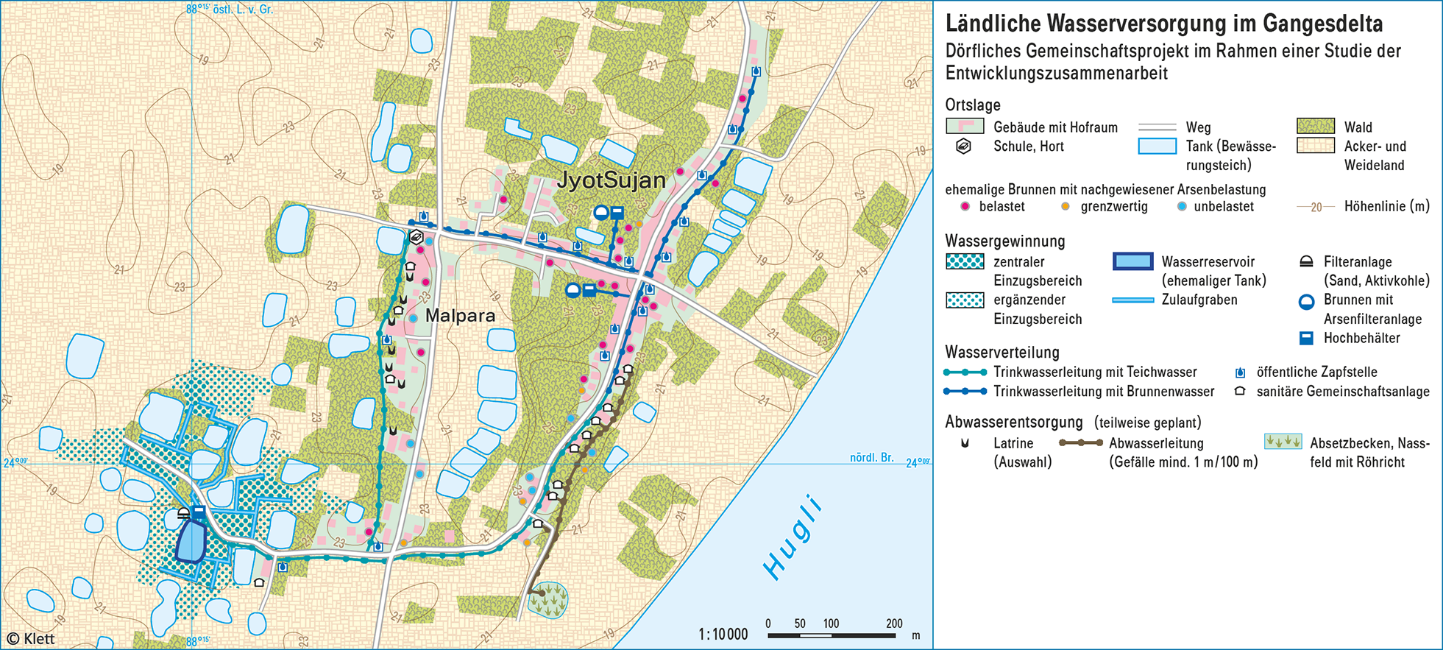
Haack Kartenservice

Unterrichtsbeispiel zur Karte 153.2

Ländliche Wasserversorgung im Gangesdelta

Im Folgenden wird eine Unterrichtseinheit zum Thema Wasserversorgung im ländlichen Bereich des Schwellenlandes Indien durch eine Karten­interpretation mithilfe des Haack Weltatlas durch­geführt. Wo notwendig, werden zusätzliche Materi­alien in Arbeitsblättern zur Verfügung gestellt. Wünschenswert wäre mindestens ein digitales End­gerät mit Inter­netzugang und einer installierten Software für einen digitalen Globus.

