DIDAKTISCHE EINORDNUNG

LANGFRISTIGES LERNZIEL

- Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beurteilen Karten sowie weitere geographische Datenquellen hinsichtlich ihrer Aussagekraft und nutzen sie zur Orientierung und Erkundung räumlicher Zusammenhänge.
- Die Schülerinnen und Schüler planen die Untersuchung und Lösung eines spezifischen Forschungsproblems.

LERNZIEL DER LERNEINHEIT

- Die Schülerinnen und Schüler erfassen anhand eigener Berechnungen und räumlicher Visualisierung die Dimensionen geologischer Zeiträume, das langsame Tempo der Entwicklung des Lebens auf der Erde und die langen Zeitspannen geologischer Prozesse.

ÜBERPRÜFBARE LERNERGEBNISSE

- Die Schülerinnen und Schüler rechnen mit dem Dreisatz und dem Kartenmaßstab abstrakte Zeitangaben in reale Entfernungen auf einer Karte um.
- Die Schülerinnen und Schüler berechnen zeitliche Abstände und tragen diese in die Karte ein.
- Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Dauer der Menschheitsgeschichte mit dem Alter der Erde.

ANLAGEN

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

Wie man die Dimensionen der geologischen Zeitskala versteht

Autor der Lerneinheit: ***Andrzej Paczos***

KURZBESCHREIBUNG DER LERNEINHEIT

Für den menschlichen Verstand ist es nahezu unmöglich, sich Milliarden Jahre der Entwicklung des Universums und unseres Planeten vorzustellen. Diese Lerneinheit überträgt daher die abstrakte geologische Zeit in einen anschaulichen räumlichen Maßstab vor dem Haus der Natur in Dolánky (Dolanek bei Turnau). Mit einfachen Berechnungen und einer Karte verlängern die Schülerinnen und Schüler die bestehende Zeitleiste bis zur Entstehung der Erde und zum Urknall. In einem realen Maßstab sehen sie mit eigenen Augen, welchen winzigen Bruchteil der Zeit die gesamte Existenz der Menschheit im Vergleich zur Geschichte des Planeten ausmacht.

ERREICHBARKEIT + KARTE

RAHMENBEDINGUNGEN

Übertragbarkeit und Einsatzmöglichkeiten der Lerneinheit:

Überall, wo sich eine Linie auf den Boden zeichnen oder ein etwa 30–50 m langes Maßband auslegen lässt, z.B. auf einem Schulhof oder Sportplatz

Zeitbedarf: 1 Stunde

Personeller Bedarf: 1 Lehrkraft

Empfohlene Altersgruppe: Sekundarstufe I; Sekundarstufe II (ab Klasse 6)

Materialien: Maßband, Ausdrucke einer Karte der Umgebung im Maßstab 1:10.000–1:25.000, Lineal, Taschenrechner, erste Seite der englischen Bibelausgabe von 1769 (Anlage 1)

Übergeordneter Kontext:

Empfohlene Vorkenntnisse und Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler:

- Grundkenntnisse der Arithmetik (Dreisatz), Grundkenntnisse im Umgang mit Kartenmaßstäben, grundlegendes Verständnis der Evolution des Lebens

Vor der Lerneinheit:

- praktische Wiederholung von Berechnungen mit dem Kartenmaßstab im Geografieunterricht; kurze Einführung in die wichtigsten geologischen Ären und zentrale Evolutionsmeilensteine im Biologieunterricht (Entstehung der Erde, Dinosaurier, erste Säugetiere)

Nach der Lerneinheit:

- Erstellung einer verkleinerten physischen Zeitleiste im Klassenraum oder auf dem Schulflur

ABLAUF DER LERNEINHEIT

1. EINSTIEG UND MOTIVATION

In Lehrbüchern heißt es, dass die Erde 4,5 Milliarden Jahre alt ist. Wie sind wir auf diese Zahl gekommen? Lange erklärten sich Menschen den Ursprung der Erde anhand von Mythen. Im 18. Jahrhundert berechneten Theologen auf Grundlage der Bibel sogar das genaue Schöpfungsjahr 4004 v. Chr. Erst um die Wende zum 19. Jahrhundert erkannten Wissenschaftler, dass Gesteinsschichten unterschiedlich alt sind, und gliederten mithilfe von Fossilien die Erdgeschichte. Eine genaue Altersbestimmung wurde durch die Entdeckung der Radioaktivität möglich.
Die Lehrkraft fragt: „Welche Entdeckung musste erfolgen, um von 6.000 Jahren auf Milliarden von Jahren zu kommen? Wie können wir heute bestimmen, dass ein Gestein so alt ist?" Die Schülerinnen und Schüler diskutieren kurz zu zweit und überlegen mögliche Datierungsmethoden.

2. FORSCHUNGSFRAGE

Vor dem Haus der Natur in Dolánky befindet sich ein über 30 Meter langer Metallstreifen als geologische Zeitleiste. Er zeigt die letzten 541 Millionen Jahre. Wo müsste die Entstehung der Erde vor 4,5 Milliarden Jahren markiert werden? Und wo läge der Urknall vor 13,8 Milliarden Jahren?

3. HYPOTHESE

Wenn die Länge der bestehenden Zeitskala bekannt ist, lässt sich mathematisch eine Skala für das Alter der Erde und des Universums berechnen. Zunächst schätzen die Schülerinnen und Schüler: „Wo würde der Punkt der Entstehung der Erde liegen? Auf dem Parkplatz, am Bahnhof oder erst im Nachbardorf?" Anschließend wird geklärt, dass sich die Entfernungen exakt berechnen lassen.

4. ERKUNDUNG

Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine Karte des Geländes mit einer Ausgangslinie für die letzten 541 Millionen Jahre. Mithilfe von Lineal und Taschenrechner berechnen sie die Entfernungen für das Alter der Erde (4,5 Milliarden Jahre) und den Beginn des Universums (13,8 Milliarden Jahre). Mit dem Kartenmaßstab übertragen sie die Werte und tragen beide Punkte in die Karte ein.

5. AUSWERTUNG

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Berechnungen. Die Zeitskala für das Erdalter wäre etwa 207 Meter lang; der Beginn des Universums läge etwa 640 Meter vom heutigen Ende entfernt. Sie vergleichen die Ergebnisse mit ihren Schätzungen. Ergänzend können weitere Meilensteine wie Dinosaurier, Braunkohlebildung oder das Auftreten von Fischen eingeordnet werden.

6. ZUSAMMENHÄNGE ERKENNEN

Die Schülerinnen und Schüler übertragen den Maßstab auf die Existenz von Homo sapiens. Bei einer 207 Meter langen Darstellung des Erdalters würde die Existenz des Menschen lediglich 14 Millimeter umfassen. Auch hier können sie zunächst schätzen.

7. REFLEXE

In einer abschließenden Diskussion reflektieren die Schülerinnen und Schüler die Lerneinheit. Das Verständnis des Alters der Erde und des Universums hilft, geologische Prozesse wie Gebirgsbildung, Ozeanentstehung oder Plattenbewegungen zeitlich einzuordnen. Der Vergleich mit historischen Ereignissen wie dem Römischen Reich oder dem Bau der Großen Pyramide eröffnet eine weniger anthropozentrische Perspektive. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass ein menschliches Leben auf dieser Skala kaum sichtbar wäre.