

VIRTUELLES WASSER-PUZZLE

ZIELE

Die Schüler*innen kennen das Konzept des virtuellen Wassers. Sie bewerten die sozialen und ökologischen Folgen der Produktherstellung, positionieren sich zu wirtschaftlichen und politischen Entscheidungen sowie zu ihrem eigenen Konsumverhalten und erörtern Handlungsoptionen auf verschiedenen Ebenen.

LEHRPLANANBINDUNG

OS, Klassenstufe 9, Geografie, Lernbereich 4: „Leben in der Einen Welt“

OS, Klassenstufe 10, Vertiefungskurs Gesundheit und Soziales, Lernbereich 2:
„Ernährung – Gesundheit – Umwelt“

GY, Klassenstufe 8, Naturwissenschaftliches Profil, Lernbereich 2: „Wasser – Quelle des Lebens“

GY, Klassenstufe 9/10, gesellschaftswissenschaftliches Profil, Lernbereich 3:
„Globalisierung gestalten“

GY, Jahrgangsstufe 11, Geographie, Grundkurs, Lernbereich 4: „Ressourcen und ihre Nutzung“

ZEITBEDARF

1-2 UE (60 min.)

MATERIAL UND PRAKTISCHE VORBEREITUNG

- Weltkarte
- Puzzleteile für 6 verschiedene Produkte (Orange, Kaffee, Jeans, Papier, Rindfleisch, Handy) → kostenfreie Digitalversionen zum Ausdrucken auf Nachfrage bei arche noVa e.V. erhältlich: education@arche-nova.org
- Anlage 1: Infotexte
- pro Kleingruppe: Flipchart-Papier, Klebestifte, Schere und Stifte

Drucken Sie die Puzzleteile farbig aus und schneiden Sie diese wenn möglich grob auseinander. Drucken und vervielfältigen Sie die Infotexte.

INHALTLICHE VORBEREITUNG

Weltweit haben rund 750 Millionen Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser. Die Gründe dafür sind vielfältig. Mitverantwortlich ist aber auch ein Wirtschafts- und Handelssystem, das es beispielsweise möglich macht, dass ganze Wasserquellen privatisiert und Wasservorräte verschmutzt werden oder dass dringend benötigtes Wasser für die Herstellung von Exportgütern genutzt wird. Diese politischen und wirtschaftlichen Entscheidungen kann man nicht losgelöst von unseren individuellen Lebensstilen und Konsummustern sehen. Mit dem Konzept des virtuellen Wassers bzw. des Wasserfußabdrucks lassen sich Zusammenhänge zwischen unserem Konsum und den globalen Folgen unseres Wasserverbrauchs aufzeigen.

DURCHFÜHRUNG

1. Schritt: Was ist virtuelles (oder verstecktes) Wasser?

Als Einstieg eignet sich der folgende Kurzfilm (3:39 Minuten) von Lisa Stanzel, 2010:
<http://www.lisastanzel.de/virtuelles-wasser.html>

2. Schritt: Das Puzzle

Teilen Sie die Klasse in Kleingruppen (so viele wie Produkte). Geben Sie jeder Kleingruppe die entsprechenden Puzzleteile zu einem Produkt sowie den dazu gehörigen Infotext. Die Schüler*innen schneiden ihre Puzzleteile aus und puzzeln diese – mit dem bereits vorhandenen und aus dem Infotext angelesenen Hintergrundwissen – zusammen. Bei älteren Schüler*innen bietet sich folgende Variante an: Legen Sie die Puzzleteile aller Produkte in die Mitte auf den Boden. Die Kleingruppen müssen ihre passenden Puzzleteile selbst heraussuchen und sich dadurch Gedanken machen, welche Schritte überhaupt zur Herstellung ihres Produktes nötig sind.



