



Der Welthandel verbraucht viel Wasser

Der Mensch nutzt aktuell 54 Prozent des weltweit verfügbaren Süsswassers. Diese Zahl dürfte bis 2025 auf 70 Prozent steigen (Postel et al. 1996). Zudem sind die Vorkommen ungleichmässig verteilt. Rund 2,3 Milliarden Menschen leben in von Wasserknappheit betroffenen Gebieten (Revenga et al. 2000). Die Welternährungsorganisation FAO schätzt, dass 2025 zwei Drittel der Weltbevölkerung in Gebieten mit Wassermangel leben werden. Der Klimawandel wird das Problem voraussichtlich durch häufigere Dürreperioden und Überflutungen verschärfen (IPCC 2014).

Die Folgen spürt man lokal oder regional, die Ursachen liegen dagegen oft im globalen Handel. Dabei macht die Landwirtschaft 92 Prozent des globalen Wasserfussabdrucks des Menschen aus. 78 Prozent entfallen auf den Pflanzenbau. In Entwicklungsländern werden rund 90 Prozent der Abwässer unbehandelt direkt in Flüsse und Bäche eingeleitet (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Ein Grossteil stammt aus Produktionsprozessen von Gütern, die exportiert werden.

Die Folgen für Mensch und Natur sind erheblich. Der Freshwater Living Planet Index des WWF verfolgt die Veränderung der Populationen von 714 Arten. Darunter jene von Fischen, Vögeln, Säugetieren, Reptilien und Amphibien, die in Seen, Flüssen und Feuchtgebieten leben. Zwischen 1970 und 2014 gingen die Populationen dieser Süsswasserarten um 83 Prozent zurück, stärker als in den marinen und terrestrischen Ökosystemen. In den tropischen Zonen betrug der Rückgang 94 Prozent – der stärkste Rückgang aller Indizes, die auf Biomen basieren (WWF, 2018).

Die Wasserrisiken der Schweiz

Die Schweiz erfreut sich einer vorteilhaften Wassersituation: ausreichend vorhandenes Wasser, gute Wasserqualität, von der Regierung durchgesetzte, solide rechtliche Rahmenbedingungen sowie zurückliegende und zukünftige Investitionen in die Wasserstrukturen. Die schweizerische Wirtschaft ist jedoch stark handelsabhängig. 2015 importierte die Schweiz 52 Millionen Tonnen Waren im Wert von 244 Milliarden Franken (Swiss Impex, per

Monika Tobler

leitet die Advisory Services beim WWF Schweiz und ist Spezialistin für globale Wasserfragen.



April 2016). Die Mehrheit davon stammt aus Gebieten mit Wasserknappheit, sinkender Wasserqualität, schwacher Regierungsführung und regulatorischen Problemen, schlechter Infrastruktur, gefährdeten Bevölkerungsgruppen oder empfindlichen Ökosystemen. Zu den zehn wichtigsten Handelspartnern der Schweiz zählen China und Indien, die sich beide ernsten Problemen hinsichtlich des Wassers gegenübersehen. Die Schweiz trägt so zu sinkenden Grundwasserspiegeln oder zur Wasserverschmutzung in diesen Ländern bei, einschliesslich der sich daraus ergebenden negativen Auswirkungen auf Mensch und Natur.

Im Gegenzug beeinflussen die ernsten, im Zusammenhang mit Wasser bestehenden Probleme in diesen Ländern auch die schweizerische Wirtschaft. Die meisten Branchen benötigen Wasser für die Produktion. Daher hängt die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens oft auch von dessen Verfügbarkeit ab. Mit Wasser verbundene Risiken können die Produktivität eines Unternehmens gefährden und sich finanziell negativ auswirken. Ein Unternehmen, das ein Werk in einem schlecht verwalteten Flussgebiet betreibt oder Ressourcen von dort bezieht, kann sich einer Reihe von mit Wasser verbundenen Risiken gegenübersehen, so etwa absolutem Wassermangel, steigenden Wasserkosten, strengeren Vorschriften, Reputationsschäden durch die realen oder wahrgenommenen Auswirkungen seiner geschäftlichen Tätigkeiten auf Lebensräume und -gemeinschaften (WWF, 2009). Der Water Disclosure Report für 2015 zeigt, dass 50 Prozent der schweizerischen Unternehmen, die geantwortet haben, im Berichtsjahr bereits mit Wasser verbundene schädliche Auswirkungen auf ihre Geschäftstätigkeit erfahren haben (CDP 2015).

