

Mystery

Virtuelles Wasser

am Beispiel usbekischer Baumwolle

ab 9. Klasse



Mystery – Virtuelles Wasser am Beispiel usbekischer Baumwolle

Klassenstufe: ab 9. Klasse

Zeitbedarf: Zwei bis vier Lektionen

Lehrplanbezüge

Berufsschulen: Rahmenlehrplan Allgemeinbildender Unterricht: Querschnitt-Thema Nachhaltige Entwicklung, Lernbereich Gesellschaft: Aspekte wie Wirtschaft, Kultur, Ethik, Ökologie, Politik, Recht. Schullehrplan: z.B. Bern: Globale Herausforderungen, Ethik, Markt und Konsum

Gymnasien: Fachbereiche Geographie (Wirtschaftsgeographie, Methoden und Probleme der modernen Landnutzung, Landschaftswandel, Klimatologie, Ressourcen), Geschichte (Industrialisierung, Sowjetunion, politische Entscheidungsprozesse, historische Aufarbeitung gesellschaftlicher Fragen), Biologie (Ökologie und Ökosysteme, Ressourcenübernutzung, Monokultur-Landwirtschaft, Klimawandel, menschliche Gesundheit), Philosophie (Gerechtigkeit, Wohl des Einzelnen vs. Wohl der Gesellschaft, Wert der Natur)

Was ist ein Mystery?

Mystery ist eine Lernform, die vernetztes Denken fördert mit dem Ziel, komplexe Zusammenhänge in unserem Alltag zu erfassen und zu reflektieren. Mysterys unterstützen ein problemorientiertes Lernen: Die Lernenden aktivieren ihr Vorwissen und ihre eigenen Erfahrungen, erschliessen sich neue Informationsquellen, suchen Zusammenhänge und versuchen, Schlussfolgerungen zu ziehen. Dabei werden eigene Vorstellungen zu einem Thema ermöglicht und in der Regel gibt es verschiedene Lösungen bei der Beantwortung der Leitfrage.

Bestandteile

- Einstiegsgeschichte und Leitfrage
- 30 Informationskarten
- Kopiervorlagen
- Hintergrundinformationen (ergänzendes Material)

Vorbereitungen der Lehrperson

- Bezüge zwischen dem Alltag der Lernenden und dem Mystery-Thema «Virtuelles Wasser» herstellen anhand von Konsumprodukten
- Leitfrage und Auftrag entsprechend der Anzahl Gruppen kopieren und zusammen mit den Informationskarten an die Gruppen austeilen
- Flipchartblätter, Stifte und Kleber für die Lösungen an die Gruppen verteilen
- Zeitrahmen festlegen (Einführung ins Thema, Arbeit in Gruppen, Vorstellen der Lösungen im Plenum und weiterführende Aufträge benötigen zusammen zwei bis vier Lektionen)
- Lernjournal für alle Lernenden kopieren
- Kopiervorlagen abgeben

Unterrichtsplanung

1. Die Lehrperson bettet das Mystery-Thema in den Alltag der Lernenden (Konsum und Wasserverbrauch) ein.
2. Die Lehrperson präsentiert die Einstiegsgeschichte und stellt die Leitfrage.
3. Die Lernenden bearbeiten die Informationskarten in 4er- oder 5er-Gruppen zur Beantwortung der Leitfrage gemäss Arbeitsauftrag. Die Auslage der Karten wird auf ein Flipchartblatt geklebt. Ziel ist ein schriftliches Festhalten der Lösung.
4. Die Gruppen präsentieren ihre Lösungen mit Hilfe des Flipchartblattes der Klasse.
5. Diskussion zu den verschiedenen Lösungen
6. Reflexion der Vorgehensweise, der gewählten Problemlösungsstrategie, der Bewertungen und Werturteile und allgemeiner Lerneffekte anhand des Lernjournals
7. Auswahl weiterführender Themen für den Unterricht

Einstiegsgeschichte

Tag für Tag muss Dospanov zu einem der wenigen Brunnen gehen, in denen noch trinkbares Wasser vorhanden ist. Das meiste Wasser in seiner Heimatstadt in Usbekistan ist vor lauter Salz ungeniessbar oder mit Pestiziden verseucht. Dass sich seine Situation nicht verbessert, hat auch mit unseren Konsumgewohnheiten zu tun.

Leitfrage

Woran liegt es, dass Dospanov kein sauberes Trinkwasser hat, wenn ich ein T-Shirt aus usbekischer Baumwolle kaufe?

Leitfrage

Woran liegt es, dass Dospanov kein sauberes Trinkwasser hat, wenn ich ein T-Shirt aus usbekischer Baumwolle kaufe?



Arbeitsauftrag

1. Stellen Sie eine Vermutung zur Leitfrage an.
2. Ordnen Sie die Informationskarten entsprechend ihrer Information in Gruppen. Welche Karten behandeln Ähnliches? In welchem Zusammenhang stehen sie?
3. Bearbeiten Sie das Informations- und Arbeitsblatt.
4. Beantworten Sie die Leitfrage detailliert auf dem Flipchartblatt. Begründen Sie dabei Ihre Lösung und stellen Sie wichtige Zusammenhänge dar.

Lernjournal

Leitfrage: Woran liegt es, dass Dospanov kein sauberes Trinkwasser hat, wenn ich ein T-Shirt aus usbekischer Baumwolle kaufe?

Meine Vermutung am Anfang:

Meine Lösung am Schluss:

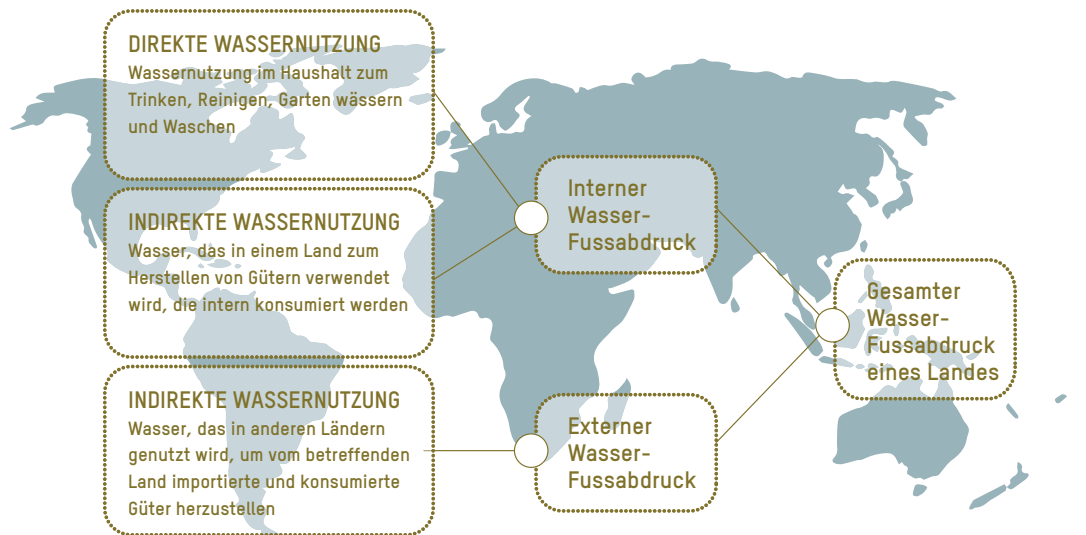
Da habe ich neue Informationen/Erkenntnisse erhalten:

