

## HYPGEO Neue Verfahren zur Exploration mineralischer Rohstoffe

*Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe*

### Kurzbeschreibung:

„HYPGEO – Neue Verfahren zur Exploration mineralischer Rohstoffe“ ist ein anwendungsorientiertes Projekt der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), an dem die Fernerkundung und Aero-geophysik der BGR beteiligt sind.

Im Rahmen des Projektes werden praxisorientierte und generische Verfahren basierend auf Methoden der Fernerkundung und Geophysik zur dreidimensionalen Charakterisierung mineralischer Lagerstätten im Iberischen Pyritgürtel in Südspanien entwickelt. Der Einsatz hochmoderner hyperspektraler und geophysikalischer Sensoren ermöglicht eine Oberflächen- und Untergrundcharakterisierung von potentiellen Lagerstättengebieten. Ziel des Projektes ist die Verknüpfung dieser Daten zur Konzeption einer synergetischen Explorationsstrategie für die effizientere Prospektion und Exploration mineralischer Rohstoffe.

In der Fernerkundung kommen abbildende und Punktspektrometer mit hoher spektraler Auflösung im Labor, Gelände und luftgestützt zum Einsatz, wodurch eine flächendeckende mineralogische Kartierung ermöglicht wird. Typische Alterationsmuster können somit detektiert und charakterisiert werden und lassen Rückschlüsse auf bestimmte Rohstoffvorkommen zu. Durch den Einsatz von geophysikalischen Messverfahren wie der Aero-Gammaradiometrie können ebenfalls Alterationsmuster an der Oberfläche durch die Messung der natürlichen Radioaktivität (K, U, Th) erfasst werden. Der hochsensible SQUID-Sensor zur Messung des Erdmagnetfeld-Gradiententensors wird ebenfalls luftgestützt eingesetzt und detektiert kleinste magnetische Anomalien, sodass z.B. Erzkörper in den nahen Untergrund verfolgt werden können. Diese Oberflächen- und Untergrundinformationen werden synergetisch in das Explorationskonzept eingebunden.



### HYPGEO – Neue Verfahren zur Exploration mineralischer Rohstoffe

**Laufzeit:** 01.08.2016 – 14.06.2022

**Genutzte Systeme:** WorldView-3, PRISMA, AisaFENIX, AisaOWL, ASD, FTIR, SQUID Gradiometer JESSY STAR, RS-500 Airborne Gamma Ray Spektrometer

### Ansprechpartnerin:

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Anne Blumberg

Tel. +49 (0)511 643-2359

anne.blumberg@bgr.de

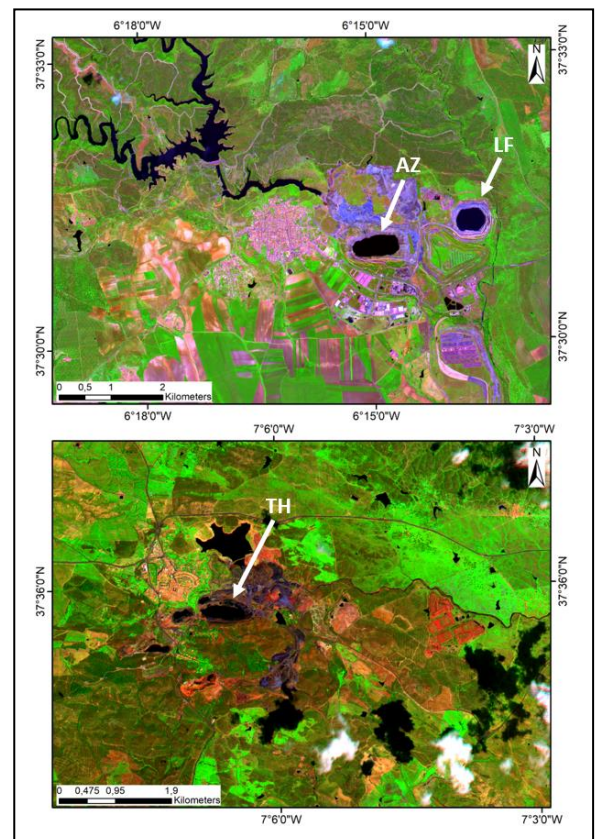


Abb.1 zeigt die Lagerstättegebiete (a) Aznalcóllar (AZ) und Los Frailes (LF) und (b) Tharsis (TH), dargestellt durch WorldView-3 Daten in der Kanalkombination B14, B8, B2.

Diese zielorientierte Verknüpfung der unterschiedlichen physikalischen Datenebenen und deren Bewertung für eine moderne Explorationsstrategie werden durch die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) auf ihre praktische Umsetzung und Anwendung in der Exploration mineralischer Rohstoffe bewertet.

