



MinNoBeck

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

Ressourcenpotenzial verdeckter hydrothermalen Mineralisationen im Norddeutschen Becken

Koordination

Jacobs University Bremen

Prof. Dr. Michael Bau

Projektpartner

- Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg – Geozentrum Nordbayern
- Georg-August-Universität Göttingen – Strukturgeologie und Geodynamik

Laufzeit und Fördervolumen

01.05.2016 – 31.12.2019; 1.580.000 €

Projektziele (Verfahren / Technologien / Methoden)

Keine Verfahrens- oder Technologieentwicklung. Bewertung des Ressourcenpotenzials unterhalb der Sedimentbedeckung des norddeutschen Beckens. Anhand von vorhandenen Bohrungen der Erdölindustrie und Formationswässern sollte geklärt werden, wie die beobachteten Mineralisationen unter Mitwirkung heißer Wässer gebildet wurden. Die Ergebnisse sollten neben konkreten Erkenntnissen zu den Ressourcenpotenzialen neue Explorationskriterien und -konzepte für das Auffinden von verdeckten Lagerstätten liefern.

Zielgruppe

Aufgrund der Forschungsarbeiten im Grundlagenbereich richten sich die Ergebnisse in erster Linie an Forschungsinstitute der Rohstofferkundung und Lagerstättenbildung. Die neu zu entwickelnden Explorationskriterien können für die konzeptionellen Arbeiten von Explorationsfirmen interessant sein.

Aktuelle Verbreitung der entwickelten Methodik / Technologie

Die von der Erdöl-/Erdgasexploration zahlreich vorhandenen Bohrkern wurden bisher noch nicht auf ihren Wertmetallgehalt hin untersucht und somit auch keine möglichen Bildungsbedingungen beschrieben.

Beeinflusste Wertschöpfungsstufen

Konzeptionelle Arbeiten der Exploration

Zielrohstoffe Projekt

- Pb-, Zn- und CaF₂-Erze an denen die Anreicherung von In, Ga, Ge und REE untersucht wird.
- Erhöhte Anreicherung von Li in den Formationswässern (-> größtes ökonomisches Potenzial)

Zielrohstoffe - Übertragbarkeit

Die Untersuchungsmethodik ist nicht elementspezifisch.



Weltweite Bergwerksförderung und Raffinadeproduktion der Zielrohstoffe in 2018

Welt	Bergwerksförderung	Raffinadeproduktion
Zn	13,0 Mt (CHN, PER, AUS)	13,2 Mt (CHN, KOR, IND)
Pb	4,7 Mt (CHN, AUS, PER)	11,6 Mt (CHN, USA, KOR)
CaF₂	6,1 Mt (in 2017; CHN, MEX, MNG)	N/A
In	Beiprodukt (Zn)	752 t (in 2017; CHN, KOR, JPN, CAN)
Ga	Beiprodukt (Bauxit, Zn)	316 t (in 2017; CHN, RUS, JPN) ¹
Ge	Beiprodukt (Kohle, Cu, Zn)	80 t (in 2017; CHN)
REE	161.472 t (als REO; CHN, AUS, USA)	151.115 t (CHN, MMR, USA, RUS)
Li	18.868 t (CHL, ARG)	N/A

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
Zn	710.000 t (SWE, IRL, ESP)	2,08 Mt (ESP, FIN, BEL, NLD)	2,08 Mt (DEU, BEL, ITA)
Pb	183.100 t (SWE, POL, BGR)	1,7 Mt (DEU, GBR, ESP, ITA)	1,6 Mt (DEU, ESP, ITA)
CaF₂	211.306 t (ESP, DEU, GBR)	N/A	N/A
In	Beiprodukt (Zn)	20 t (BEL in 2017)	N/A
Ga	Beiprodukt (Bauxit, Zn)	38 t (Kapazität in 2016; DEU, HUN)	30 - 40 t (in 2014)
Ge	Beiprodukt (Kohle, Cu, Zn)	N/A	N/A
REE	keine	keine	N/A
Li	keine	N/A	N/A

Produktion, Verbrauch und Importe der Zielrohstoffe in Deutschland

DEU	Raffinadeproduktion 2018	Raffinadeverbrauch 2018	Metallimporte 2018 (wichtigste Herkunftsländer)
Zn	180.000 t	449.000 t	278.207 t / 734 M€ (Feinstzink; FIN, BEL, NLD) ¹
CaF₂	N/A ²	N/A	156.906 t / 49 M€ (VNM, ESP, CHN) ³
In	keine	N/A	20,8 t / 4,2 M€ (CHN, TWN, LUX)
Ga	30 t (Kapazität in 2016)	N/A	29,1 t / 5,4 M€ (SVK, USA, CHN)
Ge	keine	N/A	6,8 t / 4,4 M€ (CHN, RUS)
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) ⁴
Li	keine	N/A	5.960 t / 51,4 M€ (CHL, USA, BEL) ⁵

