

Christoph Stein

Sanddämme in den semiariden Tropen Afrikas

Schulprojekte mindern Folgen des Klimawandels

Die Politik diskutiert noch, wie man Flüchtlingsströme vermindern kann, u. a. die der übers Mittelmeer nach Europa kommenden Afrikaner. Ein migrationsfördernder Faktor ist der durch den Klimawandel verstärkte Wassermangel. Sanddämme bieten einen Lösungsansatz für die semiariden Tropen.

Vom Klimawandel besonders betroffen sind die semiariden Landschaftsgürtel. Dieser Beitrag konzentriert sich auf die semiariden Tropen in Afrika. Hier führt der Klimawandel zur Verlängerung der Trockenzeiten, zu unregelmäßigeren Regenzeiten, ja zum Ausfall einzelner Regenzeiten, Situationen, die als Dürre bezeichnet werden.

Das Grundproblem der semiariden Tropen ist der Wassermangel in den Trockenzeiten. Der Lösungsansatz ist die Sammlung von Wasser in den Regenzeiten und seine Speicherung für die Trockenzeiten. Die verbreitetsten „Water-Harvesting-Methoden“ sind die kleineren Zisternen v. a. für Trinkwasser und die größeren Stauteiche u. a. auch für das Tränken von Nutztieren. Stauteiche haben aber wesentliche Nachteile: Eine hohe Verdunstung, die irgendwann zum völligen Aus-

trocknen führen kann. Solange sie Wasser haben, stellen sie eine hohe Malaria- und Bilharziosequelle dar und schließlich neigen sie aufgrund der Nutzung durch Wild- und Nutztiere zur Verschmutzung.

Bau und Funktion

Eine Alternative sind sogenannte „Sanddämme“. Sie können nur in periodisch Wasser führenden Tälern, d. h. in semiariden Klimaten unter bestimmten physisch-geographischen Bedingungen gebaut werden. Wesentlich sind ein felsiger Talgrund und ein sandiges Sedimentmaterial. Die Grundidee der Sanddämme ist, den Fluss während der Wasser-führenden Zeiten zu veranlassen, Sand in großer Menge zu sedimentieren und so eine mehrere Meter dicke Sedimentschicht



Abb. 1: Hilfe zur Selbsthilfe. Die Kenianer bedanken sich mit „Asante sana“= „Vielen Dank“. Das Lessinggymnasium Braunschweig hatte einen Spendenlauf durchgeführt. Der Erlös von 8 000 € wurde für Baumaterial und Lohnkosten weniger Handwerker verwendet. Gebaut wurde er von den Dorfbewohnern.

Foto: C. Stein

Planung und Zeitrahmen

Klassenstufe:	ab Klasse 8
Zeitbedarf:	4 Unterrichtsstunden
Lehrplanbezüge:	wechselfeuchte Tropen, Klimawandel, Maßnahmen gegen die Dürre
Download:	Lösungsvorschläge

Für unsere Schüler ist es wichtig, dass sie im Zusammenhang mit dem Thema „Klimawandel“ nicht resignieren. Durch ein schuleigenes Entwicklungsprojekt erleben sie, dass sie an einem konkreten Ort die „Welt ein bisschen besser“ machen können, dass sie durch ihren Einsatz ermöglichen, über 1 000 Menschen mit sauberem Trinkwasser zu versorgen. Zugleich erleben sie, wie das Prinzip „Hilfe zur Selbsthilfe“ funktioniert.

Gliederung der Unterrichtseinheit

Zur sozialgeographischen Problematisierung eignet sich der 10-minütige erste Abschnitt des Films „Wasser für Janet und Felicitas – Hilfe für die Opfer des Klimawandels in Ostafrika“ (www.wasser-fuer-kenia.de/Kenia-Film). Dieser zeigt anschaulich, wie zwei kenianische Mäd-

chen nicht zur Schule gehen können, weil sie Wasser holen müssen. Alternativ können die Texte aus Praxis Geographie H. 7/8 2013, S. 26 genutzt werden. Am Ende von Film- oder Textauswertung steht die frustrierende Feststellung: „Wassermangel führt in Afrika zu Bildungsmangel und zur Benachteiligung der Mädchen!“

M 1 führt zur physisch-geographischen Problematisierung. Das Arbeitsblatt klärt die klimatische Situation: Es gibt nur fünf humide Monate, in denen die Flüsse zeitweise Wasser führen. Sieben Monate sind arid und damit sind die Flussbetten sieben Monate lang trocken. Nach dem Walter-Lieth'schen Klimadiagramm ($T/N=1/2$) ist die Temperaturkurve zugleich eine „Verdunstungskurve“.

