

Unterrichtsmaterialien zum Thema

# **Aralkum - Vom See zur Wüste**

JAHRGANGSSTUFE 8-9

Lehrermaterial

# 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 Lehrmaterial, die dazugehörige App und Schülermaterial gilt: © Columbus Eye (CC BY-NC-ND 2.0 DE)

<http://www.columbuseye.uni-bonn.de>



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Übersicht

**Jahrgangsstufe**

7-9

**Niveau**



**Zeitbedarf**

2 Stunden

**Autoren**

Annette Ortwein  
Kilian Staar

### Ziele

Die Schüler und Schülerinnen 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 „Vom See zur Wüste“

App „Vom See zur Wüste“

# Didaktische Anmerkungen

## 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 Schülerinnen und Schüler (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.

## Vor- und Nachbereitung

Zur Einführung in das 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>

## Lösungen

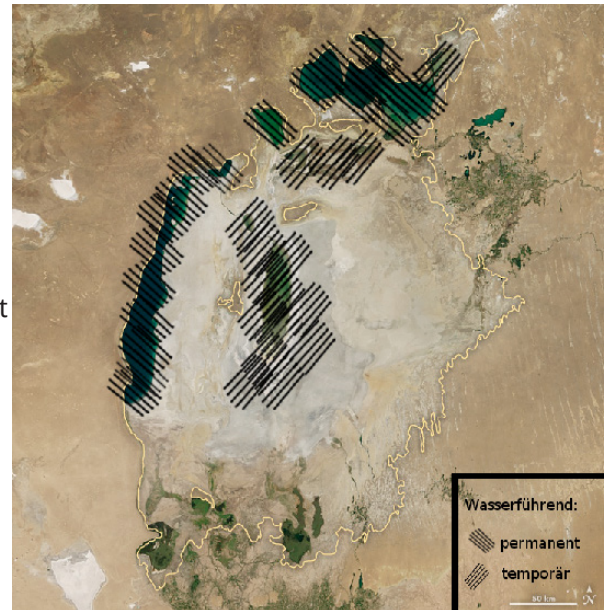
**1. Verschaffe Dir einen ersten Überblick über die Situation des Aralsees, indem Du die App startest und die Kamera über Marker 1 und 2 auf Seite 1 hältst. Tippe auf ein Bild, um das darauf liegende Video zu starten.**

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

**a) Beschreibe die aktuelle Situation und die historische Entwicklung des Aralsees. Welche Bereiche verändern sich?**

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) Was ist im ISS-Video zu sehen? Erläutere, was Dir auffällt, wenn Du das ISS-Video mit der Bodenaufnahme und den Satellitenbildern vergleichst.**



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. Warum verlandet der Aralsee? Nutze die Materialien 1 und 2 sowie den Atlas, um Dich über die Region zu informieren.**

**a) Erkläre, warum der Karakum-Kanal gebaut wurde. Wozu wird und wurde das Wasser aus dem Karakum-Kanal genutzt?**

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.