Die Einheit ist auf zwei Unterrichtsstunden ange­legt. In der ersten Phase werden räumlich Lage, natürliche und anthropogene Grundlagen sowie die ursprüngliche Ver- und Entsorgungssituation in Gruppenarbeit ermittelt und in gemeinsamer Arbeit zusammenge-führt. In der zweiten Phase werden ebenfalls in Gruppenarbeit die wasserbaulichen Maßnahmen beschrieben und danach in gemein­samer Arbeit ausgewertet und kritisch beleuchtet. Der modulare Aufbau ermöglicht Kürzungen bei den Arbeitsaufträgen. So kann zum Beispiel die erste Phase der Gruppenarbeit entfallen und deren Ergebnis als Textinformation den Lerngruppen in der zweiten Phase mitgegeben werden.

Aufgrund der übersichtlichen Strukturierung und Gestaltung der Karte eignet sie sich für eine Inter­pretation ab Klasse 7. Die Karte ist aber auch prä­destiniert für die Bearbeitung in der Oberstufe, am besten in Einzel- oder Partnerarbeit. Hierzu ist ein separates oberstufengerechtes Arbeitsblatt erstellt. Für die Lehrerinnen und Lehrer stehen interaktive Unterrichtsstrukturen im Powerpoint-Format editier­bar zur Verfügung. Zusätzliche Hinweise liefern auch die Didaktischen Kommentare auf dem Digitalen Unterrichtsassistenten zum Haack Welt­atlas.

Hintergrundinformationen

Dieses Kartenbeispiel thematisiert Maßnahmen zur Erfüllung des Sustainable Development Goal Nr. 6 der Vereinten Nationen, mit dem sich die Staaten-gemeinschaft auf die Verfügbarkeit von sauberem Wasser und Sanitäreinrichtungen für alle Menschen verpflichtet hat. Die Projektstudie steht stellver­tre­tend für eine kommunale Wasserwirtschaft in abge­legenen länd­lichen Gebieten in Schwellen­ländern, hier am Bei­spiel Indiens. Obwohl weltweit Fort­schritte in der Wasserversorgung der Bevölke­rung zu verzeichnen sind, sind Schwellen- und Entwick­lungs­länder bis­lang wenig in der Lage, ländlich periphere Räume mit einem Wassersystem natio­nalen Standards auszustatten. Selbstverständ­lich sollte auch in diesen Räumen die bisher prakti­zierte gesundheits­gefährdende Wasserbeschaffung und Abwasser­ent­sorgung nicht mehr weiterbe­trieben werden. Deshalb wird in diesem Beispiel ein Weg aufge­zeigt, verbesserte Wasserver- und - entsor­gungs­­systeme als Insellösung mithilfe der lokalen Be­völkerung aufzubauen und durch sie betreiben und warten zu lassen.

Projektgebiet ist das Dorf JyotSujan und die klei­nere Nachbargemeinde Malpara mit zusammen

ca. 2 400 Einwohnern. Die Dörfer liegen im indi­schen Teil Bengalens im Bereich des Gangesdeltas am Hugli, einem Mündungsarm des Ganges, etwa 170 km Luftlinie nördlich von Kalkutta. Es herrscht Monsunklima der tropisch wechselfeuchten Zone mit längerer Regenzeit vor, wobei am Ende der Trockenzeit im Mai Tagestemperaturen von bis zu 43 °C erreicht werden können. In einzelnen Jahren können überdurchschnittliche Monsunnieder­schlä­ge auftreten, was durch den Klimawandel noch ver­stärkt wird.

Projektträger sind das indische Wissenschafts- und Technologieministerium (Indian Department of Science and Technology, DST) und die Europä­ische Union.

Im Detail besteht diese Studie aus drei Teilprojek­ten: Zur Trinkwassergewinnung soll zum einen Regenwasser über eine solarbetriebene Pilotanlage aufbereitet werden, zum anderen traditionell Brunnen­wasser zentral gewonnen und gereinigt werden. Das dritte Projekt befasst sich mit einer organisierten Abwasserentsorgung. Die Hilfe zur Selbsthilfe steht hier im Vordergrund. Das heißt, sowohl Aufbau als auch Wartung werden von der Dorfbevölkerung durchgeführt. Finanzierung, Knowhow und Berechnungen steuern die Projekt­träger bei. Eine Zusammenfassung der Studie kann als Konferenzpapier unter dem Suchbegriff „Sustainable Integrated Water Supply for Rural Communities“ heruntergeladen werden (Stand Januar 2023).

