Christoph Stein

Mit Sanddämmen dem Klimawandel trotzen

Schuleigene Entwicklungsprojekte in Afrika helfen, Wasser zu speichern

In den wechselfeuchten Tropen ist es für die Trockenzeiten für Mensch und Tier überlebenswichtig, Wasser in den Regenzeiten zu speichern, zum Beispiel in Stauteichen oder in Zisternen oder in Sanddämmen. Wie diese Sanddämme aufgebaut sind und wie sie Wasser wiederverwendbar speichern, erfahren die Schülerinnen und Schüler in diesem Unterrichtsvorschlag.

Sachanalyse

Die Zonen des Feuchtsavannenklimas (3–5 aride Monate) gehören in Afrika zu den agronomischen Gunsträumen mit Regenzeitfeldbau. Dagegen sind die Zonen des Trockensavannenklimas (5–8,5 aride Monate) nur für einen risikoreichen Hirseanbau und Viehhaltung geeignet, während die Dornsavannen (8,5–10 aride Monate) jenseits der agronomischen Trockengrenze liegen und in Kombination mit besser beregneten Trockenzeitweiden nur saisonal nomadische Weidewirtschaft zulassen.

Die hohe Variabilität der Niederschläge bewirkt ein jährliches Pendeln der agronomischen Trockengrenze: Dies führt in den Trockensavannengebieten, als den Grenzräumen der dauerhaften Besiedlung, besonders häufig zu Ernteausfällen. Geringe oder ausbleibende Niederschläge in den extensiv genutzten Dornsavannen treiben die Nomaden zeitweise nach Süden in die Trockensavanne. Daher ist dies eine besondere Konfliktzone zwischen nomadischen und sesshaften Bevölkerungsgruppen.

Wasser speichern – für die Trockenzeiten überlebenswichtig

In den wechselfeuchten Tropen sind die Zonen des Trocken- und Dornsavannenklimas in besonderem Maße betroffen, wenn, bedingt durch den Klimawandel, Regenzeiten ausfallen und sich so Trockenzeiten stark verlängern und zur Dürre werden. **Abbildung 1** zeigt ein Beispiel aus den Dornsavannen Kenias (weil äquatornah) mit jährlich zwei Regen- und zwei Trockenzeiten. Dies bedeutet, dass der Anwendung des „water harvesting", einer Methode, den Niederschlagsüberschuss der Regenzeiten für die folgende Trockenzeit oder Dürre zu speichern, eine zunehmende Bedeutung für das Überleben der Menschen und für die Nahrungsmittelproduktion bekommt.

Weit verbreitet und bekannt sind Stauteiche und offene Zisternen. Sie haben allerdings Nachteile, weil sie bei längeren Trockenzeiten austrocknen, in der Regenzeit eine Malariaquelle sind und das häufig durch Tiere verschmutzte Wasser eine Gesundheitsgefahr für Menschen darstellt.

Von besonderem geographischem Interesse sind deshalb sogenannte Sanddämme. Der im Deutschen irreführende Begriff Sanddamm erklärt sich aus dem englischen Sprachgebrauch: Dort wird mit *dam* nicht nur der Damm selbst, sondern auch das hinter dem Damm aufgestaute Medium (Wasser bei Staudamm oder Sand bei Sanddamm) bezeichnet. Der Damm des Sanddamms besteht nicht aus Sand, sondern aus Beton, staut aber Sand. Seit 1995 wurden in Kenia über 500 Sanddämme gebaut.

Aufbau und Funktion eines Sanddamms

Unter besonderen physisch-geographischen Verhältnissen können quer durch ein Flussbett 2–4 m hohe Dämme gebaut werden. Die Voraussetzungen dafür sind, dass unterlagerndes Felsgestein zutage tritt, in das der Damm fest verankert werden kann und die Sandfraktion in den, in der Regenzeit abfließenden, Fluten dominiert.

Vor diesen Dämmen, also talaufwärts, staut sich in der kurzen, aber häufig heftigen, Regenzeit das Flusswasser. Es vermindert seine Fließgeschwindigkeit und der vom Fluss mitgeführte Sand sedimentiert, während die feineren Partikel mit dem Wasser über den Damm gespült werden. Ein kleiner Teil (1–3 %) des in der Regenzeit periodisch oder episodisch in Trockentälern abfließenden Wassers sickert in die künstlich verstärkten Sand-Sediment-

Klassenstufe: ab Klasse 7 **Zeitbedarf:** 4 Unterrichtsstunden

geförderte Kompetenzen: Fachwissen, Erkenntnisgewinnung/Methoden, Handlung

Materialheft S. 24–28
Arbeitsblatt 1: Ein trockenes Flussbett als Lösung für den Wassermangel?
Arbeitsblatt 2: Die Funktion eines Sanddamms
Arbeitsblatt 3: Wie viel Wasser kann trockener Sand speichern?
Arbeitsblatt 4: Vorteile von Sanddämmen

Zum Download
Filmausschnitt aus „Wasser für Janet und Felicitas" (2,5 min); drei Bildfolien, Stichwortschildchen und Pfeile für Strukturlegetechnik

Zusätzliches Download-Material unter www.friedrich-verlag.de
Bitte geben Sie folgenden Code in das Suchfeld ein: d1421326kb

schichten ein und wird dort gespeichert. Das für die Wasserspeicherung notwendige Hohlraumvolumen beträgt je nach Korngrößenfraktion 25–40 %. Die dort gespeicherten, von äußeren Einflüssen, wie Verschmutzung und Verdunstung geschützten Wassermengen reichen nicht nur für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung, sondern werden auch zum kleinflächigen Bewässerungsfeldbau genutzt. Das Wasser kann durch Brunnen entnommen werden.

