 0.30–1.50 m. Dabei handelt es sich in Einzelfällen auch um 1.50 m mächtiges Antimonitderberz, und um über 3 m mächtiges, laminiertes Scheeliterz. Die streichenden und im Schichtfallen bekannt gewordenen Längen reichen vorläufig an die 2300 bis 3500 m, dürften aber noch größer sein.

Das Erz der Schichterzkörper beinhaltet die Nutzminerale Antimonit, Scheelit und Gold, weiters Pyrit, Arsenkies, Wolframit, Bleiglanz, Zinkblende, Tetraedrit, Bourmonit, Boulangerit, Gersdorffit, Kupferkies und Aurostibit. Begleitminerale sind: überwiegend Quarz, daneben Ankerit, Dolomit, Calcit, zurücktretend Baryt, Siderit und Apatit. Durch die feinschichtige Teilnahme von Nebengestein sowie durch die Einstreuung von sandigem und schlammigem Detritus im Erz sind noch zu ergänzen: Hämatit, Rutil, Anatas, Titanit, Leukoxen, Turmalin, Zirkon, Sericit, Kaolinit, Chlorit, Pyrophyllit und Semigrafit.

Die Bindung der teils stark, teils diskret angereicherten Erzminerale an den progressiven Sedimentaufbau in Form feinschichtiger Parallelgefüge, Schräg- und Kreuzschichten stellt einen genetisch signifikanten Hinweis auf einen primären sedimentären Ursprung dar. Außer dem Sedimentaufbau aus Erz und Begleitsediment bestätigen auch syndiagenetische Fältelungen, rupturale Deformationen und lokale Erosionen mit geopetaler Relieffüllung eine polare sedimentäre Anreicherung des Erzes. Auch Sammelkristallisationen, Entmischungen, Mobilisationen und Neukristallisationen veränderten die Erzgefüge. Im Kontakt mit den Erzlagern entstanden bereichsweise schichtgebundene Netzwerkvererzungen und vererzte Deformationsbreccien.

Unmittelbares Erzträgergestein ist ein grünlichgrauer Pyrit-Ankerit-Chlorit-Quarz-Sericitschiefer. Er ist liegend und hangend von einer dunkelgrau-purpurroten Hämatit-Kieselschiefer-Bank (Hämatit-Sericit-Quarzit, Fe-Chert) umrahmt. Tuffitische Chloritlagen begleiten stellenweise die Schichterzkörper. Diese Leitgesteine und die Erzlager sind teils durch Wechsellagerung, teils durch scharfe Grenzen und teils durch allmähliche Übergänge, auch mit metasomatischem Stofftausch gekennzeichnet. Der Lagenbau im großen und im kleinen entstand durch einen lückenlosen Sedimentaufbau von feindetrischem allothigenem Sediment und authigener chemischer Anlagerung von "Fremdmineralen" in Form von Erz.

Mindestens drei Orogenesen und vermutlich Metamorphosen überprägten den Felsverband samt den Erzkörpern. Vor allem Zerrklüftvererzungen transversal zur Schichtung, in räumlichem Zusammenhang mit den Schichterzkörpern, bereichern die Vererzungstypen in der Lagerstätte. Groß- und Kleinfalten verformten, bzw. Gleitungsclüfte zerscherten die Gesteins- und Erzabfolge, führen selbst aber nur tektonisch verschlepptes Erz.

Trotz der metamorphogenen Überprägungen sind im kristallinen Erz noch ursprüngliche Gefüge aus der synsedimentären Entstehungsphase als Relikte durch Abbildungskristallisation erhalten. Das Gefüge der prämetamorph entstandenen Metallanreicherungen zeigt typische Erztektonite mit teilweiser Rekrystallisation. Der metamorphosierende Einfluß läßt auf Grund von Mineralneubildungen und dem Carbonifizierungsgrad von Phytodetritus auf eine Subgrünschieferfazies schließen.

Geochemische Untersuchungen von Haupt- und Spurenelement- sowie Isotopen-Zusammensetzungen ($\delta^{34}\text{S}$, $\delta\text{D}/\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}/\delta^{18}\text{O}$, Gesteins- und Erzblei, Flüssigkeitseinschlüsse) bestätigen und erweitern die lithologischen, tektonischen, mineralogischen und petrologischen Befunde. So finden wir bestätigt, daß es sich bei den Ausgangsgesteinen des enormen proterozoischen Sedimentstapels um vorwiegend granitoide und intermediäre Magmatite und deren metamorphe Äquivalente handelt. Der chemische Index der Alteration (CIA) spricht für Verwitterung in einem gemäßigten Klimabereich. Die nur gering gestreuten $\delta^{34}\text{S}$ -Werte um -2 ‰, gemessen an Antimoniten, lassen den Schluß auf eine homogene, abiogene S-Herkunft zu. Die $\delta^{13}\text{C}$ - und $\delta^{18}\text{O}$ -Daten der Karbonatgesteine und Erzcalcite unterscheiden sich nur gering durch leichteren C im Erzcalcit. Das Verhältnis $\delta\text{D}/\delta^{18}\text{O}$ fällt mit weiter Streuung in einen Bereich, in dem sich magmatische und metamorphogene Wässer überschneiden. Die Modellalter der Erzbleie liegen mit 800–900 Mio. Jahren im Rahmen der Gesteinsalter. Allgemein besteht, mit Einbeziehung einer Reihe von Lagerstätten gleichen Vererzungstyps, eine enge Beziehung zwischen Begleitgestein und Erz. Flüssigkeitseinschlüsse, gemessen an Quarz, Scheelit und Calcit, ergeben Homogenisierungstemperaturen von 95°–185°C. Die geochemischen Daten beziehen sich selbstverständlich auf die relativ jungen Kristallisationen des metamorphen Erzes.

Der erzeiche metallogenetische Gürtel im Norden der Provinz Hunan dürfte in einem tiefen Randmeerbecken über einer, zwischen zwei alten Kontinentblöcken gelegenen ozeanischen Subduktionszone entstanden sein. Aufschmelzungsprozesse und Magmatismus könnten einen Hydrothermalkreislauf in Gang gebracht haben, der zu einer extrusiven Belieferung und Ausfällung von Metallen am Meeresboden geführt hat.

Literatur

- GU, X. X., LIU, J. M., ZHENG, M. G., SCHULZ, O. & VAVTAR, F. (2000): Fabric and Geochemical Evidence for the Submarine Exhalative Sedimentary Origin of the Woxi W-Sb-Au Deposit, Hunan. - Bulletin of Mineralogy Petrology and Geochemistry, vol.19, 4, 235-238. Guiyang, China.
- GU, X. X., SCHULZ, O., VAVTAR, F., LIU, J. M. & ZHENG, M. H. (200.): Jung-proterozoische submarine Primäranreicherung und metamorphogene Weiterentwicklung der stratiformen W-Sb- Au-Lagerstätten vom "Typ Woxi" in Hunan (Süd-China). - (Im Druck).