Im Unterricht sollte nicht die Option auf Umsetzung, sondern die wissenschaftlich-technisch belegte Mach­barkeit im Vordergrund stehen, was heißt, dass von einer Umsetzung ausgegangen werden sollte.

Wirtschaft und Energieversorgung

Die Wirtschaftliche Grundlage der Dörfer bildet die Landwirtschaft, deren Produkte sowohl für den eigenen Bedarf, als auch für den kleinen Handel verwendet werden. Es besteht eine gemischte Struktur aus Tierweiden und Feldern mit Weizen-, Reis-, Gemüse, Bananen- und Mangoanbau. Die Tanks werden sowohl für die Fischzucht, als auch für Reiskulturen und zusätzlich als Wasserspeicher genutzt. In der Trockenzeit von Oktober bis Mai wird mit Brunnenwasser, Tankwasser und Fluss­wasser aus dem Hugli bewässert. Chemische Düngemittel, Insektizide und Pestizide sind in Gebrauch. Die Dörfer sind an das Stromnetz angeschlossen, allerdings ist mit partiellen tägli­chen Stromausfällen zu rechnen.

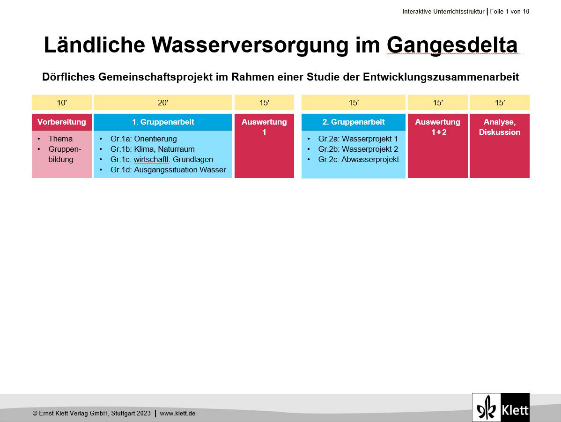
Ausgangssituation der Wasserversorgung

Der Wasserverbrauch eines Dorfbewohners beträgt durchschnittlich 38 Liter pro Person und Tag, Nutz­tiere nicht eingerechnet (im Vergleich Deutschland: 128 Liter pro Person, Umweltbundesamt 2022). Fast alle Haushalte verfügen über eigene Brunnen. Während der Trockenzeit kann der Grundwasser­spiegel – auch aufgrund von Übernutzung – auf unter 3 m sinken und somit etliche Brunnen­schäch­te trockenfallen. Grundwasser und somit Brunnen­wasser sind teilweise erheblich mit Arsen konta­mi­niert. Die Herkunft des Arsens ist natürli­chen Ur­sprungs. Arsenhaltige Sedimente aus dem Hima­laya werden in die Mündungsgebiete der gro­ßen Flusssysteme des Ganges und des Brahmaputra geschwemmt. Die intensive Grundwassernutzung fördert zudem die Auswaschung und somit das Frei­werden des Arsens. Annähernd 500 Mio. Men­schen sind in Indien und Bangladesch von arsen­belastetem Wasser betroffen. Die gesundheitlichen Folgen der jahrelangen Arsenexposition sind Darm­beschwerden, Muskelschwäche, Leber- und Nerven­schädigungen sowie überdurchschnittlich viele Krebserkrankungen. Die Krankheitsausfälle beeinträchtigen wirtschaftliche Aktivitäten und stö­ren das soziale Gefüge nicht nur in den Dorfge­meinschaften.

Ausgangssituation der sanitären Hygiene

10 % der Dorfbevölkerung verfügt über Latrinen mit einem gewissen technischen Standard, 90 % ent­leeren in temporäre flache Erdlöcher oder auf frei­em Feld. Haushaltsabfälle und Waschwasser wer­den in Gruben geschüttet, die sich oft in der Nähe der eigenen Brunnen befinden.

