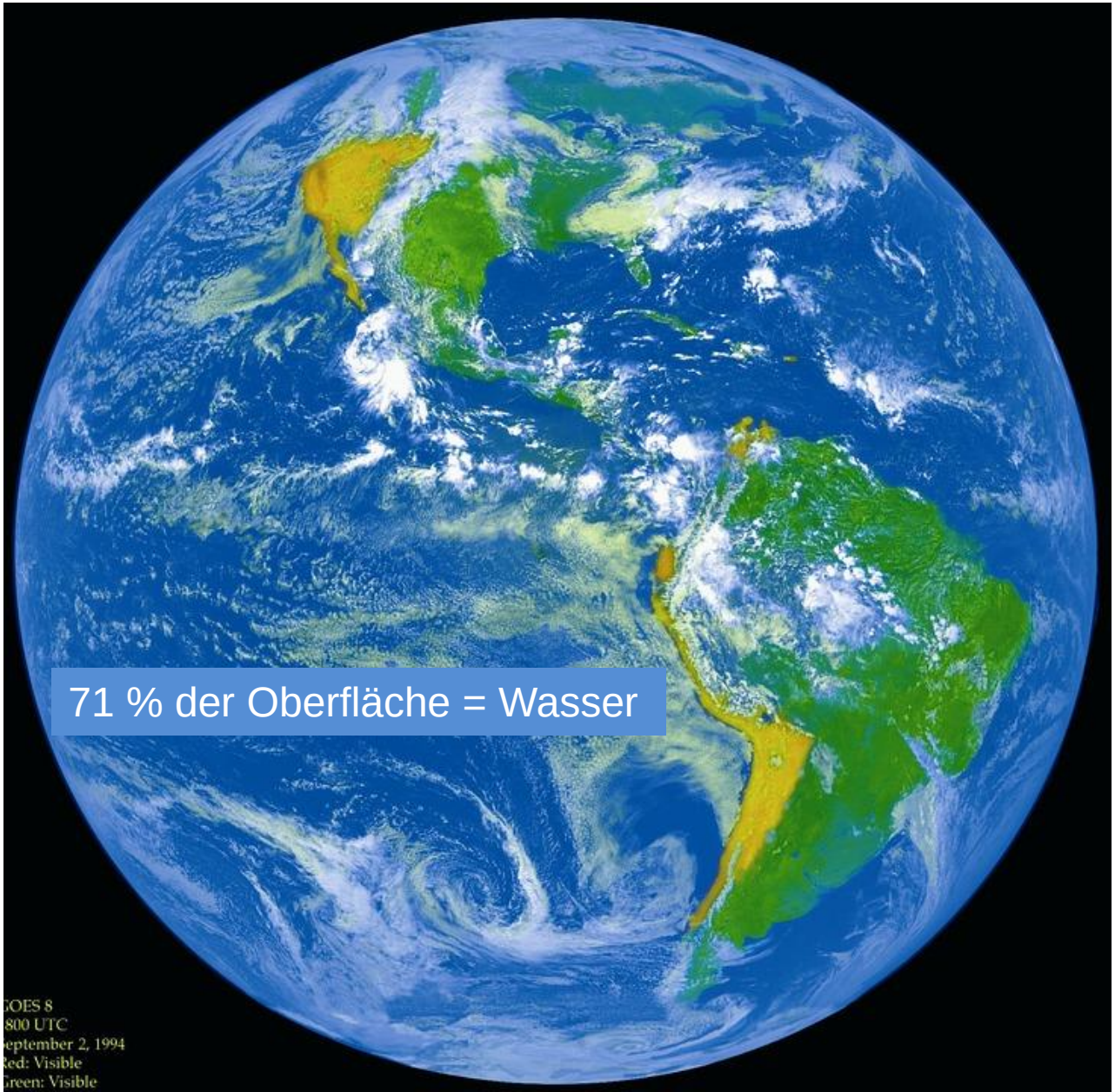
Natürliche Ressourcen – Schlüsselrolle bei zukünftigen Konflikten

