

Wassermangel in Kenia als Folge des Klimawandels

Mit Virtual Reality Maßnahmen zur Wassergewinnung vor Ort entdecken

Virtual Reality kann durch ein dreidimensionales 360°-Raumerlebnis den Geographieunterricht spannender und anschaulicher machen und die Motivation der Schülerinnen und Schüler steigern. In diesem Unterrichtsbeispiel besuchen die Lernenden virtuell eine Schule in Kenia und erfahren, welche Maßnahmen ergriffen werden können, um dem Wassermangel als Folge des Klimawandels zu begegnen.

Sachanalyse

Die Folgen des Klimawandels in den semiariden Tropen beziehen sich auf den Wechsel von Regen- und Trockenzeiten. Die Verwundbarkeit dieser Gebiete zeigt sich vor allem bei der Verlängerung der Trockenzeiten, dem Ausfall von Regenzeiten und zeitlich nicht vorhersehbaren Starkregenereignissen.

Der durch den Klimawandel verstärkte Wassermangel und Starkregen führen u. a. zu folgenden Problemen:

- ▶ Auswirkungen auf den Alltag von Frauen und Mädchen, Bildungsmangel bei Mädchen/Benachteiligung der Mädchen;
- ▶ Nahrungsmangel durch lange Trockenzeiten, verstärkt durch Bodenerosion;
- ▶ vertrocknende Baumpflanzungen.

Wie sich der durch den Klimawandel verstärkte Wassermangel auswirkt, sei an einem konkreten Beispiel aus dem Gebiet des Entwicklungsprojektes

niedersächsischer Schulen verdeutlicht (vgl. Wasser für Kenia 2021).

Auswirkungen auf den Alltag von Frauen und Mädchen

Im County Makueni im Südosten Kenias betrug die Entfernung zur nächsten Wasserstelle über viele Jahre im statistischen Mittel 8 Kilometer. Es mussten somit insgesamt 16 Kilometer Wegstrecke zurückgelegt werden. Im Frühjahr 2018 fiel eine Regenzeit aus. Dadurch verdoppelte sich die Wegstrecke zur nächsten Wasserstelle auf 32 Kilometer.

Dies wirkte sich auf den Alltag der traditionell für das Wasserholen verantwortlichen Frauen aus. Sie gingen morgens mit ihren die Kanister tragenden Eseln los und erreichten die 16 Kilometer entfernte Wasserstelle nach etwa vier Stunden am späten Vormittag. Sie reihten sich in eine Warteschlange ein, schöpften das Wasser in ihre Plastikkanister und machten sich kurz

nach Mittag auf den Rückweg. Da die Esel nun schwer beladen waren, benötigten sie für den Rückweg anstelle der vier Stunden des Hinweges etwa sechs Stunden. Sie kamen also kurz nach Sonnenuntergang an.

In dieser Situation hatten die Frauen keine Zeit mehr für ihre übrigen Aufgaben: Holz sammeln, das Feld bestellen, die Tiere füttern, die Kühe oder Ziegen melken, Kinder und Alte versorgen, waschen und kochen. Deshalb wurden, wie jedes Mal in einer ähnlichen Situation, die 12- bis 16-jährigen Mädchen aus der Schule genommen: Wasser holen statt Schulbesuch, und das über Wochen bzw. Monate. Dies ist ein weit verbreitetes, durch den Klimawandel verstärktes Problem in der Region Afrika südlich der Sahara.

Bodenerosion und vertrocknende Baumpflanzungen

Ein weiteres Problem ist die durch Starkregen verstärkte Erosion, die die landwirtschaftlich nutzbare Fläche und damit die Ernährungsbasis vermindert. In verkürzten Wachstumszeiten verdorren zudem die Feldfrüchte auf den Feldern und gefährden die Ernährung.

Die Erkenntnis, dass gegen die Erosion u. a. Bäume gepflanzt werden müssen, ist weit verbreitet. Daran anknüpfend wurden National Tree Planting Days eingeführt. So gibt es in Makueni das Schulprogramm „One for each per year“: Jede Schülerin und jeder Schüler soll jährlich für das Wachstum eines Baumes sorgen.

Das Pflanzen eines Baumes ist kein Problem. Doch muss dieser in semiariden Regionen 60 bis 80 Mal über viele Monate – auch in den Schulferien – gewässert werden, damit er in der Anwuchsphase die langen Trockenzeiten übersteht. Durch den Klimawandel verstärkt scheitert aber dieses sinnvolle

Klassenstufe: ab Klasse 8

Zeitbedarf: 2–3 Unterrichtsstunden

geförderte Kompetenzen: Fachwissen, räumliche Orientierung, Erkenntnisgewinnung/Methoden, Beurteilung/Bewertung, Kommunikation

Materialheft S. 14–21

Arbeitsblatt 1: Besuch einer Schule in Kenia

Arbeitsblatt 2: Die drei afrikanischen Wassergewinnungsmethoden

Arbeitsblatt 3A: Wassergewinnungsmethode: Dachregenfang

Arbeitsblatt 3B: Wassergewinnungsmethode: Sanddamm

Arbeitsblatt 3C: Wassergewinnungsmethode: Farm Pond



Programm immer häufiger am Wassermangel: Zehntausende Schülerinnen und Schüler erleben jedes Jahr, dass ihre gepflanzten Bäume vertrocknen, weil das Wasser zum Gießen fehlt.