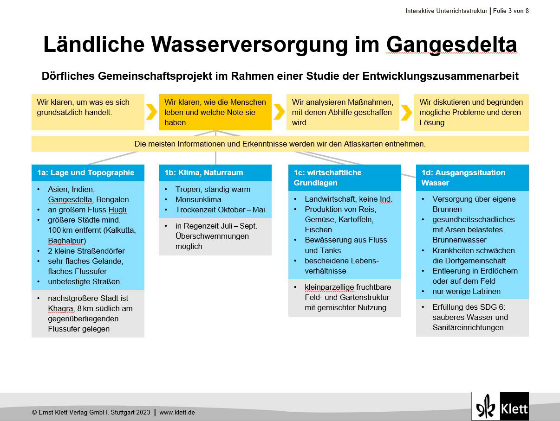
Unterrichtsablauf



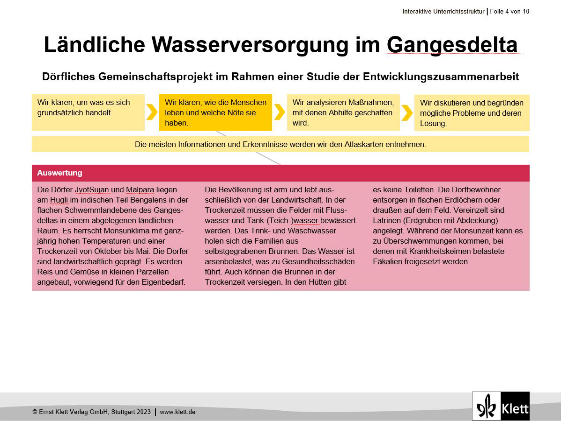
Unterrichtsstruktur, Folie 1



Unterrichtsstruktur, Folie 2



Unterrichtsstruktur, Folie 3



Unterrichtsstruktur, Folie 4

Gruppenarbeit ist in blau, Frontalunterricht in rot gekennzeichnet. Falls der Unterricht in einer Doppelstunde stattfindet, empfiehlt es sich, die Zeiten für die „1. Gruppenarbeit“ und „Auswer­tung 1“ zugunsten des Blocks „Analyse, Diskus­sion“ am Ende der Unterrichtseinheit zu kürzen. Eine Übersicht findet sich auf Folie 1.

Erste Stunde: Einstieg, Vorbereitung

Orientierung, Ablauf und Ergebnissicherung kön­nen den Schülerinnen und Schülern am besten mithilfe von interaktiven Unterrichtsstrukturen ver­anschaulicht werden. Voraussetzung hierfür sind Whiteboard oder Beamer. Selbstverständlich kön­nen die folgenden interaktiven Unterrichts­struk­turen auch mit vertretbarer Vereinfachung an der Tafel konstruiert werden. Folie 2 zeigt den Schülerinnen und Schülern die Bearbeitungs­schritte auf und dient gleichzeitig dem Einstieg mit­hilfe der Interpre­tation des Kartentitels. Die Boxen „Stichpunkte aus dem Kartentitel“ und „Beschrei­bung“ können durch die Lehrkraft während des Unterrichts ausgefüllt bzw. aufgerufen werden.

Erste Stunde: Gruppenarbeit mit Auswertung

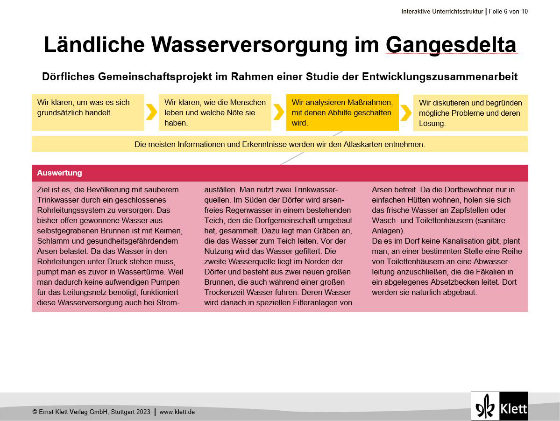
Die Arbeitsblätter 1a bis 1d mit den Aufgabenstel­lungen, Hilfen und weiteren Arbeitsmaterialien wer­den auf die jeweiligen Gruppen verteilt. In den inter­aktiven Unterrichtsstrukturen können auch hier die blauen und roten Boxen während der Auswertung durch die Lehrkraft ausgefüllt oder aufgerufen wer­den.