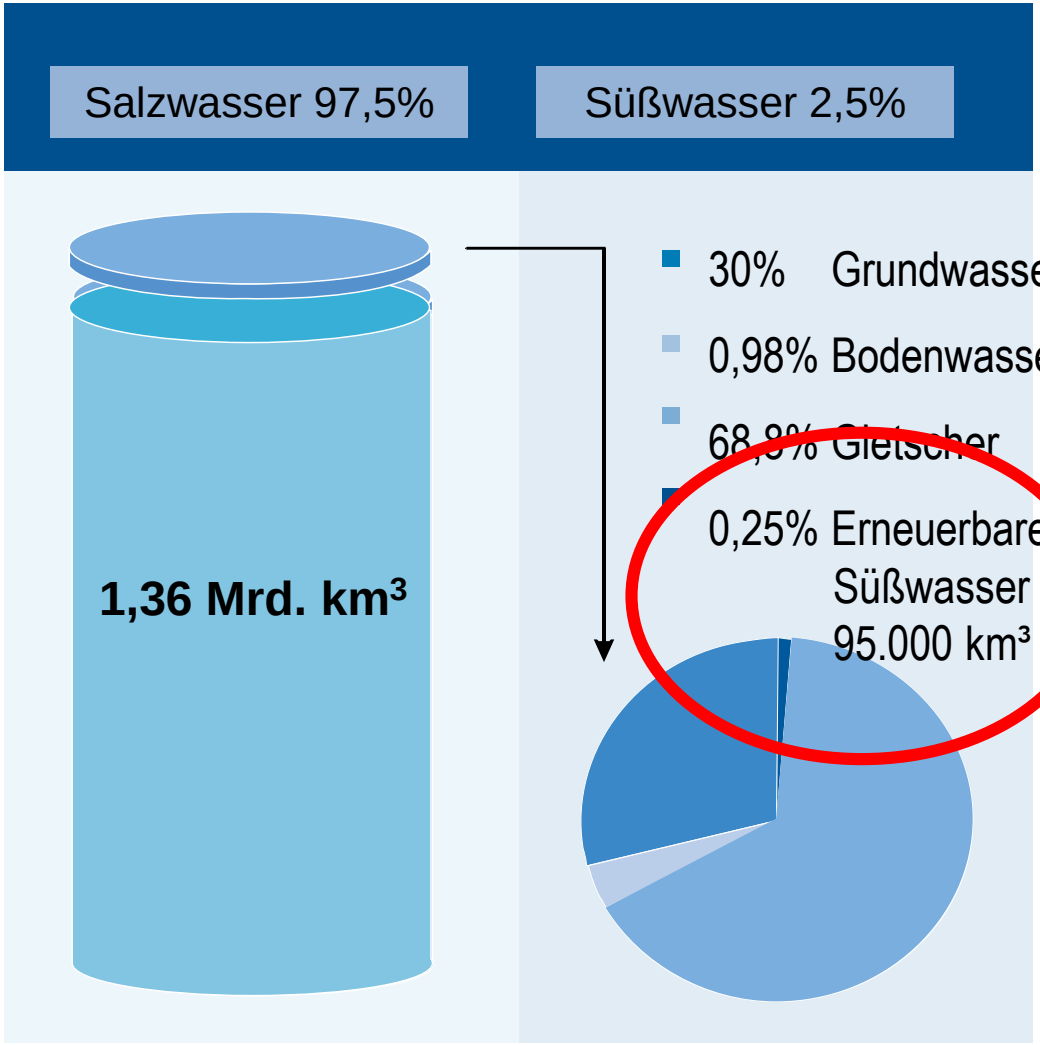
Hans-Georg Frede

VEREINIGTE HAGEL/SAATEN UNION, Linstow, 14. November 2016

Der blaue Planet



Wasserressourcen weltweit



= 0,007 % der gesamten Wasserressourcen

Quelle: UNESCO, Wasserentwicklungsbericht der UN, 2003

Wasserfußabdruck verschiedener Produkte

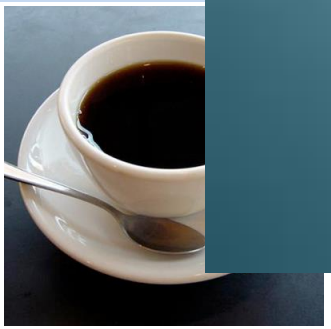
1 kg Ge

000

Liter

Die Landwirtschaft verbraucht weltweit 70% der verfügbaren Süßwasserressourcen.

