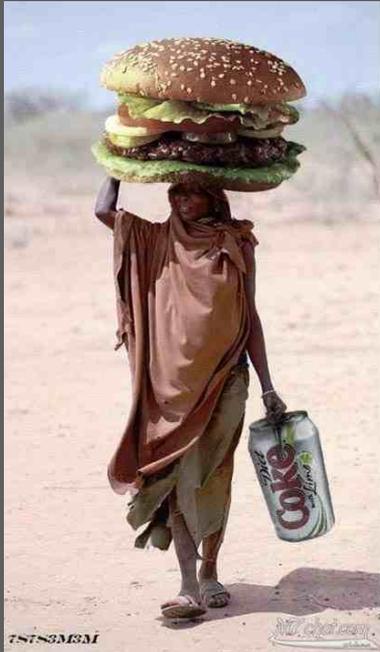


Wasser und Nahrung: Geht der Landwirtschaft das Wasser aus?



Rolf Weingartner, Prof. Dr.
Geographisches Institut der Universität Bern
Gruppe für Hydrologie
Oeschger Centre for Climate Change Research
rolf.weingartner@giub.unibe.ch



Rolf Weingartner

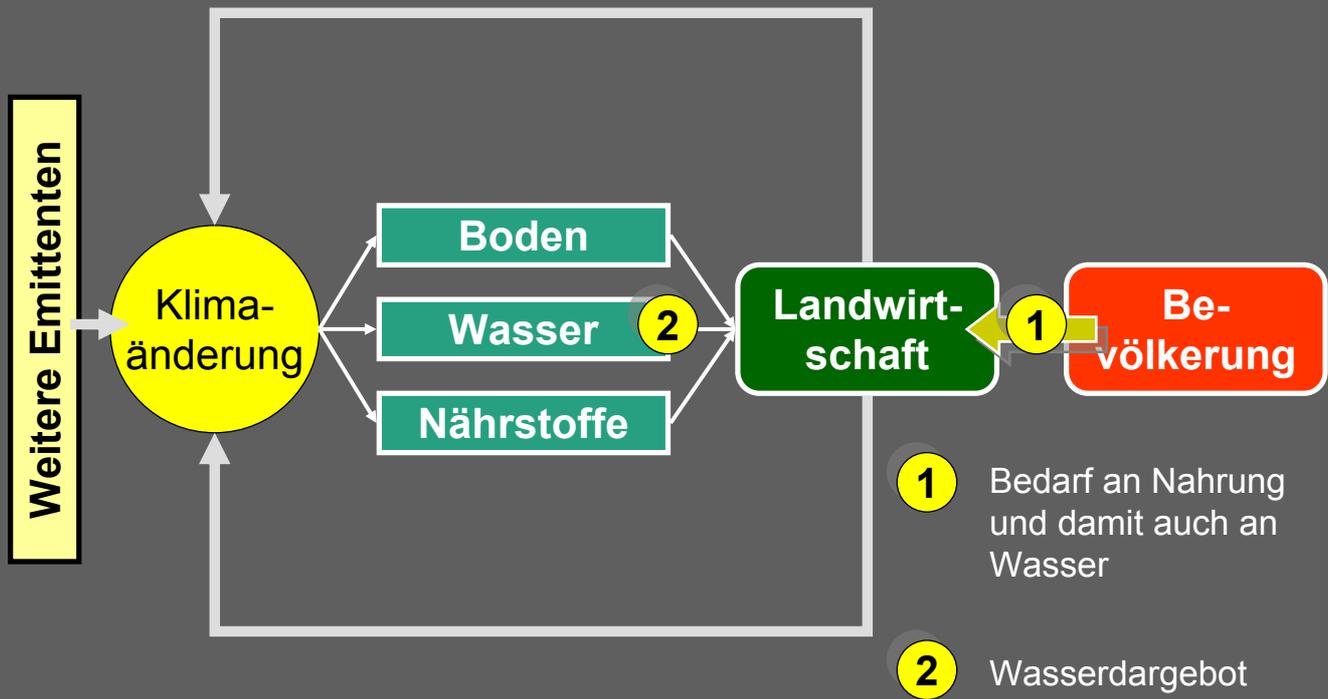


Inhalt

Wasser und Nahrung

- 1) Die globale Dimension
- 2) Positionierung der Schweiz
- 3) Schlussfolgerungen