3. Schritt: Plakaterstellung

Geben Sie jeder Kleingruppe ein Flipchart-Papier, Scheren und Klebestifte. Während die Schüler*innen puzzeln, gehen Sie herum und schauen Sie, ob die Puzzleteile in der richtigen Reihenfolge angeordnet sind. Die Schüler*innen fixieren die Puzzleteile auf dem Flipchart-Papier und gestalten ihr Plakat. Zusätzliche Informationen aus dem Text können von den Schüler*innen kreativ auf dem Flipchart-Papier ergänzt werden.

Anmerkung: die auf den Puzzleteilen vermerkten Länder (in denen der Anbau einer Pflanze, der Abbau eines Rohstoffes oder ein Verarbeitungsschritt stattfinden) sind beispielhaft zu betrachten.

4. Schritt: Präsentation

Die Kleingruppen kommen nacheinander vor an die Tafel und stellen den anderen in der Klasse ihr Plakat vor. Statt einer Präsentation der Plakate durch die einzelnen Gruppen bietet sich auch ein Austausch durch ein Rotationssystem an, in welchem die Schüler*innen sich ihre Plakate untereinander präsentieren und erklären: Aus jeder Kleingruppe wird ein*e Schüler*in zum/zur „Expert*in“ und bleibt am Plakat stehen, während alle anderen zum nächsten Plakat rotieren. Der/die Expert*in erklärt der neu angekommenen Kleingruppe das Plakat. Dann bleibt ein*e neue Expert*in am Platz und alle anderen (auch die „alte“ Expert*in) rotieren weiter zum nächsten Plakat usw.

5. Schritt: Auswertung

Mögliche Fragen:

- Wie ist es euch beim Puzzeln ergangen? Was war einfach, was schwer?
- Was hat euch besonders überrascht?
- Hättet ihr gedacht, dass so viel Wasser in den Produkten steckt?
- Hättet ihr gedacht, dass so viele Arbeitsschritte notwendig sind, um ein Produkt herzustellen?
- In welchen Ländern wird das meiste Wasser gebraucht/verschmutzt?
- Weshalb werden die Produkte beispielsweise nicht in Deutschland hergestellt?

- Firmen müssen in vielen Ländern des Globalen Südens kaum soziale und ökologische Standards einhalten, z.B. Wasserverschmutzung beim Färben, Pestizide, Schutzkleidung, Kinderarbeit, Gewerkschaftsrecht usw.
- Was könnte das für Folgen für die Menschen und die Natur dort haben?
- Im Anschluss kann die Lehrkraft exemplarisch den Baumwollanbau am Aralsee behandeln
- Wie können wir in unserem Alltag virtuelles Wasser sparen?
- weniger/kein Fleisch essen, regionale und saisonale Lebensmittel essen, Rad/Fuß/Öffentliche Verkehrsmittel statt Auto und Flugzeug benutzen, Kleidung weitergeben und Kleidung von Geschwistern/Freunden tragen, Kleidung aus Hanf oder Bio-Baumwolle kaufen, Elektrogeräte lange benutzen, teilen und reparieren, Bücher weiterverschenken oder Bibliotheken nutzen, insgesamt für alles den tatsächlichen eigenen Bedarf checken...
- Was davon wären Handlungsformen, die ihr euch für euch selbst vorstellen könnt?
- Was davon tut ihr schon?
- Was würde euch dabei helfen, diese Handlungsstrategien umzusetzen?
- Wo sind Grenzen bei den genannten Handlungsoptionen?
- Welche „Macht“ haben Konsument*innen?
- Wie könnten Politik und Wirtschaft eingreifen?
- Wie könnt ihr Politik mitbestimmen?

KOMPETENZERWERB

ERKENNEN

Die Schüler*innen können auf der Grundlage gemeinsam erarbeiteter Informationen virtuelles Wasser definieren. Sie können unterschiedliche durch Wasserverbrauch und -verschmutzung hervorgerufene oder verstärkte Gefährdungsrisiken für Umwelt und Menschen weltweit erkennen.

BEWERTEN

Die Schüler*innen können die Auswirkungen des Wasserverbrauchs und der Wasserverschmutzung in der Herstellung industrieller und landwirtschaftlicher Produkte beurteilen und ihre eigene Rolle als Konsument*innen kritisch reflektieren.

