



Unterrichtsmaterialien zum Thema

# Aralkum – Vom See zur Wüste

JAHRGANGSSTUFE 7–9

Material für Lehrkräfte

## Projektinformation

Diese Unterrichtsmaterialien sind im Rahmen des Projektes „Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS im Schulunterricht“ entstanden. Das Projekt Columbus Eye wird von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50JR1307 gefördert. Das übergeordnete Projektziel besteht in der Erarbeitung eines umfassenden Angebots an digitalen

Lernmaterialien für den Einsatz im Schulunterricht. Dieses Angebot umfasst interaktive Lerntools und Arbeitsblätter, die über ein Lernportal zur Verfügung gestellt werden.

Für dieses Lehrermaterial und das dazugehörige Schülermaterial gilt:  
© ESERO Germany (CC BY-NC-ND 2.0 DE)

<http://columbuseye.rub.de/>



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Übersicht

### Jahrgangstufe

7 8 9

### Niveau

● ● ● ○ ○

### Zeitbedarf

90 Minuten

### Autoren

Annette Ortwein,  
Kilian Staar

## Ziele

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) sollen...

- Satellitenbilder (ISS) interpretieren und räumlich zuordnen,
- die Aralseeregion und die in ihr stattfindenden Prozesse verorten,
- das Konfliktpotential Mensch-Natur erkennen und analysieren,
- die Erde als System mehrerer Teilsysteme verstehen und
- Prognosen der Wasserflächenentwicklung erstellen und kritisch bewerten.

## Themen

Prognosen

Auswertung von Luftbildern

Verlandung des Aralsees

## Medien & Material

Arbeitsblatt „Aralkum – Vom See zur Wüste“

Lehrkräftematerial „Aralkum – Vom See zur Wüste“

App „Columbus Eye“ – Part „Aralkum – Vom See zur Wüste“



# Didaktische Anmerkungen

## Voraussetzungen

Etwa die Hälfte der SuS sollte die App auf ihrem Gerät verfügbar haben. Die Lerneinheiten in der App werden automatisch von der Hochschulcloud sciebo heruntergeladen. Bei Problemen kann [hier](https://sciebo.de/de/hilfe/sciebo-news.html) (<https://sciebo.de/de/hilfe/sciebo-news.html>) nachgeschaut werden.

## Vorbereitung

Lassen Sie die SuS die App „Columbus Eye“ einige Tage vor der geplanten Stunde herunterladen. Hierzu kann der Link verschickt, der QR-Code ausgeteilt, oder beim Play / App Store in die Suchleiste einfach „Columbus Eye“ eingegeben werden. Der eigentliche Download sollte, um niemandes Datenvolumen zu belasten, von den SuS im heimischen WLAN durchgeführt werden, sofern es kein (zuverlässiges) Schul-W-Lan gibt.

Sobald die App heruntergeladen ist, müssen noch die Daten für den Part „Aralkum – Vom See zur Wüste“ hinzugeladen werden.

**Hinweis:** Möglicherweise funktioniert die App nicht auf allen Smartphones, was mit deren Betriebssystemen und -versionen zusammenhängt. Dies stellt jedoch kein Problem dar. Solange jede Kleingruppe in der späteren Bearbeitung des Arbeitsblattes über ein Gerät mit funktionierender „Columbus Eye“-App verfügt, können die Aufgaben problemlos durchgeführt werden.

## Vertiefung

Zur Einführung oder Weiterführung des Themenkomplexes Wüsten stehen zusätzliche Materialien von Columbus Eye zur Verfügung. Die Themenfelder Wüsten und Desertifikation werden separat im Arbeitsblatt „Wüsten der Erde“ aufgegriffen. Das Observatorium „Westafrika – über die größte Wüste der Welt“ ermöglicht eine eigenständige Klassifikation eines Wüstengebietes. Beide Unterrichtseinheiten finden sich unter: <http://columbuseye.uni-bonn.de/unterricht>.

## Lehrplanbezug

Bundesland	Jahrgangsstufe	Inhalts-/Lernfeld
Baden-Württemberg	7 – 9	Natur- und Kulturräume
Niedersachsen	7 – 8	Leben und Wirtschaften im Einfluss unterschiedlicher Klimate (Folgen nicht angepasster Landnutzung)
Nordrhein-Westfalen	7 – 8	Landwirtschaftliche Produktion in unterschiedlichen Landschaftszonen (Folgen unangepasster Nutzung, Desertifikation)
Rheinland-Pfalz	7 – 8	Grenzen der Raumnutzung (Desertifikation)
Thüringen	8	Landwirtschaft und Ernährungssicherung (Ursachen und Folgen nicht angepasster Nutzung, Desertifikation/Versalzung)

## Stundenplanung

**Allgemeine Hinweise:** Phase 1 eignet sich auch als vorbereitende Hausaufgabe. Die Phase 2 kann parallel in Gruppenarbeit stattfinden. Das so erlangte "Expertenwissen" der Gruppen wird dann in Phase 3 zusammengetragen.

