

## Reichtum im Fluss

### Das Untersuchen, wie wertvolle Erze sich auf den Flussbetten sammeln können

Zeigen Sie den Schülern eine Tasse Sand mit glitzernden Metallpartikeln. Die Schüler sollen sich vorstellen, dass die glitzernden Teilchen Gold sind. Wie könntet ihr das Gold vom Sand trennen? Erinnern Sie sie an einige der Eigenschaften von Gold, einschließlich der Tatsache, dass es sehr viel dichter als Sand ist.

Wenn die Schüler ihre Vorschläge gemacht haben, zeigen Sie ihnen die Länge der Rinne mit den dünnen Leitblechen (niedrige Barrieren), die darauf geklebt sind, einen Holzblock und einen Eimer mit Wasser.

Fragen Sie die Schüler, wie diese Ausrüstung verwendet werden könnte, um das Gold vom Sand zu trennen. Folgen Sie den Vorschlägen der Schüler in der Demonstration. Falls sie nicht selbst darauf gekommen sind, zeigen Sie, wie man das machen kann: legen Sie ein Ende der Rinne auf den Holzblock und lassen Sie das andere Ende in einen Eimer ablaufen. Etwa 50 ml der Sand-„Gold“-Mischung auf die Oberseite der Rinne geben und dann vorsichtig Wasser aus einem Becher herausrieseln lassen. Der weniger dichte Sand wird über die Leitbleche weggewaschen und setzt sich am unteren Ende der Rinne, aber der größte Teil des dichten Goldes bleibt hinter den oberen zwei oder drei Leitblechen zurück.

Dieser Prozess findet in echten Flüssen statt, wo sich Gold und Erze anderer dichter Metalle hinter Hindernissen auf dem Flussbett niederlassen.



Abb.1: Die Rinne auf einem Holzblock ist bereit für den Einsatz (Foto: Peter Kennett)

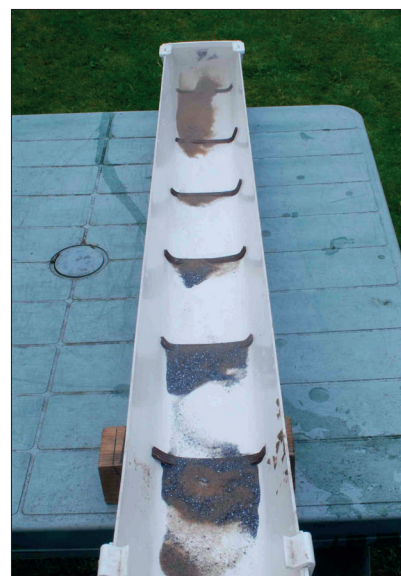


Abb.2: Die Ansicht vom oberen Ende der Rinne zeigt, wie das dichte Erz hinter den oberen drei Hindernissen gefangen ist, während der Sand bis zum unteren Teil der Rinne abgewaschen wird (Foto: Peter Kennett)



Das **zweite Demonstrationsmodell** ist eine Flussbiegung, aber diesmal ist es eine durchgehende Kurve! Gießen Sie ca. 10 cm Wasser in eine runde Schüssel mit flachem Boden. Platzieren Sie einen runden Gegenstand in die Mitte der Schale, um das innere Ufer (Gleithang) eines Mäanders darzustellen. Sprühen Sie etwa 75 ml der Sand-„Gold“-Mischung gleichmäßig auf den Boden der Schüssel und heben Sie die Schale leicht, um die Schicht auszugleichen.

Rühren Sie mit einem Dessertlöffel oder einem ähnlichen Gegenstand die oberen 2 cm des Wassers einige Minuten lang vorsichtig um, bis sich der Sand entlang des Bettes bewegt und Formen bildet (rühren Sie den Sand nicht).