1 Tasse

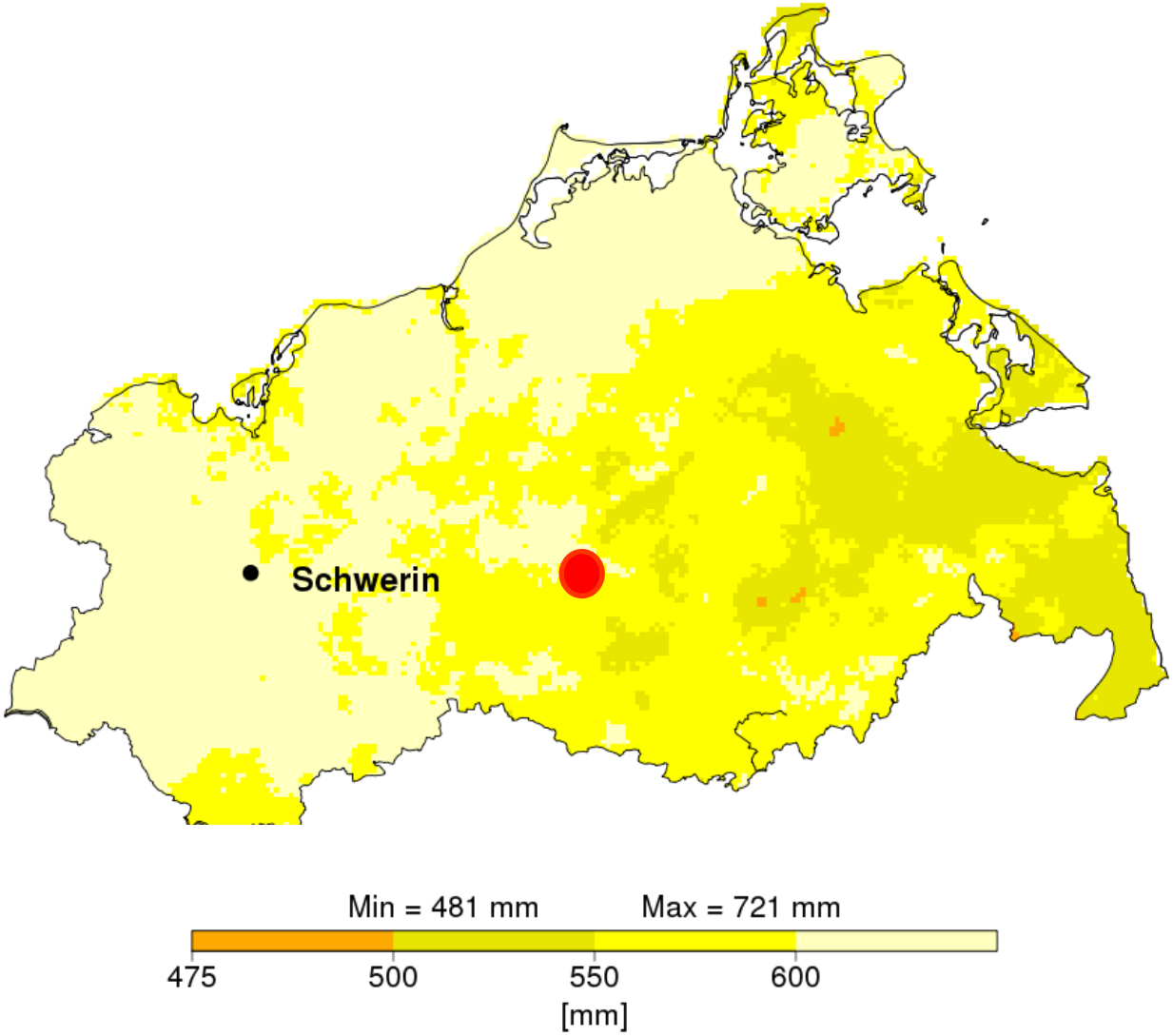


.000

Liter

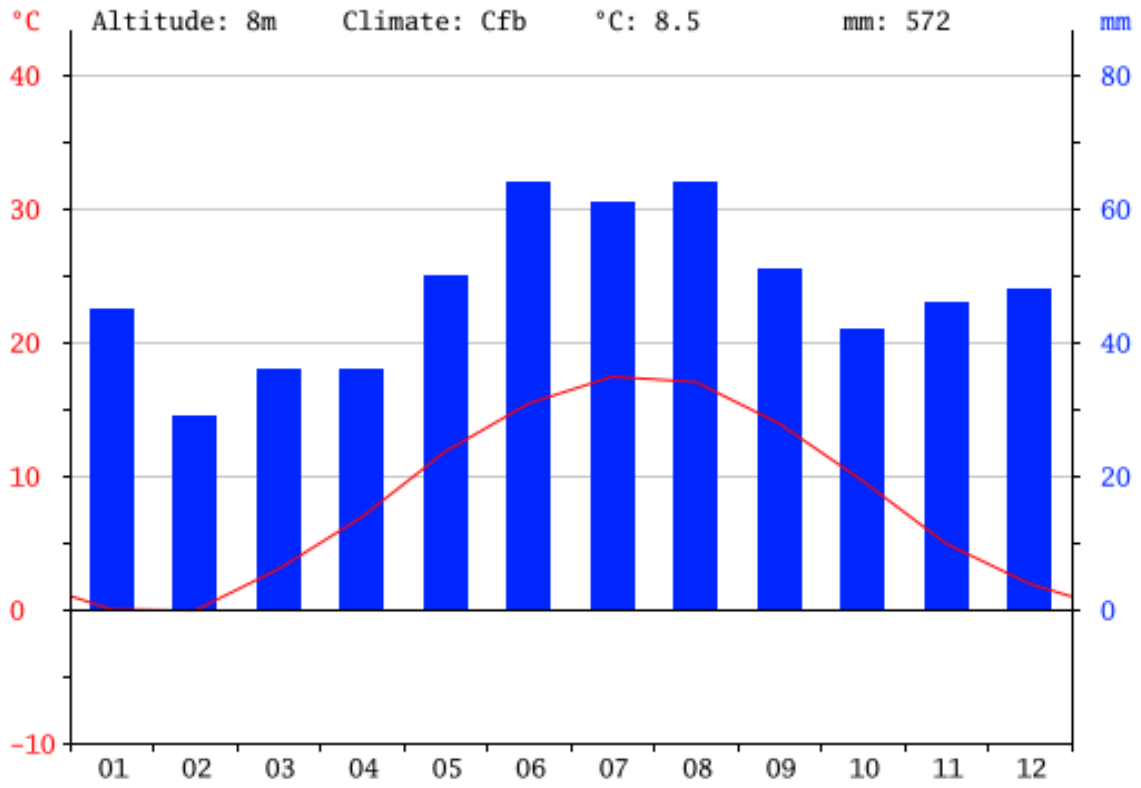
http://www.waterfootprint.org/?page=files/home

