

Wenn der Brunnen trocken fällt, lernen wir den Wert des Wassers kennen¹

Ohne Wasser gibt es kein Leben! Wasser ist nicht nur unser wichtigstes Lebensmittel, sondern auch die Grundlage der landwirtschaftlichen Produktion, Existenzgrundlage der Tiere und Pflanzen und selbst für moderne technische Entwicklungen unverzichtbar. Ohne Wasser kann auch der Mensch, der ja selbst zu über 60% aus Wasser besteht, nur wenige Tage überleben.

Dennoch wird, v.a. in humiden Regionen, die essentielle Bedeutung der Ressource Wasser häufig zu wenig wahrgenommen und unsere Verantwortung für den Wasserverbrauch in anderen Weltregionen aufgrund unseres Lebensstils nicht gesehen.

Der blaue Planet: Wassersituation weltweit

Aus dem Weltraum betrachtet, erscheint die Erde als blauer Planet, da über 70% der Erdoberfläche von Wasser bedeckt sind. Hieraus auf nahezu unerschöpfliche, für den Menschen verfügbare Wasserressourcen zu folgern, wäre jedoch ein Trugschluss, denn 97,5% der insgesamt 1386 Mio. km³ sind Salzwasser der Ozeane. Von den verbleibenden 35 Mio. km³ Süßwasser sind 69,5% in Gletschern, als Schnee und Eis sowie im Dauerfrostboden gebunden und somit für den Menschen (zumindest aktuell noch) nicht zugänglich. Letztendlich verbleibt von den gigantischen Wassermengen der Erde daher gerade mal ein Prozent, welches für den Menschen momentan nutzbar ist.

Aber selbst dieser geringe Anteil entspricht noch 135 000 km³, d.h. 135000 Billionen Liter Wasser. Bei einer momentanen Erdbevölkerung von etwas über 7 Milliarden Menschen wären das immer noch ca. 19.000.000 Liter pro Person. Dieser gigantische Wert würde zu der Annahme berechtigen, dass nicht nur Salzwasser, sondern selbst Süßwasser eine Ressource ist, die auf der Erde im absoluten Überfluss zur Verfügung steht, besonders, wenn die Besonderheiten des Wasserkreislaufs berücksichtigt werden.

Wasser wird nicht verbraucht und geht nicht verloren: der Wasserkreislauf

Der Wasserkreislauf ist ein ganz besonderes System, das durch die Fließbewegungen des Wassers und die Wärmeleistung der Sonne angetrieben wird. Vereinfacht ausgedrückt, ist der Wasserkreislauf als ein Modell der Bewegung sowie der Speicherung des Wassers in Biosphäre, Atmosphäre, Lithosphäre (Geologischer Untergrund) und Pedosphäre (Böden) zu verstehen.

Auf die Erde fallender Niederschlag versickert entweder im Boden und trägt somit zur Grundwasseranreicherung bei, wird von Pflanzen aufgenommen und durch Verdunstung wieder direkt an die Atmosphäre abgegeben, oder gelangt über Bäche und Flüsse in die Ozeane. Irgendwann würde dieser Mechanismus dazu führen, dass auf der Erde keinerlei Süßwasser mehr vorhanden wäre, wenn nicht durch den Wärmeeffekt der Sonneneinstrahlung über den Ozeanen gigantische Wassermengen verdunstet würden. Dieser Wasserdampf wird durch Windströmungen transportiert, kühlt ab, kondensiert und fällt über kurz oder lang als Niederschlag wieder auf Festland oder Ozeane: der Kreislauf beginnt von vorne.

Durch den Wasserkreislauf werden gewaltige Mengen Wasser bewegt. Täglich verdunsten über 1.000 km³ Wasser (Pfiffner et al 2015: 129); d.h. innerhalb von lediglich vier Tagen die Menge an Frischwasser, die weltweit in einem Jahr entnommen wird (BpB 2017). Der Wasserkreislauf ist nicht

¹ Zitat nach Benjamin Franklin 1746

nur essentiell für unser Klima, sondern gewährleistet auch die kontinuierliche Bereitstellung von Süßwasser, denn die Verdunstung über den Ozeanen bewirkt eine Entsalzung des Wassers und führt dem Festland jährlich 36.000 km³ Süßwasser zu.