Globale Dimension - Ein Gedankenmodell



WASSERBEDARF FÜR DIE ERNÄHRUNG



Produktion Nahrung
Ø 3000 l pro Person und Tag



1100 m³ pro Person und Jahr



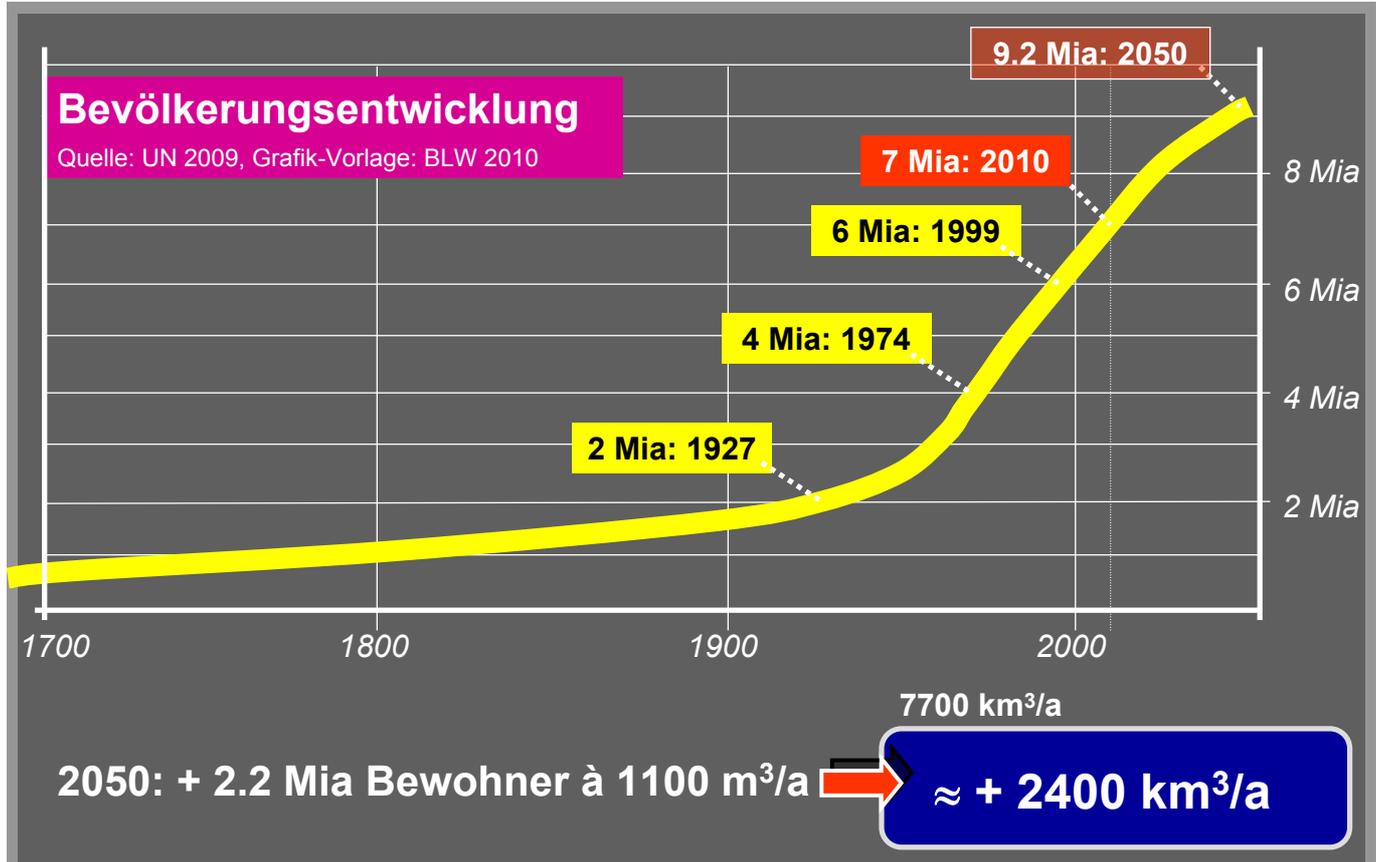
7700 km³/a

ca. 1300-mal Inhalt Thunersee



Bevölkerungsentwicklung

Quelle: UN 2009, Grafik-Vorlage: BLW 2010

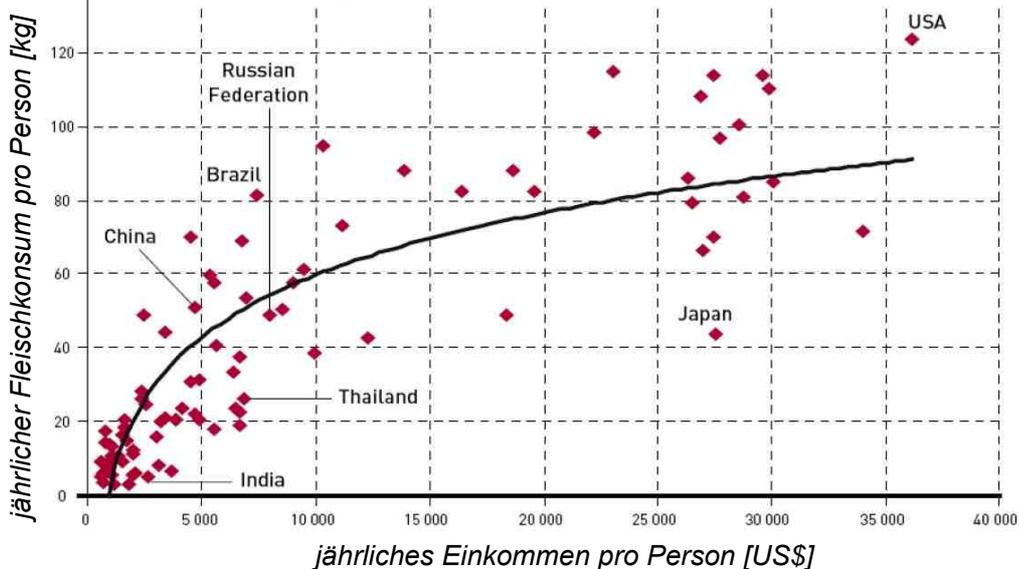


Rolf Weingartner



Wasserverbrauch

Zusammenhang zwischen Fleischkonsum und Einkommen



1 kg Getreide → 1500 l

1 kg Fleisch → 15'000 l Wasser für Futter (Getreide, Raufutter) und zum Trinken

Grafik: Steinfeld et al. 2006; Daten: Sonnenberg et al. 2010

Rolf Weingartner



Wasserverbrauch

Fazit (1)

