

Von der Quelle bis zur Mündung – die Kraft der Flüsse

Ein Beitrag von Natalie Jäger, Stuttgart
Mit Illustrationen von Wolfgang Zettlmeier

Der Rhein hat eine Flusslänge von 1.232 Kilometern. Auf seinem Weg durch das Einzugsgebiet von neun europäischen Ländern transportiert der Fluss eine riesige Menge an Sedimenten in die Nordsee. Beispielsweise wurde an der deutsch-niederländischen Grenze zwischen 1991 und 2010 eine jährliche Sedimentfracht von durchschnittlich 2,7 Millionen Tonnen gemessen. Die Donau, mit 2.857 Kilometern der zweitlängste Fluss Europas, entwässert nach seiner Reise durch zehn Länder in das Schwarze Meer. Die jährliche Sedimentfracht der Donau liegt bei durchschnittlich 65 Millionen Tonnen. Viele Nebenflüsse beliefern die Flüsse mit Sedimentpartikeln. Von der Quelle bis zur Mündung führt der Weg der Gesteine durch Gebirge, Täler, Ebenen und in Seen. Der Sedimentfracht kommt dabei eine besondere Rolle zu. Was genau geschieht im Flussbett eines Flusses? Wie entstehen Schluchten, Canyons und Deltas? Die Schülerinnen und Schüler lernen die Bedeutung von Gesteinen und die Kräfte in Flüssen kennen. Handlungsorientierte Experimente und realitätsnahe Texte öffnen den Zugang zur fluvialen Geomorphodynamik.



Verlauf eines natürlichen Flusssystems

Foto: www.colourbox.de

I/B1

Mit Lernerfolgskontrolle!

Themen: Exogene Wirkung von Fließgewässern, Entstehung von Oberflächenformen, Erosion, Sedimentation, Transport von Gesteinen, menschlicher Einfluss, Experimente

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler lernen die Kraft von Fließgewässern kennen. Sie verstehen, dass diese Kräfte die Gesteine abtragen, formen, transportieren und ablagern. Mithilfe von Fachbegriffen können die Schülerinnen und Schüler die Prozesse erklären und lernen, wie Talformen und Flussdelta in Abhängigkeit von geologischen, klimatischen und geomorphologischen Faktoren entstehen. Durch Experimente verstehen die Schülerinnen und Schüler das Zusammenspiel von Erosion, Transport und Sedimentation.

Klassenstufe: 7./8. Klasse

Zeitbedarf: 4 Unterrichtsstunden

CD-ROM: Sie finden alle Materialien sowie Zusatzmaterial im veränderbaren Word-Format auf der beiliegenden CD-ROM 97.



Reihe 15	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Mediothek
S 4					

Ist die Gruppe stark, werden die Begriffe im Lehrer-Schüler-Gespräch zugeordnet. Anschließend wenden die Schüler die Begriffe im Modellexperiment an. Als Einstieg kann die Lehrkraft die Bildfolie zu **M 2** einsetzen, um die Schüler an das Thema der Stunde heranzuführen. Da viele Materialien benötigt werden und der Aufbau zeitintensiv ist, empfiehlt es sich, die beiden Schläuche vor der Stunde an das Holzbrett anzubringen und die Schüler in zwei Gruppen einzuteilen. Während Gruppe 1 den Versuch am Fluss mit Mäanderbogen durchführt, beobachtet Gruppe 2 den Versuch und notiert die Ergebnisse. Umgekehrt führt Gruppe 2 den Versuch mit dem geraden Flusslauf durch, während Gruppe 1 beobachtet und protokolliert. Die Lehrkraft moderiert die einzelnen Schritte und achtet auf möglichst genaue Messergebnisse und Berechnungen der Durchschnittswerte. Die handlungsorientierte Methode befähigt die Schüler, sich in einer Gruppe zu organisieren und gemeinsame Messergebnisse zu ermitteln. In der Vertiefungsphase übertragen die Schüler in kleineren Gruppen die Ergebnisse in die Realität und ermitteln Unterschiede. Letztendlich kommen hier der menschliche Eingriff in den natürlichen Flusslauf und die damit verbundenen Folgen zur Sprache.

In der dritten Stunde erarbeiten die Schüler in der kooperativen Lernform des **Gruppenpuzzles** die am häufigsten vorkommenden Talformen, Merkmale und Talbildungsprozesse (**M 4–M 7**). Das Gruppenpuzzle dient dazu, dass die Schüler die Unterschiede klar benennen und Prozesse in der Gruppe diskutieren. In **M 3** werden die Ergebnisse strukturiert in tabellarischer Form gesichert. In einer Transferaufgabe setzen die Schüler das erlernte Wissen ein, indem sie eigene Lexikoneinträge formulieren.