Methoden des „Water harvesting“

Die wichtigste Strategie gegen den Wassermangel in den semiariden Tropen ist das Speichern von Wasserüberschüssen in der Regenzeit für die Trockenzeit. Dazu dienen vor allem drei weit verbreitete afrikanische Methoden zur Wassergewinnung.

Dachregenfang

Der Dachregenfang (*roof catchment*) wird u. a. an Schulen verwendet. Das von den Dächern aufgefangene Regenwasser wird über große Dachrinnen und Rohre in Zisternen geleitet und dort für die Trockenzeit gespeichert. Landschulen mit 250–300 Schülerinnen und Schülern benötigen einen 50-Kubikmeter-Tank, der beispielsweise in Makueni nahe dem Äquator in zwei Regenzeiten im Jahr jeweils 50 000 Liter Wasser zum Trinken und Kochen des Schullebens speichert (eine detaillierte Darstellung ist zu finden unter <https://wasser-fuer-kenia.de/dachregenfang>).

Sanddamm

Der Sanddamm ist die Speicherungs- methode mit den größten Wassermengen und basiert auf angewandter physischer Geographie. Das Sandbett eines nur saisonal fließenden Flusses wird künstlich auf 2–3 Meter Dicke verstärkt und dient mit einem Porenvolumen von 35–38 % als mittelfristig wirkender Wasserspeicher: Hier können Zehntausende Kubikmeter Wasser gespeichert werden. Das saubere Wasser wird als Trinkwasser, zum Tränken der Tiere und zur künstlichen Bewässerung genutzt (vgl. Stein 2015) Der Speicher übersteht in der Regel auch den Ausfall einer Regenzeit (weitere Informationen sind zu finden unter <https://wasser-fuer-kenia.de/sanddaemme>).

Farm Pond

Der Regenwasser-Sammelteich (*farm pond*) ist ein künstlich angelegtes Speicherbecken mit 180 Kubikmetern Fassungsvermögen, das mit einer Plastikfolie ausgelegt wird. Am tiefsten Punkt des Geländes liegend fließt das Oberflächenwasser hinein. Das Becken



Filmszenen aus dem 360°-Film „Kenia – Schulprojekte in Rundum-Sicht (3D)“

wird mit einem Gestänge aus Metallrohren überspannt und dieses mit einem Textilgewebe überdeckt, um die Verdunstung und vor allem einen Malariaherd durch Mückenlarven zu verhindern.

Da es sich um auf der Bodenoberfläche ablaufendes, leicht verschmutztes Wasser handelt, ist es weniger zum Trinken geeignet. Es wird als Bewässerungswasser verwendet. An Schulen in der Region Makueni werden ein kleiner Schulgarten zum Gemüseanbau mit Tröpfchenbewässerung und eine kleine Baumschule mit dem Wasser

versorgt. Auch dient es zum Wässern der von den Schulkindern gepflanzten Bäume (weitere Informationen sind zu finden unter <https://wasser-fuer-kenia.de/farm-ponds>).

Didaktische Analyse

„Die besondere Vermittlungsmethode VR (Virtual Reality) beruht auf der Erkenntnis, dass Inhalte dann besonders intensiv und bleibend gelernt werden, wenn sie über Erlebnisse, Emotionen, persönliche Bezüge

Inhalt des 360°-Films „Kenia – Schulprojekte in Rundum-Sicht“

Der Schulleiter begrüßt die Besucherinnen und Besucher am gemauerten Schuleingangstor und vermittelt einige Informationen über die Lage der Schule im ländlichen Raum. Dann öffnet er das Metallgittertor und geht vorweg auf das Schulgelände.

Aus einer Klasse kommen Schülerinnen zusammen mit einer Entwicklungshelferin auf die Besucher zu und stellen sich im Kreis dicht um sie herum. Die Deutsche erklärt das frühere Problem der Schule: Viele Mädchen konnten nicht regelmäßig zur Schule gehen, weil sie Wasser holen mussten.

Eine Schülerin erklärt die Funktion eines Dachregenfangs. Sie zeigt auf die den Regen auffangenden Dächer, die Dachrinnen und Rohre, die das Wasser zum Tank leiten.

Die Besucher folgen den Schülerinnen in den Klassenraum und haben Gelegenheit, sich dort umzusehen. Dabei bemerken sie die nach unseren Maßstäben dürftige Ausstattung, zum Beispiel eine abgenutzte Tafel.

Wieder auf dem Schulhof deutet ein deutscher Entwicklungshelfer auf die Tankbeschriftung, die Namen und Logo einer Braunschweiger Schule zeigt. Diese hat durch einen Spendenlauf die Kosten aufgebracht und damit bewirkt, dass die Mädchen jetzt, ohne Wasser holen zu müssen, zur Schule gehen können.