Das nehme ich aus diesem Mystery für meinen Alltag mit:

Informations- und Arbeitsblatt

Auf grossem Fuss – unser Wasserrussabdruck

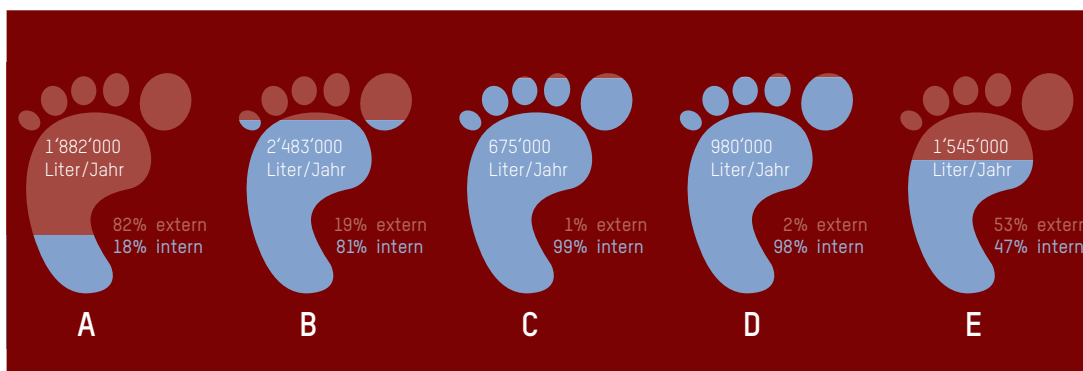
Der Wasserrussabdruck (WF) ist ein Mass für den Wasserverbrauch. Er lässt sich für einzelne Personen, Städte oder ganze Länder berechnen. Bei Ländern unterscheidet man zwischen dem internen und dem externen Wasserrussabdruck.



Grafik aus «Der Wasser-Fussabdruck der Schweiz – Ein Gesamtbild der Wasserabhängigkeit der Schweiz», WWF/DEZA 2012 (www.eda.admin.ch/content/dam/deza/de/documents/Publikationen/Diverses/209748-wasser-fussabdruck-schweiz_DE.pdf)

Aufgabe

- Unten sind die Wasserrussabdrücke (pro Person und Jahr) folgender Länder abgebildet: USA, Indien, Äthiopien, Deutschland, Schweiz. Versuchen Sie die Länder den einzelnen Bildern zuzuordnen. Welches sind Ihre Überlegungen/Kriterien dazu?
- Vergleichen Sie Ihre Lösung mit derjenigen Ihres Banknachbarn/Ihrer Banknachbarin. Wo sind Sie gleicher Meinung, wo nicht? Was sind Ihre individuellen Argumente? (Schauen Sie anschliessend die Lösung auf der nächsten Seite an).



Lösung: A=Schweiz / B=USA / C=Äthiopien / D=Indien / E=Deutschland

- Was fällt Ihnen auf, wenn Sie die einzelnen Länder vergleichen? Erklären Sie die Unterschiede mit Hilfe untenstehender Tabelle!

Nationaler Wasserfussabdruck

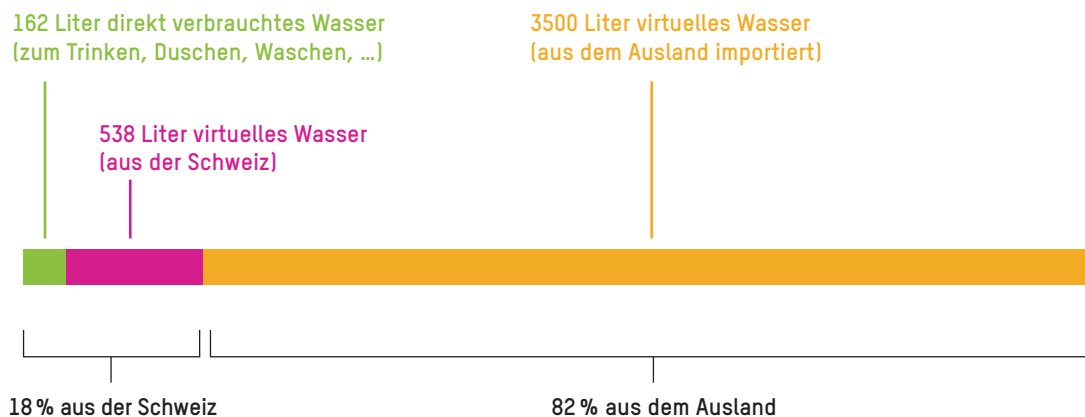
Land	Gesamter Wasserverbrauch l/Person/Jahr	Wasserressourcen m ³ /EinwohnerIn	Zugang zu sauberem Trinkwasser	Wasserimport über Produkte
Äthiopien	675'000	1'503	44 % der Bev. Davon 97 % in der Stadt und 34 % auf dem Land	1 % = 6'750 l
Deutschland	1'545'000	1'306	100 %	53 % = 780'000 l
Indien	980'000	1'197	92 % Davon 97 % in der Stadt und 92 % auf dem Land	2 % = 19'600 l
Schweiz	1'682'000	5'217	100 %	82 % = 1'396'699 l
USA	2'483'000	9'186	99 % Davon 100 % in der Stadt und 94 % auf dem Land	19 % = 496'600 l

Quellen: Der neue Fischer Weltalmanach 2013, Frankfurt am Main, 2012
UNICEF-Report 2013, Das Recht auf Zukunft, Frankfurt am Main, 2013

Wasser – virtuell und wertvoll

Der Wasserfussabdruck einer jeden Person auf dieser Erde besteht aus direkt verbrauchtem Wasser und indirekt verbrauchtem, so genannt virtuellem Wasser. Letzteres «versteckt sich» in den Konsumgütern und Nahrungsmitteln, welche diese Person konsumiert.

Beispiel: Täglicher Wasserverbrauch eines Schweizers/einer Schweizerin



Virtuelles Wasser wird in drei Kategorien eingeteilt:

Blaues virtuelles Wasser: bezeichnet das Oberflächen- und Grundwasser, das während der Produktionsprozesse verbraucht wird

Grünes virtuelles Wasser: bezeichnet das verbrauchte Regenwasser

Graues virtuelles Wasser: bezeichnet das Süßwasser, das benötigt wird, um die Schadstoffbelastung aufzunehmen, das also quasi im Produktionsprozess verschmutzt wird

Der Import virtuellen Wassers ist kein grosses Problem, wenn in den Herkunfts-Ländern genügend Wasser zur Verfügung steht (zum Beispiel in Form von Regenwasser für die Kakao-Produktion in den niederschlagsreichen Tropen). Wenn die Produkte jedoch aus trockenen Gebieten stammen, wird das verbrauchte blaue Wasser mit der Zeit den Menschen und der Natur dort fehlen.