Vorbild für den Sanddamm ist eine traditionelle Methode der Wasserbeschaffung: Sie besteht darin, in sandreichen, ausgetrockneten Flussbetten ein Loch zu graben, das sich dann nach Stunden langsam mit Wasser füllt. Auch Elefanten, die das unterirdische Wasser riechen können, graben an geeigneten Stellen nach Wasser. Beim Sanddamm wird die natürliche, häufig sehr dünne Sedimentschicht künstlich verstärkt. Die Mächtigkeit und Länge der sich talaufwärts erstreckenden „Sandzunge" ist abhängig vom Gefälle des Talgrundes und der Höhe des Damms. Während gemauerte, unterschiedlich große Zisternen eine Wassermenge zwischen 6–250 m³ aufnehmen können, können mit einem kleinen Sanddamm 2000 m³, mit einem großen Sanddamm bis zu 20000 m³ gespeichert werden.

Ein Sanddamm wird gebaut!

Der Bau solcher Sanddämme erfolgt in Entwicklungsländern in der Regel als „Hilfe zur Selbsthilfe": Europäische Entwicklungsorganisationen bezahlen die Werkzeuge, das vor Ort nicht vorhandene Baumaterial (Zement, Rohre ...) und die Lohnkosten für die aus Afrika stammenden Wasserbauingenieure und ausgebildeten Maurer, die die Bauarbeiten leiten. Der Bau erfolgt als Gemeinschaftsarbeit der örtlichen Bevölkerung, der späteren Nutzer, unter starker Beteiligung oder Dominanz von Frauen (s. **Abb. 2**).

Jeder Bau eines Sanddamms muss mit einer mehrjährigen landwirtschaftlichen Schulung der Bevölkerung vor Ort durch einheimische Agraringenieure begleitet werden, damit das Wasser sparsam für geeignete Kulturpflanzen eingesetzt wird und die Instandhaltung der Pumpen, Brunnen und Leitungssysteme sichergestellt ist. Die Menschen, die an einem solchen sich über Wochen hinziehenden Bau beteiligt waren, sind stolz auf „ihren" Damm und kümmern sich um seine Instandhaltung. Dabei nehmen die Frauen, die sich um die Ernährung ihrer Familien und um die Landwirtschaft kümmern, eine federführende Rolle ein.

Je nach Größenordnung kostet ein solches Hilfe-zur-Selbsthilfe-Projekt 30000 bis 50000 Euro, der Bau eines kleinen Sanddammes etwa 15000 Euro. Der Verein „Wasser für Kenia e. V." ermöglicht es Schulen, sich schon mit einer Spende über 2000 Euro an einem Sanddamm zu beteiligten und wird diesen als „schuleigenes" Entwicklungsprojekt dokumentieren.

Didaktische Analyse

Das Thema „Maßnahmen gegen die Folgen des Klimawandels" gehört in den Kontext von Eine/Dritte-Welt-Themen, bei denen einem oftmals u. a. folgende Schlagworte/Themen in den Sinn kommen: Dürre, Hunger, Armut, Landflucht, Slums, Straßenkinder, Korruption, Analphabeten, AIDS, Flüchtlinge, Naturkatastrophen. Diese Schlagworte sind negativ konnotiert, erzeugen Ohnmacht und Resignation und sind jeder Motivation auf Schülerseite abträglich.

Den überwiegend negativen Konnotationen stehen wenige positiv belegte Assoziationen gegenüber: Fairer Handel, Hilfe zur Selbsthilfe. Dazu gibt es einige indifferente Fachbegriffe: Bevölkerungsentwicklung, informeller Sektor, Modell des demografischen Übergangs, HDI, Entwicklungsindikatoren und in unserem Zusammenhang Sanddamm.

Die verschiedenen Formen handlungsorientierten Projektunterrichts lösen dagegen positive Emotionen aus: Exkursionen, Kartierungen, Untersuchungen, Befragungen, Experimente, Schülerfirmen. Diese sind überwiegend auf den erfahrbaren Nahraum ausgerichtet. Bezogen auf Fernräume gibt es wenige positive Ansätze: E-Mail-Kontakte, Partnerschaften mit Schulen in Entwicklungsländern bis hin zu aufwendigen Austauschfahrten in der Regel kleiner Schülergruppen. Alle diese Vorhaben benötigen einen langen Atem, werden häufig als AGs durchgeführt und er-