Der Wasserverbrauch des Rohstoffsektors am Beispiel Öl und Gold

Die Rohstoffindustrie hat erhebliche Auswirkungen auf die umliegenden Ökosysteme. Die Mineraliengewinnung verbraucht viel Wasser und mindert oft dessen Qualität. Häufig findet Bergbau in Gegenden mit Wassermangel und problematischer Wasserqualität statt, was die Lage weiter verschärft (Miranda et al. 2010). Im letzten Jahrzehnt ist deshalb der Wasserverbrauch zu einem der wichtigsten Punkte in Umweltverträglichkeitsprüfungen geplanter Bergbauarbeiten geworden (UNEP FI, 2012).

Andererseits sind Öl und Rohstoffe für die heutige Wirtschaftsweise von grösster Bedeutung. 2014 wurden weltweit rund 4,2 Milliarden Tonnen Öl verbraucht (BP 2015), der Handel mit Treibstoffen und Bergbauprodukten machte 20,5 Prozent des Welthandels aus (WTO 2015).



Produktion, Transport, Raffinierung und Verkauf von Erdöl stellen die Industriebranche mit dem weltweit grössten Dollarwert dar. Dabei wird ein Drittel des gehandelten Rohöls in Genf gekauft und verkauft, einschliesslich bis zu 25 Prozent des Öls aus afrikanischen Unternehmen in Staatsbesitz (EDA, EFD und WBF 2013; Akademien der Wissenschaften Schweiz 2016).

2015 führte die Schweiz mineralische Brennstoffe und Öl im Wert von mehr als 8,5 Milliarden Franken ein (Swiss Impex, per April 2016). Von den 2015 eingeführten 2,9 Millionen Tonnen Rohöl kamen fast 40 Prozent aus Nigeria (Swiss Impex, per April 2016). Nigeria ist Afrikas grösster Ölproduzent, 35 Prozent des Bruttoinlandprodukts werden dort im Öl- und Gassektor erwirtschaftet, die Erdölexporte machen über 90 Prozent der gesamten Exporterlöse aus. Zwischen 2011 und 2013 kauften Schweizer Handelsgesellschaften Rohöl im Wert von 36,7 Milliarden Franken von der nigerianischen Regierung und von nationalen Ölgesellschaften. Dies entspricht mehr als 18 Prozent der staatlichen Einnahmen Nigerias (Gillies et al. 2014). Die meisten Öl- und Gasvorkommen befinden sich auf dem Festlandssockel und im Nigerdelta. Dieses besteht aus verschiedenen Ökosystemen von Mangroven- und Süsswassersümpfen sowie Regenwald. Es gilt als eines der weltweit wichtigsten Feuchtgebiete und Meeresökosysteme, ist das grösste Feuchtgebiet Afrikas und beherbergt eine hohe Artenvielfalt (UNDP 2012).

Im Nigerdelta wird seit den 1950er Jahren Öl gefördert. »Produced Water«, Ölunfälle und undichte Pipelines haben Bäche und Flüsse verschmutzt, Wälder zerstört und zum Verlust an Artenvielfalt geführt, die Gegend gilt als »ökologisches Ödland« (Ite et al. 2013; Ogwu et al. 2015). Dies gefährdet die Existenz von über 30 Millionen Menschen. Seit dem Beginn der Förderung sind mindestens 9 bis 13 Millionen Barrel Öl ausgeflossen (Ogwu et al. 2015). Es drang mehrere Meter tief in den Boden ein und hat so das Grundwasser grossflächig verschmutzt. Man fand bis zu 7,4 Milligramm pro Liter Öl im Wasser aus Bächen und Flüssen und bis zu 42,20 Milligramm pro Liter Erdöl-Kohlenwasserstoffe in Trinkwasserbrunnen, was rund dem 14'000-Fachen des in Nigeria geltenden Grenzwerts für Trinkwasser entspricht. Selbst wenn die Verschmutzung gestoppt würde, würde die Erholung der Mangroven- und Feuchtgebiete Jahrzehnte dauern (Linden & Palsson 2013). Die Verschmutzung des Ozeans, der Wasserressourcen und des Bodens hat die Fischbestände verkleinert und zu sozialen Unruhen und massiver Abwanderung in die Stadtgebiete geführt (Ogwu et al. 2015; Ite et al. 2013; Boele et al. 2001).