¹ Zn mit Importen von Erze und Konzentrate (362.803 t / 301,3 M€; AUS, SWE, USA), Feinstzink (2.775 t / 7,9 M€; KAZ, BEL), Legierungen (96.442 t / 262,5 M€; NLD, BEL, LUX), Hartzink (Galvanisationsmatte; 11.489 t / 19,7 M€; CHE, AUT, FRA), Hüttenzink (60.788 t / 154,5 M€; FIN, POL); Oxid/Peroxid (33.627 t / 80,8 M€; NLD, AUT, PER), Pulver/Staub (5.867 t / 16,4 M€; BEL, AUT) sowie Zuschätzungen von 32.342 t / 124,1 M€ (BEL, NLD, FIN)

² DEU mit einer Bergwerksförderung von 55.000 t Flußspat in 2018

³ Flußspat als Säurespat; Hüttenpat mit Importen von 23.628 t / 5,9 M€ (MEX, CHN, GBR)

⁴ 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)

⁵ Lithiumkarbonate



Lagerstättentyp Projekt

Mississippi-Valley-Typ (MVT) -> Vermutung für einige Mineralisationen aufgrund von Spurenelementanalysen der Sphalerite

Lagerstättentyp - Übertragbarkeit

Die Untersuchungsmethodik ist nicht lagerstättenspezifisch

Regionale Verteilung der Lagerstätten (Deutschland / Europa / Welt)

Nicht relevant

Zielregion Projekt

Niedersächsisches Becken und Altmark Senke/Flechtinger Störungszone des norddeutschen Beckens

Zielregion - Übertragbarkeit

Die Übertragbarkeit der Methodik auf andere Regionen wird als sehr hoch eingeschätzt, da ähnliche geologische Settings wie im Norddeutschen Becken nahezu weltweit anzutreffen sind.

Regionale Anwendungspotenziale (Deutschland / Europa / Welt)

Deutschland

Ausdehnung der Untersuchung auf das gesamte Norddeutsche Becken möglich. Erhöhte Li-Potenziale in den Lagerstättenwässern der Erdöl- / Erdgasgewinnung.

Europa

Konzeptionelle Untersuchungen inkl. der Untersuchung von Formationswässern können in den großen europäischen Becken mit Sedimentüberdeckung durchgeführt werden (z.B. Anglo-Dutch Basin, Danish Basin, Polish Basin).

Welt

In erster Linie bei Forschungseinrichtungen ist die Anwendung der Methodik potenziell hoch. Bei ersten konkreteren (positiven) Ergebnissen könnte das Interesse von Explorationsfirmen geweckt werden.

Aus Lagerstättenwässern der Erdöl- und Erdgasgewinnung können werthaltige Metalle (z.B. Li) gewonnen werden. Hier besteht ein nicht zu bezifferndes Verbreitungspotenzial, allerdings auch noch erheblicher Forschungsbedarf in Bezug auf Extraktion und Aufbereitung.

Hemmnisse bei der Verbreitung (Deutschland / Europa / Welt)

Allgemein

Der Gehalt an Hochtechnologiemetallen in den zur Verfügung stehenden Proben ist für eine wirtschaftliche Gewinnung generell zu gering. Zudem befänden sich mögliche Lagerstätten unter mächtiger Sedimentüberdeckung in sehr großer Tiefe (bis zu 4.000 m) und können mit derzeitiger Technologie nicht wirtschaftlich abgebaut werden. Potenziell besteht die Möglichkeit über in-situ Laugung Wertmetalle zu lösen.

Beiträge zur Senkung der Kosten bei der Exploration

Daten der Rohstoffpotenziale für das Norddeutsche Becken, die für die konzeptionellen Arbeiten im Vorfeld von potenziellen Explorationsmaßnahmen elementar sind, wurden in diesem Projekt erstmals generiert. Potenzielle Kosteneinsparungen sind nicht quantifizierbar.



Beiträge zur Steigerung der Erfolgsaussichten bei der Exploration

Vorarbeit (Konzeption, Auswahl eines Zielgebietes) für die Erkundung tiefliegender, verdeckter Lagerstätten die in Zusammenarbeit mit geophysikalischen Methoden (DESMEX, HITEM) im Detail erkundet und über autonomen Bergbau (UPNS4D+) theoretisch gewonnen werden könnten. Moderne Explorationsmethoden und -kriterien zur Erkundung von großen Tiefen bis 4.000 m können langfristig die Erfolgsaussichten bei der Exploration neuer Bereiche begünstigen. Eine Quantifizierung der Wahrscheinlichkeit für das Auffinden einer bauwürdigen Lagerstätte nach dem Modell von Slaby und Wilke (2006; siehe u.a. Steckbrief GEM) wäre allerdings rein spekulativ.

Beiträge zur Versorgungssicherheit in Deutschland

Eine bergbauliche Gewinnung ist aufgrund der rel. geringen Potenziale und der sehr großen Tiefe in absehbarer Zukunft sehr unwahrscheinlich. Bisher nicht quantifizierbare Lithium-Potenziale liegen in den Formationswässern. Diese könnten potenziell einen Teil des deutschen Bedarfs (Import von > 7.000 t Li-Karbonate in 2016) decken.

Ökologische Bilanzierung der Projektarbeiten und Beiträge zur Steigerung der Gesamtrohstoffproduktivität

Nicht relevant.