



Virtuelles Wasser

Eine Welt-Tage 2021
Mira Rodrian

Einstieg

Wie hoch ist der durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch pro Kopf in Deutschland? (Stand: 2016)



123 Liter



376 Liter



1200 Liter

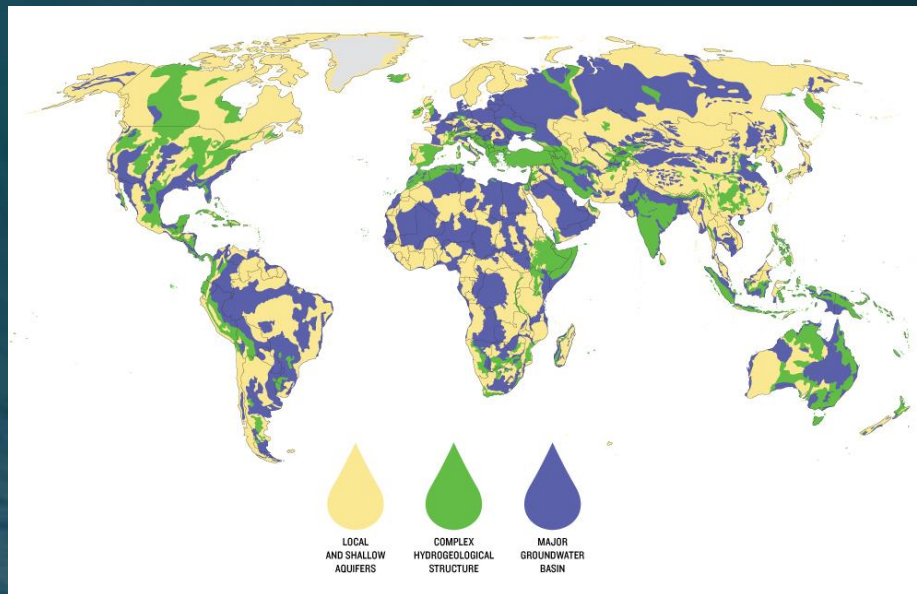


3900 Liter



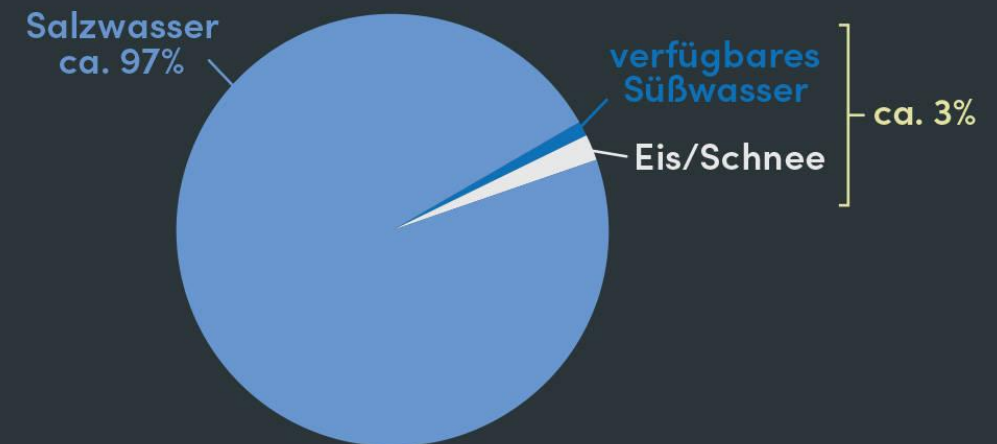
Einstieg

Schätzfrage: Wie viel Prozent des Wassers auf der Erde ist Süßwasser?



https://primalgroup.com/wp-content/uploads/2016/04/feature_groundwater_inline_map2_large.jpeg

