



M1 Satellitenbild vom Aralsee 2003; in Schwarz die Uferlinie von 1950. Im Jahr 2030 werden nach Meinung von Experten nur noch die tiefen (im Bild dunklen) Bereiche des Sees übrig sein.



M3 Muinak am Aralsee 1950: Fischerboote, voll beladen mit Süßwasserfischen aus dem Aralsee, löschen ihre Fracht im Hafen von Muinak.



M4 *Wie dieser Mann sind heute etwa 40 000 Fischer und Fischereiarbeiter am Aralsee ohne Beschäftigung.*

Der Aralsee ist ein abflussloser Salzsee in Asien. Er liegt auf dem Gebiet der Staaten Usbekistan und Kasachstan mitten in einem Wüstengebiet. Die Zuflüsse Syrdarja und Amudarja durchfließen als Fremdlingsflüsse die Wüsten Kysylkum („Rote Wüste“) und Karakum („Schwarze Wüste“). Sie speisen den See mit Wasser aus dem Pamirgebirge.

Das Seewasser verdunstet zum Teil in dem heißen Klima. Die im Wasser gelösten Salze bleiben zurück. Daher ist der Salzgehalt im Aralsee höher als zum Beispiel im Bodensee. In der Vergangenheit hielten sich die Menge des zufließenden Wassers und die Verdunstung im Aralsee die Waage.

Um 1950 bedeckte der viertgrößte See der Erde eine Fläche von nahezu 70 000 km². Er war fast so groß wie Bayern und damit etwa einhundertzwanzig Mal so groß wie der Bodensee. Am Ufer des Sees wuchsen dichte Wälder, in denen unter anderem Tiger, Schakale, Hyänen und viele Vogelarten lebten.

M2 Der Aralsee – ein abflussloser Salzsee

Inzwischen ist der See nur noch 25 000 km² groß. Der Wasserspiegel ist um 18 Meter gesunken; das Seeufer bis zu 100 km zurückgetreten. Der Aralsee ist in zwei Seen zerfallen: den Kleinen Aralsee im Norden und den Großen Aralsee im Süden. Was ist passiert?

In den 1950er Jahren wollte die damalige Sowjetunion den Baumwoll- und Reisanbau ausdehnen, um nicht länger vom Ausland abhängig zu sein. Zur Neulandgewinnung wurden die natürlichen Flussoasen entlang der beiden Zuflüsse ausgeweitet. So wurde zum Beispiel der Amudarja im heutigen Turkmenistan und Usbekistan immer wieder durch Kanäle angezapft. Sein Wasser wird ebenso wie das des Syrdarja zur Bewässerung der schier endlosen Felder genutzt.

Zwischen 1960 und 1980 wurden die Anbauflächen für Reis von 4,5 Mio. ha auf 7,5 Mio. ha erhöht. Der Baumwollanbau wurde von 1 Mio. ha auf 3 Mio. ha vergrößert. Dem Aralsee wird dadurch nur noch ein Zehntel der ursprünglichen Wassermenge zugeführt.

Doku Aralsee WDR 29`

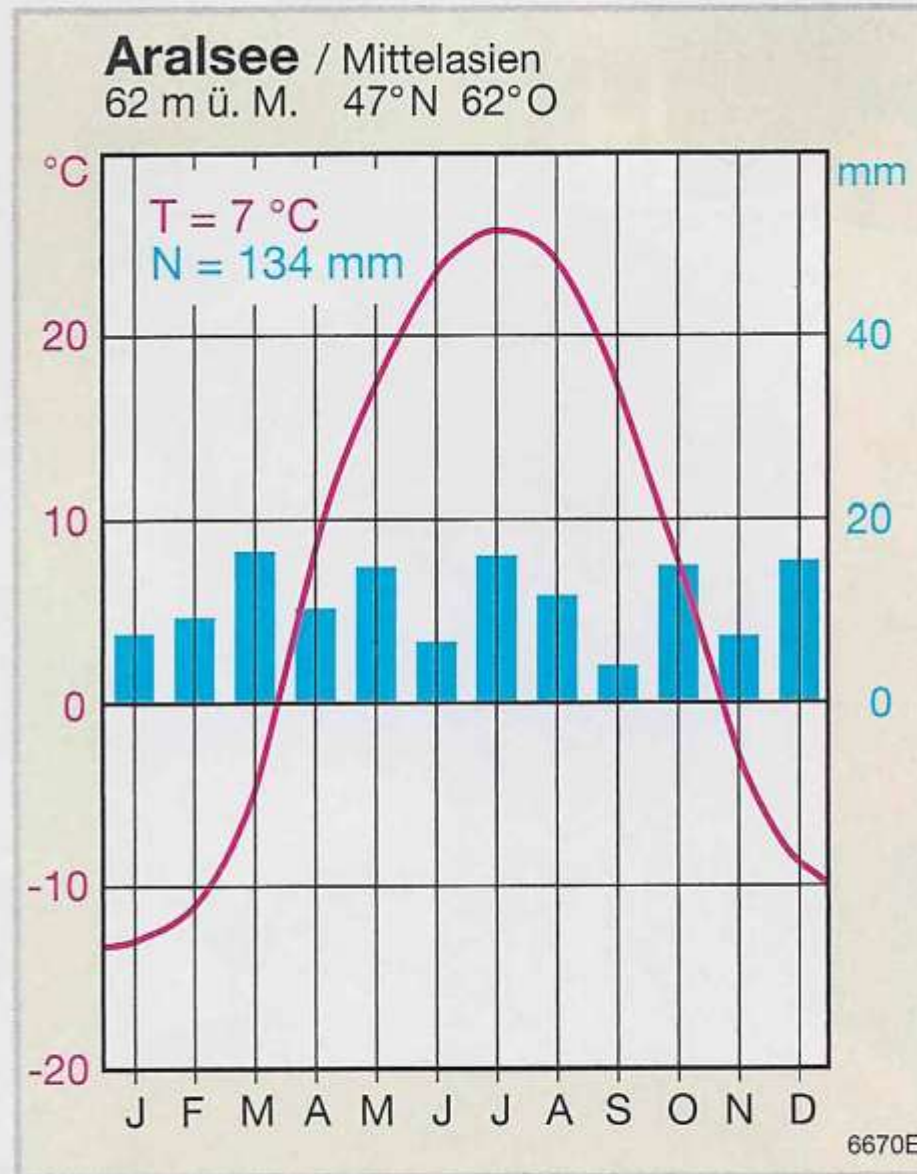
<https://www.youtube.com/watch?v=S7IFyc4L9nQ>