Wasser wird natürlicherweise kurz- oder langfristig in folgenden Reservoirien gespeichert: Atmosphäre, Fließ- und Stillgewässer, Grundwasser, Gletscher und Schneefelder sowie Boden und Vegetation. Die Erneuerung bzw. der Austausch der Wasservorräte ist in Abhängigkeit der jeweiligen Reservoirie sehr unterschiedlich. Während das Wasser der Atmosphäre innerhalb von acht Tagen erneuert wird, dauert dies bei Flüssen ca. 16 Tage, bei größeren Seen Jahrzehnte und bei Grundwasservorräten meist Jahrhunderte (Pidwirny 2006).

Entscheidend ist jedoch, dass im Wasserkreislauf kein Wasser verloren geht. Wasser ist somit auch kein endlicher Rohstoff wie Erdöl. Es würde daher eigentlich keinerlei Grund bestehen, sich bezüglich der Wasserverfügbarkeit Sorgen zu machen.

Zu viel oder zu wenig: ungleiche Wasserverteilung global und regional

Obgleich unser blauer Planet insgesamt mehr als ausreichende Wasserressourcen aufweist, ist deren Verfügbarkeit für den Menschen regional sehr unterschiedlich. Während einem Einwohner der Schweiz pro Jahr rein rechnerisch 6.520 m³ zur Verfügung stehen, sind es in Algerien lediglich 770 m³ und in Saudi-Arabien nur noch 160 m³. Bereits bei einer jährlichen Verfügbarkeit pro Person von unter 1700 m³ wird von Wasserknappheit gesprochen, erreicht der Wert 1.000 m³ herrscht Wassermangel, unter 500 m³ Wassernotstand (SVGW 2013).

Die Ursachen für einen regionalen Wassermangel können in naturräumlichen Faktoren begründet sein. Während in innertropischen Regionen wie Amazonien ganzjährige Niederschläge von teilweise weit über 2.000 mm fallen, beträgt die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge in der Sahara gerade einmal 45 mm, in manchen Jahren fällt überhaupt kein Niederschlag. Aufgrund der geringen Wolkendichte und der hohen Temperaturen beträgt die potentielle Verdunstung in der Sahara ca. 6.000 mm, schwache Niederschläge verdunsten daher teilweise schon, bevor sie überhaupt den Boden erreichen (Institute Water for Africa 2013). Andere Regionen weisen prinzipiell ausreichend hohe Niederschläge auf. Diese fallen jedoch in relativ kurzer Zeit, in den verbleibenden Monaten herrscht Wassermangel (u.a. Mittelmeergebiet, wechselfeuchte Tropen). Aber auch in Karstgebieten kann Wassermangel auftreten, da die Niederschläge im porösen Untergrund versickern (vgl. Kap. § Mario und Caren).

Wassermangel kann jedoch auch auf sozio-politische Ursachen zurückzuführen sein. So herrscht im zentralafrikanischen Burundi trotz ausreichender Niederschläge Wassermangel, bedingt durch ein sehr hohes Bevölkerungswachstum, geringe Finanzmittel, unzureichendes technisches Know-How sowie kriegsbedingte Zerstörungen der Infrastruktur. Verstärkt wird diese Problematik durch arbeitsbedingte massive Abholzungsraten, die zu Bodenerosion und geringerer Speicherkapazität der verbleibenden Böden führen sowie Verunreinigungen des Wassers, so dass dieses nicht mehr für die menschliche Nutzung geeignet ist. Ähnliche Problemkonstellationen sind in vielen Ländern Subsahara-Afrikas sowie anderen Entwicklungsländern zu finden (vgl. Kap. § Heidi).

