DIDAKTISCHE EINORDNUNG

LANGFRISTIGES LERNZIEL

- Die Schülerinnen und Schüler planen die Untersuchung und Lösung eines spezifischen Forschungsproblems.

LERNZIEL DER LERNEINHEIT

- Die Schülerinnen und Schüler wenden vereinfachte Forschungsmethoden zur Messung des Abflusses eines Fließgewässers an, analysieren die erhobenen Daten und interpretieren die Ergebnisse.

ÜBERPRÜFBARE LERNERGEBNISSE

- Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine Hypothese.
- Die Schülerinnen und Schüler planen eine Erkundung und führen sie durch.
- Die Schülerinnen und Schüler ziehen Schlussfolgerungen, interpretieren Daten und präsentieren Ergebnisse.

ANLAGEN

Interreg
Kofinanziert von der Europäischen Union
Spolufinancováno Evropskou unií
Sachsen – Tschechien | Česko – Sasko

Abfluss eines Fließgewässers

Autor der Lerneinheit: *Dominik Rubáš*

KURZBESCHREIBUNG DER LERNEINHEIT

Die Aktivität macht die Schülerinnen und Schüler mit Methoden zur Messung des Abflusses eines Fließgewässers im Gelände vertraut. Durch Abflussmessung mit einem Schwimmer ermitteln sie die Fließgeschwindigkeit und den Abflussquerschnitt und berechnen anschließend den Abfluss. Sie vergleichen die Ergebnisse mit den Daten des Tschechischen Hydrometeorologischen Instituts (ČHMÚ) bzw. des Landeshochwasserzentrums Sachsen und diskutieren über die Bedeutung von Fließgewässern für Landschaft und Gesellschaft.

ERREICHBARKEIT + KARTE

RAHMENBEDINGUNGEN

Übertragbarkeit und Einsatzmöglichkeiten der Lerneinheit:

Ein kleineres Fließgewässer (Bach oder kleiner Fluss), an dem Abflussquerschnitt und Fließgeschwindigkeit sicher gemessen werden können

Zeitbedarf: 90–120 Min.

Personeller Bedarf: mindestens 1 Lehrkraft (bei Geländearbeit am Wasser wird eine zweite Begleitperson empfohlen)

Empfohlene Altersgruppe: 6.–9. Klasse, Sekundarstufe I

Materialien: Maßband, Stoppuhr oder Mobiltelefon, Schwimmer (z. B. PET-Flasche), Pegellatte oder Messstab, Schreibmaterialien, Strömungsbeiwerte verschiedener Gerinneformen zur Berechnung des Abflusses (Anlage 1), Arbeitsblatt (Anlage 2)

Übergeordneter Kontext:

Empfohlene Vorkenntnisse und Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler:

- Verständnis der Begriffe Fließgeschwindigkeit und Abfluss; Fähigkeit, einfache Messungen und Berechnungen durchzuführen; Umgang mit Einheiten (m/s, m^3/s)

Vor der Lerneinheit:

- Diskussion über Möglichkeiten zur Messung der Wassermenge in einem Fluss; Präsentation realer Daten; Schätzfrage („Wie viel Wasser fließt eurer Meinung nach pro Sekunde durch dieses Gewässer?")

Nach der Lerneinheit:

- Vergleich der Ergebnisse zwischen den Gruppen und mit realen Daten; Diskussion über die Faktoren, die den Abfluss beeinflussen (Niederschlag, Jahreszeit, menschliche Eingriffe); Anknüpfung an die Themen Hochwasser, Wasserbewirtschaftung und Bedeutung von Fließgewässern für Landschaft und Gesellschaft

ABLAUF DER LERNEINHEIT

1. EINSTIEG UND MOTIVATION

Die Schülerinnen und Schüler werden mit folgender hypothetischer Situation konfrontiert: Stellt euch vor, nach starken Regenfällen droht unserer Stadt ein Hochwasser. Fachleute müssen so schnell wie möglich feststellen, wie viel Wasser durch den Fluss fließt, um zu beurteilen, ob die Lage gefährlich ist. Versucht wie Hydrologinnen und Hydrologen, den Abfluss dieses Fließgewässers selbstständig zu bestimmen.

2. FORSCHUNGSFRAGE

Wie hoch ist der aktuelle Abfluss dieses Fließgewässers?

3. HYPOTHESE

Die Schülerinnen und Schüler formulieren auf Grundlage eigener Schätzungen und der aktuellen Abflussdaten ausgewählter Fließgewässer auf der Website des ČHMÚ (https://hydro.chmi.cz/) oder des Landeshochwasserzentrums Sachsen (https://t1p.de/7enr) eigene Hypothesen.

Hypothesen könnten sein:

- Fließgewässer mit höherem Abfluss führen mehr Wasser und weisen eine stärkere Strömung auf.
- Fließgewässer reagieren unterschiedlich auf Niederschläge und andere Einflussfaktoren.

4. ERKUNDUNG

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen mithilfe der Schwimmermethode den Abfluss des Fließgewässers. Zunächst ermitteln sie die Querschnittsfläche des Gerinnes. Dazu messen sie die Breite des Gewässers und teilen den Querschnitt gedanklich in mehrere gleich große Abschnitte. In der Mitte jedes Abschnitts bestimmen sie die Wassertiefe, indem sie einen Messstab senkrecht bis zum Gewässergrund einführen und die Tiefe an der Wasseroberfläche ablesen. Aus den Einzelmessungen berechnen sie die mittlere Wassertiefe und multiplizieren sie mit der Gewässerbreite.

Anschließend bestimmen die Schülerinnen und Schüler die Fließgeschwindigkeit. Dazu lassen sie einen Schwimmkörper über eine festgelegte Strecke treiben und messen die dafür benötigte Zeit. Die Messung wird an mehreren Stellen des Gerinnes wiederholt, da die Strömungsgeschwindigkeit im Gewässer variieren kann. Aus den Messwerten berechnen sie die mittlere Fließgeschwindigkeit.

Für die Abflussberechnung multiplizieren sie die Querschnittsfläche mit der mittleren Fließgeschwindigkeit. Abschließend passen sie das Ergebnis mithilfe eines Korrekturkoeffizienten an die jeweilige Gerinneform und -beschaffenheit an. Dadurch erhalten sie eine Näherung des tatsächlichen Abflusses des Fließgewässers.

5. AUSWERTUNG

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen den ermittelten Abfluss mithilfe einer geeigneten Methode mit den Abflüssen anderer ausgewählter Fließgewässer Daten des ČHMÚ bzw. des Landeshochwasserzentrums Sachsen und erörtern mögliche Messfehler.

6. ZUSAMMENHÄNGE ERKENNEN

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die Bedeutung des Fließgewässers für die Bevölkerung in Bezug auf den Hochwasserschutz und arbeiten gegebenenfalls mit historischen Daten (sie vergleichen die Abflüsse und Pegelstände der vergangenen Jahre).

7. REFLEXE

Abschließend diskutiert die Lehrkraft mit den Schülerinnen und Schülern folgende Fragen: Was bewirkt diese Lerneinheit? Welche Kenntnisse und Fertigkeiten wurden erworben? Warum ist die Kenntnis des Abflusses wichtig? Wie lässt sich die Messung präzisieren?