Der Einstieg in die vierte Stunde erfolgt anhand eines Satellitenbildes eines Flussdeltas (**Bildfolie zu M 8**). Die Schüler beschreiben das Foto und bringen ihre eigenen Ideen ein. Anschließend soll das Mini-Experiment zum Flussdelta von der Lehrkraft präsentiert werden. Die Schüler beobachten und beschreiben die Ergebnisse. Mithilfe des Textes in **M 8** erarbeiten die Schüler in Einzelarbeit die Besonderheiten und die Entstehung eines Deltas. Die Lösungen werden im Plenum gesichert. Als Transferaufgabe wenden die Schüler ihr Wissen an und entwerfen in Partner- oder Gruppenarbeit eine Präsentation zu einer weiteren Mündungsform. Die vierte Stunde schließt die Einheit ab, indem sie die letzte Station der Gesteine im Flussbett behandelt. Von der Quelle bis zur Mündung wurden die wichtigsten Prozesse im Flussbett thematisiert, sodass die Schüler einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Vorgängen herstellen können und verstehen, dass ein Fluss – mit all seinen Komponenten – ein komplexes System ist und in seiner Gesamtheit betrachtet werden muss. Die **LEK** dient zur Kontrolle des neu erworbenen Wissens.

M 1 Flusskiesel – ein Stein im B(r)ett

Hast du schon einmal einen Kieselstein aus einem Fluss gefischt und überlegt, wie die Form zustande kam und wie der Stein dorthin gekommen ist?

- Am Ufer eines Flusses entdecken wir harte und bunt geschliffene Kieselsteine. Wo kommen die Steine her? Was geschieht auf dem Weg von der Quelle bis zur Mündung eines Flusses? Zur Bodenfracht eines Flusses gehören Sand, Kies und größere Steine. Diese Geröllfracht, auch Geschiebe genannt, wird nahe am Boden des Flussbetts rollend, schiebend und gleitend bewegt. Manchmal springt die Geröllfracht. Mit zunehmendem Transportweg über Gebirge und durch Flüsse wird das grobe Gestein abgerundet und zu Schotter und Kies geformt (Abb. 1). Im Wasser befindet sich auch die Suspensionsfracht. Dazu gehören feinere Partikel wie Schluff und Ton, die im gesamten Wasserkörper schweben und durch die turbulenten Wirbelbewegungen des Wassers nach oben transportiert werden. Die Sande und Schwebepartikel bewirken, dass manche Flüsse schlammig aussehen (Abb. 2). Die dritte Transportart findet in gelöster Form statt. Diese Lösungsfracht ist unsichtbar für das Auge. Es handelt sich dabei um chemisch gelöste Salze, die als Ionen im Wasser transportiert werden.
- Die Reise von Gesteinen endet, wenn sie abgelagert werden – im Flussbett, am Ufer oder im Mündungsbereich. Doch Hoch- und Mittelgebirge sorgen immer wieder für Nachschub. Manche Gesteine werden zeitweise im Fluss abgelagert.
- Die Transportkraft des Flusses reicht dann nicht aus, um größere Blöcke oder festes, anstehendes Gestein von der Stelle zu bewegen. Dabei wirken die Faktoren Gefälle, die Korngröße und die Wassermenge zusammen. Das Wasser bearbeitet das feststehende Gestein (Abb. 3), sodass dieses mechanisch abgenutzt wird.



Abgelagerte Kiesel und Steine

Foto: www.colourbox.de



Der Nil ist braun verfärbt durch Schwebepartikel.

Foto: Giustino/CC BY SA 2.0



Transport und Ablagerung von Steinen im Fluss

Foto: yulkapopkova/Stock

Aufgaben (M 1)

1. Welche Gesteine in Flüssen kennt ihr? Beschreibt die Gestalt und die Form dieser Gesteine.
2. Erkläre die drei Möglichkeiten, wie Gesteine transportiert werden.
3. Steine im Fluss werden bewegt und an anderer Stelle abgelagert. Erläutere anhand von Abb. 3 die Faktoren, die Abtragung, Transport und Ablagerung beeinflussen.

Wusstest du, ...?

... dass der Neckar 300.000 Tonnen Schlamm pro Jahr transportiert?



M 3 Tal ist nicht gleich Tal

Tragt die Informationen und die Entstehung eurer Talform ein.

Name der Talform	Skizze Talquerschnitt	Talbildungsprozess und Merkmale E = Tiefenerosion H = Hangabtragung S = Seitenerosion	Belastungsverhältnis BV
Höllental: _____			
Wutachschlucht: _____			
Bodetal: _____			
Moseltal: _____			