Gold hat seit Jahrtausenden eine kulturelle Bedeutung und spielt bis heute eine wichtige Rolle in unserem Währungssystem (Millar 2006).



Die Raffinierung von rund 70 Prozent des weltweiten Goldes erfolgt in der Schweiz, vier der sechs weltgrössten Goldraffinerien befinden sich hier (Popescu 2014). 2015 führte die Schweiz über 2500 Tonnen Rohgold ein und 1920 Tonnen Gold wieder aus (Swiss Impex, per April 2016).

5,2 Prozent des weltweiten Abbaus erfolgt in Peru (USGS 2015), der peruanische Anteil an den Einfuhren in die Schweiz beträgt 5,8 Prozent (Swiss Impex, per April 2016). 2017 wurden 33 Prozent des legal in Peru abgebauten Goldes in die Schweiz exportiert (Observatory of Economic Complexity 2019a). Die Schweiz stand 2017, am Dollarwert gemessen, nach den USA und China auf Platz drei von Perus Ausfuhrbestimmungsorten (Observatory of Economic Complexity 2019b).

Der Bergbau genießt den starken Rückhalt der peruanischen Regierung. 2013 erwirtschaftete der Sektor 5 Prozent des Bruttoinlandprodukts (EY Peru 2014). Im selben Jahr lag Gold mit 18,9 Prozent Anteil an den Gesamtausfuhren ganz vorn bei den Exportgütern, gefolgt von Kupfererz, das, am Dollarwert gemessen, auf einen Anteil von 17,8 Prozent kam (ebd.). Weitere wichtige Exportgüter kommen ebenfalls aus dem Bergbaubereich, beispielsweise Rohöl und raffiniertes Öl oder raffiniertes Kupfer. Mit einem Anteil von 4 Prozent an den geschätzten weltweiten Goldreserven (Ministerio de Energía y Minas 2019) war Peru 2014 weltweit der sechstgrösste Goldproduzent (USGS 2015).

Die Anden teilen Peru in das pazifische, das atlantische Amazonas- und das innerandine Titicacasee-Einzugsgebiet (Water Risk Filter: Peru). Dabei sind die Wasserressourcen im Amazonasgebiet reichlich und in Küstennähe knapp. Die Süßwasservorkommen an der Küste betragen nur 1,8 Prozent der Ressourcen des Landes, doch lebt dort mehr als die Hälfte der Bevölkerung (OECD 2015).

Ein Grossteil der Mineralreserven befindet sich im Hochland an der trockenen pazifischen Flanke, wo die Bevölkerung von der Landwirtschaft lebt und 20 Prozent davon als extrem arm gelten (IFAD 2013). Der Anteil der Landwirtschaft am Wasserverbrauch in Peru liegt bei 80 Prozent (ebd.). Gleichzeitig hat der Bergbauboom seit den frühen 1990er Jahren zu einem stark angestiegenen Wasserverbrauch für den Abbau und die Verarbeitung der Mineralien geführt (Bury et al. 2013; Bebbington & Williams 2008). Der höchst unzureichend regulierte Kleinbergbau von Gold (Artisanal and small-scale Gold Mining ASGM) bedroht die Wasserressourcen Perus substanziell: Die Verunreinigung des Wassers mit Quecksilber wirkt sich vor allem im Amazonasgebiet auf flussabwärts gelegene Gemeinschaften aus, die nichts mit dem Bergbau zu tun haben (Diringer et al. 2015).



Chemische Belastung der Umwelt

2014 wurden weltweit nicht-pharmazeutische Chemikalien im Wert von 2224 Milliarden Franken exportiert, was einem Sechstel des Handels mit Industriegütern entspricht. Die Schweiz war mit nicht-pharmazeutischen Chemikalien im Wert von rund 89 Millionen Franken (WTO 2015) der viertgrösste Exporteur hinter der EU, den USA und China. In der Schweiz werden ungefähr 20'000 verschiedene Chemikalien hergestellt.

