

# Sandrippel in einem Becken

## Wie symmetrische Rippel in den Sand kommen

Füllen Sie etwas Wasser in ein Becken oder in einen ähnlichen Behälter (siehe Abb.1). Verteilen Sie so gleichmäßig wie möglich ein paar Esslöffel gewaschenen Sand im Becken. Gewaschener Sand eignet sich am besten, da das Wasser sonst eintrübt und das Beobachten der Vorgänge erschwert. Waschen Sie den Sand mehrmals. Schütten Sie das trübe Wasser jeweils ab.

Bewegen Sie nun vorsichtig eine Seite des Behälters solange hoch und wieder runter (wie in Abb. 1 dargestellt), bis der Sand auf dem Grund des Beckens ein Muster geformt hat.

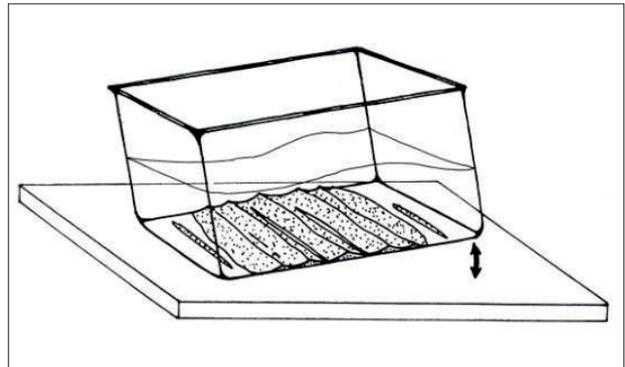


Abb.1: Versuchsaufbau

### Stellen Sie folgende Fragen:

- Warum hinterlässt der Sand wohl diese Formen?
- In wie fern stehen die Formen in Zusammenhang mit Fließgeschwindigkeit und Fließrichtung des Wassers?
- Auf welche Art könnte man an "fossilen" symmetrischen Sandrippeln, wie solche in altem Sandstein, Fließgeschwindigkeit und -richtung des Wassers zum Zeitpunkt der Entstehung der Rippeln ablesen?
- Kann man an "fossilen" Sandrippeln etwas über den alten Küstenverlauf ablesen?
- Wie war es damals konkret in dieser Umwelt, als diese Sandrippeln sich gebildet haben?



Abb.2: Symmetrische Sandrippel (Foto: Peter Kennett)

## Der Hintergrund:

### Inhalt:

Rippelmarken können über Fließbedingungen des Wassers Auskunft geben. Das wiederum kann nützlich sein, um mehr über die Zustände zu erfahren, die zu der Zeit geherrscht haben, als „fossile“ symmetrische Sandrippeln entstanden sind.

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

- erklären, warum ein (oszillierender) Wasserfluss, der in zwei Richtungen wirkt, im Sand symmetrische Rippel erzeugt;
- beschreiben, wie Sandkörner vom Wasser transportiert werden, wenn das Wasser eine bestimmte Fließgeschwindigkeit erreicht;
- an ‚fossilen‘ symmetrischen Sandrippeln, die oftmals in alten Sandsteinen gefunden werden, erklären, dass diese Rippeln durch einen (oszillierenden) Wasserfluss erzeugt wurden, der in zwei Richtungen wirkte, wie z.B. am Strand;
- die Richtung der "fossilen" symmetrischen Rippeln

ins Verhältnis setzen zur Richtung des Wellengangs und zum Küstenverlauf.

### Kontext:

Der Versuch könnte Teil einer Einheit sein, die Sedimentgesteine und deren Struktur behandelt. So könnten Hinweise darauf gefunden werden, wie diese Gesteine entstanden sind.

- **Warum bildet der Sand wohl diese Formen?** Das Wasser fließt schnell genug, um Wellenbewegungen zu erzeugen. Bei der Bewegung des Wassers in die eine Richtung werden Sandkörner über den Kamm der Rippelmarke gehoben und auf der anderen Seite wieder abgelagert. Der gleiche Verlauf ist zu beobachten, wenn die Wasserbewegung in die andere Richtung verläuft. Dabei entstehen symmetrische Rippelmarken. Diese kommen häufig an den Küsten mit Sandstränden vor, wo sich Wellen brechen und wo das Wasser beständig vor und zurück läuft.

- **In wie fern hängen die Ablagerungsformen mit der Fließgeschwindigkeit und der Fließrichtung des Wassers zusammen?** Auf Grund eines Wasserstroms, der in zwei Richtungen wirkt (oszillierend), können Rippelmarken mit symmetrischer Form entstehen. Sie bilden sich jedoch nur bei einer bestimmten Fließgeschwindigkeit – ist die Geschwindigkeit zu gering, hat das Wasser nicht genug Energie, um die Körner zu bewegen; zu schneller Wasserfluss zerstört die Rippelmarken.