HANDELN

Die Schüler*innen können die eigene Mitverantwortung für den Schutz der Ressource Wasser als ihre Aufgabe erkennen. Sie können Möglichkeiten benennen, wie sie selbst im Alltag im Kleinen zum globalen Schutz von Wasserressourcen beitragen können.

WEITERBEARBEITUNG

In der Handreichung „Schutz und Nutzung natürlicher Ressourcen und Energiegewinnung“ erfahren Sie mehr über Probleme und Schutzmaßnahmen der Ressource Wasser. Die Handreichungen „Globalisierung von Wirtschaft und Arbeit“ und „Waren aus aller Welt: Produktion, Handel und Konsum“ beinhalten weitere Informationen und Unterrichtsbeispiele zu globalen Produktketten und ihren sozialen und ökologischen Auswirkungen.

HINTERGRUNDINFORMATIONEN FÜR LEHRKRÄFTE

Mehr Informationen zum Thema virtuelles Wasser, zum virtuellen Wassergehalt einzelner Produkte sowie zur exakten Berechnung des Wasserfußabdrucks finden Sie auf folgender Seite:

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

Dieses Unterrichtsbeispiel kann kopiert und frei verwendet oder weitergegeben werden.

ANLAGE 1: INFOTEXTE

Orange

Hinter einer Orange mit einem Gewicht von 100 g stehen 50 l virtuelles Wasser. Ein Glas mit 200 ml Orangensaft schlägt dann schon mit 170 l zu Buche.

Länder, die mit Abstand am meisten Orangen produzieren, sind Brasilien und die USA, gefolgt von Mexiko, Indien und Spanien. Brasilien ist der größte Exporteur von Orangensaftkonzentrat, und die Europäische Union ist ihr Hauptabnehmer.

Neben dem Bedarf an erheblichen Mengen an virtuellem Wasser gilt die Produktion von Südfrüchten in mancherlei Hinsicht als problematisch. Der Einsatz von Wasser für die landwirtschaftliche Produktion von Exportfrüchten hat Vorrang vor der Versorgung der einheimischen Bevölkerung mit Trinkwasser. Zu dieser ungerechten Verteilung kommt hinzu, dass Düngemittel- und Pflanzenschutzmittel oft in großen Mengen eingesetzt werden und dadurch das Wasser für die lokale Bevölkerung vergiften. Auch die Arbeits- und Lebensbedingungen der Kleinbauern und Plantagenarbeiter, zum Beispiel in Ländern Südamerikas, sind miserabel.

Nachdem der Schmutz und die Düngemittelrückstände nach Abspritzen der Orangen entfernt wurden, werden die Orangen, die nicht die typische Orangenfarbe ausbilden, sondern goldblau, grün oder grün fleckig bleiben, in einem Farbbad bei Temperaturen von 45...50°C „geschönt“. Danach werden sie mit einer Wachsschicht überzogen und mit Konservierungsstoffen behandelt. Das Wachsen, um Aroma- und Masseverluste zu vermeiden, ist erforderlich, da durch den Waschprozess die natürliche Wachsschicht entfernt wird. Der auf die Schale aufgespritzte Wachsfilm verschließt die Poren teilweise, um die Atmungsfähigkeit der Früchte zu erhalten.

Anders als das Saftkonzentrat stammt die Frischware aus dem Mittelmeerraum. In den vergangenen Jahren haben die Anbauflächen für Zitrusfrüchte in den Mittelmeerländern

weiter zugenommen, vor allem in Marokko, Algerien und in der Türkei. Weniger als 10% der Früchte werden jedoch in der Region genutzt. Die Mehrheit wird für den EU-Markt produziert.

Fast alle Plantagen werden künstlich bewässert. Der Bau von Staudämmen, die Wasserentnahme aus Flüssen und das Fördern von knappem Grundwasser verschärft dort schon bestehende nationale und internationale Konflikte, Wasser wird vermehrt als politisches Druckmittel eingesetzt.