**Phase 1:** Nach Austeilen der Arbeitsblätter und einer allgemeinen Einführung befassen sich die SuS mit der historischen Entwicklung der Aralseeregion und erleben die Verlandung durch eine Satellitenbildzeitreihe des Satelliten Landsat von 2000-2016, die in die App integriert ist (Marker 1, AB-Seite 1). Das ISS- Video „Aralsee“ über Marker 2 (AB-Seite 1) zeigt zusätzlich den Überflug der Raumstation über den Aralsee im Jahr 2016. Die SuS bearbeiten im Anschluss die Aufgabe 1. Aufgabenteil b hilft dabei, ein Gefühl für die Region zu bekommen und den Raum mit eigenem Wissen zu verknüpfen. Es bietet sich an, den Atlas hinzuzuziehen, um das Gebiet zu verorten.

**Phase 2a:** Aufgabe 2 befasst sich mit den Hintergründen zur Verlandung des Aralsees und der Entstehung der Aralkum. Es wird besonders auf die Rolle der künstlich angelegten Kanäle und den daraus folgenden Wassermangel für die Zuflüsse Amu-Darja und Syr-Darja eingegangen. Hieran kann ein Exkurs in die kommunistisch geprägte Vergangenheit der Region angeschlossen werden.

**Phase 2b:** Aufgabe 3 befasst sich mit der Thematik der Veränderungsanalyse und führt die SuS an die Erstellung einer eigenen Prognose heran. Gleichzeitig erfahren die SuS, dass Prognosen von vielen Faktoren beeinflusst werden und dementsprechend unsicher sind. An Aufgabenteil b) kann hierzu gut eine Diskussionsrunde angeschlossen werden.

**Tipp:** Wenn die SuS sich in der App nur die Uferlinien anzeigen lassen, können sie direkt auf dem Satellitenbild von 2017 zeichnen und sehen den Stift auch auf dem Smartphonebildschirm. So ist es einfach, die entsprechenden Markierungen für die Berechnungen in Aufgabe 3a zu setzen und danach den Abstand zur Stadt Muinak mit dem Lineal zu messen. Evtl. noch einmal auf den Maßstab in der rechten unteren Ecke hinweisen!

**Phase 3:** In Phase 3 werden die Ergebnisse der ersten zwei Phasen anhand von Aufgabe 4 zusammengefasst. Dies kann in einer allgemeinen Diskussion erfolgen oder indem gemeinsam ein Schaubild entwickelt wird. Es bietet sich an, zunächst die Informationen der beiden Gruppen aus Phase 2 im Klassenverband zusammenzutragen und hieran die eigentliche Beantwortung der Frage 5 anzuschließen.

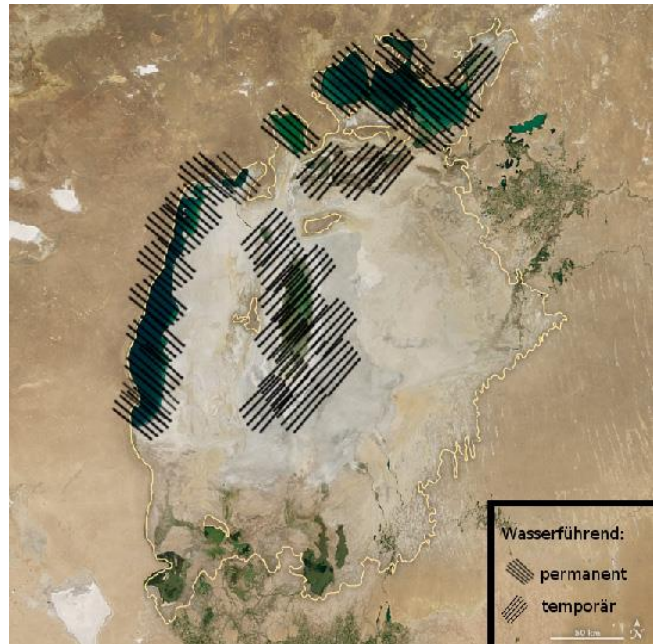
## Lösungen

### 1. Aufgabenstellung

**Zusatzinfo:** Es handelt sich bei Marker 2 um ein HDEV-Video eines Aralsee-Überflugs der ISS im Jahr 2016.

- a) **Beschreibe die aktuelle Situation sowie die historische Entwicklung des Aralsees und nenne Veränderungen.**