Trockenübung (ca. 30 Min. Recherche und 5 Min. Präsentation/Gruppe)

Die untenstehende Tabelle zeigt diejenigen 10 Regionen, in welche die grössten Anteile des schweizerischen landwirtschaftlichen Wasserfussabdruckes fallen. Rosa markiert sind so genannte «Hot Spots», also Regionen, in denen das blaue Wasser zunehmend knapp wird.

Aufgabe:

- Bilden Sie Dreiergruppen und wählen Sie einen «Hot Spot» aus der Tabelle aus.
- Recherchieren Sie online, wie die Wasser-Situation in den einzelnen Ländern aussieht.
- Für wen produzieren diese Länder die erwähnten Feldfrüchte?
- Im Plenum: Präsentieren Sie Ihre Erkenntnisse dem Rest der Klasse.

Wasser-einzugsgebiet	Länder im Einzugsgebiet	% des gesamten landwirtschaftlichen WF des Konsums der Schweiz	Anzahl der Monate pro Jahr, in denen im Einzugsgebiet mittlere, erhebliche oder schwere Wasserknappheit herrscht			Die wichtigsten Feldfrüchte, die zum blauen Wasserfussabdruck im Einzugsgebiet beitragen
			Mittel	Erheblich	Schwer	
Po	Italien, Schweiz	4,13	2	0	0	Reis, Mais, Viehfutter
Einzugsgebiet des Aralsees	Usbekistan, Kirgistan, Tadschikistan, Turkmenistan	3,14	1	0	4	Baumwolle, Viehfutter, Reis
Mississippi	USA	3,13	2	0	2	Mais, Sojabohnen, Reis, Viehfutter, Baumwolle
Indus	Afghanistan, Indien, China, Pakistan	2,97	1	3	8	Weizen, Reis, Baumwolle, Zuckerrohr, Raps
Ganges	Indien, Nepal, Bangladesch	2,93	0	2	5	Weizen, Reis, Zuckerrohr, Raps
Garonne	Frankreich, Spanien	2,63	1	1	1	Mais, Sojabohnen, Viehfutter
Loire	Frankreich	2,14	0	2	0	Mais
Tigris und Euphrat	Türkei, Syrien, Irak	1,42	0	1	5	Weizen, Gerste, Baumwolle, Reis, Hülsenfrüchte, Mais
Guadalquivir	Spanien, Portugal	1,30	1	0	6	Baumwolle, Sonnenblumen, Reis, Zuckerrüben, Mais
Nil	Äthiopien, Sudan, Süd-Sudan, Ägypten, Uganda, DR Kongo, Kenia, Tansania, Ruanda, Brundi	1,29	0	0	2	Weizen, Hirse, Zuckerrohr, Viehfutter

Wassereinzugsgebiete mit Wasserknappheit und dem grössten Schweizer landwirtschaftlichen Wasser-Fussabdruck.
Tabelle aus «Der Wasser-Fussabdruck der Schweiz – Ein Gesamtbild der Wasserabhängigkeit der Schweiz», WWF/DEZA
2012 (www.eda.admin.ch/content/dam/deza/de/documents/Publikationen/Diverses/209748-wasser-fussabdruck-schweiz_DE.pdf)

Hintergrundinformationen

Die Geschichte von Dospanov Oktjabr aus Muinak: Eine Stadt sitzt auf dem Trockenen

Noch hat Dospanov Oktjabr nicht aufgegeben. Auch wenn das Leben in seiner Heimatstadt Muinak in Usbekistan immer beschwerlicher wird: er bleibt. Trotz der Sandstürme, die seit dem Verschwinden des Aralsees fast täglich aufkommen, trotz der Arbeitslosigkeit und Armut und trotz der Krankheiten, die in Muinak schleichend Fuss fassen.

Früher war der Aralsee keine 100 Meter von seinem Haus entfernt, doch heute hat Dospanov nicht einmal mehr fließend Wasser. Zudem sind die meisten Brunnen der Stadt ausgetrocknet, mit Salz verunreinigt oder mit Pestiziden verseucht. «Wir brauchen dringend sauberes Trinkwasser. Die Leute hier haben Salz in der Leber. Das ist schlimm!», sagt Dospanov. Die Lebenserwartung in der Gegend um Muinak ist von 70 auf 55 Jahre geschrumpft.

Auch der Hauptarbeitgeber in Muinak, die Fischindustrie, hat sich zusammen mit dem Aralsee aus dem Staub gemacht. Die ehemalige Fischfabrik ist verschwunden, die Verwaltungsgebäude sind zerfallen und die Schiffe liegen als Metallskelette im Sand. Dospanov fährt mit dem Fuss über den trockenen Boden «An dieser Stelle hier bin ich als Kind schwimmen gegangen und habe Fische gefangen.» Mittlerweile sind diese Erinnerungen 28 Jahre alt und die wenigen verbleibenden Bewohner von Muinak haben sich an ein Leben ohne Wasser gewöhnen müssen. Warum er hier bleibt? «Ich träume manchmal davon, dass der Aralsee zurückkommt und uns wieder Wasser und Leben schenkt», antwortet Dospanov mit traurigen Augen. Er hat die Hoffnung noch nicht aufgegeben.

Filmbeiträge im 10 vor 10:

<http://www.srf.ch/player/tv/10vor10/video/aralsee-verrostete-schiffe-im-sand?id=cfd808d4-d386-44dc-b28c-2473f32f9c08>

