

Wie entstehen Erzvorkommen? NEXT sucht mittels Modellierung von Mineralisierungssystemen neue Antworten

Wir haben mit Tobias Bauer, außerordentlicher Professor an der Technischen Universität im schwedischen Luleå (LTU), über die Entstehung von Erzvorkommen und Möglichkeiten gesprochen, unser Verständnis mittels Modellierung von Mineralisierungssystemen zu erweitern.



Wie entstehen Erzvorkommen?

Damit sich eine Erzlagerstätte bildet, müssen etliche Voraussetzungen stimmen. Die meisten Metalle stecken in Mineralien, die sich in äußerst langen geologischen Prozessen gebildet haben. Geologen versuchen, diese Prozesse zu rekonstruieren und stützen sich dabei vor allem auf Beobachtungen.

Die meisten Erzvorkommen sind durch heiße Fluide mit gelösten Metallen, die in der Erdkruste zirkulieren entstanden. Wenn diese Fluide auf geologische Bruchzonen stoßen, können Bedingungen entstehen, in denen sie ihre Stabilität verlieren und Metalle ausfallen.

Worum geht es bei der Modellierung mineralischer Systeme?

Die Modellierung von Mineralisierungssystemen will diese Prozesse in unterschiedlichen Maßstäben nachbilden. Dabei werden die folgenden Faktoren berücksichtigt, die an der Entstehung von Erzvorkommen beteiligt sind:

- **Fluide:** Hierbei kann es sich um einsickerndes Regen- oder Meerwasser, aus dem Sediment ausgepresstes Wasser oder Fluide handeln, die aus einer Intrusion wie etwa einer Magmakammer stammen.
- **Energie:** Die Zirkulation von Fluiden benötigt eine Energiezufuhr. Dabei kann es sich um die von einer Intrusion abgegebene Wärme, die Hitze- und Druckeinwirkung durch darüberliegende Gesteinsschichten oder aber Hitze und Druck handeln, die durch kollidierende Kontinentalplatten entstehen.
- **Metall:** Metalle können etwa aus dem umliegenden Gestein stammen, aus dem sie von der zirkulierenden Flüssigkeit gelaugt werden. Sie können aber auch unmittelbar aus einer Intrusion stammen.
- **Fließpfad:** Dichtes Gestein unterbindet die Flüssigkeitszirkulation. Es sind also Fließpfade erforderlich, die den Flüssigkeitsstrom überhaupt erst ermöglichen. Dabei kann es sich um Bruchzonen handeln, die etwa durch geologische Verwerfungen entstehen können.

- **Falle:** Eine chemische oder mechanische Falle, die das Ausfällen von Metallen begünstigt. Dabei kann es sich um einen Druck- oder Temperaturunterschied oder den Kontakt mit anderen Flüssigkeiten oder reaktivem Gestein handeln.
- **Lagerstättenkontinuität:** Wurde das Vorkommen konserviert oder im Zeitverlauf verändert, etwa durch spätere metamorphe Ereignisse?

Erzvorkommen können nur dann entstehen, wenn all diese Faktoren stimmen.

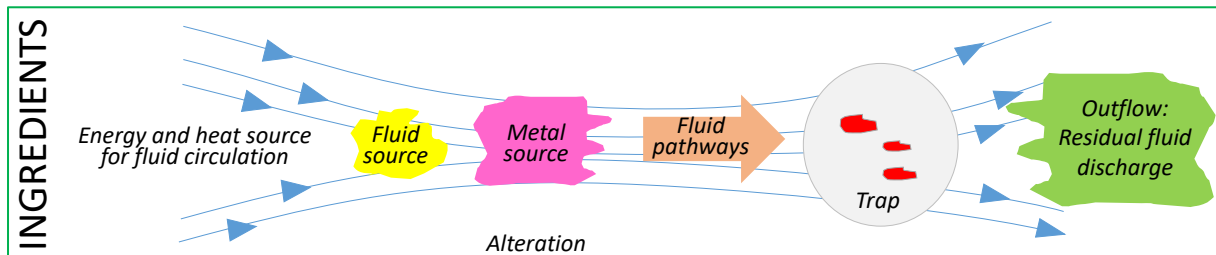


Abbildung 1. Bestandteile des mineralischen Systems (Quelle: Knox-Robinson und Wyborn, 1997).