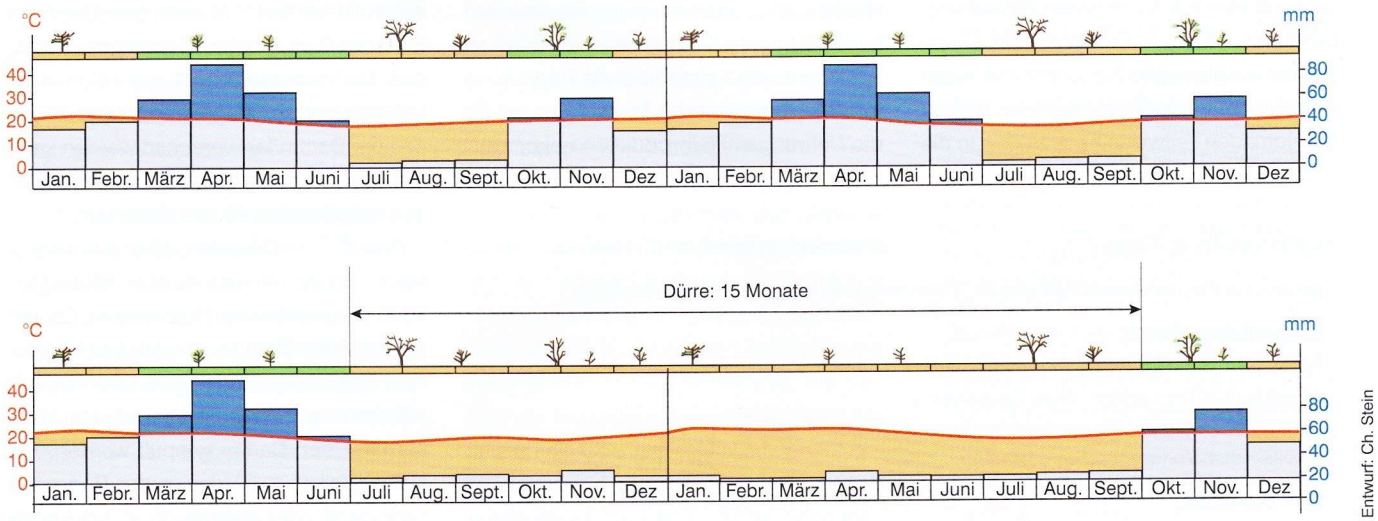


Abb. 1: In der äquatornahen Dornsavanne gibt es im Jahr zwei Regenzeiten (s. oben). Bleibt nur eine pro Jahr in Zukunft aufgrund des Klimawandels aus, ist Dürre die Folge

© Ch. Stein

Abb. 2: Ein Sanddamm im Bau: Aus Afrika stammende Wasserbauingenieure leiten die Bauarbeiten

reichen in der Regel nur einen kleinen Teil der Schulgemeinschaft. Daher stellt sich die Frage: Wie findet man ein didaktisch überzeugendes Entwicklungsprojekt?

Kriterien für schuleigene Entwicklungsprojekte

Gesucht werden identifikationsstiftende Unterrichtsvorhaben, die in einem überschaubaren Zeitraum im Regelunterricht durchführbar sind und die ganze Schulgemeinschaft erreichen. Im Fokus steht hier in den meisten Bundesländern der Erdkundeunterricht mit dem Pflichtthema „Eine/Dritte Welt" oder speziell „Klimawandel".

Eine wichtige didaktische Entscheidung ist die Wahl Mut machender Entwicklungsprojekte. Hier muss die Erfahrung einfließen, dass die sogenannte Entwicklungshilfe von etwa 50 Jahren Dauer wenige positive Veränderungen gebracht hat. Daraus lassen sich Kriterien für die Bewertung bzw. Ausschlusskriterien für unterrichtlich relevante Entwicklungsprojekte ableiten:

- Keine staatlichen Projekte und Großprojekte, weil sie besonders korruptionsanfällig sind;
- Keine Technik nutzen, für die es im Land keine oder eine nur geringe Wartungskapazität gibt. Das bedeutet im Umkehrschluss: Angepasste Technologie;
- „Entwicklungszusammenarbeit" statt Entwicklungshilfe, d. h. die späteren Nutznießer bei den Entscheidungen einbeziehen bzw. die Zusammenarbeit mit einheimischen NGOs;
- Keine Geschenke, die Selbsthilfekräfte schwächen und Korruption anziehen, sondern „Hilfe zur Selbsthilfe", bei der die späteren Nutznießer einen wesentlichen Beitrag leisten, was deren Identifikation stärkt.

Nicht nur ein theoretisches Projekt

Mut machende Hilfe-zur-Selbsthilfe-Projekte stellen eine sinnvolle didaktische Auswahl dar, ermöglichen aber noch nicht per se einen handlungsorientierten Unterricht.

Damit die Projekte keine theoretischen Beispiele bleiben, darf die (finanzielle) Größenordnung schulische Möglichkeiten nicht übersteigen. Es müssen zudem die entsprechenden Voraussetzungen für eine Umsetzung, d. h. die Kontakte zwischen deutschen und afrikanischen Entwicklungsorganisationen, vorhanden sein, die ein Projekt tatsächlich umsetzbar machen. Dies ist die Voraussetzung für die Identifikation der Lernenden und spricht gegen schulische Aktivitäten für einen Spendentopf einer Organisation, bei dem der Kontakt zu einem konkreten Projekt fehlt.

Der Geographieunterricht wird darüber hinaus als Auswahlkriterium den Anteil geographischer Fachinhalte berücksichtigen und fragen: „Könnte dieses Entwicklungsprojekt nicht auch im Politik/Gemeinschaftskunde/Sozialkundeunterricht fachfremd behandelt werden?" Für die Auswahl des hier vorgeschlagenen Beispiels spricht die Einbeziehung von geographischen Fachkenntnissen über wechselfeuchtes Tropenklima, periodisch fließende Flüsse, Sedimentation und Speichervermögen von Sedimenten (s. **Kompetenz Fachwissen**).

Es sind damit im Wesentlichen drei didaktische Auswahlkriterien:

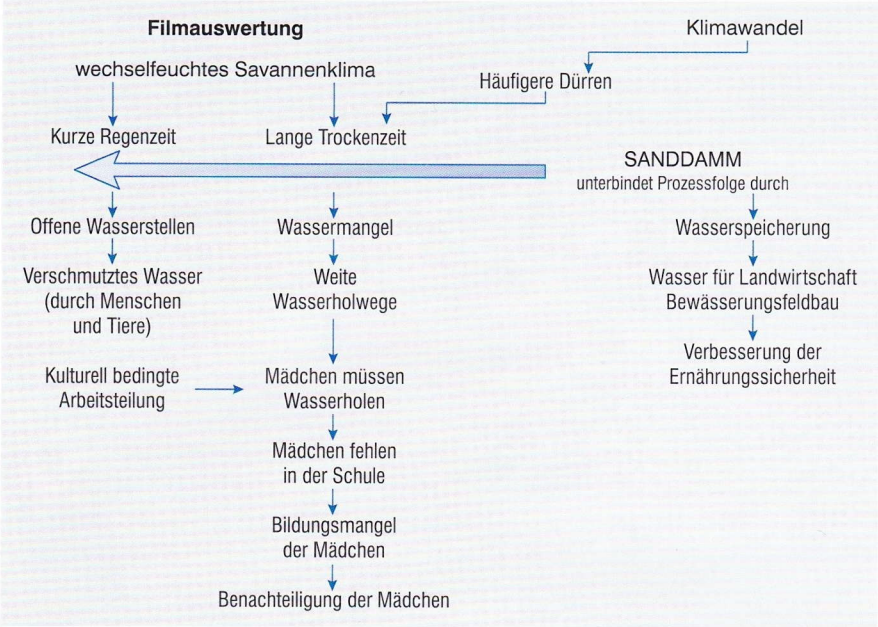
- Mut machende „Hilfe-zur-Selbsthilfe-Projekte",
- Identifikationsstiftende Vorhaben, die schulisches Handeln ermöglichen und
- geographisch relevante Beispiele.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