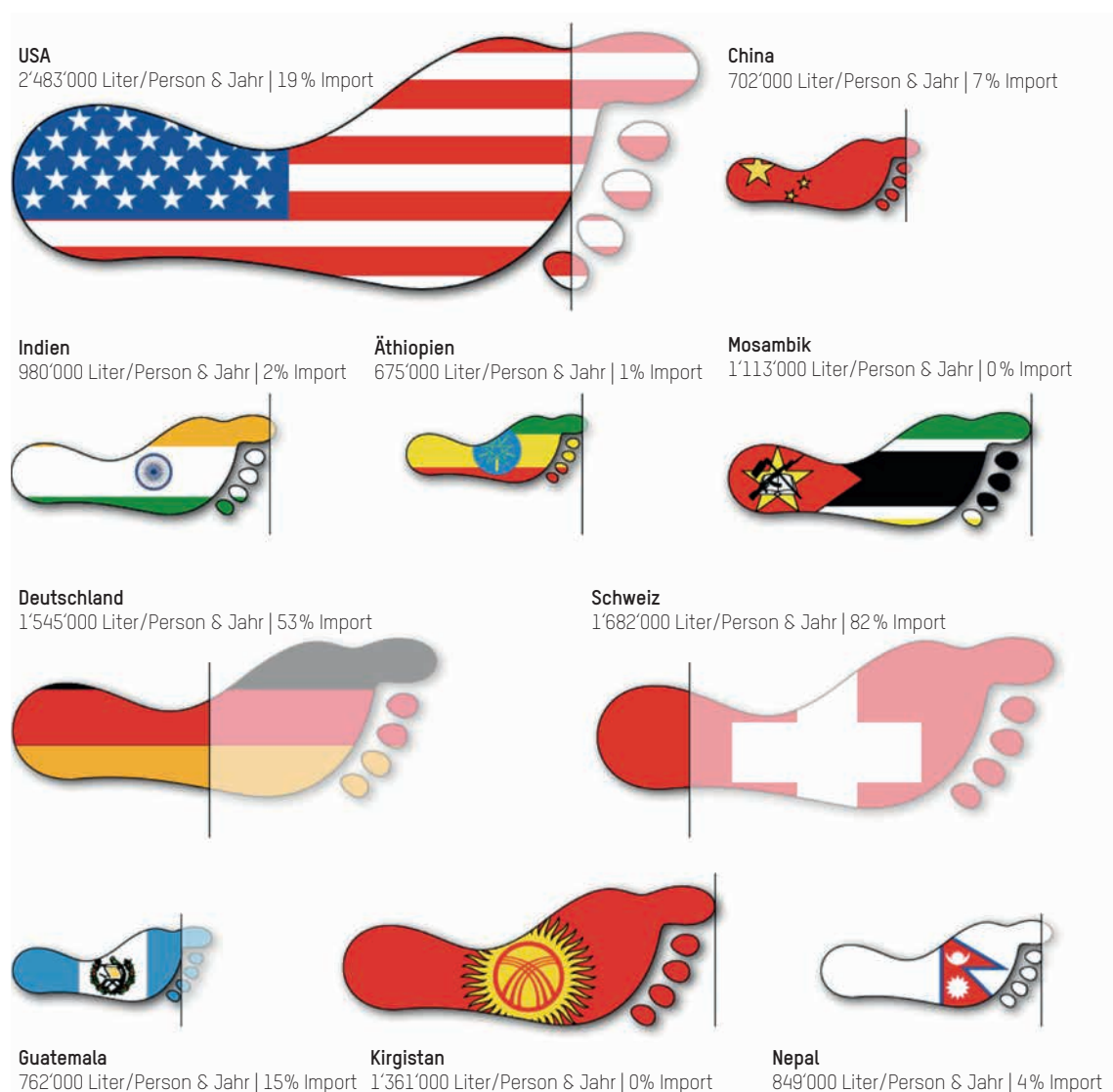
<http://www.srf.ch/player/tv/10vor10/video/aralsee-was-bringt-die-zukunft?id=aa464315-d73c-45be-a3af-c0320528a29d>

Wasserfussabdruck

Seinen Fussabdruck hinterlässt man, wohin auch immer man geht. Doch auch in der globalen Wasserlandschaft hinterlassen wir alle unseren ganz persönlichen «Wasserfussabdruck» (WF). Dieser ist ein Mass dafür, wie viel Süsswasser wir verbrauchen, einerseits ganz direkt im Alltag (trinken, waschen, duschen), andererseits aber auch indirekt, indem wir Lebensmittel essen, Konsumgüter kaufen und Dienstleistungen in Anspruch nehmen, für deren Bereitstellung Wasser verwendet wurde. Wie viel Wasser erfordert also unser Lebensstil? Insgesamt verbraucht jede Schweizerin/jeder Schweizer 4200 Liter Wasser pro Tag, wovon mehr als 4000 Liter indirekt verbrauchtes Wasser sind.

Der Wasserfussabdruck lässt sich aber nicht nur für Personen, sondern auch für Städte und Länder berechnen. Bei den meisten Ländern tritt der WF über die eigenen Grenzen hinaus. Dies ist dann der Fall, wenn ein Land Wasser aus anderen Ländern importiert, versteckt in Handelsgütern. Diesen Anteil am Wasserfussabdruck eines Landes nennt man den «externen Wasserfussabdruck». Bei der Schweiz sind 82 Prozent extern und dieser Anteil liegt teilweise auch in Ländern, in welchen Wassermangel herrscht!

Wassersussabdrücke ausgewählter Länder (inklusive der Aufteilung in internen und externen Abdruck)



Quelle: «Hunger nach Wasser», Magazin «Partnerschaft» 201, Helvetas 2010

Virtuelles Wasser

Zwar ist der unmittelbare Wasserverbrauch in Schweizer Haushalten in den letzten Jahren auf 162 Liter pro Person und Tag gesunken, doch wesentlich mehr Süßwasser verbrauchen wir ohne es zu merken: als verstecktes oder virtuelles Wasser. Damit ist das Wasser gemeint, welches für den gesamten Erzeugungsprozess unserer Lebensmittel und Produkte verbraucht wird.

Eine anschauliche Zusammenstellung des virtuellen Wassergehaltes von Konsumgütern findet sich auf der Website der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz:

<http://www.virtuelles-wasser.de/produktgalerie.html>

Kategorien des virtuellen Wassers

Virtuelles Wasser kann in drei Kategorien eingeteilt werden: blaues, grünes und graues Wasser.

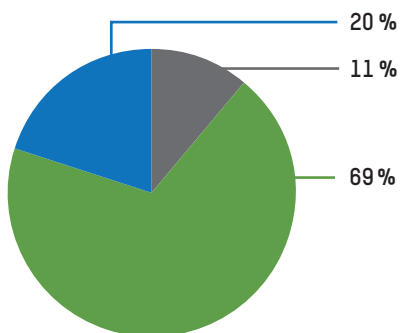
- Das blaue Wasser bezeichnet das Oberflächenwasser und Grundwasser, das während des Produktionsprozesses verbraucht wird (d.h. evaporiert oder in das Produkt einfließt).
- Das grüne Wasser bezeichnet das verbrauchte Regenwasser (d.h. welches evaporiert oder in das Produkt einfließt).
- Das graue Wasser bezeichnet das Süßwasser, das benötigt wird, um entstehende Verunreinigungen aufzufangen.

Besonders Agrarprodukte enthalten oft eine signifikante Menge an grauem virtuellem Wasser. Die Insektizide und Pestizide, die bei der Produktion ins Grundwasser gelangen, verunreinigen manchmal mehr Wasser als an Niederschlags- und Grund- und Oberflächenwasser für das Wachsen aufgewendet wurde.