Der jährliche Pro-Kopf Konsum der Deutschen an Orangen liegt bei 8 kg. Der jährliche Pro-Kopf Konsum von Orangensaft bei 9,5 Liter.

Quellen:

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Hrsg): „Virtuelles Wasser – Verstecktes Wasser auf Reisen –

Informationen und Poster für die Umweltbildung“. November 2009

<http://www.tis-gdv.de/tis/ware/obst/orangen/orangen.htm>

Kaffee

Kaffee-Sträucher (oder -Bäume) benötigen ein ausgeglichenes Klima ohne Temperaturextreme, ohne zu viel Sonnenschein und Hitze. Die Durchschnittstemperaturen sollen zwischen 18 und 25 °C liegen, die Temperatur soll 30 °C nicht überschreiten und darf 13 °C nicht häufig unterschreiten, die Pflanzen vertragen keine Temperatur unter 0 °C. Der Wasserbedarf beträgt 250 bis 300 Millimeter je Jahr, weshalb die jährliche Niederschlagsmenge 1500 bis 2000 Millimeter betragen muss, bei unter 1000 Millimeter im Jahr wird bewässert, bei unter 800 Millimeter im Jahr wird Kaffee nicht angebaut. Viel Wind und Sonnenschein schaden, wogegen Hecken und Schattenbäume angepflanzt werden. Die Anbaugelände liegen entsprechend den Ansprüchen zwischen den Wendekreisen, bei Arabica-Kaffee in Höhen von etwa 600 bis 1200 Meter ü. NN, bei Robusta-Kaffee zwischen 300 Metern und 800 Metern ü. NN.

Die zehn größten Kaffeeproduzenten sind: Brasilien, Vietnam, Indonesien, Kolumbien, Indien, Honduras, Äthiopien, Peru, Guatemala und Mexiko.

Das meiste Wasser wird jedoch nicht bei der Bewässerung, sondern bei der Entfernung des Fruchtfleisches der Kaffeepflanzen eingesetzt (Nassaufbereitung). Hinzu kommen noch die Verschiffung, die Röstung und die Zubereitung. So ergibt sich schließlich für eine Tasse Kaffee ein virtueller Wassergehalt von 140 Litern.

Um nach der Entfernung des Fruchtfleisches die übrig gebliebenen Schalenreste zu entfernen, werden die Bohnen in Gärtanks der Fermentation unterzogen, was je nach Umgebungstemperatur 6 bis 70 Stunden dauern kann. Der an der Pergamenthaut haftende Restschleim wird dabei gelöst und abwaschbar gemacht. Um den Gärprozess besser kontrollieren zu können, wird Wasser in die Tanks gegeben, das mit Enzymen angereichert ist. Enzyme sind Stoffe (Proteine), die biochemische Reaktionen beschleunigen. Es gibt auch Kaffeebohnen, die schon Enzyme enthalten und bei welchen die Gärung von alleine entsteht. Absolute Sauberkeit aller Anlagen ist notwendig, denn eine Bohne, die zu lange der Gärung ausgesetzt war, ist überfermentiert und ergibt die berüchtigte 'Stinkerbohne', die eine ganze Kaffee-Partie verderben kann. Nach der Aufbereitung sind die Kaffeebohnen noch von der Pergamenthaut umgeben, welche durch Schalen entfernt wird.

Der weltweite Kaffeekonsum erfordert 120 Mrd. m³ Wasser, das sind 2 % des Wasserbedarfs für Feldfrüchte. Diese Menge entspricht dem 1,5fachen jährlichen Rheinabflusses. Kaffee steht mit 6 % Anteil an der Spitze derjenigen Güter, die den globalen Wasserhandel ausmachen. Die Herstellung von 1 kg Röstkaffee erfordert 21.000 l Wasser.

