

## Bergbauexploration einmal anders: ein europäisches Projekt, um neue Werte in den Sektor zu bringen

Moritz Kirsch<sup>1,2</sup>, Richard Gloaguen<sup>1</sup> und Leila Ajjabou<sup>1</sup>

### Der Hintergrund

Jedes technische Gerät, das in unserer Gesellschaft eingesetzt wird, benötigt Materialien, die entweder aus unserer natürlichen Umwelt („Primärrohstoffe“) oder aus der Wiederverwendung von Materialien in bestehenden Produkten (Recycling, „Sekundärrohstoffe“) gewonnen werden. Darüber hinaus nimmt die von der Industrie benötigte Materialmenge in dem Maße zu, wie der menschliche Reichtum und die Bevölkerung wachsen. Selbst in einer Kreislaufwirtschaft müssen die Bodenschätze die Sekundärrohstoffe ergänzen und eine grundlegende Basis für unseren materiellen Wohlstand bilden. Natürlich stellen die Gewinnung von Primärrohstoffen, die Notwendigkeit eines effizienteren Recyclings und die Entsorgung von Abfällen, die nicht effizient genutzt oder recycelt werden können, unsere Gesellschaft vor große und komplexe Herausforderungen. Zum

Beispiel sind Rohstoffe für die Herstellung von Batterien, die eine Schlüsseltechnologie für den Energiewandel darstellen, unerlässlich. Während in den kommenden Jahren mit einem exponentiellen Anstieg der Nachfrage nach Batterien gerechnet wird, war die Entwicklung einer wettbewerbsfähigen und lebensfähigen Batterieherstellungsindustrie noch nie so wichtig wie heute, und in ihrem Kern die Versorgung mit sogenannten „kritischen“ Metallen. Auf der anderen Seite steht die starke Nachfrage nach Rohstoffen in unserer postindustriellen Gesellschaft im Gegensatz zu den zunehmenden Schwierigkeiten bei der Suche und Erschließung neuer Mineralvorkommen.

### Europa und der Bergbau

In Europa sind die zugänglichen und erreichbarsten Lagerstätten größtenteils erschöpft oder werden derzeit ausgebeutet. Daher muss sich die künftige Erkundung auf die verbleibenden Lagerstätten konzentrieren, die sich in entlegeneren Gebieten oder in größeren Tiefen der Erdkruste befinden. Trotz der damit verbundenen Kosten haben in der Vergangenheit Innovationen zu bedeutenden Rohstoff-funden geführt, entweder mittels eines besseren Verständnisses der geologischen

Explorationsziele oder mittels technischer Entwicklungen, die den Zugang zu neuen Regionen und Tiefen ermöglicht haben. Ausgehend von den Erfahrungen der Vergangenheit würde die Aufrechterhaltung innovativer Explorationsaktivitäten daher theoretisch sowohl die Entwicklung von Schlüsseltechnologien als auch die nachhaltige und ethische Produktion technologischer Metalle ermöglichen, die für den Erfolg einer 4.0-Industrie und die effiziente Nutzung erneuerbarer Energien notwendig sind. Während die Notwendigkeit der Rohstoffgewinnung in Europa ethisch, strategisch und wirtschaftlich relevant ist, sind Explorationsaktivitäten in Europa jedoch praktisch nicht existent und weitgehend auf unbewohnte Gebiete beschränkt. Keiner der Hauptakteure im Bergbausektor hat ein starkes Interesse an der Entwicklung seiner Aktivitäten in Europa gezeigt. Andererseits ist Europa im Bereich der Forschung und Entwicklung von Explorationstechnologien führend. Diese paradoxe Situation niedriger Explorationsaktivität trotz hoher Rohstoff-nachfrage, verfügbarer Ressourcen und verfügbarer Technologien ist eine europäische Besonderheit und ist hauptsächlich auf gesellschaftliche und politische Widerstände zurückzuführen. Traditionelle

1 Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcens-technologie (HIF); Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V. (HZDR) Chemnitz Str. 40 | 09599 Freiberg <http://www.hzdr.de/hif>

2 Dr. Moritz Kirsch, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Abteilung Erkundung, [m.kirsch@hzdr.de](mailto:m.kirsch@hzdr.de), Tel. +49 (0) 351 260-4439





Abb. 1: Datenerfassung der Hubschrauber-Elektromagnetik als Referenztechnik

Explorationsaktivitäten gelten als zerstörerisch und nicht nachhaltig.

#### Europäische Initiativen

Um diesen ungünstigen Status quo aufzulösen, stellt sich das europäische Forschungsprojekt INFACT (*Innovative, Non-invasive and Fully Acceptable Exploration Technologies*), das aus dem Horizon 2020-Fonds der Europäischen Kommission finanziert wird, der Herausforderung innovative Explorationstechnologien zu entwickeln und zu testen, die auch für die Gesellschaft akzeptabel sein könnten. Das Konsortium setzt sich aus sozial- und geowissenschaftlichen Forschern, Universitäten, Dienstleistungs- und Bergbauunternehmen zusammen, die gemeinsam an

der Verwirklichung einer an den europäischen Kontext angepassten Vision der Bergbauexploration arbeiten.