Seit Aufnahme des Luftbilds, das als Marker dient, ist der See stark verlandet. Wie im Video zu sehen ist, verkleinert sich die Fläche des Sees jedes Jahr im Süden, während der nördliche Teil fast konstant bleibt. Insbesondere der mittlere Teil ist starken Schwankungen unterworfen. Das Bild rechts zeigt zur Veranschaulichung die temporären und konstant gefluteten Flächen der letzten 17 Jahre.



- b) **Erkläre den Unterschied zwischen dem ISS-Video mit der Bodenaufnahme und den anderen Satellitenbildern.**

Die weißen Bänder sind Wolken, der See ist dunkel dargestellt, umgeben von Wüste und salzverkrustetem Boden. Außerdem lassen sich Siedlungen und landwirtschaftlich genutzte Flächen erkennen. Auch wenn nicht das gesamte Areal des Aralsees im Video zu sehen ist, kann man erkennen, dass die Wasserflächen stark zurückgegangen sind. Davon zeugt auch der Anker, der auf der Bodenaufnahme zu sehen ist. Auf den jetzt trocken gefallen Flächen konnte bis vor 50 Jahren gefischt werden. Außerdem sind Video und Luftbild nicht genordet.

### 2. Aufgabenstellung

- a) **Grund des Karakum-Kanalbaus und Wassernutzung:**

Der durch die UdSSR angelegte Karakum-Kanal, der aus dem Amu-Darja gespeist wird, ist die Grundlage des Bewässerungssystems für den Betrieb der landwirtschaftlichen Flächen im Gebiet um den Aralsee. Nur so sind die großen Baumwollplantagen trotz trocken-heißem Klima zu bewirtschaften. Der Baumwoll-export stellte im Rahmen der Planwirtschaft die Lebensgrundlage der Menschen im Aralseegebiet dar.

- b) **Bedeutung des Zuflusses über die Flüsse Syr-Darja und Amu-Darja:**

Die beiden Flüsse sind die Hauptwasserzufuhr für den Aralsee. Durch das Umleiten des Amu-Darja kann der Fluss jedoch nur noch in stark wasserführenden Zeiten das Aralseebecken erreichen. Es wurden bislang keine Maßnahmen zur Verringerung der Verdunstung des zur Bewässerung genutzten Wassers umgesetzt. So schreitet die Verlandung weiter voran. Dies hat zur Folge, dass die früheren Häfen und Badeorte nun mehrere Kilometer vom Aralsee entfernt liegen.



### 3. Aufgabenstellung

#### a) Entfernung der Stadt Muinak zum Seeufer:



#### b) Vergleich der Zeiträume 2001-2009 und 2009-2017:

Gemäß den Berechnungen aus Aufgabenteil a) hat sich der Aralsee zwischen 2001 und 2009 ca. 36 km von der Stadt Muinak entfernt. Zwischen 2009 und 2017 sind es nur ca. 8 km. Der Aralsee verkleinert sich demnach langsamer. Dabei sollte auffallen, dass es sich um zwei verschiedene Becken handelt, zu denen die Distanzen gemessen wurden. Für 2024 lässt sich prognostizieren, dass die Fläche des westlichen Teils aller Voraussicht nach langsamer abnehmen wird als die des östlichen Beckens. Das nördliche Becken wird ähnlich wie heutzutage bestehen bleiben.

### 4. Aufgabenstellung

#### a) Grund des Karakum-Kanalbaus und Wassernutzung:

Die Austrocknung des Aralsees schreitet nicht ganz so schnell voran, wie von den sowjetischen Wissenschaftlern vermutet wurde (2010 wurde als Datum genannt). Der nördliche Teil des Aralsees wurde seit 1988 stabilisiert, so konnte sich auch die Landwirtschaft halten. Die ehemalige Seefläche ist wie vorhergesagt zur Salzwüste geworden, der Desertifikationsprozess schreitet weiter voran.

#### b) Folgen der Austrocknung für Mensch und Umwelt: (nicht vollständig)

Mensch	Umwelt
kein Fischfang	Fischsterben
keine Landwirtschaft	Versalzung
keine Viehhaltung	Desertifikation
Trinkwasserknappheit	Reduktion der Artenvielfalt
Gesundheit	Wasserknappheit