Was brauchen wir, um die Entstehung von Erzvorkommen besser zu verstehen?

Um all diese Faktoren besser zu verstehen, muss Gestein in unterschiedlichem Maßstab und in unterschiedlichen Gebieten untersucht werden. Flüssigkeits- und Energiequellen wirken sich meist auf große Gebiete in der Größenordnung von mehreren Hundert Kilometern aus. Andererseits ist die Ausfällung von Mineralen und Metallen oft auf kleinere Gebiete begrenzt, die lediglich einige Dutzend oder Hundert Meter messen. Aus diesen ergeben sich die Untersuchungsgebiete des NEXT-Projekts.

Grundsätzlich muss berücksichtigt werden, dass die einzelnen Faktoren im Einzelfall stark variieren. Das bedeutet, dass für Ihr Verständnis zahlreiche unterschiedliche Analyseverfahren benötigt werden.

Die EU-Finanzierung ermöglicht uns die Zusammenstellung eines interdisziplinären Forschungsteams aus Geologen, Geophysikern, Geochemikern und Experten für Lagerstättengeologie. Dieses wird benötigt, um die Entstehung von Erzvorkommen besser zu verstehen.

Wo werden im Rahmen des NEXT-Projekts Mineralisierungssysteme modelliert?

Im Rahmen des NEXT-Projekts werden die genannten Faktoren für verschiedene Arten von Lagerstätten rekonstruiert.

Dabei handelt es sich um Kupfer-Gold-Vorkommen, die auf orogenetische Prozesse etwa durch den Zusammenprall von Kontinentalplatten und die anschließende Entstehung von Gebirgen zurückgehen. Unser Zielgebiet umfasst den nördlichen fennoskandischen Schild (Finnland und Schweden) und die iberische Halbinsel. Letztere ist außerdem Zielgebiet für massive Sulfidlagerstätten, die sich auf dem Meeresboden in vulkanischen Umfeld gebildet haben sowie für Wolfram-Zinn-Lagerstätten, die oberhalb von Intrusionen entstanden sind.

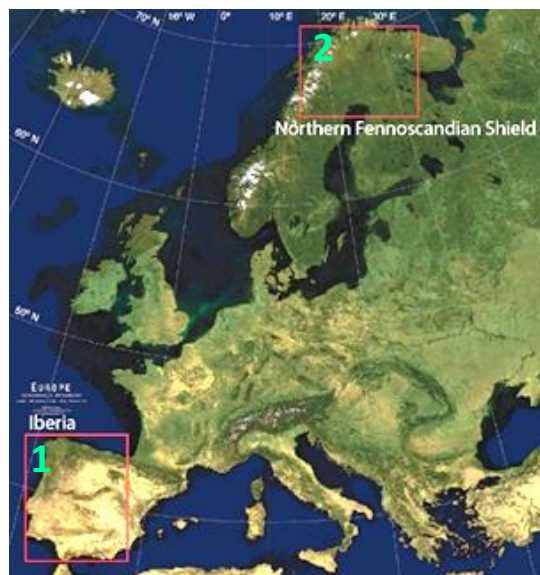


Abbildung 2. NEXT konzentriert sich auf bestimmte Arten von Erzlagerstätten in den folgenden Regionen: (1) Iberische Halbinsel und (2) Nördlicher Fennoskandischer Schild.

Zielsetzung

Ziel ist es einerseits, konzeptionelle und regionale Leitlinien für die Suche nach Erzkörpern aufzustellen. Andererseits sollen die Kosten für Lagerstättenenerkundung und damit auch deren gesellschaftliche und ökologische Auswirkungen reduziert werden. Deshalb geben wir unsere Forschungsergebnisse an andere NEXT-Projektteilnehmer weiter, die die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Facetten der Lagerstättenenerkundung beleuchten.

Weitere Informationen zu NEXT:

www.new-exploration.tech

