



ResErVar

Steckbrief der Begleitforschung r⁴-INTRA zur Abschätzung der Verbreitungspotenziale von den Forschungsergebnissen der Primärrohstoff-Verbundprojekte der BMBF Fördermaßnahme r⁴, den Beiträgen zur Senkung der Kosten und der Steigerung der Erfolgsaussichten bei der Exploration sowie den ökologischen Potenzialen

Projekttitlel

Ressourcenpotential hydrothermalmer Lagerstätten der Varisziden

Koordinator

Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie
Prof. Jens Gutzmer (PhD)

Projektpartner

- Technische Universität Clausthal
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
- Technische Universität Bergakademie Freiberg
- Eberhard Karls Universität Tübingen

Laufzeit und Fördervolumen

01.06.2015 – 31.12.2018; 1.300.000 €

Projektziele (Verfahren / Technologien / Methoden)

Keine Verfahrens- oder Technologieentwicklung. Schaffung einer neuen Datenbasis für die Bewertung des Ressourcenpotenzials bekannter Lagerstättendistrikte (Erzgebirge, Harz, Schwarzwald, Siegerland). Die Daten sollen ein neues Prozessverständnis zur Genese dieser Erzlagerstätten liefern und die daraus abgeleiteten Explorationskriterien ein akutes Hemmnis für die moderne Erkundung abbauen.

Zielgruppe

Aufgrund der Forschungsarbeiten im Grundlagenbereich richten sich die Ergebnisse in erster Linie an Forschungsinstitute der Rohstofferkundung und Lagerstättenbildung. Das neuartige Prozessverständnis kann für die konzeptionellen Arbeiten von Explorationsfirmen interessant und Grundlage für weitere Untersuchungen z.B. über Bohrungen sein.

Aktuelle Verbreitung der entwickelten Methodik / Technologie

Aufgrund des fehlenden wirtschaftlichen Interesses wurde in den vergangenen 30 Jahren das Ressourcenpotenzial insb. von wirtschaftsstrategischen Rohstoffen in Deutschland nicht systematisch erfasst und bewertet. So steht keine umfassende Datengrundlage für eine gezielte Erkundung mit modernen Methoden zur Verfügung.

Beeinflusste Wertschöpfungsstufen

Konzeptionelle Arbeiten der Exploration

Zielrohstoffe Projekt

Laut Antrag: Sb, Nb, Ta, Ga, In, W, Co, Ge, Flussspat; später auch REE



Zielrohstoffe - Übertragbarkeit

Potenziell alle weiteren bei den Untersuchungen auftretenden Wertmetalle. Die Methodik ist nicht elementspezifisch.

Weltweite Bergwerksförderung und Raffinadeproduktion der Zielrohstoffe in 2018

Welt	Bergwerksförderung	Raffinadeproduktion
Sb	126.387 t (CHN, TJK, RUS)	N/A
Nb	59.043 t (BRA, BDI)	56.573 t (Ferro-Niob in 2016; BRA, CAN, RUS)
Ta	601 t (COD, AUS, BOL)	N/A
Ga	Beiprodukt (Bauxit, Zn)	316 t (in 2017; CHN, RUS, JPN) ¹
In	Beiprodukt (Zn)	752 t (in 2017; CHN, KOR, JPN, CAN)
W	96.128 t (CHN, VNM, PRK)	N/A
Co	113.868 t (DRC, CAN, ZAF)	124.344 t (CHN, FIN, BEL, CAN)
Ge	Beiprodukt (Kohle, Cu, Zn)	80 t (in 2017; CHN)
CaF₂	6,1 Mt (in 2017; CHN, MEX, MNG)	N/A
REE	161.472 t (als REO; CHN, AUS, USA)	151.115 t (CHN, MMR, USA, RUS)

¹ Ga mit 680 t Raffinadeproduktion in 2014 (CHN, DEU, KAZ), allerdings mit einem weltweiten Verbrauch von nur ~285 t in 2014 (Roskill 2014; JPN, CHN, USA, Europa)

Produktion und Verbrauch Zielrohstoffe in EU28 in 2018

EU	Bergwerksförderung	Raffinadeproduktion	Raffinadeverbrauch
Sb	keine	N/A	N/A
Nb	keine	N/A	N/A
Ta	keine	N/A	N/A
Ga	Beiprodukt (Bauxit, Zn)	38 t (Kapazität in 2016; DEU, HUN)	30 - 40 t (in 2014)
In	Beiprodukt	20 t (BEL in 2017)	N/A
W	1.969 t (AUT, ESP, PRT)	N/A	N/A
Co	N/A	19.282 (FIN, BEL)	N/A
Ge	Beiprodukt	N/A	N/A
CaF₂	211.306 t (ESP, DEU, GBR)	N/A	N/A
REE	keine	keine	N/A