Langjährige Jahresniederschläge in Mecklenburg-Vorpommern



http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html

Langjährige Monatsniederschläge in Güstrow



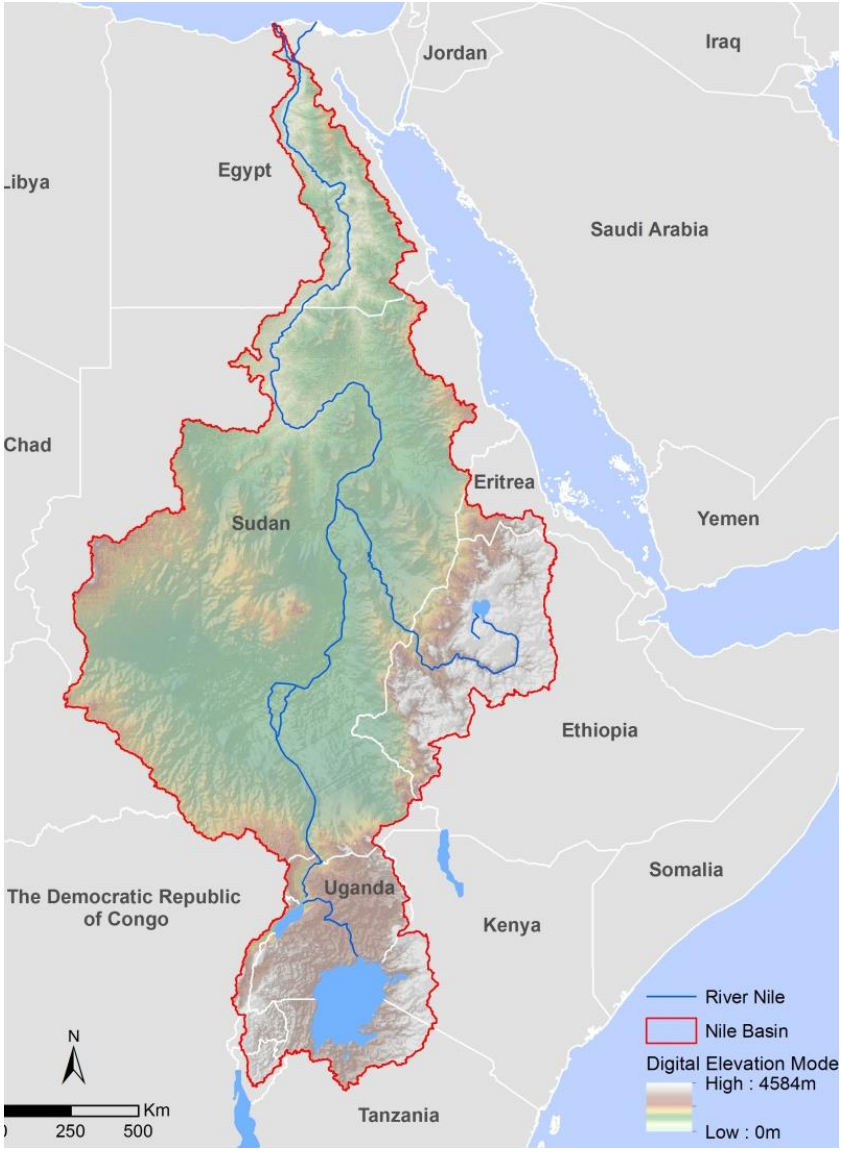
Jahressumme 572 mm

http://de.climate-data.org/location/9955/

Problem der „Nilländer“

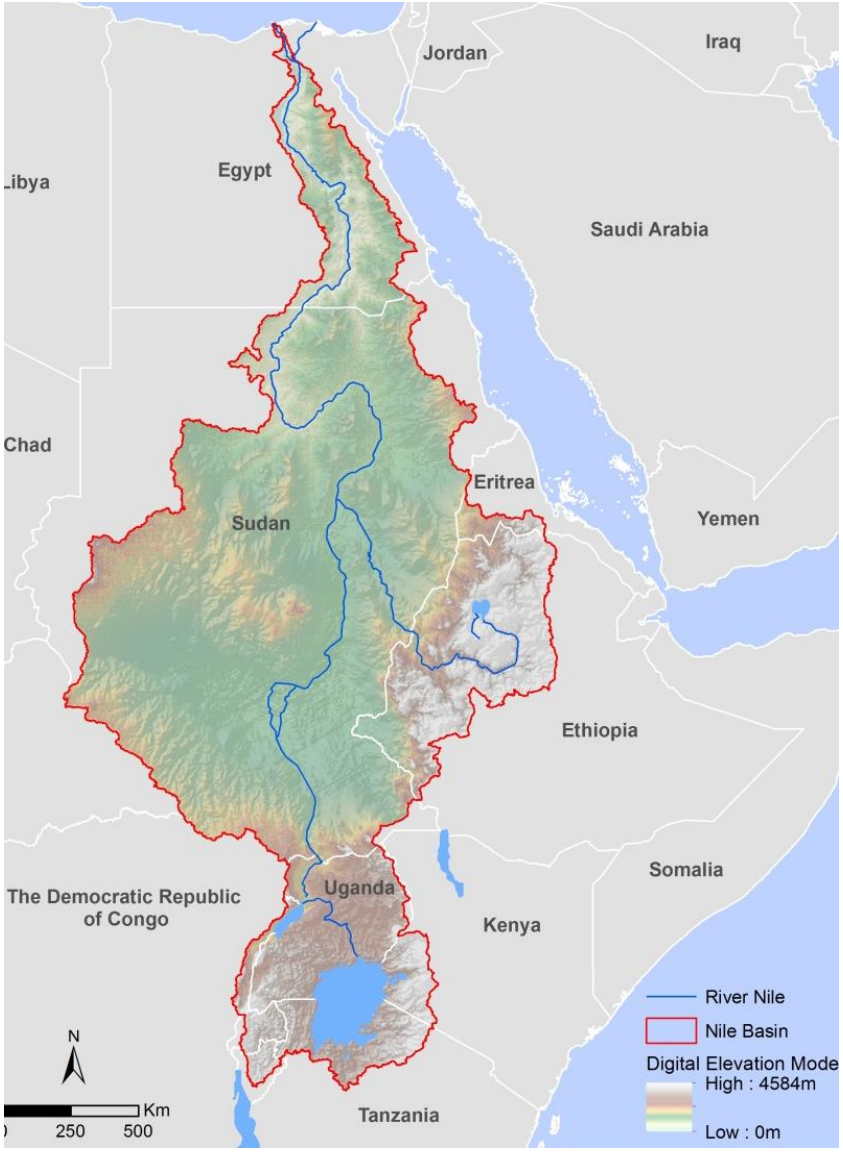
Quelle:wikimedia.org/

Kenndaten zum Nil-Einzugsgebiet



- Länge: 6695 km
  (vom Viktoria-See
  bis zum Mittelmeer)
- Einzugsgebiet ca 3.107.600 km²
- 10 Anliegerländer
- 300 Millionen Menschen leben vom Nil