### Anwendungspotenzial:

Die Ziele des Projektes HYPGEO beinhalten ein Konzept zu entwickeln, das eine effiziente, kostengünstige und schnelle Prospektion sowie Exploration mineralischer Rohstoffe ermöglicht. Des Weiteren dient das Projekt als Vorbereitung für die geplante deutsche hyperspektrale EnMAP-Mission und den europäischen hyperspektralen Satelliten Sentinel-10 (CHIME), sowie der Diskussion möglicher Anwendungspotentiale für die Lagerstätten erkundung. Beide Missionen werden frei verfügbare Satellitendaten zur Verfügung stellen. Das Projekt HYPGEO unterstützt dabei die Sicherstellung der zukünftigen Rohstoffversorgung der BRD.

### Weitere Ergebnisse:

Im Tagebau Los Frailes im Osten des Iberischen Pyritgürtels wurden mit Hilfe eines abbildenden Spektrometers (AisaFENIX von Specim) hyperspektrale Messungen im Gelände durchgeführt. Die Mineralkartierung (Abb. 2) zeigt die Verteilung von Chlorit und weißem Glimmer in den Gesteinen sowie die chemische Zusammensetzung dieser Minerale hinsichtlich ihres Mg- bzw. Al-Gehaltes. Diese typischen Mineralverteilungen können Rückschlüsse auf die Präsenz eines Massivsulfid-Erzkörpers geben, da sie sich zonal um den Erzkörper durch hydrothermale Alterationen bilden können. Gesteinsproben aus dem Tagebau wurden ebenfalls hyperspektral im Labor analysiert sowie mit mineralogischen Analysen (XRD und Rietveld) validiert.

Die Geländeaufnahmen dienen der Vorbereitung der Bewertung von hyperspektralen Befliegungs- und satellitengestützten Daten, bei denen auf größerem Maßstab Alterationsmuster detektiert und zusammen mit den geophysikalischen Daten ein 3D-Modell entwickelt werden sollen.

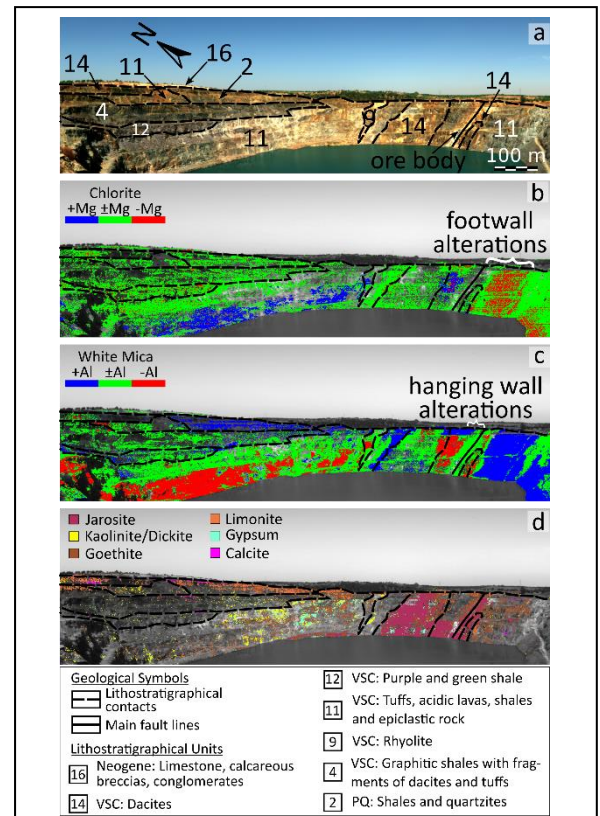


Abb. 2 (a) zeigt die Echtfarbandarstellung der NO-Wand des Tagebaus Los Frailes aufgenommen mit dem AisaFENIX-System. (b) und (c) zeigen die chemische Mineralkomposition von Chlorit und weißem Glimmer in den Gesteinen. (d) zeigt weitere detektierte Minerale. Lithologische Grenzen nach Carillo

### Publikationen:

Blumberg A., Schodlok M.C., Ibs-von Seht M., Schiffler M., Frei M. (2019) Identification of Exploration Targets in the Iberian Pyrite Belt using Hyperspectral and Geophysical Data, 81<sup>st</sup> EAGE Conference and Exhibition 2019. EAGE Publishing BV

Blumberg A., Schodlok M.C., Ibs-von Seht M., Schiffler M., Frei M. (2019) Multi-Scale Hyperspectral Remote Sensing and Geophysical Analysis in the Iberian Pyrite Belt, Spain, EAS Living Planet Symposium, 13-17 May 2019, Milan, Italy

Papenfuß A., Frei M., Meyer U., Ibs-von Seht M., Hyperspectral and geophysical survey for the development of new exploration approaches in the Iberian Pyrite Belt/Spain, IGARSS, Fort Worth, TX, USA, 23.-28. Juli 2017, elektronische ISBN: 978-1-5090-4951-6

Meyer U., Frei M., Petersen H., Papenfuß A., Ibs-von Seht M., Stolz R., Queitsch M., Buchholz, P., Siemon B. (2017) HYPGEO - A collaboration between geophysics and remote sensing for mineral exploration, Geophysical Research Abstracts Vol. 19, EGU2017-2442-2, 2017, EGU General Assembly 2017