Die Mehrheit der zehntausenden weltweit hergestellten Substanzen wird von anderen Chemieunternehmen oder Industriezweigen (z.B. Metall-, Glas-, Elektroindustrie) verwendet (OECD 2001). Mehr als 96 Prozent aller Industriegüter sind von der chemischen Industrie abhängig (American Chemistry Council 2019). Europa verfügt über relativ wenig Bodenschätze und stützt sich daher weitgehend auf importierte Rohstoffe für die Herstellung chemischer Produkte. 2015 führte die chemische Industrie der Schweiz über 1,1 Millionen Tonnen organische Rohstoffe und 739'485 Tonnen anorganische Rohstoffe – also Mineralien – ein (Swiss Impex, per April 2016), vor allem aus anderen europäischen Staaten und den USA. Dies widerspiegelt jedoch lediglich die Tatsache, dass es sich um Produkte in der Verarbeitungsphase der Wertschöpfungskette handelt oder um von Unternehmen gehandelte Rohstoffe, die ein- und dann wieder ausgeführt werden.

Die chemische Industrie ist einer der Hauptwasserverbraucher, wobei der grösste Anteil auf Kühlwasser entfällt. Wasser wird ausserdem zur Produktion chemischer Stoffe, zur Dampferzeugung, zur Reinigung oder bei sicherheitsrelevanten Einrichtungen wie Sprinkleranlagen eingesetzt. Die Wasserverschmutzung stellt vor allem in Ländern mit lockeren oder fehlenden Vorschriften beziehungsweise mangelhafter Umsetzung der Vorschriften eines der grössten Risiken für die Umwelt dar.

Mit Verkaufszahlen von 1190 Milliarden Franken (2014) im Vergleich zu 506,6 Milliarden des zweitgrössten Herstellers, den USA, ist China der grösste Chemikalienhersteller (CEFIC 2016). Die Chemie hat einen Anteil von 10 Prozent an Chinas Bruttoinlandsprodukt und ist damit der drittgrösste Industriesektor des Landes (KPMG 2011). Obwohl ein Fünftel der Weltbevölkerung in China lebt, verfügt das Land nur über 7 Prozent der Süsswasserreserven (China Water Risk 2019). 45 Prozent des Landes leiden unter Wasserstress (Water Risk Filter: China). Rund 80 Prozent der erneuerbaren Oberflächenwasser-Ressourcen befinden sich im Süden des Landes. Insbesondere im Norden sinkt durch Überbeanspruchung der Vorkommen der Grundwasserspiegel ab. 70 Prozent der Flüsse und Seen in China sind erheblich mit Chemikalien verschmutzt,



ebenso das Grundwasser von 50 Prozent der chinesischen Städte. Und über 30 Prozent der Landfläche Chinas ist von saurem Regen betroffen (Carmody 2010). Chinas Ministerium für Wasserressourcen sagt voraus, dass die Wasserversorgung im Jahr 2030 den Bedarf nicht mehr decken kann, wenn China nicht einschneidende Veränderungen vornimmt (China Water Risk 2019a).

Durstige Landwirtschaft

2014 betrug der Anteil landwirtschaftlicher Produkte am weltweiten Warenhandel 9,5 Prozent. Die Schweiz, die sich nur zur Hälfte selbst versorgen kann, importierte landwirtschaftliche Produkte im Wert von 13,851 Milliarden Franken oder 5,1 Prozent der gesamten Warenimporte der Schweizer Wirtschaft (WTO 2015).

Die Landwirtschaft beansprucht rund 70 Prozent des weltweit genutzten Oberflächen- und Grundwassers, in den am wenigsten entwickelten Ländern sind es sogar 94 Prozent (UN 2012; FAO 2011). Aus dem Bericht »Grundsätze der Vereinten Nationen für verantwortungsbewusstes Investment« (UNPRI) zu den Wasserrisiken in Lieferketten für Agrarerzeugnisse geht hervor, dass »landwirtschaftliche Produkte den höchsten Wasserverbrauch in stark und akut von Wasserstress betroffenen Regionen verursachen« (PRI 2014). Derzeit findet ein Drittel der gesamten Nahrungsmittelproduktion in stark oder sehr stark von Wasserstress betroffenen Gebieten statt (Roberts & Barton 2015).

Konkurrenz um Wasserressourcen, schwache Regierungsführung, veraltete oder ungeeignete Infrastruktur, Wasserverschmutzung sowie Klimawandel und Wetterschwankungen sind die hauptsächlichen Treiber des Wasserrisikos, die sich auf den Lebensmittelsektor auswirken (Roberts & Barton 2015). Die Abhängigkeit von Bewässerung stellt ein besonders ausgeprägtes Risiko dar. Diese dürfte sich durch einen verstärkten Wettbewerb infolge von Urbanisierung, Industrialisierung und Klimawandel noch verschärfen. Der Klimawandel wird die Verteilung der saisonalen Niederschläge verändern, das Packeis schmilzt, Überschwemmungen und Dürren werden häufiger und heftiger. Dies alles beeinträchtigt die Wasserversorgung und die Landwirtschaft (OECD 2019). Ein Grossteil des weltweiten Ackerlands liegt in semiariden Gebieten, deren weitere Austrocknung zu erwarten ist.