Das „Gold“ legt sich hinter den neu entstandenen Strömungsrippeln nieder, während der Sand über den Rücken jeder Rippelmarke gleitet. Da, wo die Strömung am schnellsten ist, kann der Sand aus der Bogenaußenseite weggespült (transportiert) werden und das dichte Gold zurücklassen.

Erze, die sich in bewegendem Wasser konzentrieren, wie in diesen beiden Versuchen, werden als **Seifenlagerstätten** bezeichnet.

**GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:**  
10- 18 Jahre

**ZEITBEDARF:**  
etwa 10 Minuten für jeden Versuch



Abb.3: Das Flussbogenmodell ist mit einer gleichmäßigen Schicht aus Sand und dichtem Erz versehen. (Foto: Peter Kennett)



Abb.4: Strömungsrippeln bildeten sich im Sand, und das dichte Erz wurde hinter jeder Welligkeit gefangen. (Foto: Peter Kennett)

## Der Hintergrund:

### Inhalt:

Untersuchung der Bedeutung von Unterschieden in der Dichte von Sand und wertvollem Erz, um zu sehen, wie sich die Erze durch die Strömung vom Wasser absetzen können.

**Lernziele:** Die Schülerinnen und Schüler können:

- erklären, wie bewegtes Wasser Teilchen unterschiedlicher Dichte trennen kann
- vorhersagen, wo Gold und dichte Erze am Flussbett am besten zu finden sind
- erklären, wie Dichteunterschiede genutzt werden können, um in einer kommerziellen Situation wertvolle Erze von weniger dichtem Abfall zu trennen

### Kontext:

Der Versuch könnte in einer Lektion über sedimentäre Prozesse verwendet werden, oder um den wirtschaftlichen Wert von Dichteunterschieden in einer Physikstunde zu zeigen.

Einige Schüler leben in den Ländern, in denen die kommerzielle Gewinnung von Seifenlagerstätten einen wichtigen Beitrag zur Volkswirtschaft leistet.

Wenn Sie Wasser aus dem Wasserhahn zur Verfügung haben, kann das Leitungswasser in die Rinne geleitet werden, anstatt einen Becher zu verwenden.

### Mögliche Anschlussaktivitäten:

Probieren Sie die Earthlearningidea: 'Sand ripples in a washbowl', um genauer zu untersuchen, wie sich Sand in fließendem Wasser verhält.

Fordern Sie die Schüler auf, andere Wege zu finden, um Erze vom Sand zu trennen.

Führen Sie eine Websuche für die Techniken durch, die von Mineralgewinnungsunternehmen verwendet werden, um das Erz vom Abfall zu trennen. Dies wird den als Schaumflotation bekannten Prozess einschließen.

### Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Lose Partikel werden in fließendem Wasser entweder schwebend getragen oder als Geschiebe am Flussboden entlang geschleppt
- Wenn sich die Sandpartikel stromabwärts bewegen, entwickeln sich im Sand Wellenrippel (Wellenfurchen).
- Der Sand, der über die flache Neigung der Wellenrippel nach oben geschleppt wird, wird über die Kuppe getragen und wird von Wirbeln abgelagert, die die vordere (steile) Kante der Wellenrippel hinaufwandern, wobei Sand auf dieser steileren Neigung abgelagert wird.

### MATERIALLISTE: (pro Gruppe)

- Rinne mit kleinen Sperren (niedrige Barrieren ca. 0,5 cm hoch) im Abstand von 10 cm über die Rinne geklebt. (Selbstklebender Zugluftfilter ist einfach zu bedienen)
- gewaschener mittelkörniger Sand
- Teilchen von dichten Metallen oder Metallerzen, z.B. zerstoßener Pyrit oder Bleiglanz, Messingdrehspäne, Eisenfüllungen, etc. Die Fotografien zeigen Bleiglanzpartikel, die durch das Zermahlen von Bleiglanz zwischen zwei Hämmern erzeugt werden, durch ein Küchensieb gesiebt werden, um die größeren Fragmente zu entfernen, und im Wasser gewaschen werden, um den grauen Staub zu entfernen.
- Becher
- Eimer
- Wasser
- Kleiner Klotz, um ein Ende der Rinne anzuheben
- Runde, flachbödige Schüssel
- Rundes Objekt in der Mitte der Schale
- Dessertlöffel