Die nächste Szene zeigt einen Sanddamm. In einer Richtung ist ein Affenbrotbaum zu sehen, links geht der Blick zu dem felsigen Untergrund des Flusstales, rechts über die weite, durch Sedimentation entstandene Sandfläche. Der Wasserbauingenieur Benson erklärt die Funktion des Sanddamms.

Am nächsten Standort stehen die Besucherinnen und Besucher neben dem *farm pond* (Regenwasser-Sammelteich), der von einem großen dunkelgrauen Textilgewebe bedeckt ist. Ein junger Afrikaner erklärt dessen Funktion, die vor allem der Verhinderung eines Malariabrutherdes dient.

Danach folgt der Blick in den benachbarten Schulgarten. Eine Lehrerin erklärt die Tröpfchenbewässerung der Blattgemüsepflanzen, die zur Anreicherung des Schullessens verwendet werden.

Die letzte Szene zeigt die Verabschiedung der Besucher. Die Schulgemeinschaft sitzt auf den aus den Klassenräumen geholten Sitzbänken. Eine kleine Schülergruppe trägt einen Sprechgesang vor, der vom Wasser handelt und mit dem sie sich für das Wasser bedanken.

und Anschaulichkeit vermittelt werden. Kein Medium ist dabei besser geeignet, um Immersion (das Gefühl, an einem virtuellen Ort präsent zu sein) und Empathie zu erzeugen, als Virtual Reality.

Mithilfe der Technologie einer „VR-Brille“ können Nutzer einen virtuellen Ort so erleben, als wären sie wirklich dort, und erreichen so einen deutlich direkteren und intensiveren Bezug zu diesem als zum Beispiel über einen Film“ (Stein 2019). Dies bestätigen auch Rückmeldungen aus dem Schulalltag: Räume können mit dem Einsatz der VR-Brillen noch besser erfahrbar gemacht werden und die Motivation der Schülerinnen und Schüler wird durch VR-Brillen gesteigert.

Der Einsatz von VR-Brillen ist für den Geographieunterricht besonders geeignet, weil

es um Raumdarstellungen, die zentralen Unterrichtsobjekte, geht. Die 360°-Darstellung ermöglicht nach der Realbegegnung die vollständigste Raumwahrnehmung. Während die Immersion (s. o.) auch für andere Schulfächer gewinnbringend ist, kann die 360°-Darstellung von keinem anderen Schulfach so intensiv genutzt werden wie im Geographieunterricht.

Der Einsatz von VR-Brillen bietet folgende Vorteile für den Geographieunterricht:

- ▶ Die Virtual-Reality-Brillen ermöglichen es den Nutzerinnen und Nutzern, in alle Himmelsrichtungen zu sehen, sich umzudrehen und damit den Raum dreidimensional in 360°-Ansicht zu erfassen.
- ▶ Im Gegensatz zu einem Film sind die Nutzerinnen und Nutzer nicht

distanzierte Betrachter einer Situation, sondern stehen „mittendrin“.

- ▶ In einem Film unterhalten sich Menschen miteinander; hier sprechen sie auch zu den Nutzern der Brille; diese fühlen sich persönlich angesprochen, ohne allerdings selbst antworten zu können.
- ▶ Der Einsatz der VR-Brillen mit dem in dieser Unterrichtseinheit vorgestellten Inhalt bei über 1000 Schülerinnen und Schülern der Jahrgänge 7–12 bestätigte durchgehend eine hohe Schülermotivation.
- ▶ Die VR-Nutzung ermöglicht eine von anderen Schülerinnen und Schülern ungestörte Individualisierung.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erwerben folgende Kompetenzen. Sie können

Fachwissen

- ▶ Folgen des Klimawandels in Kenia beschreiben,
- ▶ Maßnahmen der Wassergewinnung in semiariden Tropen beschreiben,
- ▶ die Funktionsweise von Dachregenfang, Sanddamm und Farm Pond erklären.

Räumliche Orientierung

- ▶ durch ein digitales Medium sich einen unbekanntem Raum in 360°-Ansicht dreidimensional erschließen.

Erkenntnisgewinnung/Methoden

- ▶ ein neues digitales Medium kennenlernen und nutzen,
- ▶ Potenziale der Digitalisierung im Sinne sozialer Integration und sozialer Teilhabe erkennen, analysieren und reflektieren,
- ▶ durch ein digitales Medium die persönliche Nähe zu unbekanntem Räumen und Menschen suchen,
- ▶ sich durch ein digitales Medium begeistern und zu eigener sozialer Handlung motivieren lassen.

Methodische Analyse

Der vorgestellte 15-minütige 360°-Film beinhaltet den Besuch einer afrikanischen

Besuch einer Schule in Kenia

Du besuchst heute auf einem virtuellen Spaziergang die Ititu Primary School in Kenia. Der folgende Text gibt Hinweise, auf was du achten solltest. Fülle anschließend die Tabelle aus.

Der Schulleiter begrüßt dich am Eingangstor. Danach erklärt eine deutsche Entwicklungshelferin, die in einer großen Schülergruppe mit Schulkleidung steht, ein durch den Klimawandel vor Ort ausgelöstes Wasserproblem: Die Mädchen dieser Schule konnten in der Trockenzeit häufig nicht zur Schule gehen, weil sie auf oft weiten Wegen Wasser holen mussten. Heute ist das nicht mehr der Fall, weil ihnen deutsche Schulen geholfen haben, das Wasserproblem zu lösen.