Bevölkerungsentwicklung: 1/3 mehr Wasser

**Essverhalten: Abnahme der Kalorieneffizienz des Wassers
(mehr Wasser für gleiche Diät)**

+ Ausdehnung der landwirtschaftlichen Fläche: mehr Wasser

7700 km³/a

**2050:
≈ + 5600 km³/a**

Swedish Water House Policy Briefs no. 2 (2005)

Rolf Weingartner



Wasserverbrauch

Fazit (2)

**2050:
≈ 7700 + 5600 km³/a**

Wasser ist endlich

davon;
68.9% in Eis
30.8% in Grundwasser
0.3% in Flüssen



Grafik: http://www.fao.org/nr/water/infores_multimedia.html



Abnehmende Wasserverfügbarkeit pro Kopf

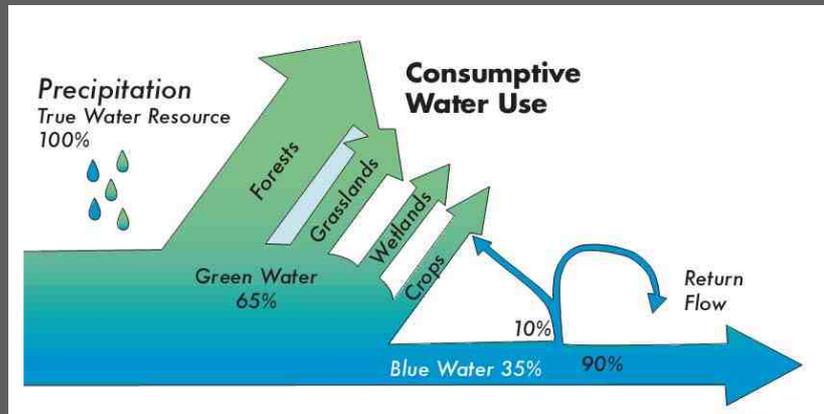
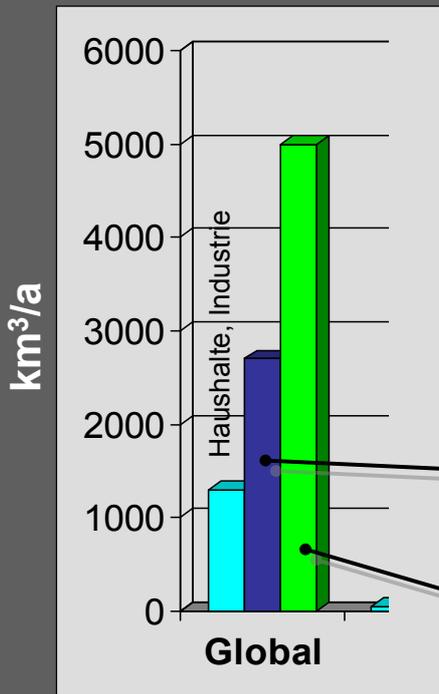
Rolf Weingartner



Wasserverbrauch

Woher stammt das benötigte Wasser?

Swedish Water House Policy Briefs no. 2 (2005),
Chapagain und Hoekstra (2004)



Blaues Wasser → Bewässerung

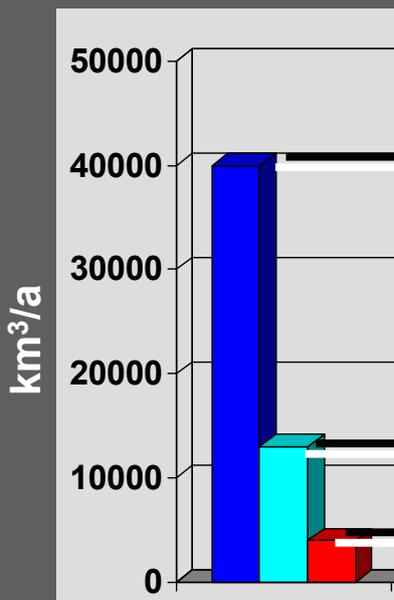
≈ 20% der landwirtschaftlich genutzten Fläche
30-40% der Getreideproduktion