In Folge hiervon haben ca. eine halbe Mrd. Menschen keinen gesicherten Zugang zu sauberem Trinkwasser, 2,5 Mrd. Menschen fehlen sanitäre Einrichtungen und eine ordentliche Abwasserentsorgung (Black & King, 2009: 48). Dies betrifft nahezu ausschließlich ärmere Bevölkerungsschichten in

den Entwicklungsländern. Eine erschreckende Konsequenz unzureichender Wasserver- und -entsorgung ist der hohe Anteil an wasserinduzierten Krankheits- und Todesfällen. Durch verschmutztes Wasser sterben jährlich mehr Menschen als durch alle Gewaltanwendungen, einschließlich kriegerischen Auseinandersetzungen². Jeden Tag sterben so viele Kinder, wie sechs Jumbo Jets fassen würden, an wasserbedingten Durchfallerkrankungen, Cholera oder Malaria³. Während jedoch sechs Flugzeugabstürze pro Tag einen weltweiten Aufschrei und sofortiges Handeln bewirken würden, erfolgen die wasserbedingten Todesfälle weitgehend außerhalb des öffentlichen Bewusstseins. Abgesehen von politischen Sonntagsreden und Aktivitäten einzelner Entwicklungshilfeorganisationen, sind konkrete Lösungsansätze noch viel zu selten. Ein wesentlicher Ansatz der sogenannten Millenniumsziele war es daher, bis zum Jahr 2015 die Halbierung dieser erschreckenden Zahlen zu erreichen (UN 2014). Die hierauf aufbauenden SDGs (Sustainable Development Goals) adressieren die Ressource Wasser konkret in mehreren der insgesamt 17 Ziele, v.a. in SDG 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“ sowie in SDG 14 „Leben unter Wasser“, aber auch indirekt, wie z.B. in SDG 2 „Kein Hunger“ (BMZ 2019).

Während v.a. in vielen Ländern Afrikas Probleme infolge von Wassermangel auftreten, beherrschen andernorts Hochwassermeldungen die Schlagzeilen. Insbesondere in regenreichen Gebieten treten saisonal oder auch dauerhaft massive Probleme durch Wasserüberschuss auf. Wasser scheint daher immer entweder zu wenig oder zu viel, selten aber in der gewünschten Menge vorhanden zu sein.

Ein US-Amerikaner verbraucht fast dreihundertmal so viel Wasser wie ein Zentralafrikaner

Im weltweiten Vergleich ist der Wasserverbrauch pro Person und Tag äußerst unterschiedlich. Während die US-Amerikaner als globale Spitzenreiter bis zu 1.870 m³ Wasser im Jahr verbrauchen, liegt dieser Wert im deutschen Durchschnitt bei 530 m³, in Zentralafrika bei 6,4 m³ (OECD 2007).

Betrachtet man den Wasserverbrauch nach Sektoren, so dominiert in Deutschland der industrielle Sektor mit 72%, weltweit hingegen die Landwirtschaft mit einem Anteil von 70%. Dies ist auf den hohen Anteil an benötigtem Bewässerungswasser zurückzuführen, welches bei uns – trotz klimawandelbedingter Erwärmung – bislang nur wenig anfällt.

Während der Wasserverbrauch in Deutschland nach einem steilen Anstieg nach dem zweiten Weltkrieg in den letzten Jahren (v.a. nach der Einführung der Spartasten für die Toilettenspülung) erkennbar zurückgegangen ist und sich mittlerweile bei ca. 122 Liter pro Person und Tag (UBA 2013) stabilisiert hat, hat sich der weltweite Wasserverbrauch zwischen 1930 und 2000 etwa versechsfacht. Verantwortlich hierfür war nicht nur die Verdreifachung der Weltbevölkerung, sondern auch die Verdoppelung des durchschnittlichen Wasserverbrauchs pro Kopf. Nahezu die Hälfte des Wasserverbrauchs entfällt auf drei Staaten: USA (12 %), China (15%) und Indien (19%). In zehn Staaten liegt die jährliche Frischwasserentnahme bereits über der natürlichen Erneuerungsrate. Hierbei handelt es sich v.a. um Länder in ariden Regionen, die gleichzeitig einen Lebensstil mit hohen Wasserverbrauchsdaten aufweisen. Angeführt wird diese Liste von Kuwait, gefolgt von den Vereinigten Arabischen Emiraten und Saudi-Arabien. So betragen in Kuwait die jährliche Frischwasserentnahme 0,415 km³, die sich erneuernden Wasserressourcen aber nur 0,02 m³, die ergibt einen extremen Anteil von 2.075% (BpB 2017)(vgl. hierzu Kap. § Rausch).