Einen Lösungsansatz für den Wassermangel deutet die Formulierung „meterdicke wasserführende Sandschicht“ an, ohne schon eine Erklärung zu liefern. Damit endet die Bearbeitung des Arbeitsblattes mit der vorerst unbeantworteten Frage: „Wie kann aus einem felsigen Flussbett ein Talgrund mit einer meterdicken, wasser-speichernden Sandschicht werden?“

Die Erarbeitung, d. h. Klärung dieser Frage, erfolgt mit M 2. M 3 vertieft die Vorstellung des Phänomens „Sanddamm“ und erklärt die Nutzungsmöglichkeit.

Ergänzend dazu kann Arbeitsblatt 4 aus der Praxis Geographie H. 7/8 2013, S. 29 verwendet werden. Der häuslichen Vertiefung und Motivation für ein schuleigenes Projekt dient die Internetseite <http://wasser-fuer-kenia.de/sanddaemme/>.

im Talgrund abzulagern (siehe M 1, Foto 2). Dieses sandige Sedimentpaket dient mit seinem Hohlraumvolumen von 35–40 % als Wasserspeicher. Der aus dem Englischen übernommene Begriff „Sanddamm“ suggeriert, der Damm sei aus Sand gebaut. Vielmehr wird aber während der Trockenzeit ein Damm aus Beton in dem felsigen Basisgestein verankert. Während der nächsten Hochwässer führt der Damm zur Bremsung der Fließgeschwindigkeit und zur Sedimentation der groben Bestandteile. Feinpartikel der Schluff- und Tonfraktion werden über den Damm gespült. Je nach Höhe des Dammes (maximal 4 m, in der Regel eher 2 m hoch) und Sedimentgehalt des Hochwassers sedimentiert der Fluss in 1–4 Regenzeiten ein Sandpaket, das am Damm seine maximale Mächtigkeit aufweist und talaufwärts ausdünnert. Ein „Sanddamm“ ist also ein „Sand-Sedimentation bewirkender“ Beton-Damm. Nur die oberste Sandschicht (ca. 20 cm) trocknet aus, sodass die Verdunstung relativ gering ist. In dem Sandpaket ist das Wasser vor Verschmutzung geschützt.

Nutzung von Sanddämmen

Die Wasserentnahme erfolgt durch Graben einer Grube, in der sich nach gewisser Zeit das Wasser sammelt. Es gibt getrennte Entnahmestellen für Mensch, Tier und künstliche Bewässerung. Für den Hausgebrauch wird es herausgeschöpft; für künstliche Bewässerung wird es mit einer zeitlich begrenzt eingesetzten Motorpumpe abgepumpt. Entnahmestellen für Trinkwasser werden durch ein Dornestrüpp vor der Benutzung und Verunreinigung durch Tiere geschützt. Der Sandspeicher

einer etwa 50 m breiten und 1 000 m langen Talaue versorgt etwa Tausend Menschen und ihr Vieh mit Wasser während der Trockenzeiten und bietet für die wenigen Grundstücke neben dem Tal auch Bewässerungsmöglichkeiten (siehe M 3).

Hilfe zur Selbsthilfe

Die größte Verbreitung von Sanddämmen findet man weltweit in den semiariden Counties Makueni und Kitui im Südosten Kenias. Viele Sanddämme werden als „Hilfe-zur-Selbsthilfe-Projekte“ durchgeführt. Das bedeutet, dass die einheimische Bevölkerung Arbeitskraft (ungerne Arbeiter, häufig Frauen), örtliches Material (zerkleinerte Felsen, Sand und Wasser) und Transportdienstleistungen (Esel) beisteuert, während die Entwicklungsorganisation das Know-how und das vor Ort nicht vorhandene Baumaterial (Zement, Eisengitter) bereitstellt. So baut die von „Brot für die Welt“ unterstützte Entwicklungsorganisation der Anglikanischen Kirche „Anglican Development Services Eastern“ jährlich etwa 30 Sanddämme in Kenia. Mit derselben kenianischen Organisation kooperiert auch der deutsche „Geographielehrer-Verein“ „Wasser für Kenia e.V.“, der die Umsetzung schuleigener Wasserprojekte für deutsche Schulen in Kenia betreut. Inzwischen (Stand Sommer 2017) ermöglichen vier deutsche Gymnasien in Kenia die Entwicklung von fünf Sanddämmen. Diese sorgen dafür, dass ca. 6 000 Afrikaner sauberes Trinkwasser sowie Tränkwasser für ihr Vieh erhalten und dass 750 Mädchen zur Schule gehen können, anstatt Wasser holen zu müssen. ■■