Grünes Wasser → Regenfeldbau

≈ 80% der landwirtschaftlich genutzten Fläche
≈ 60% der Getreideproduktion

7700 km³/a
inkl.
1600 km³/a
Verluste

Blaues Wasser



Abfluss von der Landfläche
der Erde

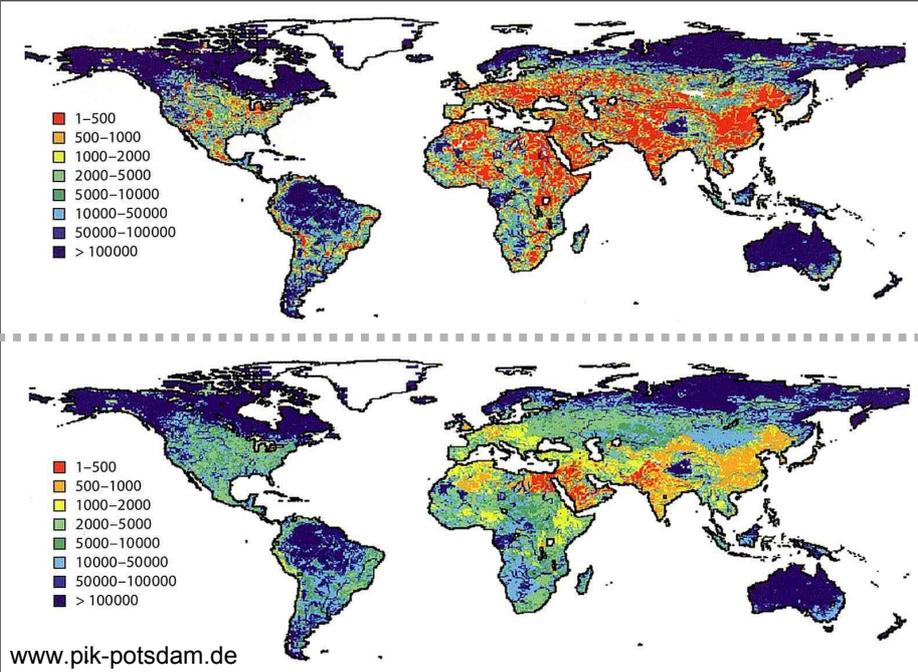
Nicht beherrschbare
Hochwasser; Abfluss in
bevölkerungsarme Gebiete

Theoretisch nutzbar

Verbrauch heute

- ⚡ Ausbaupotenzial beschränkt: Wassermenge, Topographie
- ⚡ aber: Effizienzsteigerung (Vermeidung von Verlusten) möglich

Wasserverfügbarkeit [m³/ E Jahr]



Blaues
Wasser

Grünes
Wasser

www.pik-potsdam.de

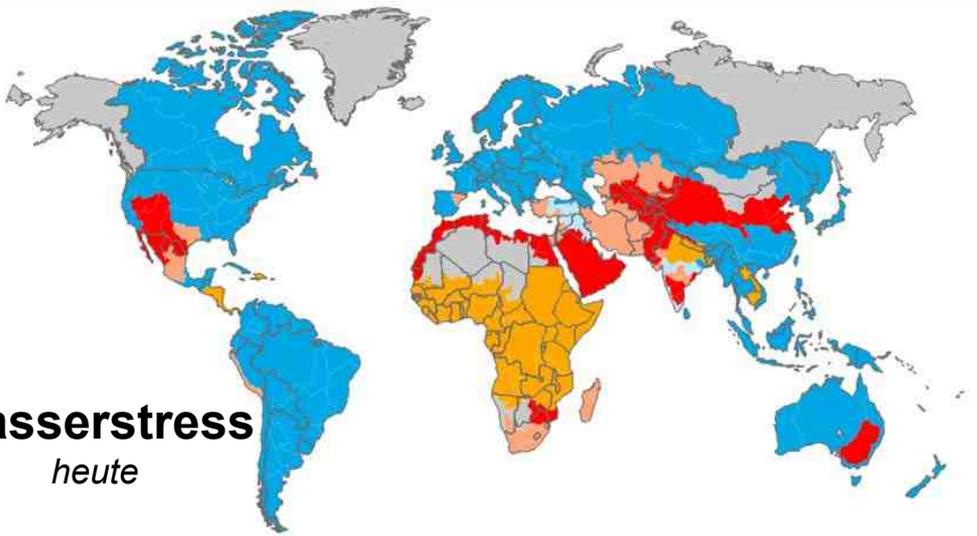
- ≡ Hervorragende Bedeutung des Regenfeldbaus
- ≡ Massnahmenplanung: Vom Blauen Wasser zum Grünen Wasser

Rolf Weingartner



Wasserdargebot

Wasserstress heute



Swedish Water House Policy Briefs no. 2 (2005)

- Keine Knappheit
- Physikalischer Wasserstress: Entnahmen > 75% des Dargebots an Blauem Wasser
- Annäherung an den physikalischen Wasserstress
- **Ökonomischer Wasserstress:** genügend Wasser vorhanden; Entnahmen < 25% des Dargebots an Blauem Wasser. Trotzdem Unterernährung. *Problem des Wassermangement*

Rolf Weingartner



Wasserstress heute

Wasser und Nahrung: Geht der Landwirtschaft **heute** das Wasser aus?