Fachwissen

- den jahreszeitlichen Gang der Niederschläge in einem wechselfeuchten Savannenklima mithilfe eines Klimadiagramms beschreiben,
- das Abflussregime eines periodisch fließenden Flusses charakterisieren,



Entwurf: Ch. Stein

Abb. 3: Prozess-Vernetzung des Unterrichtsthemas

- das Wasserspeichervermögen von Sand erklären,
- die Funktion eines Sanddammes erläutern.

Räumliche Orientierung

- Kenia in die wechselfeuchten Tropen einordnen.

Erkenntnisgewinnung/Methoden

- ein Klimadiagramm und andere Schemata auswerten,
- ein Foto beschreiben und mit Informationen aus einem Klimadiagramm verknüpfen,
- Experimente durchführen und auswerten,
- eine Filmbeobachtung in eine Prozessfolge zerlegen und visualisieren.

Kommunikation

- die Anordnung einer Prozessfolge diskutieren und im argumentativen Gespräch gemeinsam entwickeln,
- verschiedene Handlungsmöglichkeiten diskutieren.

Beurteilung/Bewertung

- verschiedene Handlungsmöglichkeiten bewerten und gegeneinander abwägen.

Handeln

- ihre Überlegungen in eine konkrete Handlungsfolge umsetzen.

Methodische Analyse

Der Einstieg erfolgt über einen kurzen Filmausschnitt (2,5 min; s. **Download-Bereich**), der dokumentiert, wie ein dreizehnjähriges Massai-Mädchen in Kenia zusammen mit anderen Frauen mit Eseln Wasser von einem Stauteich holt. Das Mädchen berichtet, dass der Schulbesuch beeinträchtigt sei durch die Verpflichtung, Wasser holen zu müssen und erzählt von den langen Wegen während der Trockenzeit. Es schildert, dass die Mädchen vom Lehrer geschlagen werden, wenn sie zu spät kommen oder im Unterricht fehlen, weil sie Wasser holen.

Die Filmauswertung, die durch einige Beobachtungsaufgaben gesteuert werden kann, kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Die Wasserstelle ist in der Trockenzeit 34 km entfernt. Man muss nachts um 2:00 Uhr aufbrechen und kommt am nächsten Tag abends zurück.
- Da die Tiere auch vom Wasser trinken und die Menschen manchmal in dem Wasser herumtrampeln, ist es stark verschmutzt.
- Wenn die Mädchen Wasser holen, können sie nicht zur Schule gehen. Wenn sie fehlen oder zu spät kommen, werden sie geschlagen. Wenn sie kein Wasser mit in die Schule bringen, müssen sie losgehen und Wasser holen.

Vorgegebene, auf dem Boden ausgebreitete Stichwortschildchen und Pfeile (s. **Material, Download-Bereich**) werden mit der Strukturlegetechnik zu einer Prozessfolge angeordnet (s. **Abb. 3**). Dies führt zur Problematisierung:

- Wassermangel, sehr weite Wege zum Wasserholen;
- Verschmutztes Wasser, Teich trocknet später aus;
- Schulbesuch der Mädchen wird durch das Wasserholen beeinträchtigt;
- wie kann man das ändern?

Erarbeitung

Bild 1 (s. **digitale Folie 1, Download-Bereich**) wird eingeführt mit dem Satz: „Die Lösung liegt hier." Beschreibt das Bild! Die Lernenden sehen ein ausgetrocknetes Flussbett umgeben von grüner Vegetation. Sie beschreiben bei gelenkter Beobachtung das Felsgestein im Flussbett und den sichtbar abgelagerten Sand. Um den Jahresablauf eines periodisch fließenden Flusses in einem wechselfeuchten Savannenklima besser zu verstehen, bestimmen sie anschließend auf **Arbeitsblatt 1** in Partnerarbeit grob den Zeitpunkt der Aufnahme anhand des zugehörigen Klimadiagramms. Sie finden heraus, dass das Foto am Ende der Regenzeit, entweder im Mai oder Januar, aufgenommen wurde. Tatsächlich stammt die Aufnahme von Ende Januar.

Bild 2 (s. **digitale Folie 1, Download-Bereich**) zeigt den Bau eines Sanddamms. Den Lernenden wird folgende Frage gestellt: Stellt eine Vermutung an, zu welchem Zweck hier gebaut wird! Die Antworten werden sicher folgendermaßen lauten: Es wird ein Staudamm gebaut, um das Wasser in der Regenzeit zu stauen, zu speichern und in der Trockenzeit zu nutzen.

Der Vergleich mit **Bild 3** (s. **digitale Folie 2, Download-Bereich**), auf dem der fertige Sanddamm gezeigt wird, löst bei den Schülerinnen und Schülern Erstaunen aus: Sie sehen, dass sich hinter dem Damm kein Wasser befindet, sondern Sand.

Die Funktion des Sanddamms erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler mithilfe des **Arbeitsblatts 2**. Diese für das Verständnis wichtigen Ergebnisse können mit einer Folie „Funktion von Sanddämmen" (s. **digitale Folie 2, Download-Bereich**) kommuniziert und gesichert werden.

In einem kleinen Experiment (**Arbeitsblatt 3**) finden die Schülerinnen und Schü-

ler heraus, dass der Sand bis zu 40 % seines Volumens Wasser speichern kann.