M | 1 Zwei benachbarte Täler in den semiariden Tropen Kenias

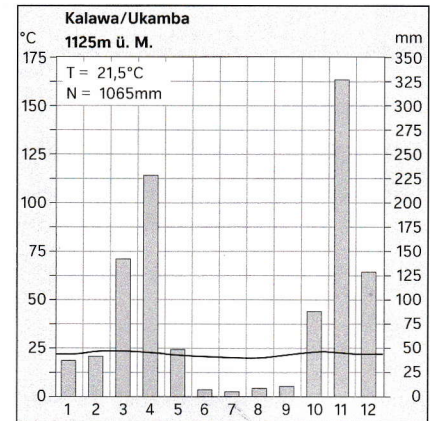
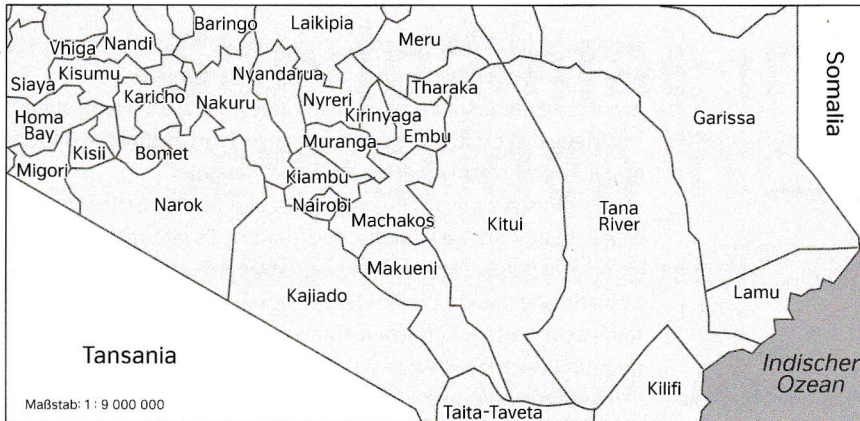


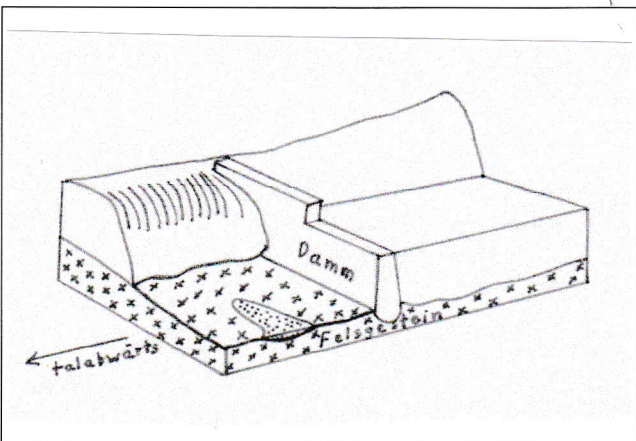
Foto 1: Ein felsiges Flussbett kurz nach der Regenzeit, viele Monate im Jahr trocken liegend

Fotos: C. Stein



Foto 2: Ein sandiges Flussbett kurz nach der Regenzeit, viele Monate im Jahr oberflächlich trocken liegend

M | 2 Bau und Funktion eines Sanddammes



Wenn die Regenzeit mit wolkenbruchartigen Niederschlägen einsetzt, fließt das Regenwasser in das trockenliegende Tal. Der Talgrund wird überflutet und eine mit Sand und Boden vermischte Brühe strömt talabwärts. Wird die Fließgeschwindigkeit des Flusswassers durch ein Hindernis abgebremst, dann lagert das Wasser gröbere Bestandteile (Schotter und Sand) davor ab, während die feinen Bestandteile (Ton) weiter talabwärts geschwemmt werden.

Aufgaben

1. Das Klima in Makueni nennt man „semiarid“ = „halbtrocken“. Notiere die Monate, die arid sind, d. h. in denen weniger Niederschlag fällt, als verdunsten kann. Beachte: Die Temperaturkurve ist hier zugleich eine „Verdunstungskurve“.
2. Das Foto 1 wurde Ende Januar aufgenommen. Erkläre, warum das Foto ein wasserfreies Flussbett darstellt, obwohl das Klimadiagramm für den Januar knapp 40 mm Niederschlag aufweist.
3. Zähle die Monate, in denen die Talauen trocken sind.
4. Stelle Vermutungen an, wie sich aus einem felsigen Flussbett (Foto 1) ein Flussbett mit einer meterdicken, wasserspeichernden Sandschicht (Foto 2) entwickeln könnte.
5. Trage in das Blockbild (M2) ein, wo der Sand abgelagert wurde, und wo Wasser gespeichert wird.
6. Ordne die Fotos 3–6 den Fotostandorten a–d auf dem Orientierungsplan zu.

M | 3 Ein Sanddamm und seine Nutzung



Foto 3: Damm, stromabwärts Felsen im Flussbett

Fotos: C. Stein



Foto 4: Bewässerung des Gemüses mit mobilen Rohren



Foto 5: Einsatz einer Motorpumpe an der Entnahmestelle



Foto 6: Bewässerungsfeldbau: Tomaten, Bananenstauden und Obstbäume

