

Betrachtungen zu genetischen Aspekten hydrothermaler Fluss- und Schwerspatmineralisationen in Thüringen und Mitteldeutschland

JÜRGEN WUNDERLICH, JÖRG SCHMIDT, SEBASTIAN RICHLING

Stichworte: Flussspat, Schwerspat, Baryt-Fluorit-Lagerstätten, epithermale Mineralisation, variszischer Mineralisationszyklus, saxonischer Mineralisationszyklus, mesozoisch-känozoische Mineralisation, oberpermische Mineralisation, prä-oberpermische Mineralisation, post-oberpermische Mineralisation, Hydrolithosphäre, Hydrothermen, Sedimentationswasser, Thermalsolen, intrakrustale Zirkulation, Geothermischer Gradient, Paläoklima, magmatogene Genese, deszendente Genese, geochemische Barriere, bruchtektonische Aktivierung, regionale Störungszonen, Mineralisationsabfolge, Altersfolge, absolute Altersbestimmung, Thüringen, Mitteldeutschland, Thüringer Wald, Thüringisches Schiefergebirge, Erzgebirge, Vogtland, Harz

Kurzfassung

Die lithophilen Elemente Fluor (F) und Barium (Ba) reichern sich in der oberen Erdkruste an. In Mitteleuropa bildeten ihre Hauptminerale Fluorit und Baryt an den Rändern und im Innern von tektonischen Hochschollen vor allem während des Meso- und Känozoikums überregional gleichförmige epithermale Ganglagerstätten, die zeitweise von wirtschaftlichem Interesse waren. Der Beitrag fasst die Untersuchungsergebnisse zur Genese dieser Lagerstätten während der letzten großen Erkundungskampagne in den 70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts zusammen, die ein umfassenderes Verständnis der Natur von Hydrothermen in der Erdkruste förderten. Hydrothermen sind zirkulierende Wässer innerhalb der Hydrolithosphäre, die das Tiefenintervall der Ober- und Unterkruste bis zur Asthenosphäre umfasst. Sie bestehen überwiegend aus vadosen Wässern, die sich mit zunehmender Versenktiefe von Sedimentationswässern zu Diagenesewässern und Solen wandeln und durch die Aufnahme thermischer Energie zur Zirkulation angeregt werden. Die vornehmlich an das Kluftvolumen tiefreichender und vernetzter, regionaler und überregionaler Störungszonen gebundene Migration bedingt die chemische Verwitterung der Rahmengesteinskomplexe in Form von Alteration und Lösung, wobei F, Ba und andere Elemente in Lösung gehen.

Bruchtektonische Reaktivierungsphasen beschleunigen die Zirkulation und führen zum Aufstieg an den Rändern und im Inneren von Hochschollen, wo durch Abkühlung und Vermischung mit oberflächennahen Wässern geochemische Barrieren entstehen, an denen der Lösungsinhalt lagerstättenbildend ausgefällt wird. Der Eintrag zusätzlicher Wärmequellen in seichtere Krustenniveaus in Form intrudierender Magmen zu Zeiten intensiver tektonischer Krustenaktivierung forciert lediglich das Zirkulationsgeschehen durch Auflagerung weiterer Zirkulationszellen, wobei auch juvenile Wässer in die Hydrolithosphäre gelangen und die erstarrenden Intrusivkörper zudem als Quellen für mobilisierbare Elemente zur Verfügung stehen. Die generelle Abfolge der epithermalen Mineralisation und die Auffassungen zu deren Genese werden für den thüringischen Raum in Abhängigkeit von den determinierenden Faktoren, wie Paläogeographie, Paläoklima und geologisch-tektonischer Entwicklungsgeschichte begründet und dargestellt. Aus der Spiegelung dieser Ergebnisse im Licht der Sachverhalte in benachbarten mitteldeutschen und -europäischen Regionen und der Resultate neuerer Forschungsarbeiten erscheinen Unstimmigkeiten, Widersprüche und Probleme in hellerem Licht und verweisen auf künftigen Forschungsbedarf.

Some remarks on genetic aspects of hydrothermal fluorite and barite mineralizations in Thuringia and the Mid-German region

Abstract

Fluorine (F) and barium (Ba) represent lithophilous elements. Both are enriched in the upper crust. In Central Europe the most important minerals of both elements (fluorite, barite) formed supraregional uniform epithermal vein deposits during Mesozoic and Cenozoic Eras which were temporarily of economic interest. They are situated on ruptures within tectonically upthrown blocks as well as on their marginal faults. This paper summarizes the results of investigations for the genesis of this vein mineralization which were carried out during the last exploration campaign in the seventies and eighties of the 20th century. Since that time a more comprehensive understanding of the nature of hydrothermal solutions within the Earth's crust was supported. Hydrothermal solutions mean circulating waters within the hydrolithosphere which encloses the upper and lower crust down to the asthenosphere. They chiefly consist of vadose waters which were altered from sedimentary waters to diagenetic waters and finally to brines depending from the depth of burial. They are put to circulation by assimilation of thermal energy. The migration takes place within the fracture system of a network of deep reaching regional and supraregional fault belts. During migration subterranean weathering and decomposition of the frame rocks occur ending up in solution and alteration processes. So F, Ba and other dissolved elements are assimilated by hydrothermal solutions. Reactivations of fracture tectonics are accelerating the circulation of intracrustal waters. Hydrothermal solutions rise to the surface at the margins of uplifted fault blocks and on fracture zones within. Due to cooling and mixing of hydrothermal solutions with superficial waters geochemical barriers are formed and the solution load is precipitated

to form mineral deposits. By the influx of heat sources into shallow levels of the Earth's crust because of intrusion of magma flows as a result of intense crustal activation the water circulation is forced through further circulation cells. In this case juvenile water is fed into the crustal water reservoir too. At the same time the consolidating intrusive bodies themselves are available to mobilize additional elements. The general sequence of epithermal mineralization in the region of Thuringia as well as the opinions about their genesis which depends on palaeogeography, palaeoclimate and the evolutionary history of geological and geotectonical events are well described and explained. The given conditions are compared with those of neighbouring Central German and Central European regions and with results of more actual investigations for finding out discrepancies contradictions and problems to encourage further research.