Produktion, Verbrauch und Importe der Zielrohstoffe in Deutschland

DEU	Raffinadeproduktion 2018	Raffinadeverbrauch 2018	Metallimporte 2018 (wichtigste Herkunftsländer)
Sb	keine	N/A	273 t / 2,3 M€ (CHN, VNM) ¹
Nb	N/A (Ferro-Niob)	N/A	6.727 t / 130 M€ (in 2016; BRA, CAN, NDL) ²
Ta	keine	N/A	31,8 t / 5,7 M€ (in 2016; THA, CHN, USA, EST)
Ga	30 t (Kapazität in 2016)	N/A	29,1 t / 5,4 M€ (SVK, USA, CHN)
In	keine	N/A	20,8 t / 4,2 M€ (CHN, TWN, LUX)
W	N/A	N/A	48,2 t / 2,9 M€ (GBR, CHN, VNM) ³
Co	keine	N/A	2.956 t / 195 M€ (BEL, USA, GBR) ⁴
Ge	keine	N/A	6,8 t / 4,4 M€ (CHN, RUS)
CaF₂	N/A ⁵	N/A	156.906 t / 49 M€ (VNM, ESP, CHN) ⁶
REE	keine	N/A	LREE: 7,4 t / 0,4 M€; HREE: 1,4 t / 0,3 M€ gemischt, legiert: 213 t / 1,6 M€ (CHN, AUT, FRA) ⁷



¹ Sb mit Importen von Antimonoxiden (5.238 t / 35 M€)

² als Ferro-Niob in 2016 zudem 222 t / 10 M€ als Rohmetall (in Verbindung mit Rhenium)

³ W mit Importen von Wolframcarbid (4.319 t / 168 M€; AUT, CHN, CZE), Wolframate (2.034 t / 47 M€; VNM, CHN, GBR), Pulver (1.138 t / 43 M€; AUT, CZE, CAN), Ferrowolfram (1.023 t / 25 M€; RUS, CHN, KOR), Wolfram(hydr)oxide (944 t / 25 M€; CHN)

⁴ Co mit Importen von Oxide, Hydroxide (1.269 t / 41,8 M€; FIN, BEL)

⁵ DEU mit einer Bergwerksförderung von 55.000 t Flussspat in 2018

⁶ Flussspat als Säurespat; Hüttenspat mit Importen von 23.628 t / 5,9 M€ (MEX, CHN, GBR)

⁷ Importe von REE-Verbindungen: Ce (1.164 t / 9,4 M€; CHN, EST, FRA, AUT), LREE (7.987 t / 14 M€; CHN, AUT), HREE (217 t / 9,3 M€; CHN, FRA, AUT), Gemische (33,7 t / 1,5 M€; FRA, CHN, AUT)

Lagerstättentyp Projekt

Verschiedene Lagerstättentypen je nach Region:

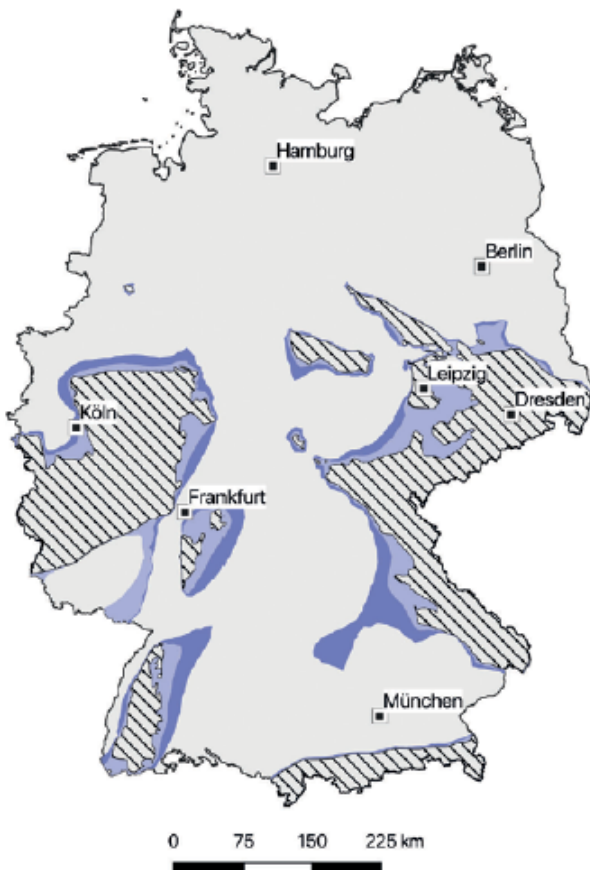
- Harz: Ganglagerstätte Bad Grund
- Siegerland: polymetallische Gangerze
- Erzgebirge: Skarne und Greisen (u.a. Hämmerlein)
- Schwarzwald: Hydrothermale Ganglagerstätte Grube Clara (aktuell im Abbau für Fluss- und Schwerspat)

Lagerstättentyp - Übertragbarkeit

Die Untersuchungs*methodik* ist nicht lagerstättenspezifisch, allerdings lassen sich die Projektergebnisse nur konzeptionell auf vergleichbare Lagerstättentypen übertragen. Für die hier angestrebte Datengrundlage für die weitere Exploration muss jede Lagerstätte im Einzelnen betrachtet werden.