Quellen:

http://virtuelles-wasser.de/kaffee_tee.html

<http://www.info-design.net/infografik/index.html>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kaffee>

<http://www.kaffeewiki.de/index.php?title=Rohkaffee>

<http://www.faszination-kaffee.de/kaffee-kirsche/kaffeernte-und-kaffeearbeitung.html>

Baumwolle

Um 1 kg Baumwoll-Kleidung herzustellen werden durchschnittlich 11 000 l Wasser verbraucht. 85% dieser Wassermenge wird für den Anbau der Baumwolle gebraucht. Die Baumwollpflanzen müssen intensiv bewässert werden, da in den meisten Anbauregionen kaum Niederschläge fallen. Die Hauptanbauländer sind China, Indien, USA, Pakistan, Brasilien und Usbekistan und Türkei.

Baumwollpflanzen werden meist in Monokulturen angebaut, d.h. Jahr für Jahr wird auf einem Feld nur Baumwolle angebaut und keine anderen Pflanzen. Dadurch werden dem Boden einseitig Nährstoffe entzogen und die Pflanzen verlieren ihre natürliche Abwehr gegen Krankheiten und Ungeziefer. Der Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden wird notwendig. Baumwolle gilt als das landwirtschaftliche Produkt mit dem höchsten Einsatz an Chemikalien. Daher gilt sie unter Umweltschutzaspekten als sehr bedenklich. Auch der Wasserverbrauch ist als sehr problematisch anzusehen.

Die auf den Puzzleteilen vermerkten Länder, in denen der Anbau einer Pflanze oder ein Verarbeitungsschritt stattfindet, sind beispielhaft zu betrachten. (Baumwolle wächst z.B. auch in Indien, Burkina Faso etc.). Die geerntete Baumwolle wird zu Garn gespinnt, gebleicht und dann zu einem Stoff gewebt. Dieser wird gefärbt, veredelt und gemeinsam mit den Reißverschlüssen zu einer Jeans zusammengenäht. Weil es modern ist, wird die Jeans noch mit dem Stonewash- Effekt bearbeitet, um die Hose „gebraucht“ aussehen zu lassen. Das billigste Verfahren, diesen Effekt zu erzeugen ist das Sandstrahlen – eine sehr gefährliche Arbeit und in vielen Ländern der Welt eigentlich verboten. Beim Strahlen gelangt nämlich feiner quarzhaltiger Staub in die Luft und kann beim Inhalieren zur unheilbaren Lungenkrankheit Silikose (Staublunge) führen. Folgen sind Atemnot, Husten, Erbrechen und schlimmstenfalls Tod durch Erstickten.

Im Durchschnitt sind knapp 15% des eingesetzten Wassers für alle weiteren Verarbeitungsschritte notwendig, bei denen das Wasser auch mit Schadstoffen belastet wird: Die Baumwollproduktion beansprucht weltweit 50 Mrd. Kubikmeter virtuelles Wasser. Wie viele Kleidungsstücke kaufst du dir im Jahr? Eine Jeans wiegt etwa 600g, ein T-Shirt etwa

100 g, ein Pullover etwa 600 g, ein Rock etwa 300g. Errechne deinen jährlichen virtuellen Wasserverbrauch!

Quellen:

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Hrsg): „Virtuelles Wasser – Verstecktes Wasser auf Reisen –

Informationen und Poster für die Umweltbildung“. November 2009

<http://de.wikipedia.org/wiki/Baumwolle>

Papier

In einem Blatt Schreibpapier im Format DIN A4 aus frischem Zellstoff stecken 10 Liter virtuelles Wasser. Ein Paket Papier mit 500 Blatt summiert sich auf 5 000 Liter. Eine mittelgroße Schule benötigt für ihren Verwaltungsbereich etwa 400 000 Blatt pro Jahr, was dann einer Menge von 4 Mio. Litern (4000 Kubikmetern) virtuellem Wasser entspricht.

Deutschland importiert ca. 80% des Zellstoffs, der für die Produktion des Neupapiers eingesetzt wird. Die Importe aus Brasilien sind stark angestiegen. Dort werden große Flächen des Regenwaldes gerodet, um schnell wachsende Hölzer wie Eukalyptus anzubauen. Deren Wasserbedarf ist überdurchschnittlich hoch, so dass in der Aufforstungsphase künstlich bewässert werden muss. Eine ähnliche Entwicklung ist in Indonesien zu beobachten.