² Aussage des UN-Generalsekretärs Ban-Ki-Moon am 22. März 2010, zitiert in UN-News: <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=34150#.Ug4mB1TwDwo> (Abruf am 10. September 2019)

³ Zitiert nach <http://water.org/water-crisis/water-facts/water/> (Abruf am 10. September 2019)

Die zukünftigen Kriege werden um Wasser geführt werden⁴: Wasserkonflikte

Wasserkonflikte nehmen weltweit zu. Dies hat ganz unterschiedliche Gründe. Einerseits können Konflikte zwischen verschiedenen Nutzergruppen auftreten. So schränkt z.B. die Stadt New York die Landnutzungsmöglichkeiten der Kommunen im Wassereinzugsgebiet, welches New York mit Trinkwasser versorgt, deutlich ein (Schlotmann 2012), um mögliche Verunreinigung des Grundwassers von vorneherein zu unterbinden. Der boomende Golftourismus im Mittelmeergebiet steht in direktem Nutzungskonflikt mit der Landwirtschaft, da die Grünflächen der Golfplätze bis zu 700.000 m³ Bewässerungswasser pro Jahr benötigen, welches der Landwirtschaft fehlt (Wieprzeck 2010) und der touristische Wasserverbrauch, v.a. in Hotels der gehobenen Kategorie geht zu Lasten der einheimischen Bevölkerung. So verbraucht ein Wüstentourist in der marokkanischen Oase Ouarzazate pro Tag so viel Wasser wie zwei einheimische Haushalte mit insgesamt bis zu 12 Personen (Schlütter 2006).

Erhebliche Konflikte bestehen bereits und / oder verschärfen sich bei grenzüberschreitenden Wasserressourcen. Da mehr als 260 der größeren Flusseinzugsgebiete der Welt von mehreren Ländern geteilt werden müssen, sind weltweit entsprechende Konflikte zu verzeichnen (Black & King 2009). So ist z.B. Ägypten zu 97% von den Wasserressourcen des Nils abhängig Als Unterlieger ist Ägypten das letzte Land, das der Nil durchfließt. Je mehr Wasser z.B. Äthiopien, aus welchem nahezu 80% des Nilwassers kommen, für Bewässerungszwecke entnimmt, desto weniger Wasser erreicht Ägypten, welches gleichzeitig durch seine stark wachsende Bevölkerung einen steigenden Wasserbedarf hat.

Ähnliche Konfliktkonstellationen sind zwischen der Türkei, Syrien und dem Irak zu verzeichnen, da die Türkei als Oberlieger das Wasser von Euphrat und Tigris kontrolliert, von welchem Syrien und der Irak in hohem Maße abhängen. Das sogenannte Große Anatolienprojekt mit dem Bau zahlreicher Staudämme an beiden Flüssen hat daher erhebliche Auseinandersetzungen ausgelöst. Vergleichbar sind umfangreiche Staudambbauten am Mekongoberlauf, die die Unterlieger Kambodscha und Vietnam erheblich betreffen werden (weitere Informationen hierzu sind u.a. Pearce (2007) zu entnehmen).