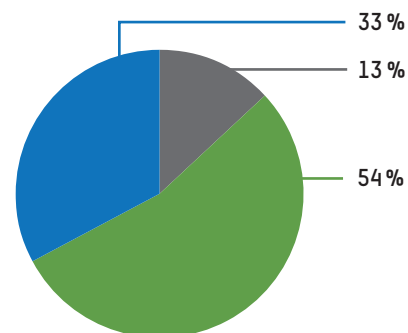
Quelle: <http://www.geo.de/GE0/natur/green-living/virtuelles-wasser-25-badewannen-taeglich-64104.html?p=2>

Eine Auswahl von Agrarprodukten und der Anteil an blauem, grünem und grauem virtuellem Wasser für deren Produktion

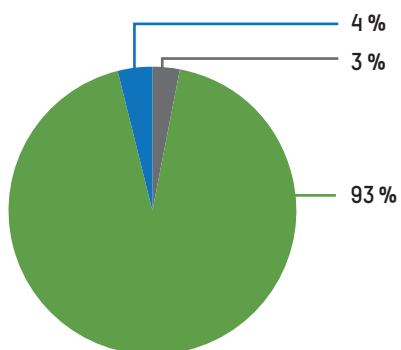
1 kg Reis = 2'500 Liter Wasser



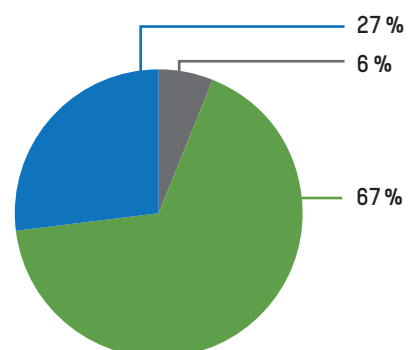
1 kg Baumwolle = 10'000 Liter Wasser



1 kg Rindfleisch = 15'400 Liter Wasser



1 kg Zuckerrohr = 1'800 Liter Wasser

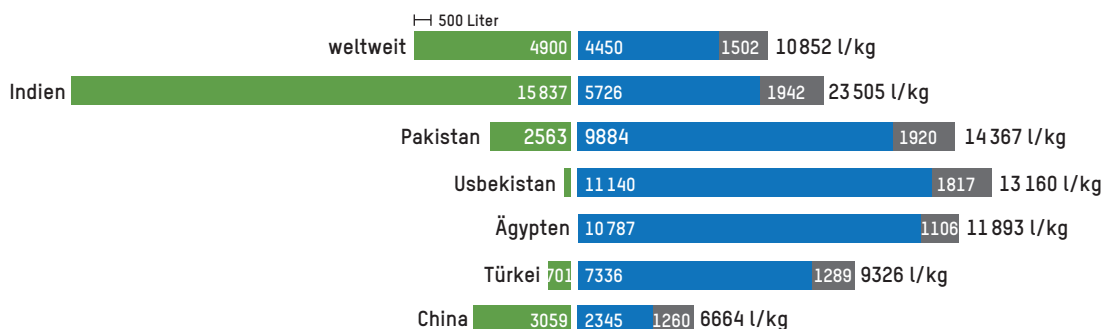


Quelle: «Der Wasser-Fussabdruck der Schweiz – Ein Gesamtbild der Wasserabhängigkeit der Schweiz», WWF/DEZA 2012 (www.eda.admin.ch/content/dam/deza/de/documents/Publikationen/Diverses/209748-wasser-fussabdruck-schweiz_DE.pdf)

Beispiel «Virtuelles Wasser in Baumwolle»

Die Menge virtuellen Wassers, welches in Baumwollprodukten steckt, liegt im globalen Mittel bei rund 10'000 Litern pro Kilo. Der Grossteil des Wassers wird für die Bewässerung der Baumwollpflanzen, ein kleinerer Teil im Herstellungsprozess (Bleichen, Färben) der Stoffe verbraucht. Wie viel Wasser für den Anbau der Baumwolle benötigt wird, hängt stark von den klimatischen Bedingungen im jeweiligen Land ab. So müssen für die künstliche Bewässerung in den USA lediglich 1'345 Liter, in Usbekistan jedoch 10'215 Liter Wasser pro Kilo Baumwolle eingesetzt werden. Ebenfalls von Land zu Land verschieden ist der Anteil des grünen, blauen und grauen virtuellen Wassers bei der Baumwollproduktion.

Wie viel Liter Wasser braucht es für ein Kilogramm Baumwolle? Daten ausgewählter Länder, aufgeteilt in blaues, grünes und graues Wasser



Quellen: Chapagain, A. K., Hoekstra, A. Y., Savenije, H. H. G. and Gautam, R. (2006) The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries, *Ecological Economics*, 60(1): 186-203.
http://www.waterfootprint.org/Reports/Chapagain_et_al_2006_cotton.pdf
und «Ratgeber virtuelles Wasser – weniger Wasser im Einkaufskorb», Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V.

Aralsee

Der Aralsee im Grenzgebiet von Kasachstan und Usbekistan war noch 1969 der viertgrösste See der Erde. Seine Fläche betrug ca. 68'000 km² und war damit rund 1,6-mal so gross wie die Schweiz. In der Wüsten- und Steppenlandschaft um den Aralsee herrscht ein kontinentales, trockenes Klima. Die beiden über 2'000 km langen Zuflüsse Syr-Darja im Norden und Amu-Darja im Süden speis(t)en den See mit Wasser aus niederschlagsreicheren Gebieten.

Heute ist die Fläche des Aralsee um über 50 Prozent auf ca. 30'000 km² geschrumpft. Aus den beiden Zuflüssen erreicht zeitweise gar kein Wasser mehr den See. Die UNO spricht von der grössten durch den Menschen verursachten Umweltkatastrophe des 20. Jahrhunderts.

Was ist geschehen?

Seit Jahrhunderten wird das Wasser der beiden Zuflüsse für die Bewässerung genutzt. Das labile Gleichgewicht begann jedoch zu kippen, als Mitte des 20. Jahrhunderts die Bewässerungsflächen für Baumwolle und Reis im Einzugsgebiet des Aralsees von zwei auf acht Millionen Hektar vervierfacht wurden. Die scheinbar unerschöpflichen Zuflüsse wurden angezapft und in Kanäle umgeleitet, um neue landwirtschaftliche Nutzflächen zu erschliessen. Der grösste und wichtigste Kanal ist der 1'600 km lange Karakum-Kanal, welcher den Amu-Darja mit dem Kaspischen Meer verbindet. 40 Prozent des Wasserverlustes des Aralsees gehen auf diesen Kanal zurück.

Die Folgen

- Durch das Kappen der Zuflüsse schrumpfte der Aralsees auf einen Drittel seines Volumens. Der Salzgehalt im verbleibenden Wasser verdreifachte sich. Als Folge davon brach die einst florierende Fischerei-Industrie vollkommen zusammen, was zu hoher Arbeitslosigkeit und Migration führte.
- Die Böden versalzen. Täglich werden in der Aralsee-Region 200'000 Tonnen Salz und Sand in einem Umkreis von 300 km verweht. Durch diese «Salzverschmutzung» ist der Ertrag des Gemüse- und Getreideanbaus sowie der Baumwollproduktion deutlich gesunken, traditionelles Weideland unbrauchbar geworden und der Anbau des salzempfindlichen Reises musste aufgegeben werden.
- Auf den bewässerten Plantagen bleiben nach der Ernte nicht nur Salze, sondern auch Dünger- und Pestizidreste zurück. Auch diese werden mit dem Wind weit herumgetragen. Heute leiden 70 Prozent der Menschen in der Region an verschiedenen Erkrankungen der Atemwege. Tuberkulose, Hauterkrankungen und Allergien haben dramatisch zugenommen.
- Trinkwasser ist knapp geworden. Die meisten Menschen haben keinen Zugang zu Leitungswasser und trinken oft ungefiltert das stark pestizid-verseuchte und salzhaltige Grund-, See- oder Kanalwasser. Die Lebenserwartung ist in einigen Regionen von 70 auf 55 Jahre gesunken.