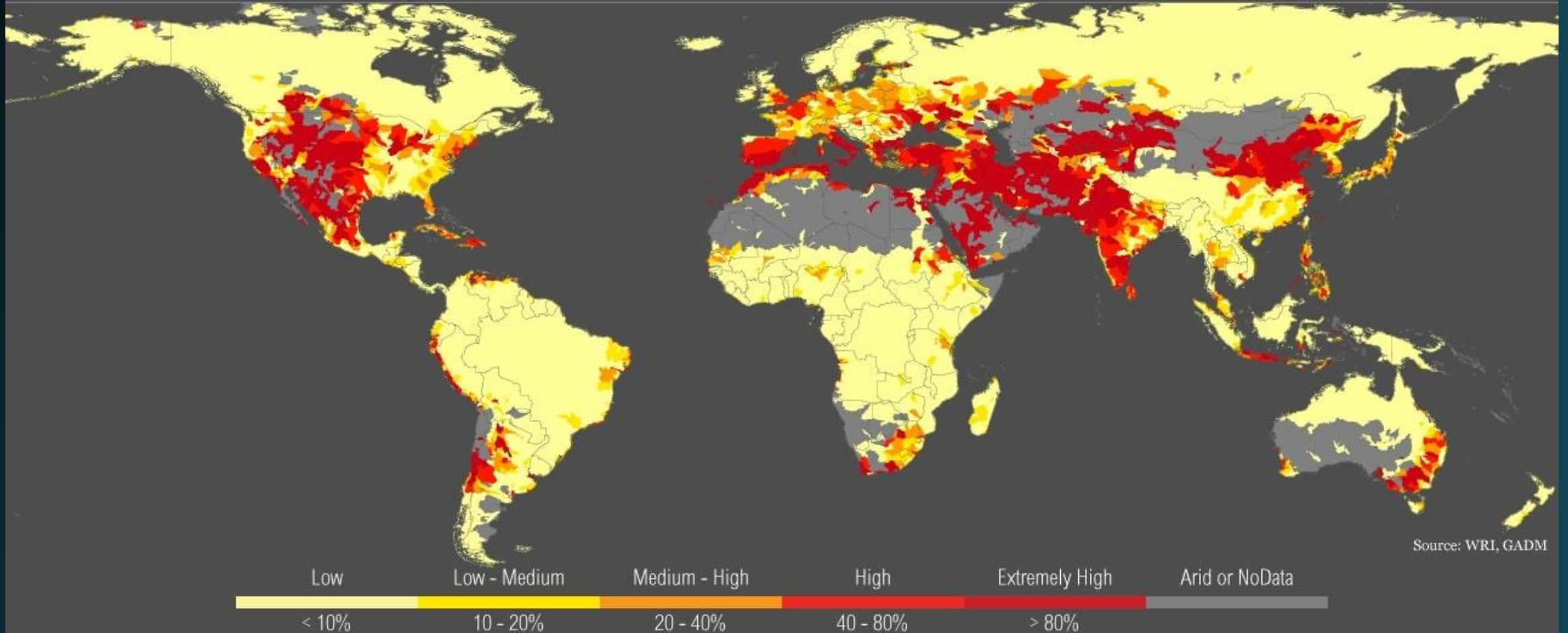
Verteilung des Wassers auf der Erde



https://d1u2r2pnzamal.cloudfront.net/content_images/images/6861/normd/verteilung-salzwasser-und-suesswasser.jpg?1596465218

Water Stress in 2040

in a business as usual scenario



Wem ist das Konzept des virtuellen Wassers bereits bekannt?

Hand heben - Funktion

 **Hand heben**

Zum Konzept

Begriff 1995 von
Geograph Tony
Allen eingeführt

Ausdruck für
Wasserknappheit

Frischwassermenge
in Wasservolumen
pro Produkteinheit
(z.B. Liter/kg oder
 $\text{m}^3/\text{Stück}$)

Entlang der
gesamten
Produktionskette

Ebenen:
Produkt | pro Kopf
| national | Sektor

Aufteilung in drei
Dimensionen

Wasserfußabdruck



Grünes Wasser

- Regenwasser
- Bodenfeuchtigkeit



Blaues Wasser

- Oberflächen- und Grundwasser
- Bewässerung



[Dunkelblaues Wasser]

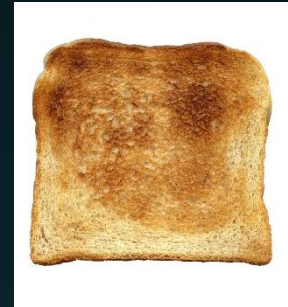
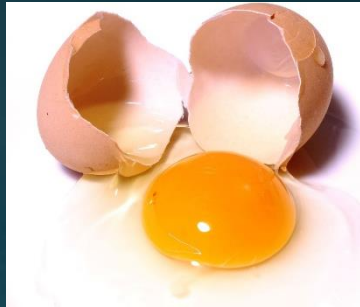
- Nicht-erneuerbare Grundwasservorkommen
- Fossiles Grundwasser



Graues Wasser

- Schadstoffeintrag in Boden und Wasserkreislauf
- Wasserbedarf, um verschmutztes Wasser aufzubereiten

Wie viel virtuelles Wasser steckt darin?