Jahr	Salzgehalt in (g/l)
1960	9,0
1970	11,1
1980	16,5
1990	28,3
2000	36,8
2008	75,0
zum Vergleich: Ostsee 20 g/l	

M9 Daten zum Großen Aralsee

<https://www.youtube.com/watch?v=Z78cvYhs7-k> 5min Wissenschaftler suchen nach Wegen, wie sie die

Naturkatastrophe aufhalten können.



M11 Klimadiagramm

1950: Der Aralsee ist ein Paradies für Fischer. Die Fischfabrik von Muinak gehört zu den größten in der damaligen Sowjetunion. Sie verarbeitet 25 000 Tonnen Fisch pro Jahr. Auf den Märkten am Seeufer werden viele verschiedene landwirtschaftliche Erzeugnisse angeboten: Kartoffeln, Gemüse, Kürbisse und Wassermelonen, Eier und Fleisch.

2008: Der Versalzung des Wassers sind alle etwa 20 Fischarten des Sees zum Opfer gefallen. Wo früher Fischkutter zum Fang ausfahren, ziehen jetzt Kamele durch den Wüstensand. Die Folge für die Anwohner sind Arbeitslosigkeit und Armut.

M6 *Der Aralsee – früher und heute*

Die Austrocknung des Sees hat umfassende Folgen. Die große Wassermasse spielte früher als Wärmespeicher eine Rolle. Durch Verdunstung entstand über dem See eine Dunstglocke, die den Steppenwinden Einhalt gebot. Das Verschwinden dieser Dunstglocke durch die geringere Wassermenge bewirkt eine Verschärfung des kontinentalen Klimas: heißere Sommer und kältere Winter.

Auch die ökologischen Folgen der Austrocknung sind dramatisch. In den Deltagebieten und an den Unterläufen der Flüsse gingen 550 000 Hektar nutzbares Land verloren: Felder, Schilfwiesen, Schilfwälder.



M8 Das Aralsee-Gebiet



M1 Das Angebot an Obst und Gemüse auf dem Markt in Nukus sieht verlockend aus. Doch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln sind eine Gefahr für die Gesundheit der Bevölkerung.

Ohne Bewässerung können Reis und Baumwolle in der Aralsee-Region nicht gedeihen. Ein 1 ha großes Baumwollfeld wird mit etwa 15 000 m³ Wasser im Jahr bewässert. Dies hat eine Salzablagerung von ca. 1,5 Tonnen zur Folge. Durch die jahrzehntelange Monokultur sind die Böden ausgelaugt. Deshalb müssen die Bauern regelmäßig und stark düngen. Gleichzeitig werden pro Hektar auf den Feldern im Mittel 42 kg Pflanzenschutzmittel eingesetzt. (In anderen Ländern kommen die Bauern mit etwa 7 kg/ha aus.)

Das Salz, die Dünge- und Pflanzenschutzmittel gelangen ins Grund- und ins Flusswasser. Das Trinkwasser für die fünf Millionen Menschen am Aralsee ist verseucht. Die Lebenserwartung liegt bei 40 Jahren. Jedes 8. bis 10. Kind kommt behindert zur Welt. Jedes 9. Kind stirbt, bevor es ein Jahr alt ist.