Obwohl die Bewässerungslandwirtschaft durchschnittlich doppelt so hohe Erträge erzielt wie die regenabhängige Landwirtschaft, bleibt letztere doch das weltweit vorherrschende System (Metabolic 2016). Zwischen 15 und 35 Prozent der Wassernutzung in der Landwirtschaft gelten als nicht nachhaltig; zudem werden 60 Prozent des in der Land-



wirtschaft verbrauchten Wassers verschwendet. Die Landwirtschaft ist ferner einer der Hauptverursacher von Wasserverschmutzung: Überschüssige Nährstoffmengen sammeln sich in Oberflächen- und Küstengewässern an, die Nitratkonzentration im Grundwasser steigt und Pestizide belasten das Wasser (Metabolic 2016; FAO 2011). Gleichzeitig ist dieser Sektor auf eine gute Wasserqualität angewiesen.

Durchschnittlicher Wasserfussabdruck für einige der wichtigsten landwirtschaftlichen Einfuhrgüter der Schweiz (Water Footprint Network 2019):

- Kaffee (geröstet): 18'900 Liter/Kilogramm oder 130 Liter für 1 Tasse Kaffee
- Schokolade: 17'196 Liter/Kilogramm oder 1700 Liter für 100 Gramm Schokolade
- Rindfleisch: 15'415 Liter/Kilogramm
- Reis: 2497 Liter/Kilogramm
- Bananen: 790 Liter/Kilogramm oder 160 Liter für 1 Banane
- Orangen: 560 Liter/Kilogramm oder 80 Liter für 1 Orange
- Kartoffeln: 287 Liter/Kilogramm
- Tomaten: 214 Liter/Kilogramm oder 50 Liter für 1 Tomate

Nach China ist Indien der zweitgrösste Reisproduzent (FAOstat 2019). 2012 produzierte das Land 157,8 Millionen Tonnen auf 42,4 Millionen Hektar Fläche, was einem Siebtel seiner Landmasse entspricht (Government of India 2015). Reis ist Indiens wichtigstes Exportgut – die Ausfuhr lag 2013 bei insgesamt über 11,3 Millionen Tonnen im Wert von 8,14 Milliarden Franken (FAOstat 2019). Trotz der weltweit grössten für den Reisanbau genutzten Fläche sind die Erträge in Indien mit 3,61 Tonnen pro Hektar im Vergleich zu anderen wichtigen Reisproduzenten (China 6,89, Indonesien 4,77 Tonnen pro Hektar) gering (World Rice Statistics Online 2019).

Der Reisanbau in Indien erfolgt zu 84 Prozent während des Wintermonsuns, 9 Prozent werden während der Sommersaison mittels Bewässerung angebaut. Dabei sind die Sommererträge um fast das Andert-halb-fache höher.

Die zwei wichtigsten Wasserquellen Indiens sind Regenwasser und Schmelzwasser aus dem Himalaja. Rund vier Fünftel der in den Flüssen geführten Wassermenge fliesst in den vier bis fünf Monaten der Saison des Südwestmonsuns ab (Water Risk Filter: India). Vor den Regenfällen im Sommer leiden viele Gebiete lokal unter schwerem Wassermangel, bevor sie dann während des Monsuns überflutet werden. Die Verfügbarkeit und die Nutzung von Wasser schwanken in ganz Indien stark.



Obwohl die meisten Flüsse an ihren Oberläufen über eine gute Wasserqualität verfügen, verschlechtert sich diese in den mittleren und unteren Läufen durch die Einträge der Städte, der Landwirtschaft und der Industrie sowie den Mangel an Kläranlagen (ebd.). Nahezu vier Fünftel der unbehandelten städtischen Abwässer gelangen in Flüsse (WWF India 2013). Ausserdem dringt infolge der Übernutzung Salzwasser in das küstennahe Grundwassersystem ein. Dies beeinträchtigt die Ernteerträge sowohl von Bauernhöfen als auch der Agrarindustrie. Nach Jahren mit wenig ergiebigen Monsunregenfällen sieht sich Indien zunehmend mit Wasserkrisen konfrontiert. So waren im April 2016 mindestens 330 Millionen Menschen von einer schweren Dürre betroffen (BBC 2016). Wassermangel ist damit zum grössten Hindernis für einen umfangreicheren Reisanbau und die zukünftige Ernährungssicherheit Indiens geworden.