Ein
Hamburger

Ein Ei

Eine Tasse
Kaffee (125ml)

Ein Glas
Milch (250ml)

Eine
Jeans

Ein Apfel

Tafel Scho-
kolade (100g)

Eine Brot-
scheibe

200 L

140 L

2400 L

7600 L

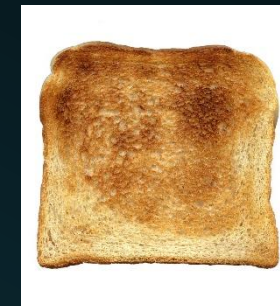
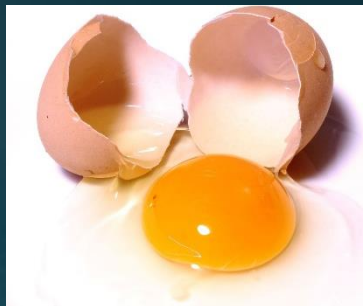
40 L

196 L

1700 L

125 L

Woher kommt das Wasser?



© Creative Commons

Ein Hamburger

2400 L

Ein Ei

196 L

Eine Tasse Kaffee (125ml)

140 L

Ein Glas Milch (250ml)

255 L

Eine Jeans

7600 L

Ein Apfel

125 L

Tafel Schokolade (100g)

1700 L

Eine Brotscheibe

40 L

Rindfleisch	Ei	Kaffee	Glas Milch	Baumwolle	Apfel	Schokolade	Brot
94%	79%	96%	85%	54%	68%	98%	70%
4%	7%	1%	8%	33%	16%	1%	19%
3%	13%	3%	7%	13%	15%	1%	11%

Persönlicher Wasserfußabdruck

<https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>

Personal calculator - extended

Your individual water footprint is equal to the water required to produce the goods and services consumed by you. Please take your time and feel free to use the extended water footprint calculator developed by the researchers at UNESCO-IHE to assess your own unique water footprint. The calculations are based on the water requirements per unit of product as in your country of residence.

Note: put decimals behind a point, not a comma (e.g. write 1.5 and not 1,5).

Country of residence

Select a Country ▾

Food consumption

Cereal products (wheat, rice, maize, etc.)

kg per week

Meat products

kg per week

Dairy products

kg per week

Eggs

number per week

How do you prefer to take your food?

Fat content ▾

How is your sugar and sweets consumption?

Sugar consumption ▾

Vegetables

kg per week

Fruits

kg per week

Starchy roots (potatoes, cassava)

kg per week

How many cups of coffee do you take per day?

cup per day

How many cups of tea do you take per day?

cup per day

Domestic water use - indoors

How many showers do you take each day?

number per day

What is the average length of each shower?

minute per shower

Persönlicher Wasserfußabdruck

WASSER-FUSSABDRUCK-RECHNER

Dein persönlicher Wasser-Fußabdruck zeigt die Wassermenge, die benötigt wird für die Herstellung der Güter und Dienstleistungen, die du brauchst. Nimm dir die Zeit und teste den Wasser-Fußabdruck-Rechner um deinen persönlichen Wasser-Fußabdruck einzuschätzen. Die Berechnungen basieren auf dem Wasserbedarf einzelner Produkte in dem Land deines Wohnsitzes.

Los geht's!