Quellen:

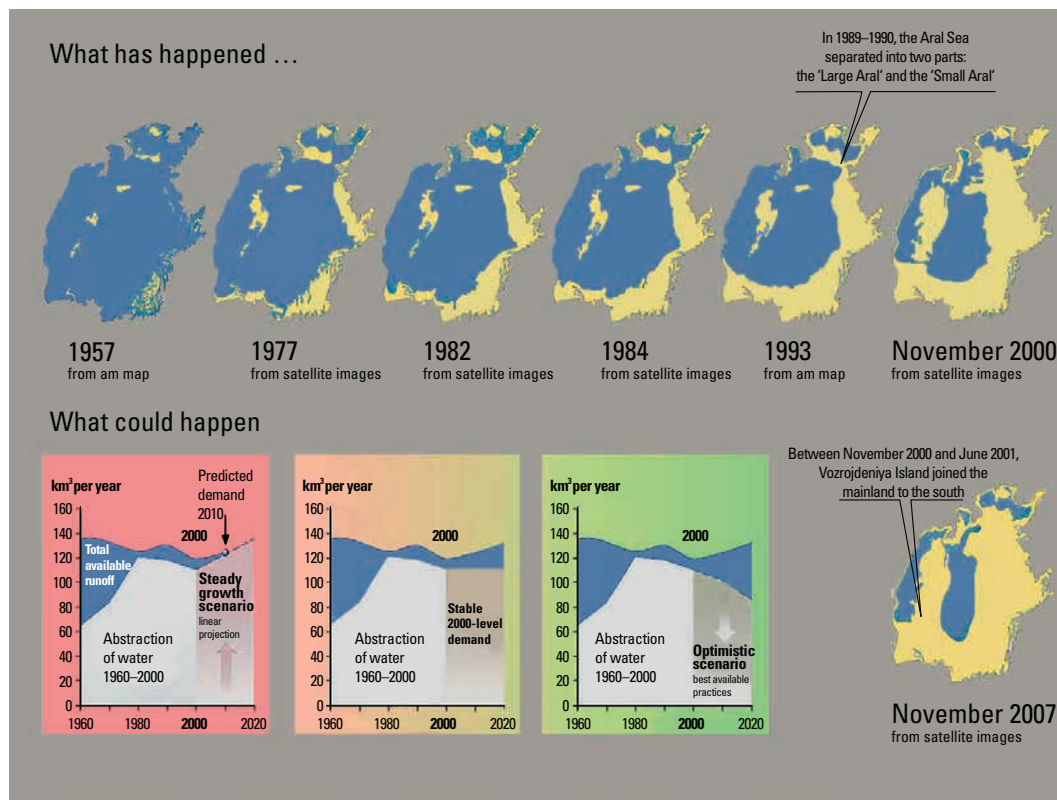
<http://www.unep.org/dewa/vitalwater/article115.html>

<http://www.filmeineWelt.ch/deutsch/files/40196.pdf>

<http://geo.bildungszentrum-markdorf.de/fortbildung/pages/Aralsee-Glossar.htm>

<http://www.scinexx.de/dossier-55-1.html>

Der Aralsee 1957 bis 2007 und wahrscheinliche, mögliche und wünschenswerte Entwicklungen



Baumwolle

Die Baumwollpflanze stammt ursprünglich aus den regenreichen und warmen Tropen Asiens, Afrikas und Lateinamerikas. Heute wird Baumwolle in über 80 Ländern auf allen sechs Kontinenten der Welt produziert. Die anspruchsvolle Pflanze benötigt frostfreies, warmes Wetter, viel Sonne und ausreichend Wasser. Hauptproduzenten sind China (32%), Indien (23%) und die USA (12%). Aufgrund der guten Saug- und Widerstandsfähigkeit der Baumwolle ist sie die wichtigste Naturfaser in der Textil- und Bekleidungsindustrie.

Obwohl die Baumwolle ursprünglich aus den Tropen stammt, wird sie heute hauptsächlich in Trockengebieten angebaut. Denn für die Baumwollernte ist Regen äusserst ungünstig. Die watteähnlichen Knospen würden sich mit Wasser vollsaugen und verfaulen. 60 Prozent der weltweiten Baumwollanbaufläche werden künstlich bewässert. Das ist rund die Hälfte aller bewässerten Flächen auf der Welt. Der Baumwollanbau ist damit für etwa sechs Prozent des globalen Süsswasserverbrauchs verantwortlich. Das warme Klima und der bewässerte, feuchte Boden fördern die Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen. Zur deren Bekämpfung werden grosse Mengen an Pestiziden eingesetzt. Pro Saison wird Baumwolle durchschnittlich 20 bis 25-mal mit Ackergiften aller Art besprüht. Obwohl Baumwolle nur auf 2,5 Prozent der weltweit verfügbaren landwirtschaftlichen Nutzfläche angepflanzt wird, werden 16 Prozent aller Insektizide auf Baumwolläckern verspritzt. Der massive Einsatz von Pflanzengiften auf den Baumwollfeldern vernichtet nicht nur Schädlinge, sondern auch zahlreiche Nützlinge und für die Bodenfruchtbarkeit wichtige Bodenlebewesen. Ausserdem kontaminieren die Giftstoffe vielerorts Flüsse, Seen und das Grundwasser.

Auszüge von der Website des Umweltinstitutes München, http://www.umweltinstitut.org/fragen--antworten/bekleidung/konventionelle_bekleidung-678.html

Materialhinweise und Links

zur Vertiefung oder Weiterführung

Virtuelles Wasser

- WWF/DEZA: Der Wasser-Fussabdruck der Schweiz, Ein Gesamtbild der Wasserabhängigkeit der Schweiz, 2012, www.eda.admin.ch/content/dam/deza/de/documents/Publikationen/Diverses/209748-wasser-fussabdruck-schweiz_DE.pdf
- Vereinigung deutscher Gewässerschutz e.V.: Website Virtuelles Wasser (mit Produktgalerie): http://www.virtuelles-wasser.de/startseite_virtuelles_wasser.html
- «Hunger nach Wasser», Magazin «Partnerschaft» 201, Helvetas 2010: https://assets.helvetas.ch/downloads/pa_201_d.pdf
- Website des Water Footprint Network (mit Produktgalerie und Fussabdruckrechner, (englisch): <http://www.waterfootprint.org//index.php?page=files/home>
- «Wild, weit & virtuell – Wasserwelt konkret!», Unterrichtsmaterialien 4. –9. Schuljahr http://www.globaleducation.ch/globaleducation_de/pages/MA/MA_displayDetails?L=de&Q=detail&MaterialID=8830
- «Virtuelles Wasser», Vereinigung Deutscher Gewässerschutz, 2011. Materialienpaket, 4.–9. Schuljahr. http://www.globaleducation.ch/globaleducation_de/pages/MA/MA_displayDetails?L=de&Q=detail&MaterialID=8710
- «Aktuell: Kampf ums Wasser», Kantonaler Lehrmittelverlag St. Gallen, 2008, 4.–9. Schuljahr (http://www.globaleducation.ch/globaleducation_de/pages/MA/MA_displayDetails?L=de&Q=detail&MaterialID=8313)
- Animationsfilm virtuelles Wasser von Lisa Stanzel (03:36): <http://www.lisastanzel.de/index.php?/animation/infofilm--virtuelles-wasser/>