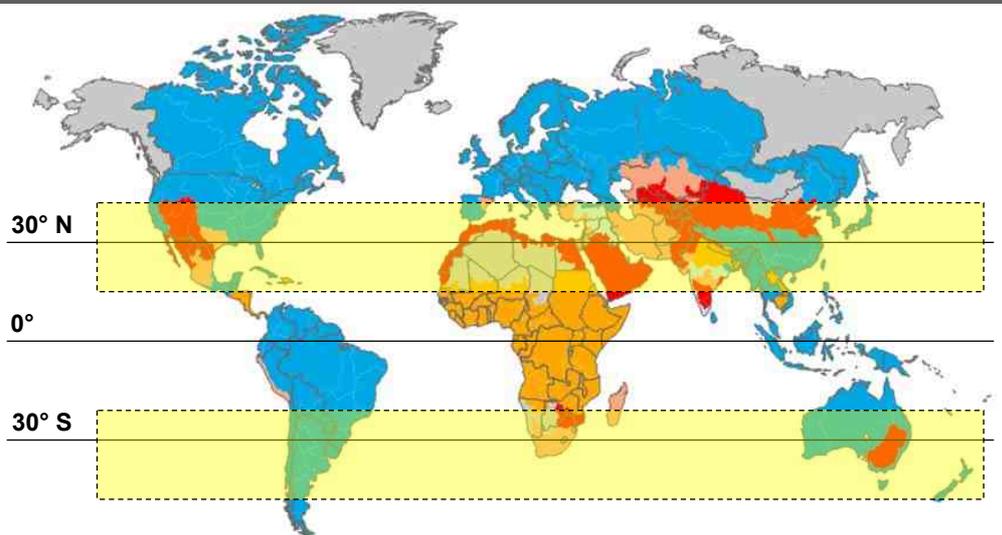
- ≡ global gesehen genügend Wasser vorhanden (Grünes Wasser!)
- ≡ Wasserknappheit in Ländern des Südens hat vor allem auch politische oder wirtschaftliche Gründe (ökonomischer Wasserstress)

„[...] die Krise besteht nicht darin, dass wir zu wenig Wasser haben, um unsere Bedürfnisse zu decken, sondern es ist vor allem eine **Krise des Wassermanagement**, so dass Milliarden von Menschen leiden“ (World Water Vision)

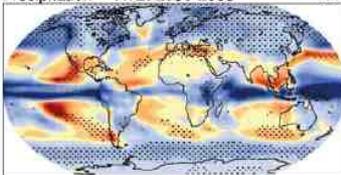
Rolf Weingartner



Zwischenbilanz

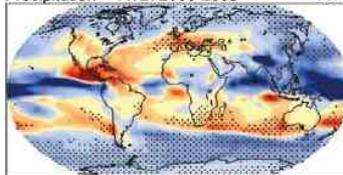


Precipitation A1B: 2080-2099 DJF



-0.8 -0.6 -0.4 -0.2 0 0.2 0.4 0.6 0.8 (mm day⁻¹)

Precipitation A1B: 2080-2099 JJA



-0.8 -0.6 -0.4 -0.2 0 0.2 0.4 0.6 0.8 (mm day⁻¹)

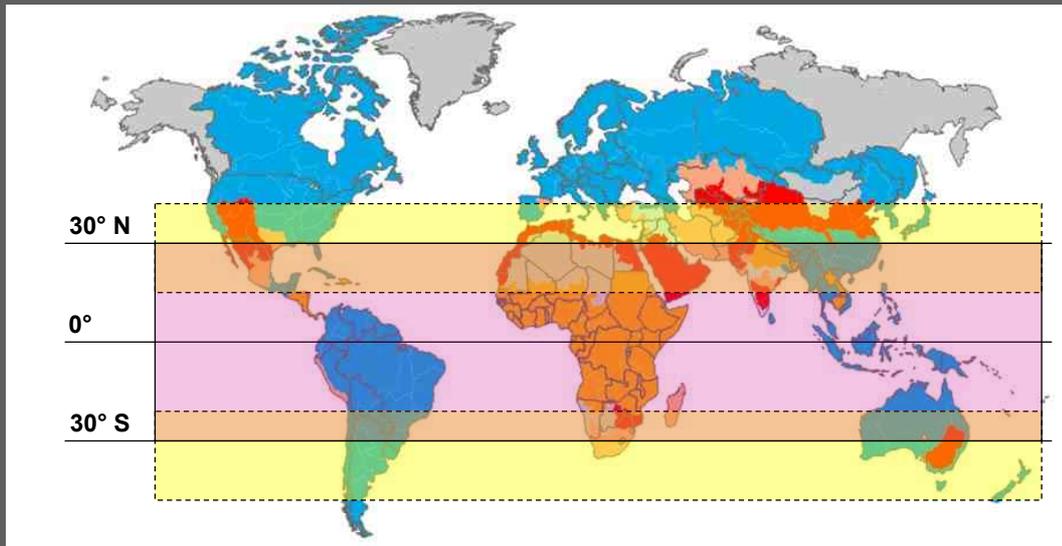
.. und die Zukunft?