<http://aquapath-project.eu/calculator-ge/calculator.html>

Nationaler Wasserfußabdruck

Mekonnen & Hoekstra (2011)

- 1385 m³ pro Jahr durchschnittlicher Verbrauch pro Kopf
- Nur 4% direkter Verbrauch (Haushalt)
- **Internes** (DE: 60 Mrd. m³ pro Jahr) und **externes** (DE: 67 Mrd. m³ pro Jahr) Wasser

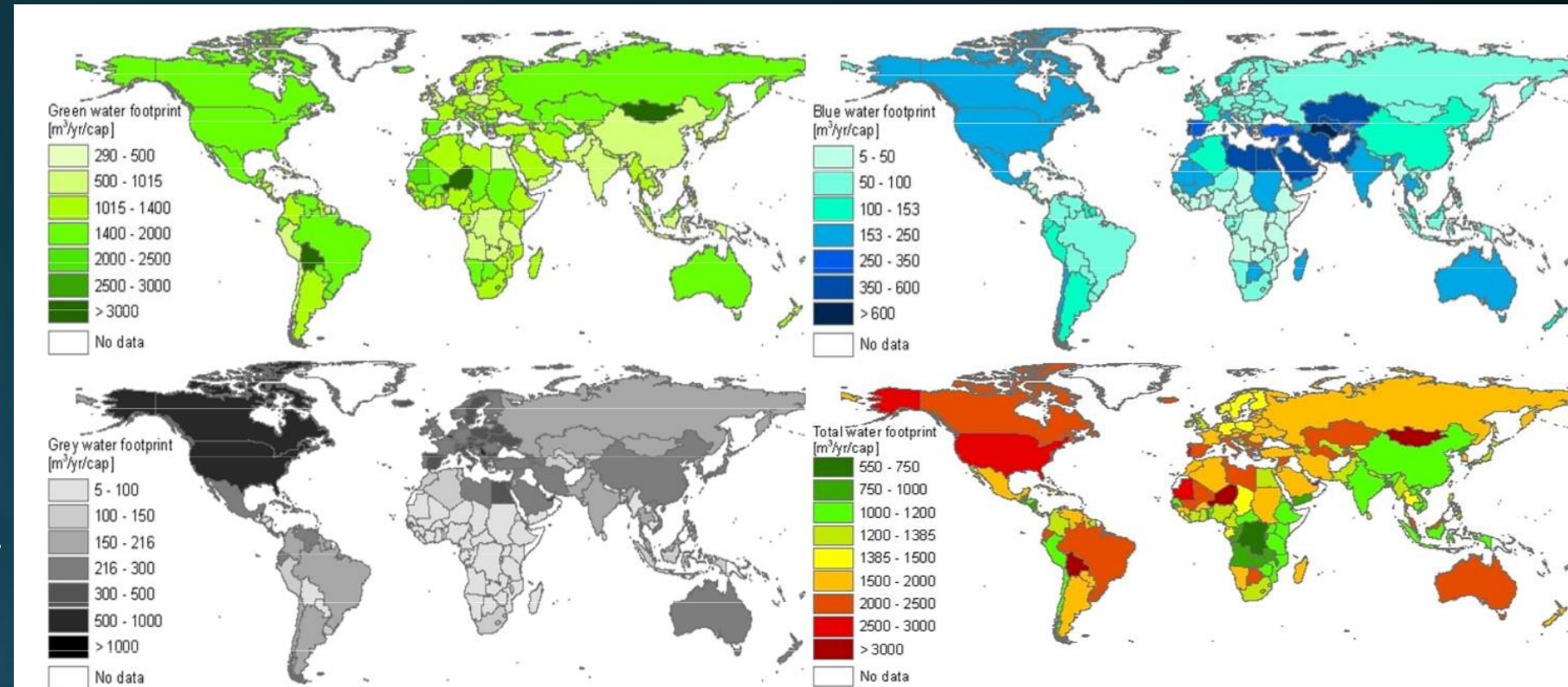
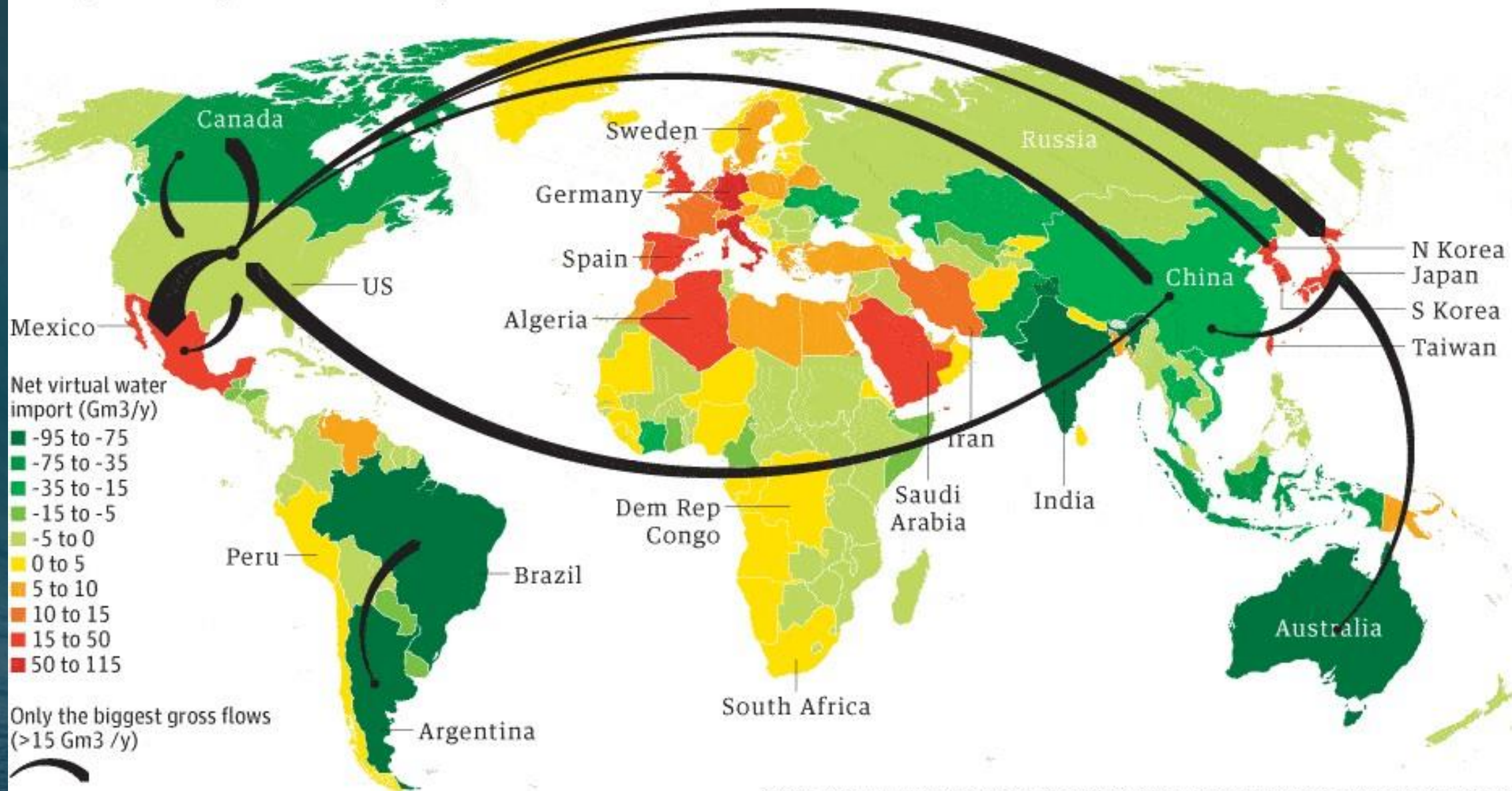