Handeln ist notwendig

Unternehmen und Finanzinstitute – bewusst mit Wasser umgehen!

Unternehmen müssen ihre importierten Wasserrisiken – zum Beispiel Reputationsschäden oder Lieferunterbruch – verringern, indem sie relevante Standards entlang ihrer gesamten Lieferketten verlangen und sich für ein nachhaltiges Wassermanagement in den Herkunftsländern ihrer Rohstoffe und Produkte engagieren. Dafür müssen sie mit Wissenschaftlern, NGOs, Behörden und lokalen Interessengruppen zusammenarbeiten und in wassersparende Innovation investieren. Finanzinstitute sollen die für ihr Portfolio bestehenden Wasserrisiken einschätzen und sie verringern, indem sie allenfalls Kunden ausschliessen, die nicht nachhaltig mit Wasser umgehen.

Regierung – anstossen und zusammenarbeiten!

Die Schweizer Regierung trägt eine besondere Verantwortung, die Wasserrisiken in Staaten, aus denen die Schweiz Waren einführt, zu reduzieren. Sie muss im Rahmen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung entsprechende Ziele zur wirtschafts-, aussen- und entwicklungspolitischen Querschnittsaufgabe erklären.

KonsumentInnen – verlangt Verbesserungen!

Die Globalisierung erschwert es KonsumentInnen, die Umweltverträglichkeit von Produkten einzuschätzen. Sie können jedoch Transparenz fordern und – wo NGOs und Medien für Aufklärung sorgen – durch ihr kollektives Kaufverhalten Unternehmen dazu bewegen, mit sozial verantwortungsvollen Zulieferern zusammenzuarbeiten und verantwortungsvoll mit Wasser umzugehen.



Literatur

- American Chemistry Council: www.americanchemistry.com/chemistry-industry-facts/, 2019.
- BBC: India drought: 330 million people affected. BBC News, 20. April 2016.
- Bebbington, A.; Williams, M.: Water and Mining Conflicts in Peru. *Mountain Research and Development*, 28(3), 2008, 190–195.
- Boele, R.; Fabig, H.; Wheeler, D.; Shell, Nigeria and the Ogoni. A study in unsustainable development: II. Corporate social responsibility and stakeholder management versus a rights-based approach to sustainable development. *Sustainable Development* 9, 2001, 74–86.
- Bury, J.; Mark, B.G.; Carey, M.; Young, K.R.; McKenzie, J.M.; Baraer, M.; French, A.; Polk, M.H.: New Geographies of Water and Climate Change in Peru. Coupled Natural and Social Transformations in the Santa River Watershed. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(2) 2013, 363–374.
- BP: BP Statistical Review of World Energy, June 2015. BP, London.
- Carmody, L. (ed.): Water in China: Issues for Responsible Investors. Responsible Research, February 2010.
- CDP: Water Disclosure Report 2015. www.cdp.net/en/water
- The European Chemical Industry Council (CEFIC): European Chemical Industry Facts and Figures Report 2016.
- China Water Risk (2019): <http://www.chinawaterrisk.org/>
- China Water Risk (2019a): <http://www.chinawaterrisk.org/wp-content/uploads/2011/10/ChinaWaterRisk-Economy-Runs-on-Water.pdf>
- Diringer, S. E.; Feingold, B. J.; Ortiz, E. J.; Gallis, J. A.; Araujo-Flores, J. M.; Berky, A.; Pan, W. K. Y.; Hsu-Kim, H.: River transport of mercury from artisanal and small-scale gold mining and risks for dietary mercury exposure in Madre de Dios, Peru. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 2015, 17, 478.
- Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten (EDA); Eidgenössisches Finanzdepartement (EFD); Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF): Grundlagenbericht Rohstoffe. Bericht der interdepartementalen Plattform Rohstoffe an den Bundesrat, 2013.
- EY Peru: Peru's mining & metals investment guide 2014/2015.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. FAO, Rome and Earthscan, London, 2011.
- FAOstat: Food and agriculture data. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. 2019.
- Gillies, A.; Guéniat, M.; Kummer, L.: Big Spenders. Swiss Trading Companies, African Oil and the Risks of Opacity. The Natural Resource Governance Institute, 2014.
- Government of India, Ministry of Agriculture, Department of Agriculture & Cooperation, Directorate of Economics & Statistics: Agricultural Statistics at a Glance 2014. 2015.
- IFAD: Enabling poor rural people to overcome poverty in Peru. International Fund for Agricultural Development, Rome, 2013.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014.
- Ite, A. E.; Ibok, U. J.; Ite, M. U.; Petters, S. W.: Petroleum Exploration and Production. Past and Present Environmental Issues in the Nigeria's Niger Delta. *American Journal of Environmental Protection*, Vol. 1, No. 4/2013, 78–90.
- KPMG: China's Chemical Industry: The new forces driving change. 2011.
- Metabolic: The Global Food System – An Analysis. Amsterdam, January 2016.
- Millar, R.P.: The relevance and importance of Gold in the World Monetary System. *Valu-Trac Research*, 2006.
- Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis. Island Press, Washington, 2005.
- Ministerio de Energía y Minas del Perú (2019): www.minem.gob.pe/_detallenoticia.php?idSector=3&idTitular=5862.
- Miranda, M.; Sauer, A.; Shinde, D.: Mine the Gap: Connecting Water Risks and Disclosure in the Mining Sector. World Resources Institute Working Paper, Washington, 2010.