Das Zerkleinern der Baumstämme bzw. die Holzstoffgewinnung kann auf zwei verschiedenen Wegen geschehen. Entweder werden beim Holzschliffverfahren ca. 1 m lange Holzstämme mit viel Wasser gegen schnell rotierende Schleifsteine gepresst oder die Baumstämme werden in Hackschnitzel zerkleinert. Wenn das Holz der Bäume auf die zweite Weise zerkleinert wurde, werden die Hackschnitzeln unter Druck und Temperatur über mehrere Stunden in einem Brei aus Hilfsstoffen (z.B. Leim), Füllstoffen (z.B. Kreide) und Wasser gekocht, um Lignin und andere nicht-faserige Teile zu beseitigen. Lignin ist eine Substanz in Holz, die Fasern verbindet und versteift und damit für das Vergilben von Papier verantwortlich ist. Der Brei hat einen Wasseranteil von fast 99%. Damit das Papier so schön weiß ist, verwendet die Industrie Sauerstoff, Wasserstoffperoxid oder aber das nicht so umweltfreundliche Chlor, um die fertige Papiermischung zu bleichen. Nachdem der Brei in einer Rohrschleuder von Fremdkörpern und Knötchen befreit wurde, wird er in die so genannte Stoffauflage aufgetragen. Diese führt die jeweils richtige Faserstoffmenge für die definierte Papierstärke dem Sieb in ganzer Maschinenbreite gleichmäßig zu. Über mikroskopisch kleine Löcher des Siebs werden dabei ca. 20% des Wassers entzogen. Durch Pressen wird weiteres Wasser entzogen und dadurch die Festigkeit des Papiers erhöht. Anschließend wird auf der Leimpresse auf beiden Seiten der Papierbahn ein dünnflüssiger

Leim aufgetragen. Diese Leimung dient dazu, das Papier gut beschreibbar, bedruckbar und radierfest zu machen. Dann wird das Papier für den Transport geglättet, aufgerollt und mit Streichfarbe veredelt, damit es seine Glätte und seinen brillanten Glanz erhält.

Der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch von Papier und Pappe lag in Deutschland im Jahr 2014 bei 251 kg. Eine vierköpfige Familie kommt so rechnerisch auf einen Verbrauch von 1000 kg pro Jahr.

Quellen:

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Hrsg): „Virtuelles Wasser – Verstecktes Wasser auf Reisen –

Informationen und Poster für die Umweltbildung“. November 2009

<https://www.saxoprint.de/blog/gestrichenes-papier>

<https://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/papierherstellung-papierkonsum-und-die-folgen-fuer-die-umwelt/>

<https://www.helles-koepfchen.de/artikel/3030.html>

<http://www.umweltbundesamt.de/daten/abfall-kreislaufwirtschaft/entsorgung-verwertung-ausgewaehelter-abfallarten/altpapier>

Fleisch und Soja

Der durchschnittliche weltweite Pro-Kopf-Verbrauch an Fleisch beträgt 42 kg, in Deutschland rund 60 kg. In den vergangenen 50 Jahren hat sich die globale Fleischproduktion von 78 auf 308 Millionen Tonnen pro Jahr gut vervierfacht. Der anhaltende weltweite Anstieg des Fleischkonsums geht einher mit dem Ausbau der Intensivtierhaltung, die fast ausschließlich auf Kraftfutter setzt und damit einen hohen virtuellen Wasserverbrauch bedingt. Bei der Intensivhaltung von Rindern werden pro Tier etwa 1 300 kg Kraftfutter (verschiedene Getreidesorten und Soja), 7 200 kg Raufutter (Weidefutter, Heu, Silage) und 24 000 Liter Wasser zum Tränken verbraucht.