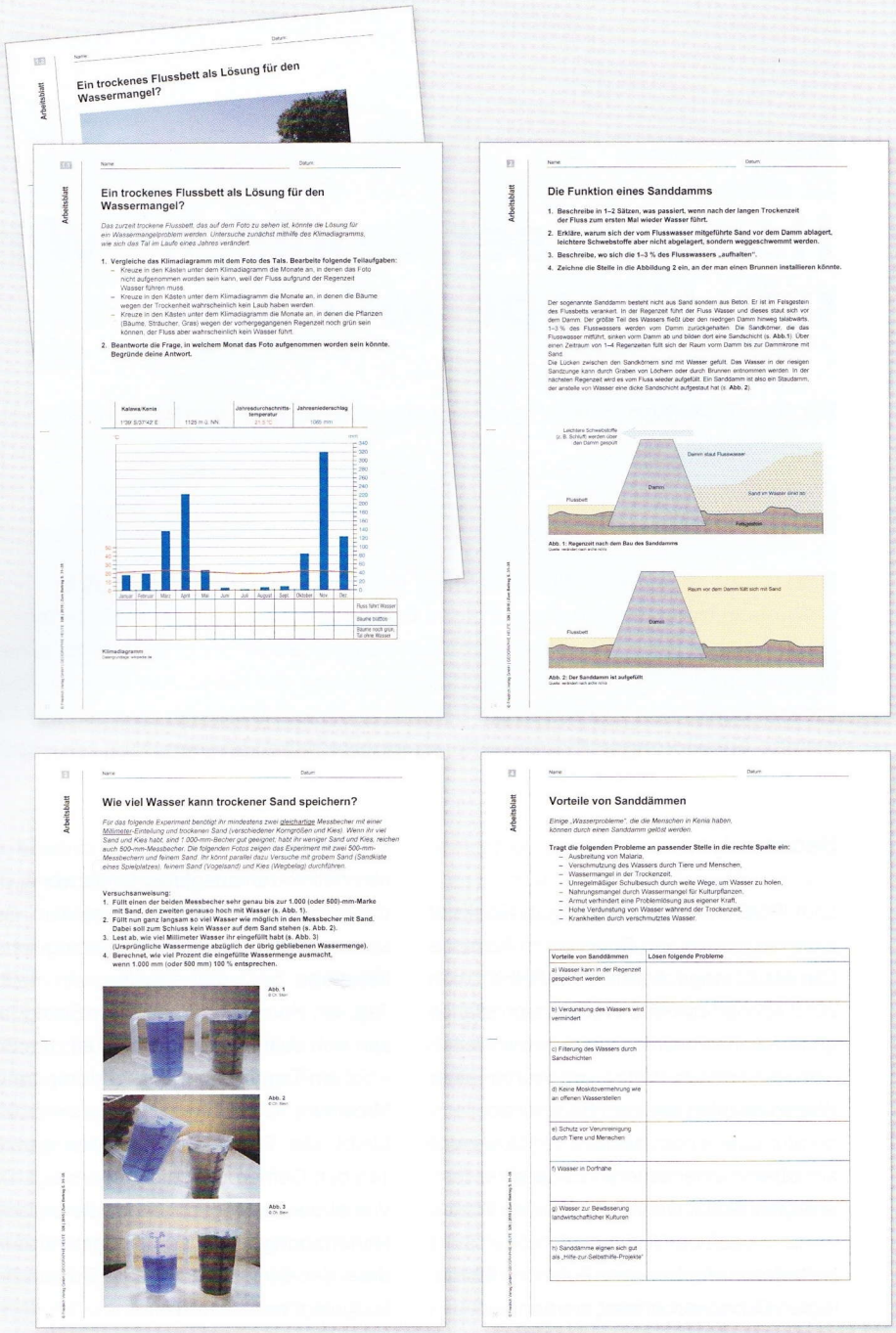
Arbeitsblatt 4 klärt, dass die zwei zentralen Probleme des Films (Wassermangel, verschmutztes Wasser) durch einen Sanddamm als „angewandte Geographie" gelöst werden können.

Die beiden **Bilder 5 und 6** (s. **digitale Folie 3, Download-Bereich**) erklären das Prinzip „Hilfe zur Selbsthilfe" und geben am Beispiel des Braunschweiger Lessinggymnasiums den Impuls für ein „schuleigenes" Entwicklungsprojekt.

Handlungsorientierung

Wird diese Unterrichtseinheit an einer Schule für den betreffenden Jahrgang zeitlich koordiniert, d. h. wird das Thema in den jeweiligen Parallelklassen im gleichen Zeitraum durchgeführt, kann daran mit überschaubarem Aufwand eine gemeinsame Spendenaktion angeschlossen werden. Diese könnte zu einem schuleigenen Entwicklungsprojekt im positiv belegten Sinn von „Hilfe zur Selbsthilfe" führen.

Erst wenn die Schülerinnen und Schüler fotografisch dokumentiert „ihr" schuleigenes Entwicklungsprojekt möglichst in der Lokalpresse wiederfinden, wird eine positive Identifikation ausgelöst, die dem Thema seine negative Konnotation nimmt und der Schule zu einem Imagegewinn in der Öffentlichkeit verhilft. Die Macht der positiven Erfahrung kann der Motivation für den Erdkundeunterricht zugutekommen.



Spendenaktion für ein schuleigenes Entwicklungsprojekt

Beim Sponsorenlauf einer Schule mit 800–1000 Schülerinnen und Schülern kommen in der Regel ca. 10000 Euro zusammen, mit denen sich ein kleines Entwicklungsprojekt mit einem Schlag finanzieren lässt. Das Phoenix Gymnasium in Wolfsburg hat auf diese Weise schon mehrere Wassertanks an kenianischen Schulen finanziert. Die Eltern, vor allem die Mütter der kenianischen Schülerinnen und Schüler, haben die Wassertanks dann gebaut. Mit den Berichten und Fotos in der Lokalpresse hat die Schule viel Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit erfahren. Und die Schülerinnen und Schüler sind stolz auf *ihr* Hilfe-zur-Selbsthilfe-Projekt.