- Dichte Erze setzen sich in den Muldenbereichen der Wellenrippel ab, welche vor dem Hauptwasserstrom geschützt sind.
- Dichteunterschiede werden seit langem verwendet, um wertvolle Erze von dem Abfallmaterial mit geringerer Dichte zu trennen. Der oben beschriebene Prozess wird als Schlämmen bezeichnet. „Jigging“ (schütteln) ist ein Prozess, bei dem ein mit Erz- und Abfallmaterial gefüllter Gitterbehälter in Wasser auf- und abgeworfen wird. Das Wasser pulsiert dabei durch den offenen Gitterbehälter.
- Die moderne Trennung von Erzen von Abfällen erfolgt meist durch Schaumflotation, die mehr von den chemischen Eigenschaften der Materialien abhängt als von deren Dichte.

### Denken Lernen:

Die Schüler beobachten die Muster, die sich in den Erzen und im Sand in beiden Aktivitäten (Konstruktion) bilden. Sie begründen, warum das Erz zurückbleibt (Metakognition) und wenden ihre Erkenntnisse auf die kommerzielle Welt an (Brückenbildung, Transfer).

### Hilfreiche Links:

[https://www.ectonhillfsa.org.uk/ALevelGeology/GeologyWorkshops/GW7\\_SS1\\_What\\_makes\\_an\\_Ore\\_Deposit\\_worth\\_Mining.pdf](https://www.ectonhillfsa.org.uk/ALevelGeology/GeologyWorkshops/GW7_SS1_What_makes_an_Ore_Deposit_worth_Mining.pdf)

### Quelle:

Bearbeitet von Peter Kennett aus dem Earthlearningidea Team (Earthlearningidea activity 'Sand ripples in a washbowl') und aus dem 'Earth Science Experiments for A Level', Mike Tuke, Earth Science Teachers' Association, auf dem CD Rom.

**Übersetzung:** Agnieszka Horbanowicz-Obara

©Earthlearningidea-Team. Das Earthlearningidea-Team produziert in regelmäßigen Abständen Unterrichtsideen zu geowissenschaftlichen Themen, die in den Schulfächern Geographie oder Naturwissenschaften mit wenig Kosten und Ressourcen umgesetzt werden können. Eine Online-Diskussion rund um die Idee soll zur Entwicklung eines globalen Unterstützer-Netzwerkes beitragen. „Earthlearningidea“ bekommt nur wenig finanzielle Unterstützung und wird hauptsächlich auf Freiwilligenbasis entwickelt. Auf Copyright-Rechte für das jeweilige Originalmaterial wird verzichtet, so lange die Idee innerhalb von Klassenräumen und Laboren umgesetzt wird. Copyright-Rechte Dritter innerhalb des verwendeten Materials bleiben bestehen. Möchten irgendwelche Organisationen dieses Material verwenden, mögen diese das Earthlearning-Team kontaktieren.

Zwecks Copyright-Rechten Dritter bemühte man sich, die Copyright-Inhaber zu kontaktieren und ihre Genehmigung einzuholen. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie der Meinung sein, dass Ihre Copyright-Rechte verletzt worden sind. Wir sind dankbar für alle Informationen, die uns helfen, unsere Angaben auf dem aktuellen Stand zu halten.

Wenn Sie irgendwelche Schwierigkeiten mit der Lesbarkeit der Dokumente haben, kontaktieren Sie bitte das Earthlearning-Team zwecks weiterer Hilfe.

**Kontakt zum Earth-Learning-Team:** [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)

Zu **Fragen** bezüglich der **deutschen Übersetzung:** **Dirk Felzmann:** [felzmann@uni-landau.de](mailto:felzmann@uni-landau.de)