Kenndaten zum Nil-Einzugsgebiet

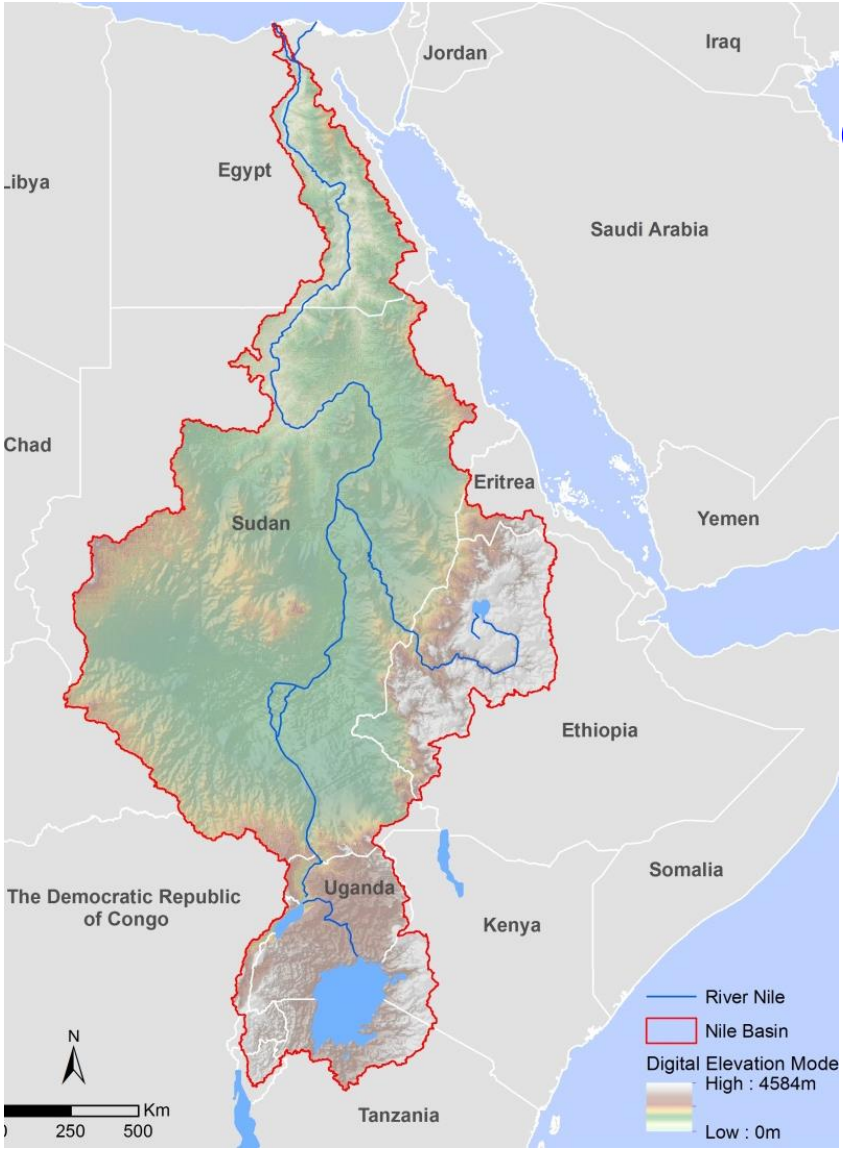


Armut und Geburtenziffer *)

- Äthiopien 4,4
- Sudan 4,4
- Südsudan 5,0
- Ägypten 3,3

*) Geburten/Frau (Deutschland: 1,5)

Kenndaten zum Nil-Einzugsgebiet



Geringes Bruttoinlandprodukt 2015 *)

- Äthiopien 685 $
- Sudan 2.175 $
- Südsudan 221 $
- Ägypten 3.740 $

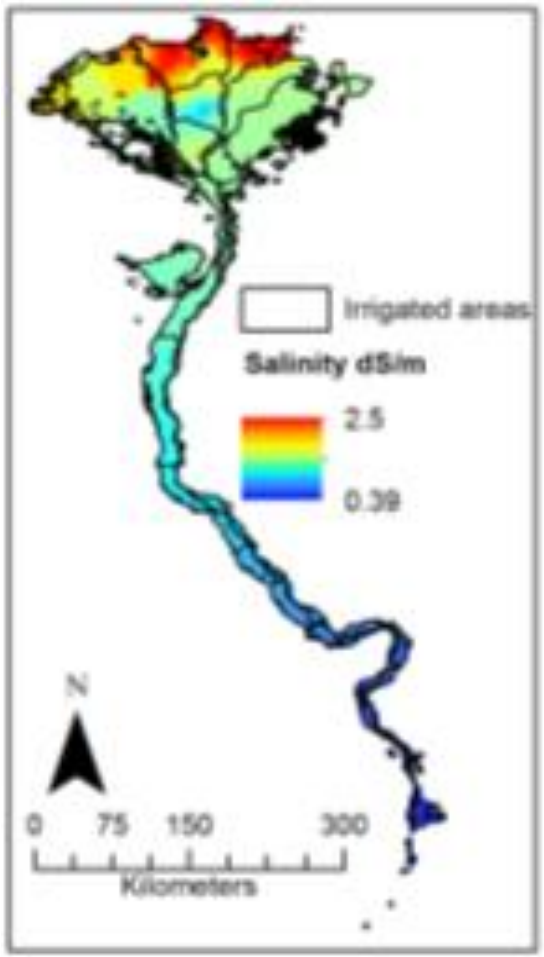
*) BIP je Einwohner und Jahr
Deutschland = 47.4000 $