Aralsee

- Film «Aralsee: Frühe Warnung – späte Einsicht» mit Begleitmaterial für den Unterricht (ab 7. Schuljahr) auf der DVD «Stress für die Umwelt» http://www.globaleducation.ch/globaleducation_de/pages/MA/MA_displayDetails?L=de&Q=detail&MaterialID=8644
- SRF 10vor10, zwei TV-Reportagen vom 28./29. 7. 2011, www.srf.ch, Suche: Aral-See
- «Rückkehr der Fische», NZZ 15.1.2012, <http://www.nzz.ch/nachrichten/hintergrund/wissenschaft/rueckkehr-der-fische-1.14338838>
- «Niedergang und Hoffnung in der Wüste Aralkum», NZZ 22.6.2013 <http://www.nzz.ch/aktuell/international/uebersicht/niedergang-und-hoffnung-in-der-wueste-aralkum-1.18103484>

Baumwolle/Textilien

- Website Umweltinstitut München → Fragen und Antworten → Bekleidung: http://www.umweltinstitut.org/fragen--antworten/bekleidung/konventionelle_bekleidung-678.html
- Baumwoll-Seite für Kinder: <http://www.baumwoll-seite.de/index.html>
- Helvetas Fashion Shop Finder: «5 gute Gründe für Bio-Baumwolle», <http://www.bio-fair.ch/index.php?n=10>
- Rohstoff – Das gefährlichste Geschäft der Schweiz: «Usbekische Kinderhände für den

globalen Baumwollboom», Erklärung von Bern, Zürich 2012

21

Impressum

Redaktion: Marianne Gujer
Projektgruppe: Philip Herdeg, Gabriela Oberholzer, Marianne Gujer
Layout: pooldesign.ch
Copyright: éducation21, Bern 2013

éducation21
Monbijoustrasse 31
3001 Bern
Tel. 031 321 00 22
info@education21.ch
www.education21.ch

Mystery

1 | 30

Virtuelles Wasser

Im Gebiet rund um den ehemaligen Aralsee regnet es wenig, nur etwa 140 mm im Jahr (in Bern 1'000 mm/Jahr). Die Landwirtschaft ist demnach auf künstliche Bewässerung angewiesen.

Mystery

2 | 30

Virtuelles Wasser

Je nachdem, wo auf der Erde Baumwolle produziert wird, verbraucht ihr Anbau unterschiedlich viel Wasser: In Usbekistan muss eine Baumwollpflanze rund 10mal mehr künstlich bewässert werden als in den USA.

Usbekistan

Mystery

3 | 30

Virtuelles Wasser

82% des Wasserfussabdrucks der Schweiz liegt im Ausland.

A

Mystery

4 | 30

Virtuelles Wasser

Das Wasser, welches durch den Herstellungsprozess in einem Produkt versteckt ist, nennt man virtuelles Wasser.

verstecktes Wasser

=

virtuelles Wasser

Mystery

5 | 30

Virtuelles Wasser

Ein Drittel der Menschheit hat nicht genügend Wasser für den täglichen Gebrauch zur Verfügung und 1,1 Milliarden Menschen haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser.

1/3

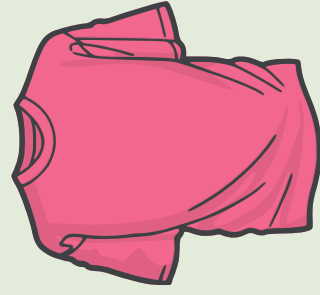
1/7

Mystery

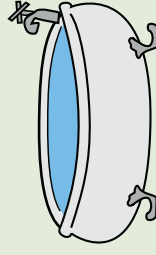
6 | 30

Virtuelles Wasser

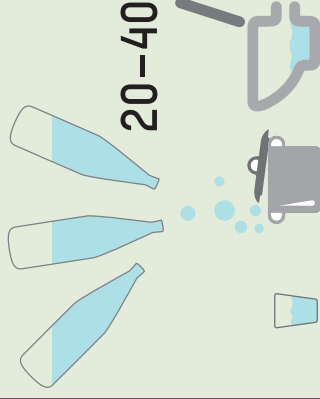
Um den Bedarf an blauem Wasser für die Baumwollproduktion in Usbekistan zu decken, wird der Fluss Amu-Darja angezapft. Er führt heute fast kein Wasser mehr.



In einem herkömmlich produzierten T-Shirt aus Baumwolle stecken ca. 2'300 Liter Wasser. Dies entspricht sechzehn vollen Badewannen!



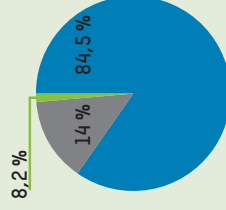
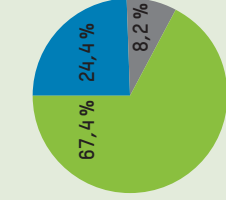
= 16



Der Mensch benötigt am Tag mindestens 20–40 Liter Wasser für Trinken, Kochen und sanitäre Einrichtungen.

Indien

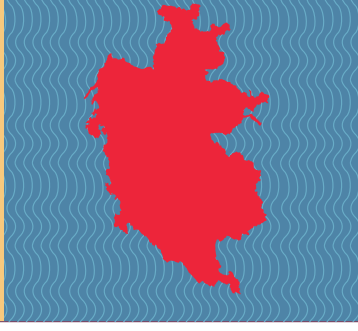
Usbekistan



Bei der Baumwollproduktion in Indien ist der Anteil an grünem Wasser 67,4 %, an blauem Wasser 24,4 % und an grauem Wasser 8,2 %. In Usbekistan sind es 1,5 % grünes Wasser, 84,5 % blaues Wasser und 14 % graues Wasser.



Der sogenannte «Wasserfussabdruck» ist ein Mass für den Wasserverbrauch. Er lässt sich für einzelne Personen, Städte oder ganze Länder berechnen und setzt sich zusammen aus direkt genutztem Wasser (für Trinken, Waschen, ...) und indirekt genutztem (für die Erzeugung von Waren und Dienstleistungen).