Wenn ein Jahrgang einer Schule einen Jahrgangssponsorenlauf mit ca. 100 Lernenden oder in einem begrenzten Zeitraum andere Aktivitäten (Benefizkonzert u. a.) durchführt, kann ein Spendenaufkommen von ca. 2000 Euro möglich sein. Damit ließe sich u. a. ein Stück eines Sanddamms finanzieren. Entscheidend für die Identifikation der ganzen Schulgemeinschaft ist die Beschriftung des Sanddamms. Hier muss sich die Schule wiederfinden können. Im Sommer 2015 machten sich Klassen und Kurse von sieben niedersächsischen Gymnasien auf den Weg, gemeinsam einen Sanddamm zu finanzieren. Sie sammelten 70000 Euro. Bis November 2015 wurden zwei Sanddämme als schulische Entwicklungsprojekte fertiggestellt. Weitere folgen in der nächsten Trockenzeit. Die negative Konnotation der Themen „Dritte Welt" und „Klimawandel" war dort kein Thema mehr.

Weitere Informationen zum Projekt unter: www.wasser-fuer-kenia.de; Kontakt: info@wasser-fuer-kenia.de

Literatur und Internetquellen

Arche NoVa: https://arche-nova.org/de/countries/kenia

Excellent – Pioneers of Sand Dams: www.excellentdevelopment.com – Infos und Filme, v. a. der Film „earthrise-Rain Catchers" (7:46 min.)

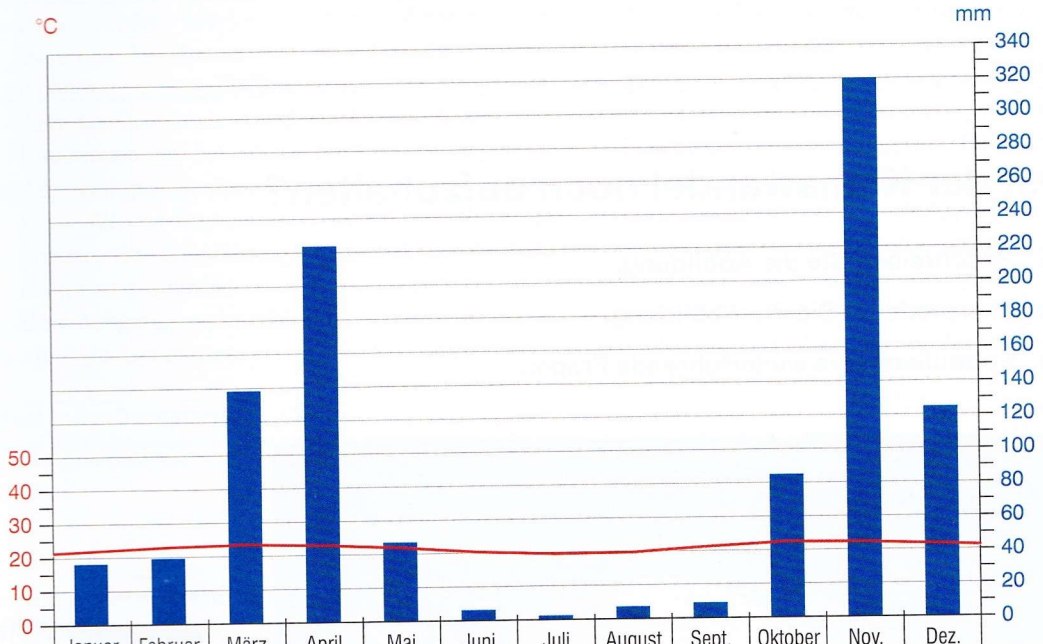
Name: _____ Datum: _____

Ein trockenes Flussbett als Lösung für den Wassermangel?

Das zurzeit trockene Flussbett, das auf dem Foto zu sehen ist, könnte die Lösung für ein Wassermangelproblem werden. Untersuche zunächst mithilfe des Klimadiagramms, wie sich das Tal im Laufe eines Jahres verändert.

1. **Vergleiche das Klimadiagramm mit dem Foto des Tals. Bearbeite folgende Teilaufgaben:**
   - Kreuze in den Kästen unter dem Klimadiagramm die Monate an, in denen das Foto nicht aufgenommen worden sein kann, weil der Fluss aufgrund der Regenzeit Wasser führen muss.
   - Kreuze in den Kästen unter dem Klimadiagramm die Monate an, in denen die Bäume wegen der Trockenheit wahrscheinlich kein Laub haben werden.
   - Kreuze in den Kästen unter dem Klimadiagramm die Monate an, in denen die Pflanzen (Bäume, Sträucher, Gras) wegen der vorhergegangenen Regenzeit noch grün sein können, der Fluss aber wahrscheinlich kein Wasser führt.
2. **Beantworte die Frage, in welchem Monat das Foto aufgenommen worden sein könnte. Begründe deine Antwort.**

Kalawa/Kenia		Jahresdurchschnitts-temperatur	Jahresniederschlag
1°39' S/37°42' E	1125 m ü. NN.	21,5 °C	1065 mm



	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.
Fluss führt Wasser												
Bäume blattlos												
Bäume noch grün, Tal ohne Wasser												

Klimadiagramm
Datengrundlage: wikipedia.de

© Friedrich Verlag GmbH | GEOGRAPHIE HEUTE 326 | 2015 | Zum Beitrag S. 31–35

Arbeitsblatt

Name: Datum:

Ein trockenes Flussbett als Lösung für den Wassermangel?