- Observatory of Economic Complexity (2019a): Where does Peru export Gold to? https://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/hs92/export/per/show/7108/2017/.
- Observatory of Economic Complexity (2019b): <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/per/>.
- OECD: OECD Environmental Outlook for the Chemicals Industry. OECD Publishing, Paris, 2001.
- OECD: Water Resources Allocation. Sharing Risks and Opportunities. OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris, 2015.
- OECD: Water use in agriculture. www.oecd.org/environment/water-use-in-agriculture.htm, 2019.
- Ogwu, F. A.; Badamasuiy, S.; Joseph, C.: Environmental Risk Assessment of Petroleum Industry in Nigeria. International Journal of Scientific Research and Innovative Technology, Vol. 2 No. 4/2015, 60–71.
- Popescu, D.: Switzerland's Role in the Gold Market. GoldBroker, 28. April 2014.
- Postel, S. L.; Daily, G. C.; Ehrlich, P. (1996). Human appropriation of renewable freshwater. Science, 192/1996, 785–788.
- PRI: PRI-coordinated engagement on water risks in agricultural supply chains – Investor guidance document. July 2014.
- Revinga, C.; Brunner, J.; Henninger, N.; Kassem, K.; Payne, R.: Pilot Analysis of Global Ecosystems – Freshwater Systems. World Resources Institute, Washington, 2000.
- Roberts, E.; Barton, B.: Feeding Ourselves Thirsty. How the Food Sector is Managing Global Water Risks. A Benchmarking Report for Investors. A Ceres Report, 2015.
- Swiss Academies of Arts and Sciences: Switzerland and the Commodities Trade. Swiss Academies Factsheets, Vol. 11, No 1, 2016.
- Swiss-Impex (Schweizerische Aussenhandelsstatistik): www.gate.ezv.admin.ch/swissimpex/.
- UN Development Programme (UNDP): Niger Delta Biodiversity Project. UNDP Project Document, Government of Nigeria, 2012.
- UNEP Finance Initiative: Extractives Sector. Chief Liquidity Series, Issue 3, October 2012.
- United Nations (UN): Managing Water under Uncertainty and Risk — the United Nations World Water Development Report 4, Volume 1, 2012.
- USGS: Mineral Commodity Summaries 2015. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, 2015.
- Water Footprint Network: <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>, 2019.
- Water Risk Filter: <https://waterriskfilter.panda.org/>.
- World Rice Statistics Online: <http://ricestat.irri.org:8080/wrsv3/entrypoint.htm>.
- World Trade Organization (WTO): International Trade Statistics 2015. WTO Publications, 2015.
- WWF: 21st Century Water. Views from the finance sector on water risk and opportunity. Discussion paper, 2009.
- WWF: Living Planet Report 2014: Species and Spaces, People and Places. WWF, Gland, Switzerland, 2018.
- WWF India: Water Stewardship for Industries – the Need for a Paradigm Shift in India. WWF India, 2013.