Für 1 kg Fleisch müssen 7 kg Futter eingesetzt werden, von dem sich ein guter Teil der Menschen direkt ernähren könnte. 290 Mrd. Kubikmeter Wasser stecken weltweit in der Produktion von Soja. Allein Brasilien produziert jährlich 58 Mio. Tonnen Soja und exportiert davon 38 Mio. Tonnen nach Europa, China und Japan. Deutschland importiert fast 90% des Kraftfutters, was dazu beiträgt, dass Deutschland einer der größten Importeure von virtuellem Wasser ist. 1 kg Rindfleisch ohne Knochen steht im weltweiten Durchschnitt für 15 500 Liter virtuelles Wasser, von dem wiederum allein 15 300 Liter für das Futter aufgewendet werden.

Die Anbaufläche Brasiliens hat etwa die Größe von Frankreich und Portugal. Brandrodung für neue Soja-Anbauflächen vernichtet massiv den Regenwald. Tiere sterben, die Artenvielfalt geht verloren, das Ökosystem Regenwald droht zusammen zu brechen. Menschen, die im Regenwald leben, werden in vielen Fällen vertrieben. Auch Kleinbauern und Kleinbäuerinnen bleiben bei dem industriellen Anbau auf der Strecke. Während sie vor der Regenwaldabholzung und dem großflächigen Sojaanbau sich und ihre Familie meist aus eigenem Anbau ernähren konnten, bleibt ihnen jetzt oft keine andere Wahl als entweder unter ausbeuterischen Bedingungen auf den Sojaplantagen zu arbeiten oder in die nächste Großstadt abzuwandern.

Wie viel virtuelles Wasser wird jährlich pro Person in Form von Fleisch „gegessen“?
Errechne aus den oben genannten Informationen.

Quellen:

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Hrsg): „Virtuelles Wasser – Verstecktes Wasser auf Reisen –

Informationen und Poster für die Umweltbildung“. November 2009

Fleischatlas 2018, <http://www.bund.net/fleischatlas>

Handy

Ein Handy verbraucht und verschmutzt in der Produktion 3 000 Liter Wasser, ein Computer 20000 Liter Wasser und ein Auto 400 000 Liter Wasser. Die meisten Industriegüter bestehen aus wertvollen Rohstoffen, die nur mit erheblichem Wasseraufwand gewonnen und verarbeitet werden können (Lösen vom Stein mit Wasserstrahl, Wäsche, chemische Verfahren). Bei den chemischen Verfahren werden oft Giftstoffe verwendet, die die Umwelt, vor allem die Flüsse und das Grundwasser, vergiften.

Die auf den Puzzleteilen vermerkten Länder, in denen der Abbau eines Rohstoffes oder ein Verarbeitungsschritt stattfindet, sind beispielhaft zu betrachten (Gold wird beispielsweise auch in Südafrika und anderen Ländern abgebaut.) Nachdem die verschiedenen benötigten Rohstoffe abgebaut wurden, werden sie gewaschen und mit Hilfe chemischer Verfahren weiterverarbeitet. Bevor diese beispielsweise in China zu einem Handy zusammengebaut werden, fehlen noch die Materialien Keramik (wird aus Ton hergestellt) und Kunststoff (aus Erdöl).

Flammschutzmittel sind Stoffe/Chemikalien, die die Ausbreitung von Bränden einschränken, verlangsamen oder verhindern sollen. Angewendet werden Flammschutzmittel überall dort, wo sich mögliche Zündquellen befinden, wie z.B. in elektronischen Geräten. Viele Flammschutzmittel sind gesundheitlich und/oder ökologisch bedenklich.

In Deutschland besitzen rund 70 Mio. Mobilfunknutzer etwa 135 Mio. Handys. Die Nutzungsdauer eines Handys ist kurz: Im Schnitt wird jedes Gerät 18 bis 24 Monate benutzt und dann durch ein neues ersetzt. Nach Schätzungen des Umweltbundesamtes liegen derzeit in Deutschland rund 60 Mio. Handys unbenutzt in Schubladen. Das virtuelle Wasser, das hinter den Althandys steht beträgt annähernd 80 Mio. Kubikmeter Wasser.

Quelle: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Hrsg): „Virtuelles Wasser – Verstecktes Wasser auf Reisen – Informationen und Poster für die Umweltbildung“. November 2009