Bewässerungsfläche und Wasserentnahme aus dem Nil

Jahr:	2015
Bewässerungsfläche (Mio ha):	5,3
Wasserentnahme (km^3*a^{-1}):	83

Bewässerungsfläche und Wasserentnahme aus dem Nil

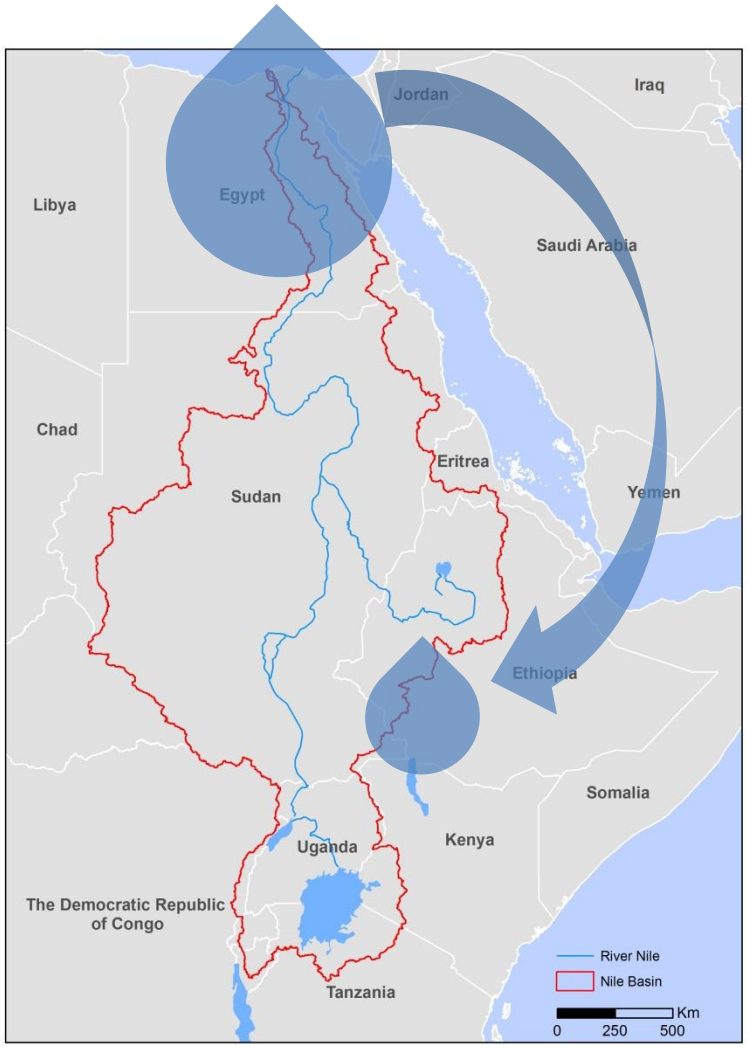
Jahr:	2015	2050	
Bewässerungsfläche (Mio ha):	5,3	8,7	**+ 64%**
davon: Äthiopien:		+ 1,4 Mio ha	
Sudan:		+ 1,0 Mio ha	
Ägypten:		+ 0,5 Mio ha	
Wasserentnahme (km^3*a^{-1}):	83	120	**+ 44%**