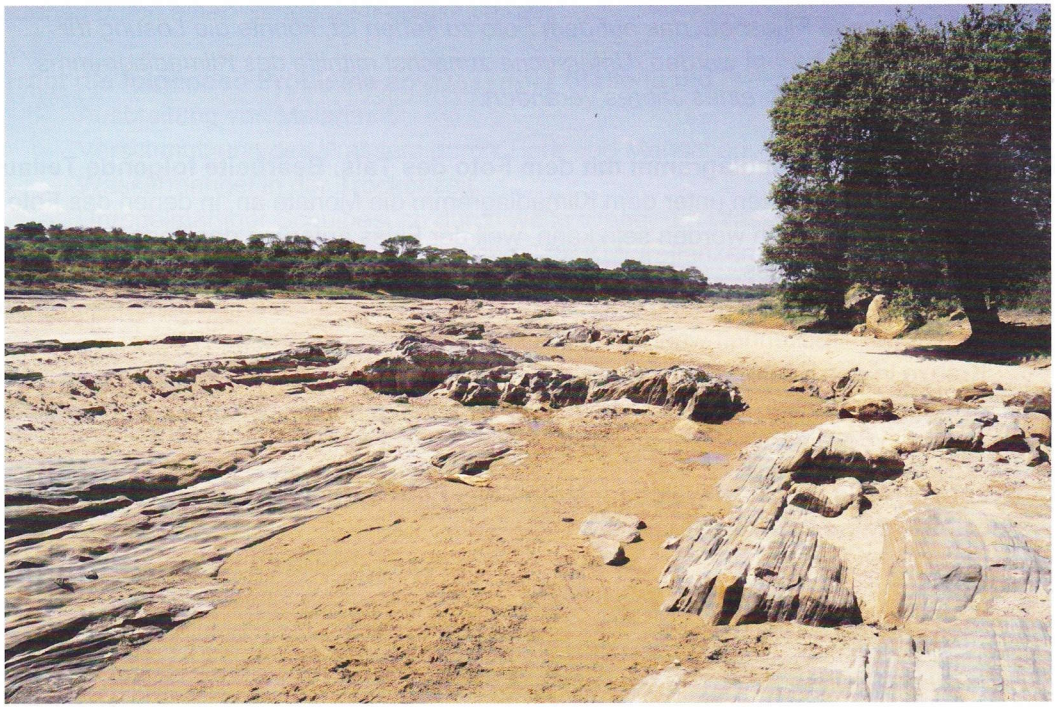


Abb.: Ein ausgetrocknetes Flussbett
© Ch. Stein

© Friedrich Verlag GmbH | GEOGRAPHIE HEUTE 326 | 2015 | Zum Beitrag S. 31–35

Name: _____ Datum: _____

Die Funktion eines Sanddamms

1. **Beschreibe in 1–2 Sätzen, was passiert, wenn nach der langen Trockenzeit der Fluss zum ersten Mal wieder Wasser führt.**
2. **Erkläre, warum sich der vom Flusswasser mitgeführte Sand vor dem Damm ablagert, leichtere Schwebstoffe aber nicht abgelagert, sondern weggeschwemmt werden.**
3. **Beschreibe, wo sich die 1–3 % des Flusswassers „aufhalten".**
4. **Zeichne die Stelle in die Abbildung 2 ein, an der man einen Brunnen installieren könnte.**

Der sogenannte Sanddamm besteht nicht aus Sand sondern aus Beton. Er ist im Felsgestein des Flussbetts verankert. In der Regenzeit führt der Fluss Wasser und dieses staut sich vor dem Damm. Der größte Teil des Wassers fließt über den niedrigen Damm hinweg talabwärts. 1–3 % des Flusswassers werden vom Damm zurückgehalten. Die Sandkörner, die das Flusswasser mitführt, sinken vorm Damm ab und bilden dort eine Sandschicht (s. **Abb.1**). Über einen Zeitraum von 1–4 Regenzeiten füllt sich der Raum vorm Damm bis zur Dammkrone mit Sand.
Die Lücken zwischen den Sandkörnern sind mit Wasser gefüllt. Das Wasser in der riesigen Sandzunge kann durch Graben von Löchern oder durch Brunnen entnommen werden. In der nächsten Regenzeit wird es vom Fluss wieder aufgefüllt. Ein Sanddamm ist also ein Staudamm, der anstelle von Wasser eine dicke Sandschicht aufgestaut hat (s. **Abb. 2**).