Regionale Verteilung der Lagerstätten (Deutschland / Europa / Welt)

Deutschland



Schematische Karte der Bundesrepublik Deutschland. Schraffiert sind Bereiche des variszischen Grundgebirges, die heute an der Erdoberfläche aufgeschlossen sind und deren Rohstoffpotenzial recht gut bekannt ist. In blauer Farbe gehalten sind daran angrenzende Grundgebirgseinheiten unter flacher Überdeckung durch jüngere Gesteinseinheiten. Diesen Bereichen wird besonders hohes Explorationspotenzial zugewiesen. Quelle: HZDR



Europa

Die hoffigsten Gebiete des variszischen Grundgebirges mit vergleichbaren Lagerstätten wie die im Projekt untersuchten erstrecken sich von Tschechien (Erzgebirge) über Frankreich, Großbritannien (Cornwall) und Spanien bis Portugal.

Welt

Insb. die variszischen Ausläufer entlang der Atlantikküste Nordamerikas.

Zielregion Projekt

Harz, Siegerland, Erzgebirge, Schwarzwald

Zielregion - Übertragbarkeit

Die Untersuchungs*methodik* ist nicht auf eine Region festgelegt, allerdings lassen sich die Projektergebnisse nur konzeptionell auf andere Regionen des variszischen Grundgebirges übertragen. Für die hier angestrebte Datengrundlage für die weitere Exploration muss jede Lagerstätte im Einzelnen betrachtet werden.

Regionale Anwendungspotenziale (Deutschland / Europa / Welt)

Allgemein

Die Untersuchungs*methodik* ist nicht auf eine Region festgelegt, allerdings lassen sich die Projektergebnisse nur konzeptionell auf andere Regionen des variszischen Grundgebirges übertragen. Für die hier angestrebte Datengrundlage für die weitere Exploration muss jede Lagerstätte im Einzelnen betrachtet werden. In den traditionellen (entwickelten) Bergbauländern wird über die geologischen Dienste und Universitäten mehr Augenmerk auf eine vorindustrielle Erkundung mit entsprechender Datengrundlage gelegt, was in Deutschland in den vergangenen 30 Jahren nicht mehr durchgeführt wurde.

Hemmnisse bei der Verbreitung (Deutschland / Europa / Welt)

Allgemein

Um eine umfassend nutzbare moderne Datenbasis für die industrielle Exploration in Deutschland vorzuhalten, müssen die Arbeiten, die im Projektrahmen nur punktuell durchgeführt werden konnten, nachhaltig weitergeführt werden. Das beinhaltet eine massive Förderung entsprechender Projekte (auf Landes- und Bundesebene), auch um in r4 ausgebildete Wissenschaftler in Deutschland zu halten und weiterhin neue (Bergbau-)Expertise aufzubauen.

Beiträge zur Senkung der Kosten bei der Exploration

Schaffung von Grundlagenwissen mit modernen Daten, die für die konzeptionellen Arbeiten im Vorfeld von Explorationsmaßnahmen elementar sind. Potenzielle Kosteneinsparungen sind nicht quantifizierbar.

Beiträge zur Steigerung der Erfolgsaussichten bei der Exploration

Es wurden neue Erkenntnisse für die Exploration im Erzgebirge geschaffen: Greisen deutlich älter als Skarnmineralisation; Sn-W-Zn-In Mineralisation in Skarnen steht in keiner räumlichen Beziehung zu großen bekannten Granitintrusionen (Widerspruch zu Kroner/GEM). Diese können im konkreten Fall für verbesserte Erfolgsaussichten bei den Explorationsarbeiten sorgen, die aber nicht quantifizierbar sind.

Beiträge zur Versorgungssicherheit in Deutschland

Eine bergbauliche Gewinnung ist in absehbarer Zukunft bis auf den Standort Erzgebirge sehr unwahrscheinlich. Neue Erkenntnisse zu den Indium-Anreicherungen im Erzgebirge können diese Lagerstätten in den Fokus rücken, da werthaltige Beiprodukte entscheidend für eine wirtschaftliche Ausbeutung der gesamten Lagerstätte sein können. Bei einer tatsächlichen Gewinnung im Erzgebirge könnten über die dortigen Vorkommen in Skarnlagerstätten 15 – 77 % des deutschen Indium-Bedarfs gedeckt werden (siehe Potenzialabschätzung AFK).



Bei der Lagerstätte Bad Grund im Harz konnte das Mineral Synchesit, das einen vergleichbaren Seltenerd-Anteil wie in der Weltklasse Lagerstätte Bayan Obo aufweist (dort allerdings rel. unbedeutendes REE-Mineral), nachgewiesen werden. Eine Gewinnung ist allerdings unrealistisch.

Ökologische Bilanzierung der Projektarbeiten und Beiträge zur Steigerung der Gesamtrohstoffproduktivität

Nicht relevant.