Figure 10. The green, blue, grey and total water footprint of consumption per country in the period 1996-2005 (m³/yr per capita). In the map showing the total water footprint of consumption per country (bottom-right), countries shown in green have a water footprint that is smaller than the global average; countries shown in yellow-red have a water footprint larger than the global average.

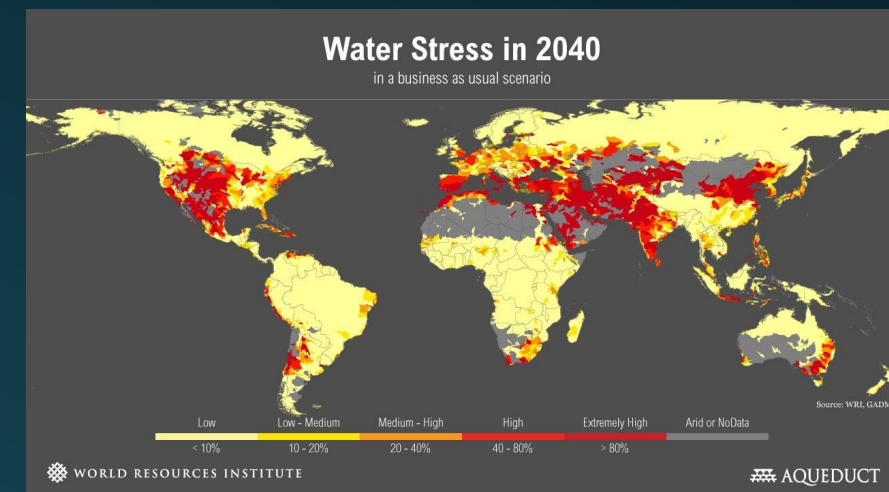
Virtual water balance

The exports and imports of water through food and commodities, 1996-2005

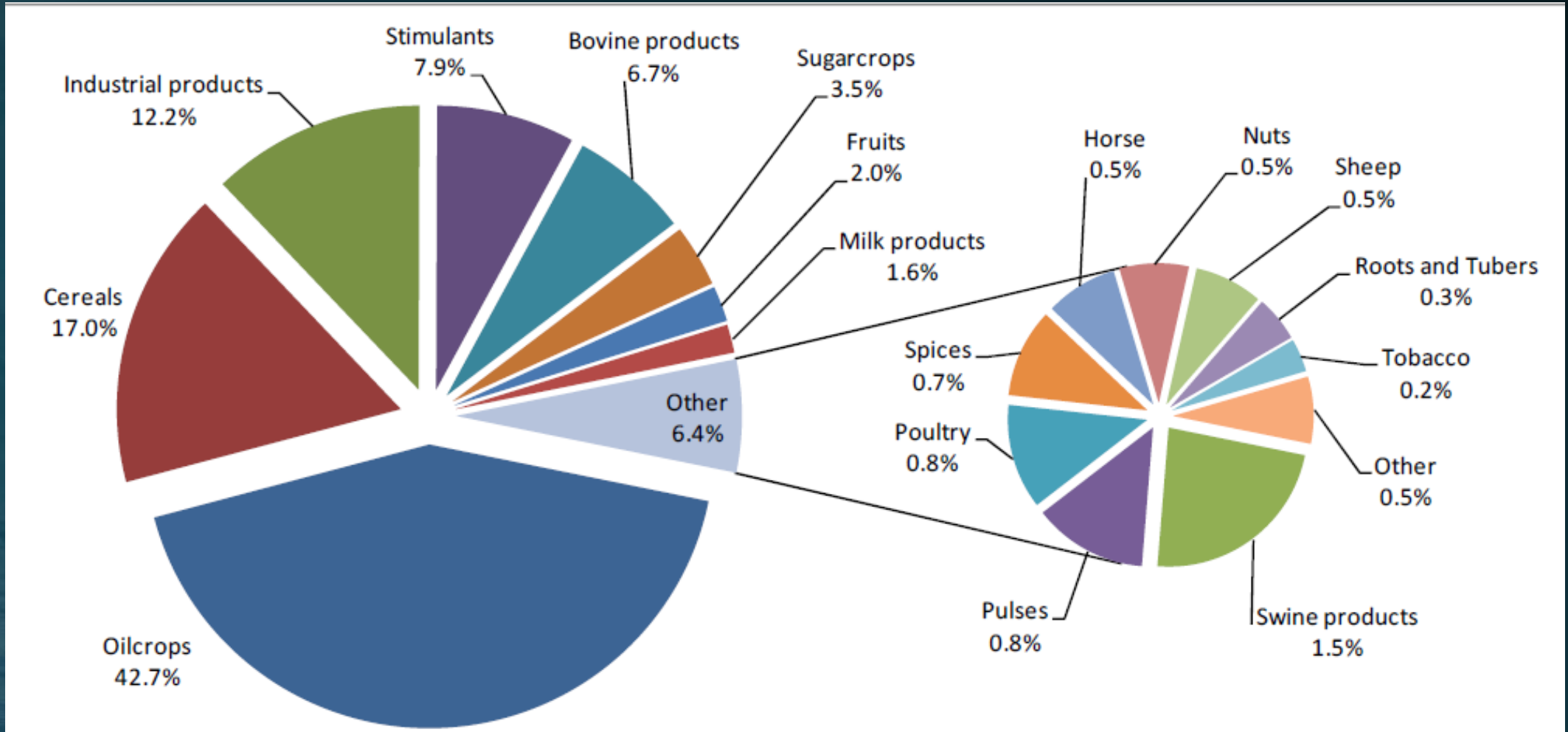


Wasserströme des internationalen Handels

- Basierend auf nationalem Handel und Wasserfußabdruck eines Produkts
- 76% des gehandelten virtuellen Wassers geht auf landwirtschaftliche Erzeugnisse (ohne Tierprodukte) zurück
 - Baumwolle (24,5%)
 - Getreideerzeugnisse (17%)
 - Soja (8,7%)
- Handel mit blauem virtuellen Wasser etwa zur Hälfte aus Ländern mit Wasserrisiko