Karte: IPCC Technical Paper VI (2008)

Rolf Weingartner

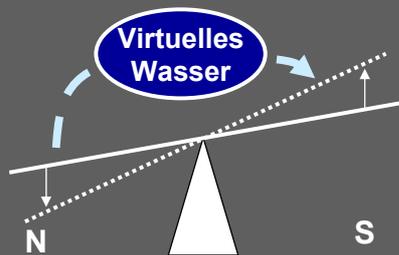


Wasserstress in Zukunft



80% des Bevölkerungswachstums

SIWI (2005)



Wasserverfügbarkeit pro Kopf

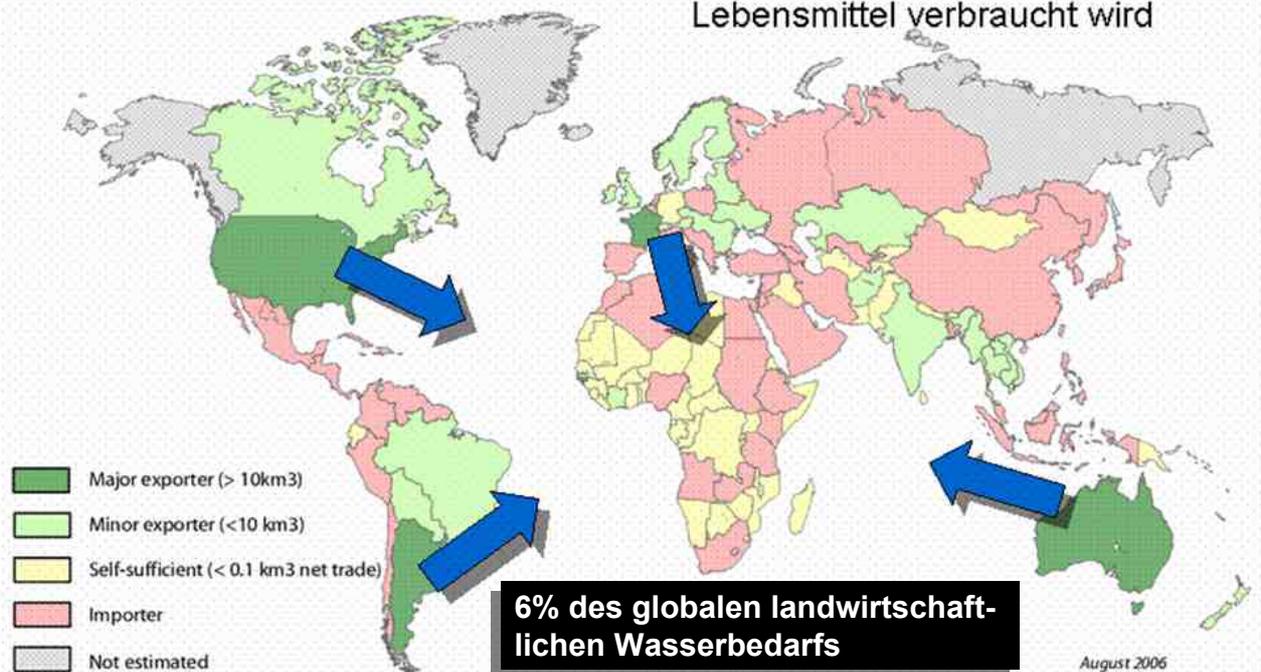
Rolf Weingartner



Wasserstress in Zukunft

Map 3. Movements of virtual water

Gesamtmenge an Wasser, die zur Herstellung eines Produktes, Lebensmittel verbraucht wird



6% des globalen landwirtschaftlichen Wasserbedarfs

August 2006

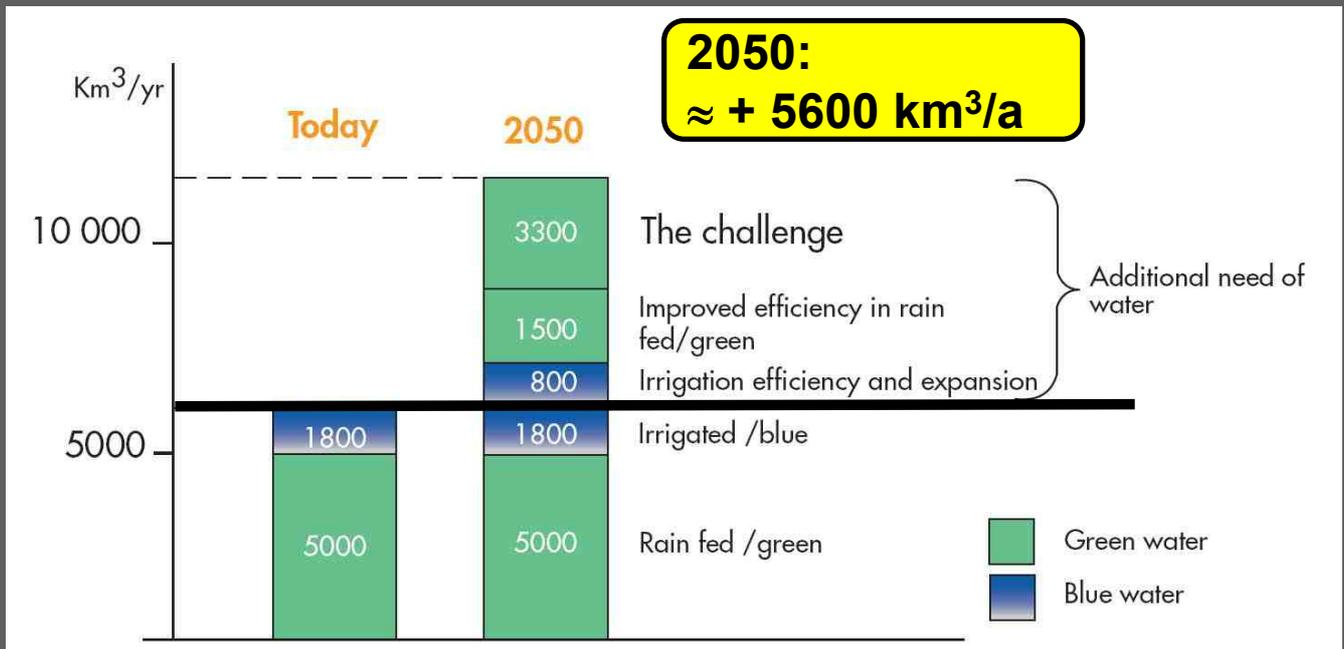
Karte: Swedish Water House Policy Briefs no. 2 (2005), Daten: Hoff (2010)