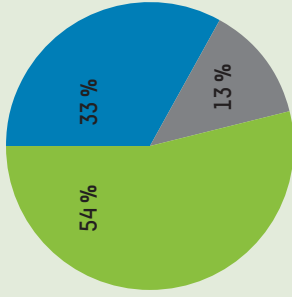


Wenn wir Konsumgüter aus dem Ausland kaufen, verlagern wir den Wasserverbrauch dorthin. Das Wasser zur Herstellung dieser Güter wird also dort verbraucht, bzw. verschmutzt und wir importieren dieses Wasser mit den Gütern «virtuell» in unser Land.

Virtuelles Wasser

Mystery

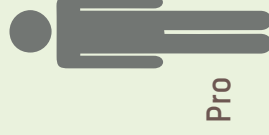
Der Anteil an blauem virtuellem Wasser ist bei Baumwolle überdurchschnittlich hoch (33% blau, 54% grün, 13% grau). Bei Rindfleisch liegt der Anteil des blauen Wassers bei bloss 4%.



Virtuelles Wasser

Mystery

In der Schweiz werden jedes Jahr 90'000 Tonnen Kleider gekauft. Das sind im Durchschnitt etwa 12 kg pro Person. Ein T-Shirt wiegt etwa 200 g.



Pro 12 kg Kleider = z.B. 60 /Jahr

Virtuelles Wasser

Mystery



Das Austrocknen des Aralsees führte zu klimatischen Veränderungen, u.a. zu immer häufigeren Sandstürmen. Weil diese mit dem Sand auch Salz und Pestizide in die Luft wirbeln, sind in der Gegend um den ehemaligen Aralsee heute viele Leute krank.

Virtuelles Wasser

Mystery

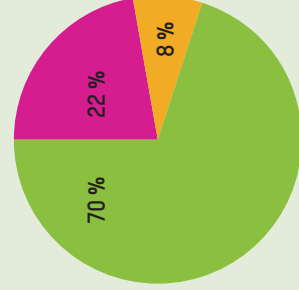


Die grossen Lieferanten von virtuellem Süsswasser auf dem Weltmarkt sind Nord- und Südamerika, gefolgt von Teilen Süd- und Südostasiens und Australien.

Virtuelles Wasser

Mystery

70% des weltweit verwendeten Süsswassers werden zur Pflanzenbewässerung eingesetzt, 22% in der Industrie und lediglich 8% für den privaten Gebrauch (trinken, duschen, ...).



Virtuelles Wasser

Mystery

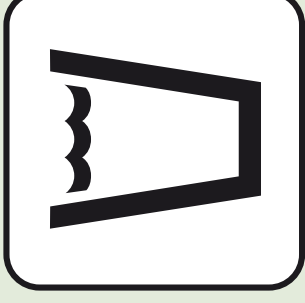
Der Wasserbedarf in der Schweiz beträgt 4200 Liter pro Person und Tag. Davon sind nur 162 l direkt verbrauchtes Wasser, die restlichen 4038 l sind virtuelles Wasser.



Für die Herstellung unserer Konsumgüter, muss viel Süsswasser aufgewendet werden: für eine Tasse Kaffee 140 Liter, für ein Kilo Rindfleisch 15'000 Liter und für ein Paar Jeans 11'000 Liter.

$$\text{☕} = 140 \text{ l Wasser}$$

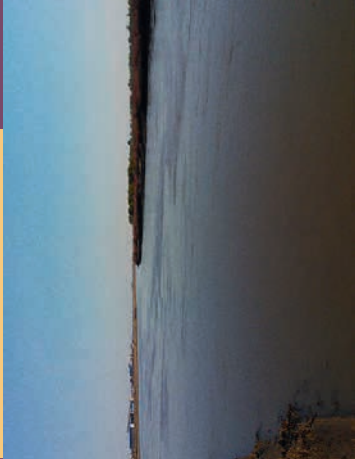
Das Gesamtvolumen von virtuellem Wasser, das im internationalen Handel steckt, hat sich seit Mitte der 1980er Jahre verdoppelt. Es entspricht rund einem Fünftel des global genutzten Süsswassers.



Dospanov muss das Wasser für seinen Haushalt in Muinak/Usbekistan (zum Trinken, Kochen, Waschen, Reinigen) aus einem der wenigen Brunnen pumpen, wo es noch Süsswasser gibt. Die anderen Wasserstellen sind entweder ausgetrocknet, versalzt oder mit Pestiziden verseucht.



Wo der Aralsee austrocknet, bildet sich eine Salzkruste am Boden, und auf den abgeernteten Baumwollfeldern bleiben Reste von Pestiziden und Dünger zurück.



Zwei grosse Zuflüsse, der Syr-Darja und der Amu-Darja, bringen Wasser aus weit entfernten regenreicheren Gebieten in den Aralsee.



Ein Teil des Wasserfussabdruckes der Schweiz liegt in wassertechnisch stark belasteten Gebieten rund um die Welt. So liegen zum Beispiel 3,14% des landwirtschaftlichen Wasserfussabdrucks der Schweiz im Einzugsgebiet des Aralsees.


Mystery

25

30

Virtuelles Wasser

Aus dem Einzugsgebiet des Aralsees importiert die Schweiz vor allem Baumwolle, Viehfutter und Reis. Baumwolle und Viehfutter gehören zu den problematischsten Erzeugnissen, da sie an Orten und zu Zeiten mit knappen Wasservorräten produziert werden.



Mystery

26

30

Virtuelles Wasser

grünes Wasser

blaues Wasser

graues Wasser

Das virtuelle Wasser kann in drei Kategorien eingeteilt werden: grünes Wasser (in den Boden gesickertes Regenwasser), blaues Wasser (Fluss-, See- und Grundwasser) und graues Wasser (Abwasser und verunreinigtes Wasser).

Mystery

27

30

Virtuelles Wasser

Der Wasserverbrauch ist im vergangenen Jahrhundert doppelt so schnell angestiegen, wie die Bevölkerung gewachsen ist. Der weiterhin zunehmende Wasserbedarf auf der Welt wird das vorhandene Wasserangebot voraussichtlich schon 2030 um 40 Prozent übersteigen.

Mystery

28

30

Virtuelles Wasser



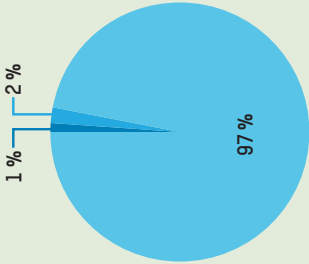
Usbekistan baut in der Region um den Aralsee seit den 1960er Jahren intensiv Baumwolle an. Letztere ist das wichtigste Agrarprodukt des Landes.

Mystery

29

30

Virtuelles Wasser



Kategorie	Anteil
Wasservorräte	97 %
Süßwasser	2 %
Nutzbar	1 %

Lediglich 3 % der weltweiten Wasservorräte sind Süßwasser. Und von diesen ist bloss 1 % für den Menschen nutzbar.

Mystery

30

30

Virtuelles Wasser



Der Aralsee ist in den letzten 40 Jahren auf ca. 20 % seines ursprünglichen Volumens geschrumpft.