M2 *Verseuchung des Trinkwassers*

Jährlich werden dem See etwa 100 Milliarden Kubikmeter Wasser für die Bewässerung entnommen. Diese Wassermengen fehlen dem See. Eine verringerte Wasserentnahme müsste keine Verminderung des Baumwollanbaus zur Folge haben. Der Anbau von Sorten mit höheren Erträgen erlaubt kleinere Anbauflächen mit geringerem Wasserbedarf bei gleichbleibenden Erntemengen. Die Landwirtschaft könnte mit einem Viertel des gegenwärtigen Wasserverbrauchs auskommen. Außerdem müsste das veraltete Bewässerungssystem erneuert werden. Es besteht aus rund 200 000 Kilometern brüchiger Kanäle und mehr als 30 rissigen Staubecken. Etwa drei Viertel des Wassers versickern heute auf dem Weg zu den Baumwollfeldern. Man müsste neue geschlossene Kanäle bauen, in denen das Wasser nicht nutzlos verschwindet und verdunstet.

Außerdem gibt es Überlegungen, das Wasser zur Bewässerung von weiterher heranzutransportieren, zum Beispiel über einen Kanal vom Kaspischen Meer.

M3 *Wie kann dem See geholfen werden?*

Inzwischen gibt es einen Hoffnungsschimmer: Der Kleine Aralsee, der in Kasachstan liegt, ist wieder größer geworden. Mithilfe der Weltbank hat das Land vor zwei Jahren einen Staudamm gebaut, der den Kleinen vom Großen Aralsee trennt. Er führt das Wasser des Syrdarja vollständig in den Kleinen Aralsee.

Dank des Kok-Aral-Damms ist der Wasserspiegel des nördlichen Aralsees schon um drei Meter angestiegen und der Salzgehalt hat sich verringert. Mancherorts hat sich die Uferlinie um 15 km landeinwärts verlagert. Die Fischbestände im Kleinen Aralsee haben sich so stark erholt, dass sogar Fisch exportiert werden kann.

Der 31-jährige Adiljan Nagashibajew erzählt: „Mein Leben hat sich geändert, seit das Meer zurück ist. Schon mein Vater und mein Großvater waren Fischer. Jetzt bin ich glücklich.“

M4 Hoffnung auf Änderung

16`Gallileo Rettung des Sees

<https://www.prosieben.de/tv/galileo/videos/2016187-kann-der-aralsee-gerettet-werden-clip>

Menschliche Eingriffe nicht ohne Folgen – Methode: Ein Wirkungsgefüge anfertigen

Im Erdkundeunterricht wird oft nach Ursachen und Folgen geographischer Sachverhalte gefragt. Oft beeinflussen sich die Dinge gegenseitig. Diese Zusammenhänge kann man mithilfe eines so-

nannten Wirkungsgefüges verdeutlichen. Es strukturiert und ordnet Textinhalte und besteht aus mehreren Kausalketten (lateinisch „causa“: Ursache, Grund).

Wenn der Grundwasserspiegel sinkt

Mit Sorge blicken die Bauern in Burkina Faso in die Zukunft: Seit Jahren **sinkt der Grundwasserspiegel** beständig ab.

„In meiner Jugend förderten wir Wasser aus 20 Metern Tiefe“, sagt einer der Dorfältesten. „Inzwischen ist unser Brunnen fast 60 Meter tief. Wann wird kein Wasser mehr da sein? **Fehlt das Brunnenwasser**, dann können wir unsere Gärten nicht bewässern, und ohne Anbau droht eine **Hungersnot**. Die Mango- und Papayabäume, die wir vor 20 Jahren pflanzten, beginnen bereits an Wassermangel zu leiden und tragen weniger Früchte.

Wenn der Grundwasserspiegel weiter sinkt und die **Büsche und Gräser vertrocknen**, dann ist der **Boden schutzlos und dem heißen Wüstenwind ausgeliefert**. Der **Boden wird abgetragen**, die **Wüste dehnt sich aus**.

Viele glauben, dass der **Bau von Tiefbrunnen** in benachbarten Dörfern und Städten für die Absenkung des Grundwasserspiegels verantwortlich ist. Die starken **Motorpumpen fördern nämlich viel Wasser**, mehr als durch die Regenfälle nachfließen kann.“

Grundwasserspiegel sinkt.

Wasser fehlt.

Hungersnot tritt ein.

Büsche und Gräser vertrocknen.

Boden ist schutzlos dem Wind ausgeliefert.

Boden wird abgetragen.

Wüste dehnt sich aus.

Tiefbrunnen werden gebaut.

Motorpumpen fördern viel Wasser.

M1 Wassermangel in Burkina Faso



M2 Brunnen in Burkina Faso

Bau von Tiefbrunnen + Einsatz starker Motorpumpen

Absenkung des Grundwasserspiegels

Wassermangel

Pflanzen vertrocknen

Der Boden verliert seinen Schutz

Wind führt zur Bodenabtragung

Ausdehnung der Wüste

Hungersnot

M3 Kausalkette – Teil eines Wirkungsgefüges