Rolf Weingartner



Virtuelles Wasser

ZUSAMMENFASSUNG GLOBALE DIMENSION



SIWI (2005)

Positionierung der schweizerischen Landwirtschaft



WASSERFUSSABDRUCK (Hoekstra, Chapagain 2006)



Durch den Wasserfußabdruck wird angegeben,
 ⚡ wie viel Wasser durch die Nutzung eines Produktes verbraucht wird und
 ⚡ wo das Wasser zur Erzeugung eines Produktes eingesetzt wird

Direkter Wasser-
verbrauch

Wasserverbrauch im
Haushalt (Kochen, Trinken,
Putzen, Waschen)

Indirekter Wasser-
verbrauch

Wasserverbrauch für die Pro-
duktion von Ware in der Schweiz,
die auch in CH konsumiert werden

Wasserverbrauch in andern Ländern
für die Produkte, die in der Schweiz
konsumiert werden

Flussdiagramm nach Sonnenberg et al. 2009

WASSERFUSSABDRUCK DER SCHWEIZ

**rund 5000 l pro
Einwohner und Tag**

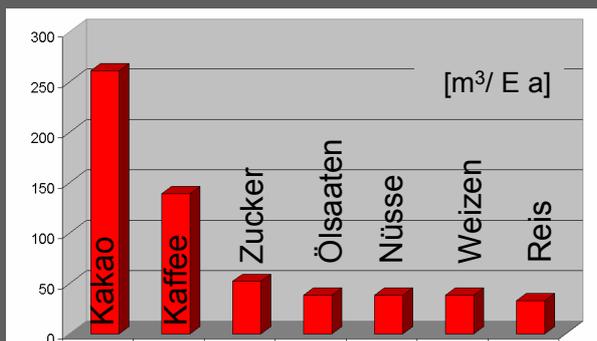
davon: 54% in Landwirtschaft

85% im Ausland

15% im Inland

PFLANZLICHE PRODUKTE

TIERISCHE PRODUKTE

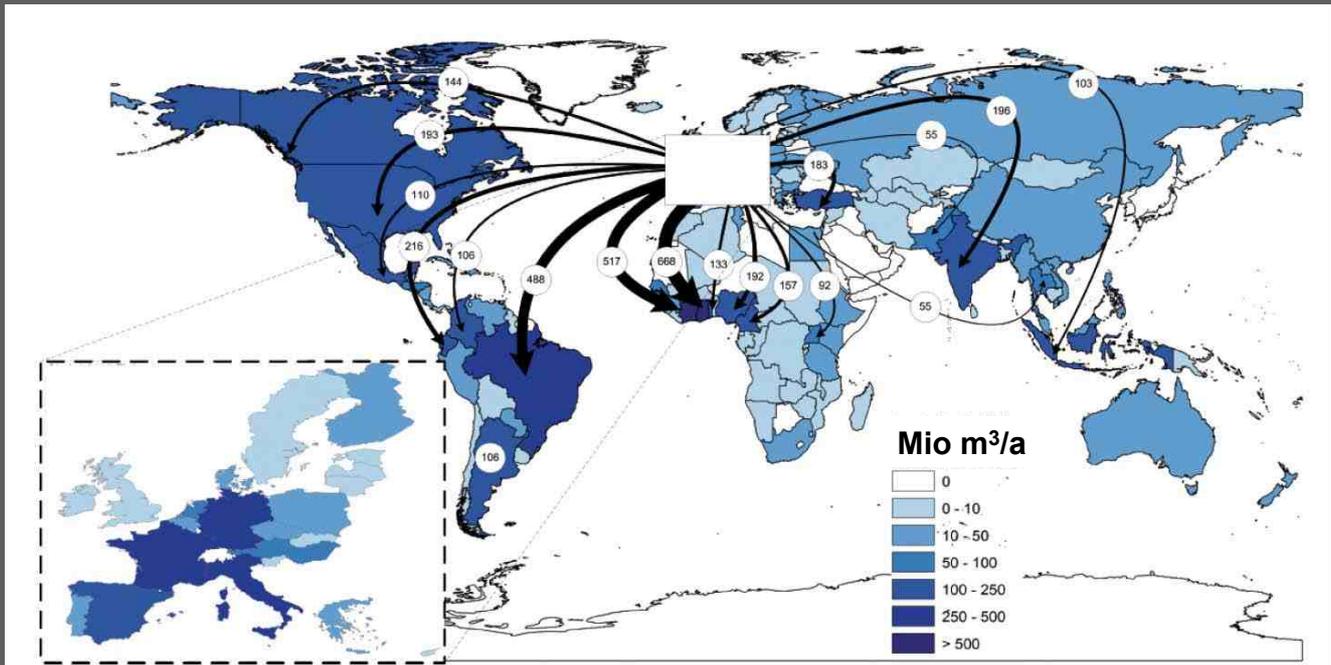


oft klimatisch bedingt

Daten: Hoekstra, Chapagain 2006, Sonnenberg et al. 2009

Externer landwirtschaftlicher Fussabdruck der Schweiz

→ Auslagerung der Umweltbelastung



Sonnenberg et al. 2009, verändert

Rolf Weingartner



Wasserfussabdruck Schweiz

Schlussfolgerungen



- **Zunahme der Bevölkerung, steigende Einkommen und damit veränderte Ernährungsgewohnheiten erhöhen den Wasserbedarf**
- **Klimaveränderung führt zu einer weiteren Verschärfung in den heute schon kritischen Trockenregionen → Klimaschutz ist auch Wasser- und Ernährungssicherung**