Eine kenianische Schülerin erklärt die Funktion des „Dachregenfangs“. Durch die großen Schuldächer wird das Wasser in der Regenzeit aufgefangen und durch Dachrinnen und Rohre zum Wassertank geleitet. Dort wird es für die Trockenzeit gespeichert und zum Trinken und Kochen genutzt. Nun können die Schülerinnen zur Schule gehen, ohne auf langen Wegen Wasser holen zu müssen. Anschließend geht es in einen Klassenraum mit 42 Schülerinnen und 20 Schülern. Dort kannst du dich umsehen.

Noch einmal am Wassertank erklärt dir ein deutscher Entwicklungshelfer, wie der Tank entstanden ist: Schülerinnen und Schüler eines niedersächsischen Gymnasiums haben einen Spendenlauf organisiert. Mit den Spenden wurden das Baumaterial und ein kenianischer Wasserbauingenieur bezahlt. Die Bauarbeiten wurden von den Eltern der afrikanischen Schülerinnen und Schüler durchgeführt. Die Schule leistete „Hilfe zur Selbsthilfe“.

30 Danach siehst du einen „Sanddamm“, eine andere Methode der Wasserspeicherung in Afrika. Das Wasser wird in der dicken Sandschicht eines ausgetrockneten Flusses gespeichert. Es wird zum Trinken und Kochen, zum Tränken des Viehs und zur künstlichen Bewässerung der Felder verwendet.

35 Eine dritte Wassergewinnungsmethode ist der sogenannte „Farm Pond“. Dazu graben die Eltern der Schülerinnen und Schüler vor Ort ein großes Bassin. Durch eine Folie abgedichtet speichert es oberflächlich abfließendes Regenwasser. Ein Netz über dem Wasserbecken reduziert die Verdunstung und verhindert, dass Malaria mücken dort ihre Eier ablegen. Danach besuchen wir den Schulgarten. Eine Lehrerin erklärt: „Das Wasser aus dem Farm Pond wird 45 zur künstlichen Bewässerung zum Anbau von Gemüse für die Schulküche und zum Gießen der von Schülern gepflanzten Bäumchen benutzt.“

Um Wasser zu sparen, wird eine Tröpfchenbewässerung eingesetzt. In diesem Fall wurde das Baumaterial für Farm Pond und Schulgarten sowie eine kleine Baumschule durch den Erlös aus einem Spendenlauf einer weiteren niedersächsischen Schule bezahlt. Inzwischen leisten etwa 20 deutsche Schulen „Hilfe zur Selbsthilfe“ in Afrika und bewegen dort et- 55 was gegen die Folgen des Klimawandels.

Text: Zu Besuch in der Ititu Primary School in Kenia

		Als Folge des Klimawandels gab es für die Mädchen an der Schule ein Problem,	
das sie aus folgendem Grund sehr beeinträchtigte:			
Die Lösung erfolgte durch die drei folgenden			
Wasserspeicherungsmethoden:	1.	2.	3.
zur Verwendung des Wassers für:			
finanziert durch:			
Das ist: (Prinzip der Hilfe)			

Die drei afrikanischen Wassergewinnungsmethoden (1)

Die Wahl der geeigneten Wassergewinnungsmethode bestimmt für viele Schülerinnen und Schüler an afrikanischen Schulen der wechselfeuchten Tropen ihren Schulalltag. Zur Wahl stehen drei Methoden. Um diese miteinander vergleichen und beurteilen zu können, bearbeitet folgende Aufgaben.

1. Beschreibt anhand des Klimadiagramms aus dem County (Verwaltungseinheit) Makueni in Kenia, in welchen Monaten es Wassermangel gibt. Berücksichtigt dabei, dass die Temperaturkurve hier zugleich eine „Verdunstungskurve“ ist.
2. Füllt die Tabelle auf Grundlage der Arbeitsblätter 3A–3C (arbeitsteilig) aus.
3. Bewertet die drei Wassergewinnungsmethoden mithilfe der 8 Fragen (Zeilen), indem ihr Plus- und Minuszeichen zu jeder Frage für jede Methode verteilt. Beantwortet dazu zunächst die Frage in Stichpunkten und tragt dann in dem schmalen Kästchen das Zeichen ein.
4. Diskutiert, ob die afrikanischen Schülerinnen und Schüler zum gleichen Ergebnis kommen würden.