Europa ist ein dicht besiedelter Kontinent, die meisten Gebiete sind bereits durch andere Aktivitäten in Anspruch genommen (Landwirtschaft, städtische Gebiete, Infrastruktur, Natura 2000-Gebiete ...), aber die derzeit bekannten Mineralvorkommen bestätigen ein unausgeschöpftes Bergbaupotenzial. Warum weiterhin Metalle importieren, die unter katastrophalen Bedingungen in Afrika oder Asien gewonnen werden? INFACT hat drei Standorte als Referenzgebiete identifiziert, um einen neuen Explorationsansatz zu testen:

- die in Betrieb befindlichen Kupfer-

minen von Rio Tinto und Cobre las Cruces in Andalusien,

- die ehemaligen Zinn- und Wolframbergwerke von Geyer/Ehrenfriedersdorf in Sachsen und
- die Nickelexplorationsstätte Sakatti in Lappland.

An diesen Standorten wird die gesellschaftliche Akzeptanz nicht-invasiver Explorationstechniken durch die Integration von Verfahren getestet, die darauf abzielen, die Zuverlässigkeit, Leistung, Akzeptanz und Qualität („best practices“) von Explorationsaktivitäten zu erhöhen, vor allem im Hinblick auf die spezifischen Bedürfnisse der europäischen Bevölkerung. Bei den genannten Referenzgebieten handelt es sich um langfristige Anlagen in einer Vielzahl von Regionen und Umgebungen (im Süden, im Zentrum und im Norden der EU), die eine Reihe „echter“ sozialer, physischer und technischer Herausforderungen darstellen, bei denen die Wirksamkeit nicht-invasiver und umweltfreundlicher Technologien verglichen und bewertet werden kann.

Innovative Technologien, die als gesellschaftlich akzeptabler angesehen werden (z. B. Magnetometer und Hyperspektralkameras, die auf Drohnen montiert sind), wurden in den Referenzgebieten getestet und ihre Leistung im Sinne technischer Parameter wie Auflösung, Präzision und Genauigkeit sowie ihre Zwecktauglichkeit für die Erkundung von Rohstoffen mit traditionellen Referenztechniken verglichen.

Gleichzeitig muss der Bedarf an Rohstoffen und damit die Notwendigkeit der Exploration bereits in einer sehr frühen Phase der Erkundungsarbeiten, d. h. während der ersten Geländearbeiten, kommuniziert werden. Selbst wenn nur eines von tausend Explorationsprojekten eines Tages zu einem Bergwerk wird, und selbst wenn die Rohstofferkundung nicht diejenige ist, die die größten Auswirkungen auf die Gebiete hat, wird ihre Bedeutung im Akzeptanzprozess zu oft unterschätzt. Die Nachhaltigkeit eines Bergbauprojekts hängt von einer akzeptablen und akzeptierten Exploration ab. Technologische Innovationen im Bereich der Erkundung von Lagerstätten sind daher direkt mit gesellschaftlicher Akzeptanz verbunden.

#### Akzeptanz

Die Forschung von INFACT hat ermöglicht, die Mechanismen der Akzeptanz zu charakterisieren. Die Kommunikation muss auf einer ehrlichen und klaren

Botschaft über die Auswirkungen der Erkundungsaktivitäten auf die Bevölkerung und ihre Umwelt basieren. Das Erkundungsprojekt muss eine positive Bilanz aufweisen. Auch wenn sich die Mehrheit der Bürger des Bedarfs an kritischen Metallen bewusst ist, sollte die Lokalbevölkerung nicht die einzige sein, die unter diesen nationalen und internationalen Zwängen leidet. Es muss also einen Ausgleichsmechanismus geben.

Ein nachhaltiges Projekt basiert auf Selbstbestimmung. Alle Beteiligten müssen in der Lage sein, die Kontrolle über die Entscheidungen zu haben, die ihre Zukunft beeinflussen, auch wenn es sich nur um eine kleine Gruppe handelt. Dies gilt für die Anwohner, die ein Explorationsprojekt um so mehr akzeptieren werden,

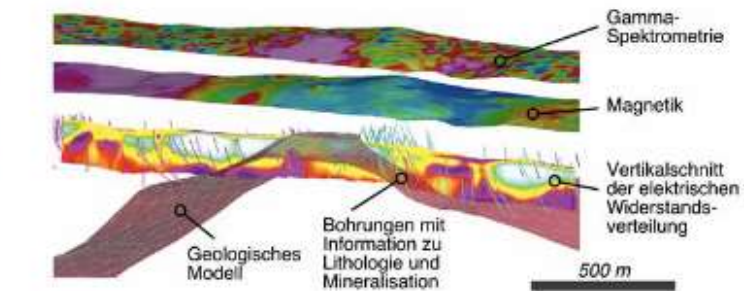


Abb. 2: Beispiel von verfügbaren geologischen und geophysikalischen Datensätzen eines Referenzgebiets; Daten, die als Referenz dienen, um die Wirksamkeit nicht-invasiver Technologien zu messen

wenn ihre Meinung berücksichtigt wird (beispielsweise über den Zeitraum, in dem Geländearbeiten oder Befliegungen durchgeführt werden). Schließlich ist ein Explorationsprojekt nur dann

wirklich nachhaltig, wenn emotionale Eigenverantwortung erworben wurde: Die Lokalbevölkerung muss vom Nutzen des Projekts überzeugt sein und es daher verteidigen können.