Konflikte könnten aber auch innerhalb eines Landes entstehen; ein Paradebeispiel hierfür ist China. So wird z.B. am Oberlauf des Gelben Flusses (Huang He) so viel Wasser v.a. für die Landwirtschaft entnommen, dass der Fluss mittlerweile an mehr als 200 Tagen im Jahr seine Mündung nicht mehr erreicht. Der Wassermangel am Huang He, verbunden mit dem enormen Wasserverbrauch der Megastadt Peking waren die Auslöser für das gigantische Süd-Nord-Flussumleitungsprojekt, bei welchem über mehrere hunderte Kilometer lange Kanäle 44,8 Mrd. m³ Wasser aus dem Yangtse nach Norden umgeleitet werden. Sofern sich jedoch aktuelle Verbrauchsmuster nicht ändern, würden spätestens 2025 trotz der immensen Wasserzuleitungen wieder vergleichbare Wassermangelprobleme wie 2002 auftreten. Und welche Konsequenzen die Wasserentnahmen wiederum für das Gebiet um den Yangtse haben werden, bleibt ohnehin abzuwarten (Lasserre 2003).

Weitere Nutzungskonflikte entstehen durch Einleitungen von unzureichend gereinigten Industrieabwässern, Erwärmung von Flüssen durch Kühlwassereinleitungen oder Bevorzugung bestimmter Nutzergruppen – Schlagzeilen hat die Abfüllanlage von Coca Cola im indischen Plachimada gemacht, die täglich 1,5 Mio. Liter Grundwasser entnahm, so dass die einheimische Bevölkerung nach relativ kur-

⁴ Ein Ausspruch, der sowohl dem früheren Weltbankvizepräsidenten Ismail Serageldin (<http://www.serageldin.com/water.htm>), als auch dem früheren UN-Generalsekretär Boutros Boutros Gali zugeschrieben wird.

zer Zeit im wahrsten Sinn des Wortes auf dem Trockenen saß (vgl. Shiva 2003). Die Aufzählung weltweiter Wassernutzungskonflikte ließe sich problemlos fortsetzen.

Literatur:

Allan, J.A. (1998): Virtual water: a strategic resource global solutions to regional deficits In: Ground Water 36 (4), 545–546

Barlow, M.; Clarke, T. (2003): Das Blaue Gold. Das globale Geschäft mit dem Wasser. Kunstmann-Verlag. München.

Black, M; King, J. (2009): Der Wasseratlas. Europäische Verlagsanstalt. Hamburg.

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2013): Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie und ihre Umsetzung in Deutschland URL:

<https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/gewaesserschutzpolitik/deutschland/umsetzung-der-wrrl-in-deutschland/> (Abruf am 10. 09. 2019))

BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit) (2019): Agenda 2030: 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung URL:

https://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/17_ziele/index.html (Abruf: 10. 09. 2019)

BpB (Bundeszentrale für politische Bildung)(2017): Wasser URL:

<https://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52730/wasserverbrauch> (Abruf: 23. August 2019)

Diebold, A. (2012): From the glaciers to the Aral Sea. Water Unites. Trescher Verlag. Berlin.

Dreiseitl, H. et al (2001): Waterscapes. Planen, Bauen und Gestalten mit Wasser. Birkhäuser-Verlag. Basel.

Engelmann, R.; Dye, B.; LeRoy, P. (2000): Mensch, Wasser! Report über die Entwicklung der Weltbevölkerung und die Zukunft der Wasservorräte. Hampp-Verlag. Mering.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2014): The Water-Energy-Food Nexus A new approach in support of food security and sustainable agriculture. Rom

Gerten, D. (2018): Wasser. Knappheit, Klimawandel, Welternährung. C.H.Beck. München

Gössling, S. et al (2012): Tourism and water use: Supply, demand, and security. An international review In: Tourism Management, 33, S.1-15

Institut Water for Africa (2013): Wüste Klima im Wandel URL: <http://www.water-for-africa.org/de/saharaklima.html> (Abruf: 02. 08. 2013)

Lasserre, F. (2003): The Amur River border. Once a symbol of conflict, could it turn into a water resource stake? In: Cybergeog : European Journal of Geography [Online], Environment, Nature, Landscape, document 242 URL : <http://cybergeog.revues.org/4141> ; DOI : 10.4000/cybergeog.4141 (Abruf: 10. 09. 2019)

Megerle, H.; Nkurunziza, P.; Rau, F. (2017): Wasserstress trotz Wasserreichtum – Ökonomisch bedingte Wasserknappheit am Beispiel Burundis In: Geo-Öko, XXXVII, S. 5-30

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2007): Water Consumption. URL: <http://www.oecd.org/publications/factbook/34416097.pdf> (Abruf: 10. 09. 2019)

Pearce, F. (2007): Wenn die Flüsse versiegen. Kunstmann-Verlag. München.