	Dachregenfang	Sanddamm	Farm Pond
1. Wie hoch sind die Gesamtkosten?			
2. Wie hoch ist die jährlich gespeicherte Wassermenge?			
3. Wie hoch sind die Investitionskosten pro m ³ Wasser im 1. Jahr?			
4. Wie viele Menschen nutzen das Wasser?			
5. Wie ist die Wasserqualität?			
6. Wofür wird das Wasser verwendet?			
7. Wie wirkt sich die Wasserspeicherung auf die umgebende Natur aus?			
8. Beteiligen sich die Afrikaner an der Baumaßnahme?			
Summe der Plus- (und Minus-) Zeichen			

Die drei afrikanischen Wassergewinnungsmethoden (2)

Kalawa/Kenia	1125 m	21,5 °C	1065 mm
1° 22' S, 38° 1' E			

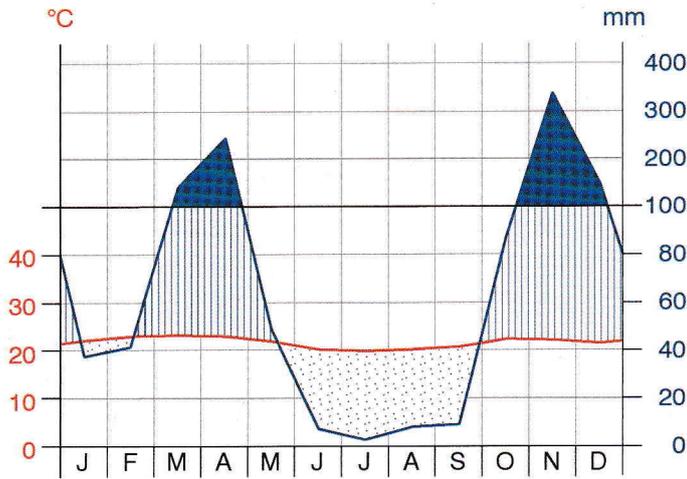


Abb. 1: Klimadiagramm von Kalawa, County Makueni, Kenia

Quelle: eigene Darstellung



Abb. 2: Karte von Kenia

Quelle: eigene Darstellung

Wassergewinnungsmethode: Dachregenfang (1)

Das Ziel dieser Wassergewinnungsmethode ist es, in den Regenzeiten Wasser zu sammeln und für die Trockenzeiten zu speichern. Für den „Dachregenfang“ werden die Dächer der in der Regel einstöckigen Klassenräume einer Primary School (Jahrgänge 1–8) mit großen Dachrinnen versehen. Über Rohre werden diese mit einem Wassertank verbunden. Dort können zweimal im Jahr während der Regenzeiten 50 Kubikmeter (= 50 000 Liter) Wasser für die Trockenzeiten gespeichert werden.

Das Wasser kann über einen Wasserhahn am Tankgrund entnommen werden. Der Wasserhahn befindet sich in Bodenhöhe. Damit ein Eimer befüllt werden kann, ist unter dem Wasserhahn ein 50 Zentimeter tiefer, ausgemauerter viereckiger Schacht angelegt.

Bau des Dachregenfangs

Gebaut wird der Wassertank von den Eltern der Schulkinder unter Anleitung ausgebildeter afrikanischer Handwerker. Er besteht aus massiven Steinen. Die Kosten für das Baumaterial (Steine, Zement, Dachrinnen, Rohre...), den schwierigen Transport des Materials, den Lohn für 2–3 Handwerker und die Anleitung durch einen kenianischen Wasserbauingenieur betragen knapp 10 000 Euro. Die mitarbeitenden Eltern, v. a. Mütter, bekommen pro Tag ein

einfaches Mittagessen (meistens Maisbrei). Der Wassertank wird der afrikanischen Schule nicht geschenkt, sondern nur das Baumaterial und die anleitenden Handwerker werden über Spenden bezahlt. Spender ist eine deutsche Schule, hier das Phoenix Gymnasium in Wolfsburg (siehe rotes Logo auf dem Tank). Dies wird als „Hilfe zur Selbsthilfe“ bezeichnet.

Wassernutzung

Das Wasser wird zum Trinken und Kochen einer täglichen Schulmahlzeit verwendet. Davon profitieren pro Schule etwa 300 Schülerinnen und Schüler sowie einige Lehrkräfte und Köchinnen. Diese erhalten sauberes Trinkwasser, während die Menschen hier oft durch verschmutztes Wasser Darmkrankheiten erleiden und die Schüler deshalb häufig in der Schule fehlen. Am meisten profitieren die ca. 80 Mädchen der Klassen 5–8, da sie, anstatt auf weiten Wegen Wasser holen zu müssen, auch in den langen Trockenzeiten zur Schule gehen können. Wenn es für Schülerinnen und Schüler in der Schule Wasser gibt, vermindert sich der Wasserholbedarf der Familien auf die Hälfte. Dann werden die Mädchen vorm Wasserholen verschont.