Wasserströme des internationalen Handels



Verschärfung vorhandener
Wasserknappheit

schlechte Wasserqualität, bzw.
Verslechterung der Qualität

unzureichende Gesetzgebung

Belastung der Ökosysteme

Erschöpfung von fossilen
Wasservorkommen

Privatisierung von
Wasservorkommen

Ökonomische
Machtverhältnisse



Probleme in
Verbindung mit
virtuellem
Wasserimport aus
anderen Ländern

Was spricht gegen die globale Umsetzung von Virtual Water Trade?



Unklare Berechnung, hoher logistischer Aufwand



Weltweit einheitliche Regeln kaum durchsetzbar



Überdurchschnittliche Belastung geringer Einkommen



Marktverzerrung



Bepreisung der freien Ressource Wasser



Verstärkung des Gefälles Globaler Norden – Globaler Süden



Alternative: Besseres Wassermanagement („good governance“)



L i t e r a t u r

- Aeschbach-Hertig, W., & Gleeson, T. (2012). Regional strategies for the accelerating global problem of groundwater depletion. *Nature Geoscience*, 5(12), 853–861. <https://doi.org/10.1038/NGEO1617>
- Gawel, E., & Bernsen, K. (2011). Virtuelles Wasser — Chancen und Probleme eines Wasserfußabdrucks. *Wirtschaftsdienst*, 91(8), 558–564. <https://doi.org/10.1007/s10273-011-1262-2>
- Gocht, M. (2020). *Ökonomische Bewertung wasserwirtschaftlicher Systeme*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28372-8>
- Horlemann, L., & Neubert, S. (2007). *Virtual water trade: A realistic concept for resolving the water crisis? Studies / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik: Vol. 25*. Bonn: DIE.
- Keil, F. (2013). *Virtuelles Wasser und der Wasserfußabdruck: Endbericht zu Arbeitspaket 2.3 des Forschungsprojekts "Wasserflüsse in Deutschland" des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)*. Berlin.
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2010). A global and high-resolution assessment of the green, blue and grey water footprint of wheat. *Hydrology and Earth System Sciences*, 14(7), 1259–1276. <https://doi.org/10.5194/hess-14-1259-2010>
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2010). *The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products: Volume 1: Main report* (Value of Water Research Report Series No. 48). Delft. Retrieved from UNESCO-IHE website: https://waterfootprint.org/media/downloads/Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1_1.pdf
- Rosa, L., Chiarelli, D. D., Tu, C., Rulli, M. C., & D'Odorico, P. (2019). Global unsustainable virtual water flows in agricultural trade. *Environmental Research Letters*, 14(11), 114001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab4bfc>
- Wagnitz, P., Kraljevic, A., Männicke, O., & Krüger, J.-A. (2014). *Das importierte Risiko: Deutschlands Wasser in Zeiten der Globalisierung* (Stand: Juli 2014). WWF Studie. Berlin: WWF Deutschland.
- Zhuo, L., Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2014). Sensitivity and uncertainty in crop water footprint accounting: a case study for the Yellow River basin. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18(6), 2219–2234. <https://doi.org/10.5194/hess-18-2219-2014>

Internetquellen

- https://waterfootprint.org/media/downloads/Report50-NationalWaterFootprints-Vol1_1.pdf
- <https://nevensuboticstiftung.de/blogs/virtuelles-wasser-so-durstig-sind-unsere-produkte>
- <https://sicherheitspolitik.bpb.de/m8/articles/m8-07>
- <https://www.sviaf.ch/media/1203/140926-c1-koehler-annette.pdf>
- https://waterfootprint.org/media/downloads/Unterrichtsmaterial_Virtuelles-Wasser_deutsch.pdf