Salzgehalt im Nilwasser

Dieses Wasser ist nicht verfügbar!!!!

Die Idee des AA:



Reduzierung des Wasserverbrauchs durch modern Technik und Neuverteilung des eingesparten Wassers

Effizienzen verschiedener Bewässerungssysteme

Furchenbewässerung, Effizienz: 30 – 50 %

Beregnung, Effizienz: 50 – 70 %

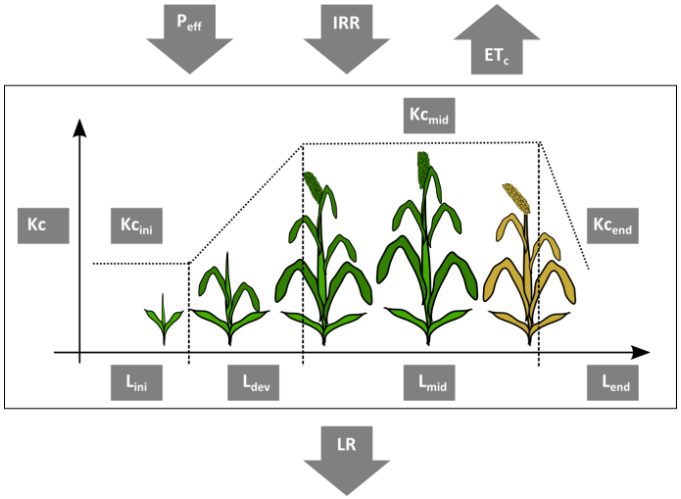
Tropfbewässerung, Effizienz: > 70 %

Unterirdische Kartoffelbewässerung

Quelle: Netafim

Unsere Berechnungen

Unser Berechnungsansatz



Parameter		Unit
P_{eff}	Effective rainfall	mm or m³ ha^{-1}
IRR	Irrigation	mm or m³ ha^{-1}
ET_c	Crop evapotranspiration	mm or m³ ha^{-1}
LR	Leaching requirement	mm or m³ ha^{-1}
P	Rainfall	mm or m³ ha^{-1}
RO	Surface runoff	mm or m³ ha^{-1}
PET	Potential evapotranspiration	mm or m³ ha^{-1}
IRR_{eff}	Irrigation efficiency	%
LF	Leaching fraction	-
EC_w	Electric conductivity of irrigation	dS m^{-1}
EC_e	Crop tolerable salt concentration	dS m^{-1}