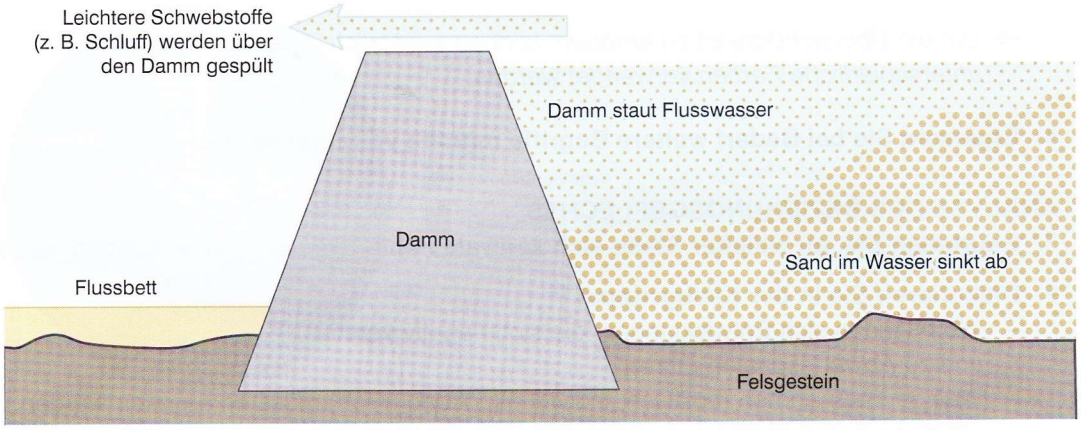


Abb. 1: Regenzeit nach dem Bau des Sanddamms
Quelle: verändert nach arche noVa

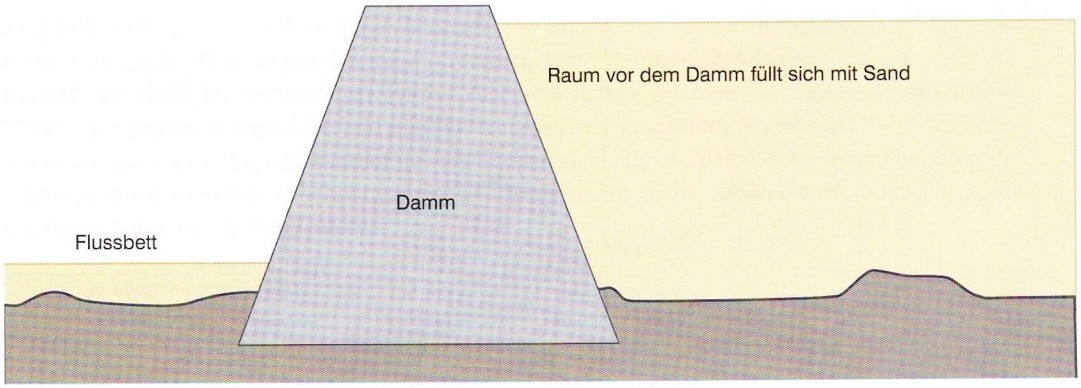


Abb. 2: Der Sanddamm ist aufgefüllt
Quelle: verändert nach arche noVa

© Friedrich Verlag GmbH | GEOGRAPHIE HEUTE 326 | 2015 | Zum Beitrag S. 31–35

Name: _____ Datum: _____

Wie viel Wasser kann trockener Sand speichern?

Für das folgende Experiment benötigt ihr mindestens zwei gleichartige Messbecher mit einer Millimeter-Einteilung und trockenen Sand (verschiedener Korngrößen und Kies). Wenn ihr viel Sand und Kies habt, sind 1.000-mm-Becher gut geeignet; habt ihr weniger Sand und Kies, reichen auch 500-mm-Messbecher. Die folgenden Fotos zeigen das Experiment mit zwei 500-mm-Messbechern und feinem Sand. Ihr könnt parallel dazu Versuche mit grobem Sand (Sandkiste eines Spielplatzes), feinem Sand (Vogelsand) und Kies (Wegbelag) durchführen.

Versuchsanweisung:

1. **Füllt einen der beiden Messbecher sehr genau bis zur 1.000 (oder 500)-mm-Marke mit Sand, den zweiten genauso hoch mit Wasser (s. Abb. 1).**
2. **Füllt nun ganz langsam so viel Wasser wie möglich in den Messbecher mit Sand. Dabei soll zum Schluss kein Wasser auf dem Sand stehen (s. Abb. 2).**
3. **Lest ab, wie viel Millimeter Wasser ihr eingefüllt habt (s. Abb. 3) (Ursprüngliche Wassermenge abzüglich der übrig gebliebenen Wassermenge).**
4. **Berechnet, wie viel Prozent die eingefüllte Wassermenge ausmacht, wenn 1.000 mm (oder 500 mm) 100 % entsprechen.**

Abb. 1
© Ch. Stein

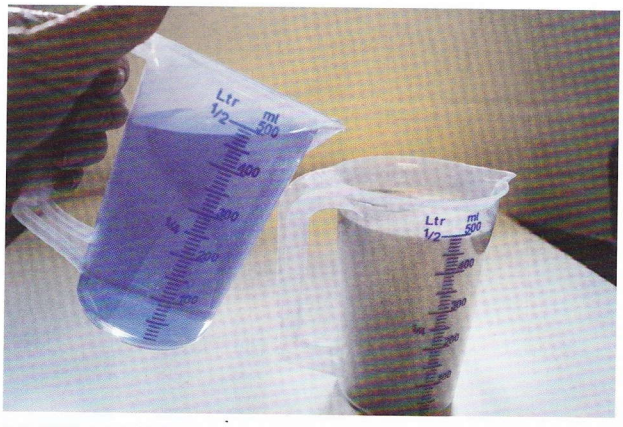


Abb. 2
© Ch. Stein

Abb. 3
© Ch. Stein

© Friedrich Verlag GmbH | GEOGRAPHIE HEUTE 326 | 2015 | Zum Beitrag S. 31–35

Name: Datum:

Vorteile von Sanddämmen

Einige „Wasserprobleme", die die Menschen in Kenia haben, können durch einen Sanddamm gelöst werden.

Tragt die folgenden Probleme an passender Stelle in die rechte Spalte ein:

- Ausbreitung von Malaria,
- Verschmutzung des Wassers durch Tiere und Menschen,
- Wassermangel in der Trockenzeit,
- Unregelmäßiger Schulbesuch durch weite Wege, um Wasser zu holen,
- Nahrungsmangel durch Wassermangel für Kulturpflanzen,
- Armut verhindert eine Problemlösung aus eigener Kraft,
- Hohe Verdunstung von Wasser während der Trockenzeit,
- Krankheiten durch verschmutztes Wasser.

Vorteile von Sanddämmen	**Lösen folgende Probleme**
a) Wasser kann in der Regenzeit gespeichert werden	
b) Verdunstung des Wassers wird vermindert	
c) Filterung des Wassers durch Sandschichten	
d) Keine Moskitovermehrung wie an offenen Wasserstellen	
e) Schutz vor Verunreinigung durch Tiere und Menschen	
f) Wasser in Dorfnähe	
g) Wasser zur Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen	
h) Sanddämme eignen sich gut als „Hilfe-zur-Selbsthilfe-Projekte"	

© Friedrich Verlag GmbH | GEOGRAPHIE HEUTE 326 | 2015 | Zum Beitrag S. 31–35