Text: Das Beispiel der Wassergewinnung über einen Dachregenfang

Quelle: eigener Text

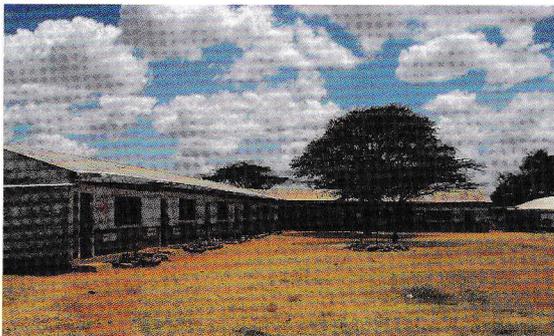


Abb. 1: Eingeschossige Schule mit Wassertank ganz rechts

© Christoph Stein



Abb. 2: Diese Wasserentnahmekammer kann durch eine Eisenplatte bedeckt und mit einem Schloss gegen illegale Nutzung geschützt werden. Hier haben die Schüler die Eisenplatte der Wasserentnahmekammer geöffnet und füllen einen Eimer mit Wasser. Links im Hintergrund ein Klassenraum

© Christoph Stein

Name: _____

Datum: _____

Wassergewinnungsmethode: Dachregenfang (2)

Große Schuldächer fangen in der kurzen Regenzeit das Regenwasser auf und leiten es in den Wassertank.

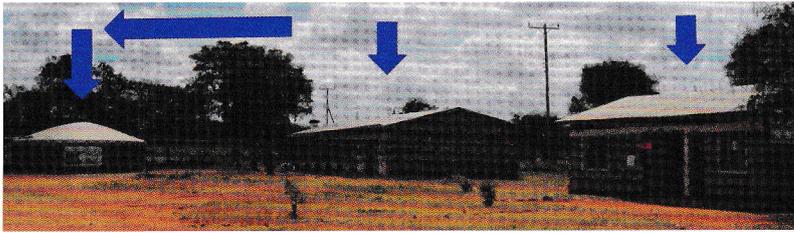
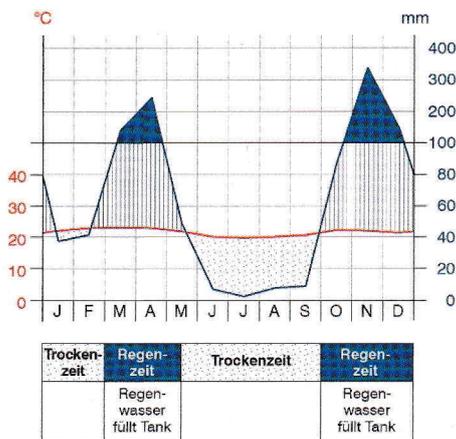


Abb. 3: Funktionsweise eines Dachregenfangs

Foto: © Christoph Stein, Klimadiagramm: eigene Darstellung

Kalawa/Kenia 1125 m 21,5 °C 1085 mm
 1° 22' S, 38° 1' E



Name: _____

Datum: _____

Wassergewinnungsmethode: Sanddamm (2)

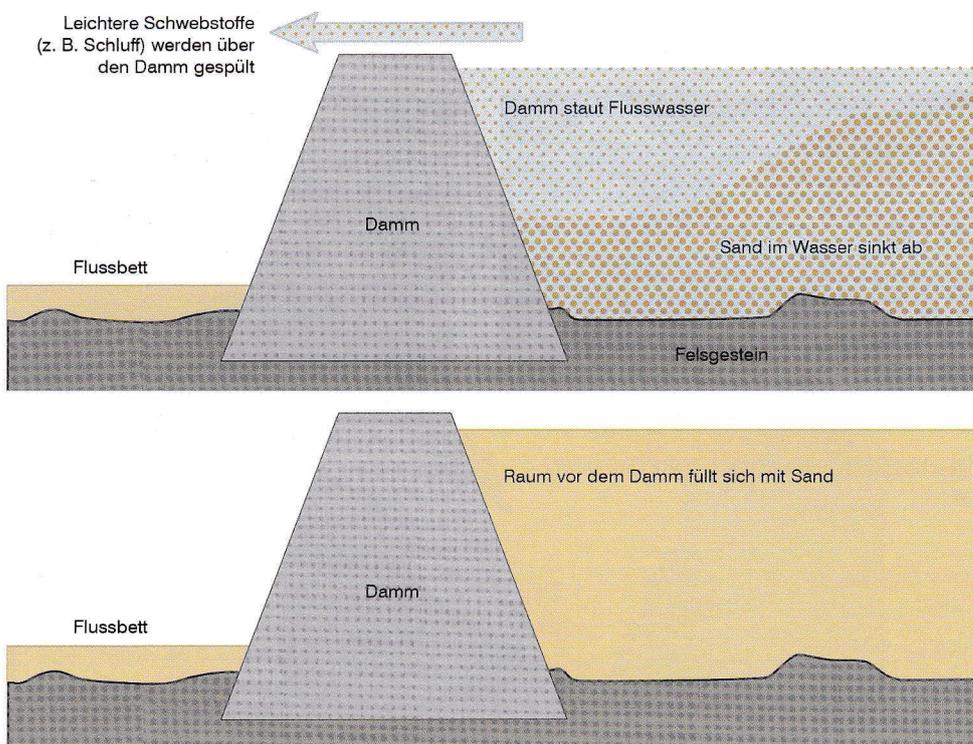


Abb. 3: Funktionsweise eines Sanddamms

Quelle: eigene Darstellung nach Vorlage von Christoph Stein

Wassergewinnungsmethode: Sanddamm (1)

Ziel dieser Wassergewinnungsmethode ist es, Wasser in den Regenzeiten zu sammeln und für die Trockenzeiten zu speichern. Sogenannte Sanddämme befinden sich in Flusstälern, die viele Monate im Jahr trockenliegen, aber in den Regenzeiten kurzzeitig durch ein Hochwasser überschwemmt werden.