- **Mangelndes Management und fehlende Nachhaltigkeit als eigentliche Herausforderung, aber auch als konkrete Handlungsebene** (→ nächste Folie)

Rolf Weingartner



Schlussfolgerungen

Erhöhung der Wasserproduktivität



Tropfenbewässerung

- 1) Water harvesting
- 2) Erhöhung der Produktivität des Blauen Wassers
- 3) Nutzung von Abwasser in der Landwirtschaft (Nährstoffe!)
- 4) Wassereinsparungen auf der Kette vom Anbau (Sortenwahl) bis zum Konsumenten
- 5) Virtuelles Wasser

Quelle: Hoff (2010)

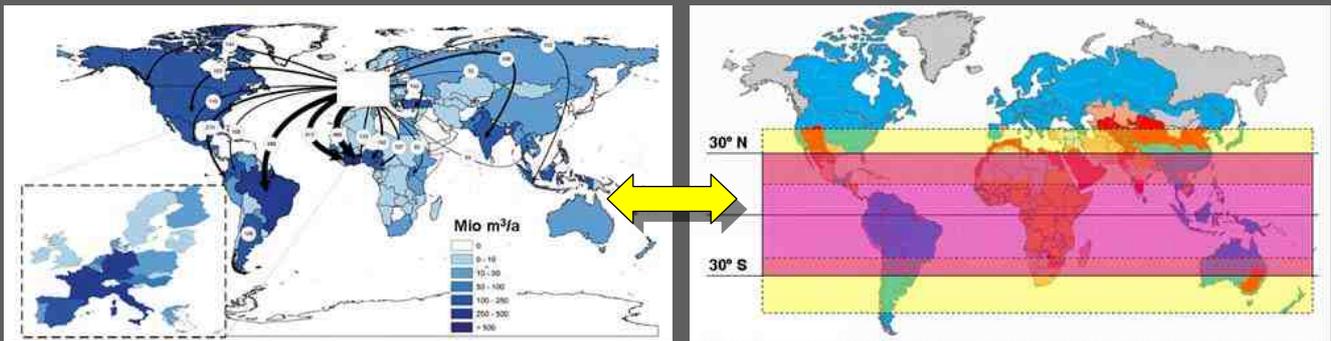
Schlussfolgerungen



⇒ **Wasser ein wichtiger, aber nicht allein entscheidender Faktor für die Ernährungs-sicherheit**

- ☒ **konkurrenzierende Nutzungen**
- ☒ **Landdegradierung**
- ☒ **Zustand des Bodens**
- ☒ **Nährstoffmangel**
- ☒ **usw.**

Externer landwirtschaftlicher Fussabdruck der Schweiz



Auslandabhängigkeit der Schweiz

- ⌘ stärkeres Engagement zur Schaffung nachhaltiger Bewirtschaftung der Wasserressourcen in den Ländern des Südens (**Politik**)
- ⌘ Verbesserung der Wassereffizienz der Produkte (**Unternehmen**)
- ⌘ Wasserbewusstsein stärken; Bevorzugung wassereffizienter Produkte (**Konsument**)
- ⌘ Ist die Extensivierung der schweizerischen Landwirtschaft der richtige Weg?

Rolf Weingartner



Schlussfolgerungen

Schöne Pause!



Glas Milch: 200 l
 Kaffee in der Tasse: 140 l
 Tee in der Tasse: 35 l
 Glas Wasser: 0.3 l

Bild: Strigl et al. 2010, Daten: Hoekstra und Chapagain 2006

Rolf Weingartner



Schluss