Die Arbeitsgruppe „1a: Lage und Topographie“ wird möglicherweise einiger Hilfestellungen bedürfen, da zu dieser Karte keine Orte oder Gewässer über die Registerarbeit aufgefunden werden können. Gruppe 1d bearbeitet die anspruchsvollsten Aufga­ben und sollte deshalb mit besonders interessierten Schülerinnen und Schülern besetzt werden. Auch hier bedarf es Hilfen bezüglich der Latrinen und Erdlöcher. Das Zusammentragen der Ergebnisse erfolgt mithilfe Folie 3. Die grau unterlegten Felder in den Gruppen­ergebnissen sind Zusatzaufgaben, die nur bei ausreichenden Zeitreserven bzw. Aus­stattung mit Lernmitteln bearbeitet werden müssen. Sie sind in den Arbeitsblättern entsprechend gekenn­­zeichnet. Die Auswertung erfolgt mithilfe Folie 4.

Zweite Stunde: Gruppenarbeit mit Auswertung



Unterrichtsstruktur, Folie 5



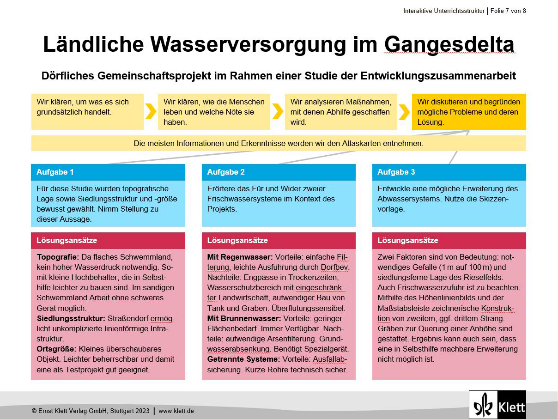
Unterrichtsstruktur, Folie 6

Für die 2. Gruppenarbeit sollte die Zusammen­set­zung der Gruppen beibehalten werden, um Organi­sationszeiten einzusparen. Die „starke“ Gruppe 1d sollte auf die drei Gruppen aufgeteilt werden. In dieser Phase sollte von Beginn an eine gemein­same Erarbeitung erfolgen. Die Auswertung erfolgt über die Folien 5 und 6. Während der zweiten Gruppenarbeit kann zusammen mit den Arbeits­blättern 2a – c auch schon das Arbeitsblatt „Diskus­sion und Analyse“ ausgeteilt werden, damit die Schülerinnen und Schüler schon erste Über­legungen zu den Fragestellun­gen anstellen kön­nen. Jeder Schüler sollte sich nur einer Aufgabe seiner Wahl widmen.

Zweite Stunde: Diskussion/Sicherung

Die Diskussionsvorschläge können flexibel einge­setzt werden:

Wenn die Gruppenarbeit diszipliniert und zeitspa­rend durchgeführt wurde, können alle Aufgaben im Frontalunterricht bearbeitet werden. Aufgabe 3 benötigt mehr Arbeitszeit für die Erstellung der Skizze, wobei auch eine mündliche Beschreibung der Herausforderungen durch die Schülerinnen und Schüler ausreichen kann. Lösungsansätze sind in Stichpunkten in Folie 7 eingetragen.



Unterrichtsstruktur, Folie 7

Bleibt nicht genügend Zeit, kann die Diskussion auf eine der drei Aufgaben beschränkt werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Ausgabe der Aufgaben als Heimarbeit, die auch benotet werden kann und somit auch der Sicherung dient.