Ein „Sanddamm“ ist kein Damm aus Sand, denn dieser würde bei Hochwasser weggespült. Es ist ein Betondamm, der den Fluss veranlasst, bei Hochwasser in der Regenzeit vor dem Damm (talaufwärts) viel Sand abzulagern. Diese 1–3 Meter dicke Sandschicht speichert in ihrem Hohlraumvolumen von 30–38 % Wasser, das in der Trockenzeit entnommen werden kann.

Durch den Sanddamm wird im Talbereich der in der Trockenzeit stark absinkende Grundwasserspiegel angehoben. Er ermöglicht entlang des Flusstales das Wachstum eines „Galeriewaldes“.

Bau des Sanddammes

Gebaut wird der Sanddamm von den Bewohnerinnen und Bewohnern des nächstgelegenen Dorfes unter Anleitung ausgebildeter afrikanischer Maurer. Die Kosten für das Baumaterial (v. a. Zement und Stahlgitter ...), den Transport des Materials, eine Pumpe, den Lohn für 2–3 Handwerker und die Überwachung durch einen kenianischen Wasserbauingenieur betragen etwa 13 000 Euro.

Text: Das Beispiel der Wassergewinnung über Sanddämme

Quelle: eigener Text

Die mitarbeitenden Bewohnerinnen und Bewohner bekommen pro Arbeitstag ein einfaches Mittagessen (meistens Maisbrei). Der Sanddamm wird den Afrikanern nicht geschenkt, sondern nur das Baumaterial und die Kosten für die Anleitung werden gespendet. Spender ist eine deutsche Schule, hier das Lessinggymnasium in Braunschweig. Dies wird als „Hilfe zur Selbsthilfe“ bezeichnet.

Das im Sand gespeicherte Wasser sammelt sich in gegrabenen Vertiefungen. Es wurde durch den Sandfilter gut gereinigt und kann getrunken werden.

Wassernutzung

Die als Trinkwasser nutzbare Wassermenge wird auf rund 30 000 Kubikmeter geschätzt. Das Wasser darf von allen etwa 1 200 Gemeindemitgliedern genutzt werden. Sie dürfen auch ihr Vieh dort an separaten Wasserstellen tränken. Die direkten Anlieger, Familien, können an terrassierten Teilen der Talhänge kleinflächigen Bewässerungsfeldbau betreiben und damit drei Ernten im Jahr einbringen.

Da ein Sanddamm auch dann noch Wasser enthält, wenn durch den Klimawandel eine Regenzeit ausgefallen ist und andere Wasserstellen ausgetrocknet sind, dient er den bis zu drei Kilometer entfernten Schulen als Notreserve: Dann wird das Wasser mit Eseln zur Schule transportiert und dort in den Wassertank gefüllt.

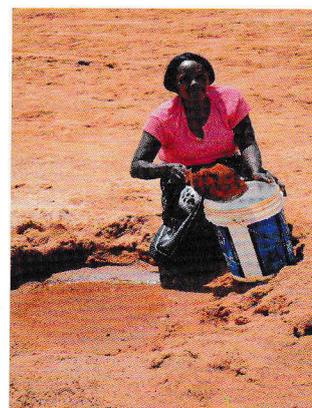


Abb. 1–2: Das im Sand gespeicherte Wasser sammelt sich in gegrabenen Vertiefungen. Es wurde durch den Sandfilter gut gereinigt und kann getrunken werden. Es wird von dort in Eimer oder Kanister abgeschöpft, die meistens mit Eseln zum 1–5 km entfernten Dorf oder bis zur Schule transportiert werden.

© Christoph Stein

Wassergewinnungsmethode: Farm Pond (1)

Ziel dieser Wassergewinnungsmethode ist es, oberflächlich ablaufendes Wasser in den Regenzeiten zu sammeln und für die Trockenzeiten zu speichern. Ein sogenannter „Farm Pond“ wurde früher v. a. in der Landwirtschaft genutzt, daher der Name. Bei den Schulen wird in diese etwa 3 Meter tiefen und 12 Meter langen „Regenwasser-Sammelteiche“ das Oberflächenwasser des Schulgeländes hineingeleitet. Daher werden sie am tiefsten Geländepunkt errichtet.

Die Grube wird mit einer dicken (teuren) Plastikfolie ausgelegt, um die Versickerung des Wassers in dem durchlässigen Untergrund zu verhindern. Über dem „Teich“ wird ein Gerüst aus Eisenstangen gebaut, das mit einer Textilplane überspannt wird. Dadurch soll die Verdunstung vermindert und durch Abwehr von Mücken ein Malaria-Brutherd vermieden werden. Mit einer Fuß-Tretpumpe wird während der Trockenzeit immer wieder ein kleiner, erhöht stehender Speichertank gefüllt.