Pfiffner, A. et al (2015): Erdwissenschaften. 2te Auflage. UTB. Stuttgart.

Pidwirny, M. (2006): "The Hydrologic Cycle". Fundamentals of Physical Geography. 2te Auflage URL: <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/8b.html> (Abruf : 10. 09. 2019)

Pimentel, D. et al (1995): Environmental and Ecological costs of soil erosion and conservation benefits In: Science. New Series. Vol. 267. Nr. 5201. S. 1117-1123

Schlotmann, C. (2012): Die Wasserversorgungswirtschaft in New York – Eine "Stadt-Land-Symbiose" für Millionen; Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Wasserversorgungswirtschaft in New York und der Wasserversorgungswirtschaft in Deutschland In: GWF. S. 696-705

Schlütter, D. (2006): Stadtentwicklung, Wassermanagement und Ressourcenkonflikte in Ouarzazate; eine sozialgeographische Analyse im südlichen Marokko. Dissertation Universität Bayreuth.

Schubert, H. (2011): Die Konzepte des Virtuellen Wassers und des Wasser-Fußabdrucks. acatech Materialien Nr. 4. München.

Shiva, V. (2003): Der Kampf um das blaue Gold: Ursachen und Folgen der Wasserverknappung. Rotpunkt-Verlag. Zürich.

SVGW (2013): Wasserverfügbarkeit URL:

http://www.trinkwasser.ch/dt/frameset.htm?html/weltwasser/weltwas_verfuegbar_01.htm~mainFrame (Abruf: 03. 08. 2013)

Thorbrietz, P. (2013). In Maßen oder in Massen In: Greenpeace Magazin URL:

<http://www.greenpeace-magazin.de/index.php?id=3467> (Abruf: 13. 08. 2013).

Umweltbundesamt (2013): öffentliche Wasserversorgung URL: <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodent=2302> (Abruf: 13. 08. 2013)

UN (United Nations)(2014): UN Millenium Development Goals and beyond 2015 URL:

<http://www.un.org/millenniumgoals/> (Abruf: 10. 09. 2019).

UN (United Nations) (2010): Resolution 64/292 URL: <http://www.un.org/depts/german/gv-64/band3/ar64292.pdf> (Abruf: 10. 09. 2019).

UN Water (o.J): Water, Food and Energy URL: <https://www.unwater.org/water-facts/water-food-and-energy/> (Abruf: 23. August 2019)

Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland, Studie im Auftrag des BMELV URL:

http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/WvL/Studie_Lebensmittelabfaelle_Langf

assung.pdf;jsessionid=BB1066DD0E440FEAC302CC51099BE395.2_cid376?__blob=publicationFile (Abruf: 10. 09. 2019).

Unmüßig, B.; Cramer, S. (2008): Afrika im Klimawandel URL:
https://www.boell.de/sites/default/files/assets/boell.de/images/download_de/giga_BU.pdf (Abruf: 10. 09. 2019)

Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (2013): Virtuelles Wasser Baumwolle URL:
<http://virtuelles-wasser.de/baumwolle.html> (Abruf: 10. 09. 2019).

Wieprzeck, J. (2010): Trinkwasser In: biosphäre.info URL:
<http://www.biosphaere.info/biosphaere/index.php?artnr=000120> (Abruf: 10. 09. 2019).

World Resources Institute (2005): Millennium Ecosystem Assessment. ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: WETLANDS AND WATER Synthesis. Washington DC.