*Anmerkung: Es ist sehr schwer, die Rippelmarken im Versuchsbecken zu zerstören, ohne Wasser zu verschütten.*

- **Wie kann man an diesen versteinerten symmetrischen Rippelmarken in einem alten Sandstein Fließgeschwindigkeit und -richtung zur Zeit der Rippelmarkenbildung erkennen?** Die alten Rippelmarken müssen sich durch einen oszillierenden Wasserstrom gebildet haben, der in zwei Richtungen wirkte und eine ähnliche Fließgeschwindigkeit haben musste wie das Wasser im Versuchsbecken.
- **Verraten "versteinerte" symmetrische Rippelmarken irgendetwas über den alten Küstenverlauf?** Die Ausrichtung der versteinerten Marken gibt die Ausrichtung des Wellengangs an und gibt so Aufschluss über die Küstenlinie. Z.B.: Hätten die versteinerten symmetrischen Rippelmarken eine Ost-West-Ausrichtung, würde man daran erkennen, dass die Wellen, die diese Marken produziert haben, entweder aus Norden oder aus Süden kommen mussten, d.h., dass der Küstenverlauf ebenfalls Ost-West gewesen sein muss. Man bräuchte jedoch weitere Hinweise, um genau sagen zu können, ob das Meer nördlich oder südlich gelegen war.

#### Mögliche Anschlussaktivitäten:

Sie können das Becken ebenfalls verwenden, um die Folgen eines Suspensionsstroms oder einer Dichteströmung zu veranschaulichen. Geben Sie Sediment verschiedener Korngrößen (von Kies bis zu kleinen Sandkörnern) auf der einen Seite des Beckens in das Wasser. Das Sediment setzt sich der Größe nach ab. Die großen Teile lagern sich dabei zuerst und nahe der Stelle ab, an der das Sediment ins Wasser gegeben wurde. Die kleinen Teile werden weiter weg bewegt und setzen sich nur langsam ab.

#### Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Zahlreiche Sedimentgesteine bestehen aus Sedimenten wie Kies, Sand und Schlack, welche Produkte der Verwitterung und Erosion anderer Gesteine sind.
- Diese Sedimente wurden i.d.R. in Flüssen und im Meer in der geologischen Vergangenheit abgelagert.

- Diese Sedimentgesteine enthalten Hinweise darauf, wie sie gebildet wurden. Z.B. lassen sich Strukturen wie symmetrische Sandrippeln finden.
- Die Sandkörner werden auf der einen Seite der Marke hinauf transportiert, über den Grat getragen und wieder abgelagert. Dort werden sie vom Wasser, das aus der anderen Richtung herbeiströmt, sofort wieder aufgenommen, über den Grat getragen und auf der anderen Seite wieder abgelagert. Dieser Prozess wiederholt sich beständig, wodurch sich symmetrische Sandrippelformen bilden.
- Eine erhöhte Fließgeschwindigkeit im Becken würde die Strukturen zerstören.
- Sandkörner von mittlerer Größe (ca. 0,3 mm Durchmesser) werden vom Wasser bei einer Fließgeschwindigkeit von etwa  $0,25 \text{ ms}^{-1}$  aufgenommen.
- Die meisten Sedimentgesteine haben sich aus Lockersediment gebildet, das in der Vergangenheit durch Wasser transportiert wurde. Wasserströme transportieren große Mengen von Verwitterungs- und Erosionsprodukten von einem Ort zum nächsten.

#### MATERIALLISTE:

- Becken oder Behälter
- gewaschener Sand

#### Denken lernen:

- Die Form von Sandrippeln gibt Aufschluss über das Fließverhalten des Wassers (Konstruktion einer kausalen Struktur).
- Die Ausrichtung der Sandrippel gibt Aufschluss über Wellengang und Küstenverlauf in der Vergangenheit (Wissen über Erkenntnisgewinn in der Geologie).
- Die Erklärung dafür, warum sich Sandrippel bilden, z.B. das Begründen der Antworten, erfordert Metakognition.
- Versteinerte symmetrische Rippel geben Hinweise über die Bedingungen, die zur Zeit der Entstehung geherrscht haben (Transfer).

#### Hilfreiche Links:

<http://www.geology.pitt.edu/GeoSites/sedstructures.htm>

[http://www3.interscience.wiley.com:8100/legacy/college/levin/0470000201/chap\\_tutorial/ch03/chapter03-5sedstr.html](http://www3.interscience.wiley.com:8100/legacy/college/levin/0470000201/chap_tutorial/ch03/chapter03-5sedstr.html)

#### Quelle:

Association of Teachers of Geology (1988) Science of the Earth, Unit 4. Building Sedimentary Structures - in the Lab and Millions of Years Ago. Sheffield: Geosupplies.

#### Übersetzung:

Dipl.-Geogr. Julia Brinkmann

#### GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

10 - 18 Jahre

#### ZEITBEDARF:

ca. 20 Minuten



Abb.3: Symmetrische Rippelmarken in einem Getränkebehälter (Foto: Elizabeth Devon)

©**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)**