Bau des Farm Pond

Die für den Farm Pond benötigte Grube wird von den Eltern der Schulkinder mit einfachen Mitteln ausgeschachtet. Der Einbau der Plastikfolie, die Erstellung des Metallgerüsts und das Anbringen der Textilplane erfolgt von ausgebildeten Handwerkern unter Anleitung durch einen Wasserbauingenieur. Der Farm Pond und das umgebende Gelände wird von den Eltern eingezäunt. Die Anlage wird den Afrikanern nicht geschenkt. Es werden nur das Baumaterial und die Kosten für die Handwerker und den Wasserbauingenieur (zusammen rund 5000 Euro) über Spenden bezahlt. Spender ist eine

deutsche Schule. Dies wird als „Hilfe zur Selbsthilfe“ bezeichnet.

Wassernutzung

In dem Farm Pond können rund 180 Kubikmeter Wasser (= 180 000 Liter) gespeichert werden, und das zweimal im Jahr nach jeder der beiden Regenzeiten. Damit der Farm Pond nicht durch eingeschwemmten Boden verschlammte wird, erhält der Einlauf einen sogenannten „Sandfang“, in dem die Bodenpartikel sedimentieren. Das Oberflächenwasser ist leicht getrübt und eher zur Bewässerung als zum Trinken geeignet. Von dem erhöht stehenden Plastikspeichertank kann das Wasser mit der Schwerkraft in die Bewässerungsschläuche des Schulgartens fließen. Um Wasser zu sparen, wird die sogenannte „Tröpfchenbewässerung“ angewendet. Durch perforierte Schläuche wird das Wasser direkt zu den Pflanzen geleitet. Im Schulgarten wird damit Gemüse für das Schulessen produziert.

Außerdem wird das Wasser auch für die Anzucht von Baumkeimlingen in einer kleinen Baumschule genutzt. Jede Schülerin, jeder Schüler soll jährlich einen Baum pflanzen und betreuen: Dazu muss der Baum in den langen Trockenzeiten mindestens 60 Mal (auch in den Ferien) gewässert werden. Ohne eine Wasserquelle wie den Farm Pond ist dies nicht möglich. Die Anpflanzungen würden vertrocknen. Mit den Baumpflanzungen sollen Schulwälder gegen den Klimawandel geschaffen und der Desertifikation getrotzt werden. Die Bäume auf dem Schulgelände spenden Schatten und verbessern das Kleinklima.

Text: Das Beispiel der Wassergewinnung über Farm Ponds

Quelle: eigener Text

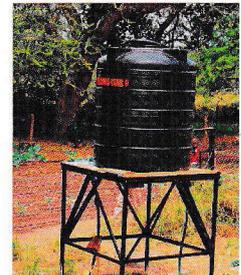


Abb. 1–3: Plastikfolie, Überdeckung mit einer Textilplane, Speichertank

© Christoph Stein

Wassergewinnungsmethode: Farm Pond (2)

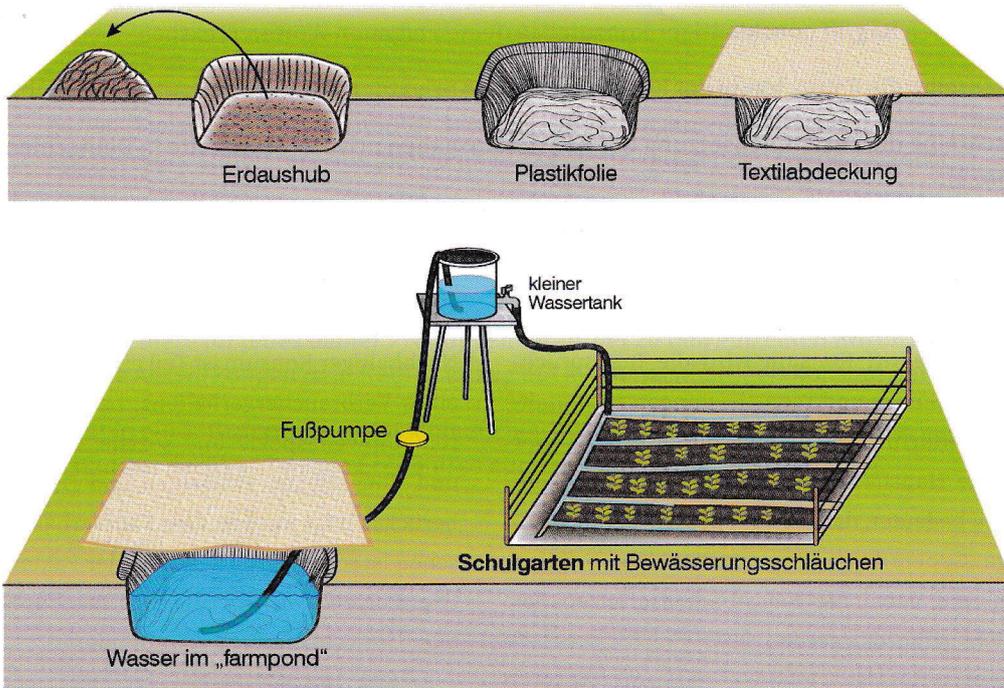


Abb. 4: Funktionsweise eines Farm Pond

Quelle: eigene Darstellung nach Ch. Stein