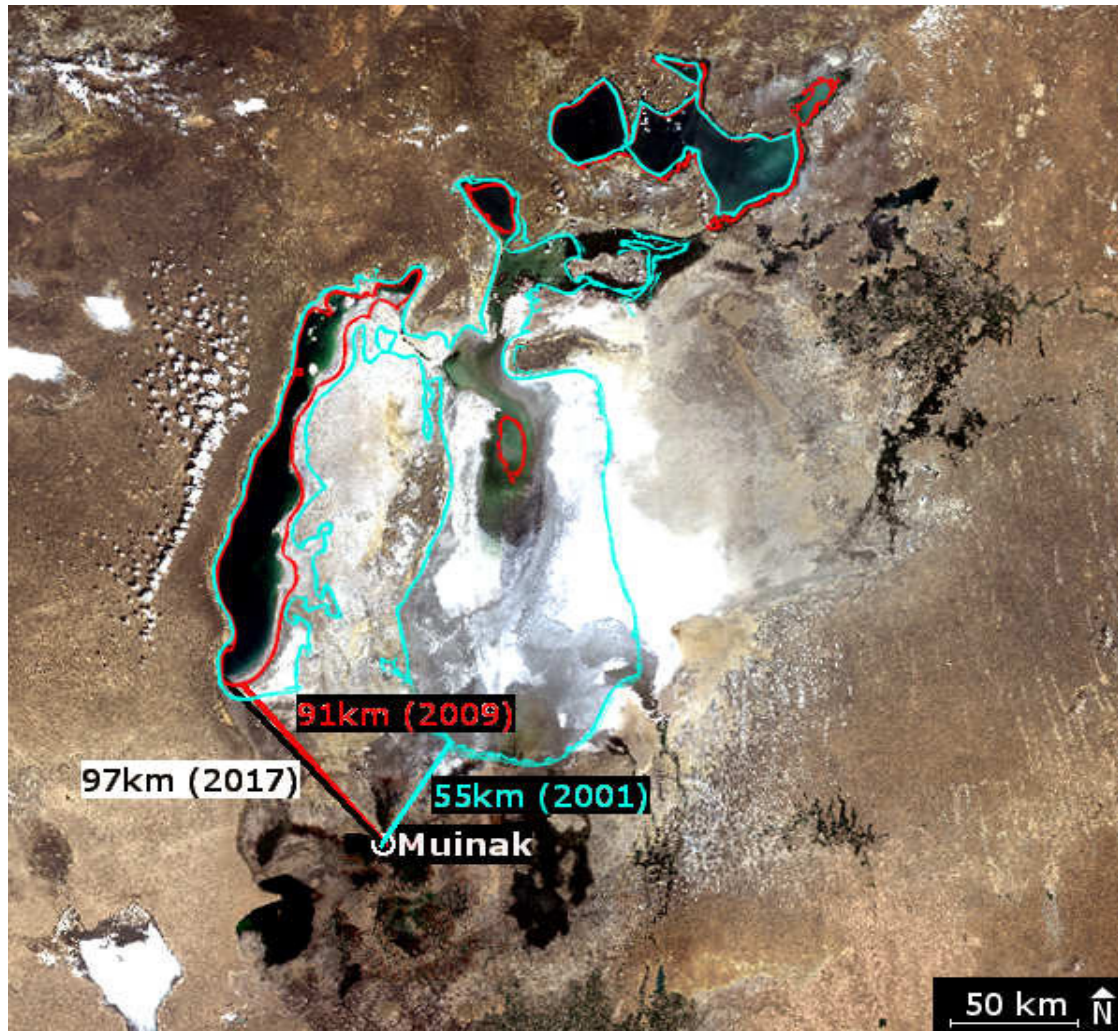
**b) Warum sind die Flüsse Syr-Darja und der Amu-Darja für den Aralsee von Bedeutung? Was geschieht, wenn dem Amu-Darja durch den Karakum-Kanal Wasser entnommen wird?**

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. Wie schnell verändert sich der Aralsee? Nutze die App und Marker 3 auf Seite 5.

a) Messe die kürzeste Entfernung der Stadt Muinak zum Seeufer in den Jahren 2001, 2009 und 2017. Lasse Dir dazu in der App die Uferlinien anzeigen und messe die Distanz zur Stadt mit einem Lineal nach. Den Maßstab zur Umrechnung in km findest Du rechts unten im Marker 3.



b) Vergleiche die Veränderung zwischen 2001 und 2009 und zwischen 2009 und 2017. Verändert sich der Aralsee gleichbleibend, immer schneller oder langsamer? Wie sieht der Aralsee 2024 aus?

Gemäß der 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. Warum ist der Rückgang des Sees problematisch? Schau Dir Deine Antworten aus den Fragen 1-3 noch einmal an.

**a) Der Zeitungsartikel „Unten Gift“ ist aus dem Jahr 1988. Ist die Situation heute so, wie sie im Zeitungsartikel geschildert wird?**

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) Erstelle eine Liste, welche Folgen das Austrocknen des Aralsees für die Menschen und die Umwelt hätte.**

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