$$P_{eff} = P - RO$$

$$ET_c = PET \cdot K_c$$

$$IRR = \frac{\max\left(ET_c - P_{eff}, 0\right)}{IRR_{eff}}$$

$$LR = \frac{IRR}{1 - LF} - IRR$$

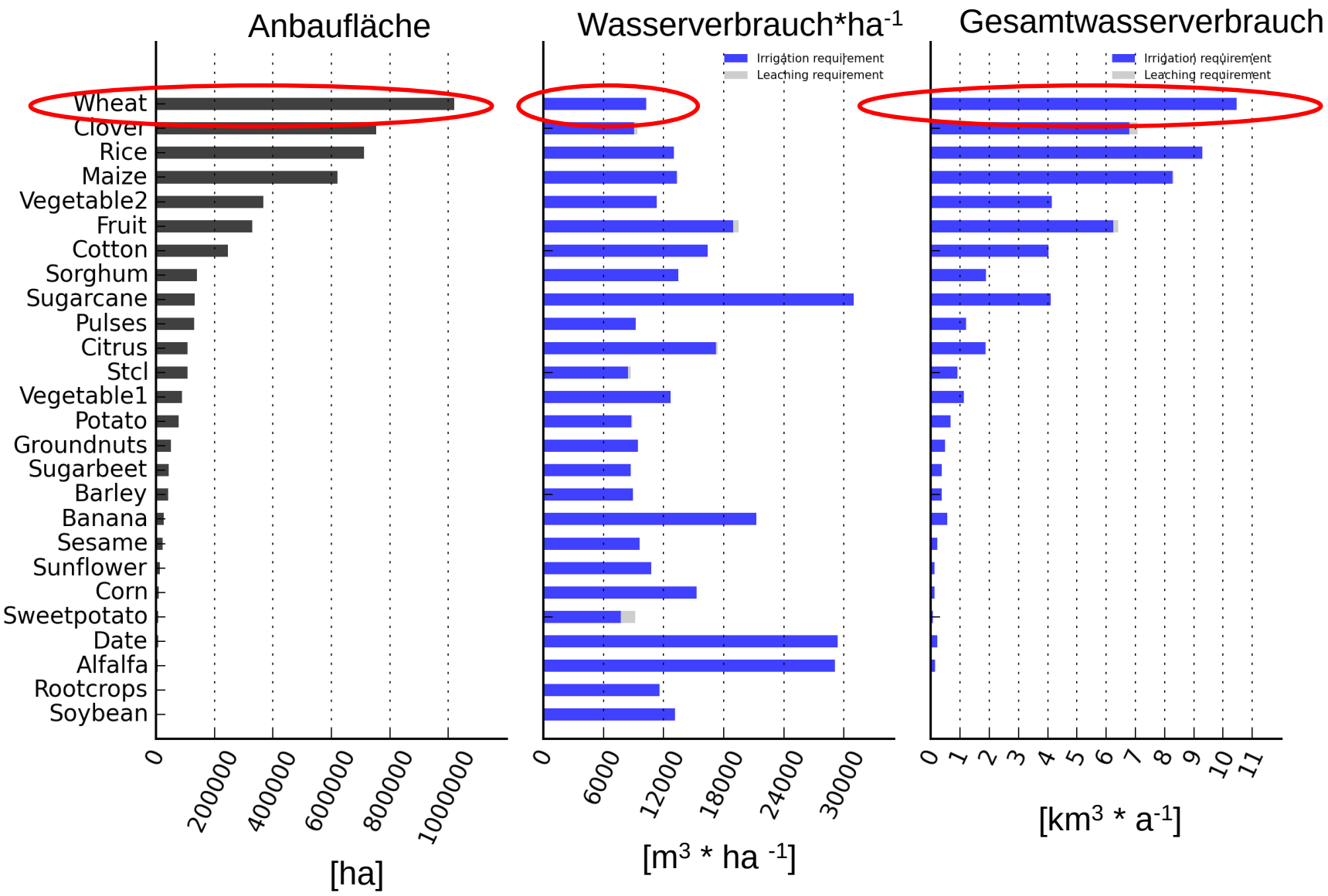
$$LF = \frac{EC_w}{EC_e}$$

$$IRR_{productive} = \max\left(ET_c - P_{eff}, 0\right)$$

$$IRR_{unproductive} = IRR - IRR_{productive}$$

$$LR = \max(LR - Irr_{unproductive}, 0)$$

Kulturspezifischer Wasserverbrauch Ägypten



Ergebnisse:

Defizit ohne Einsparungen: **ca. - 37 km^3*a^{-1}**

Defizit bei maximalen Einsparungen (wie in Israel realisiert): **ca. - 8 km^3*a^{-1}**

Defizit bei realistischen Technisierungen: **ca. - 25 km^3*a^{-1}**

(Der mittlere jährliche Abfluss der Elbe in die Nordsee beträgt ca. 22 km^3)

Was tun?

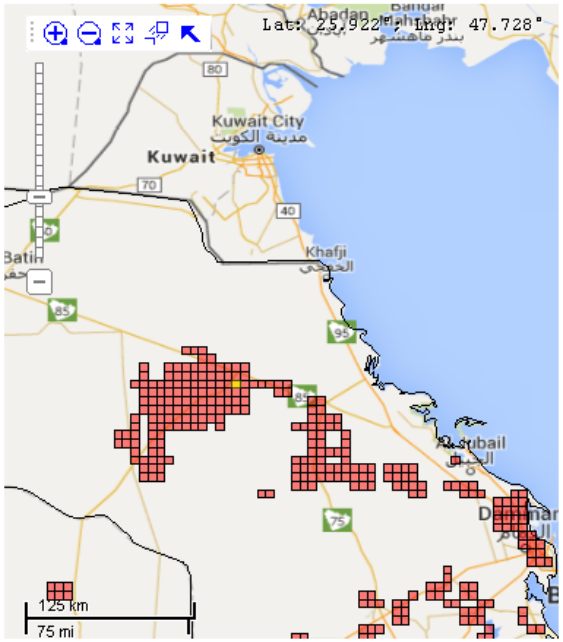
Entsalzung

Ist Entsalzung die Lösung?

Folder Help

Crop: Wheat jan | Region: 9080 | Irrigation method: Surface | Irrigation efficiency: 0.7 | Yield Potential: 100

Add item | Optimise | all | all



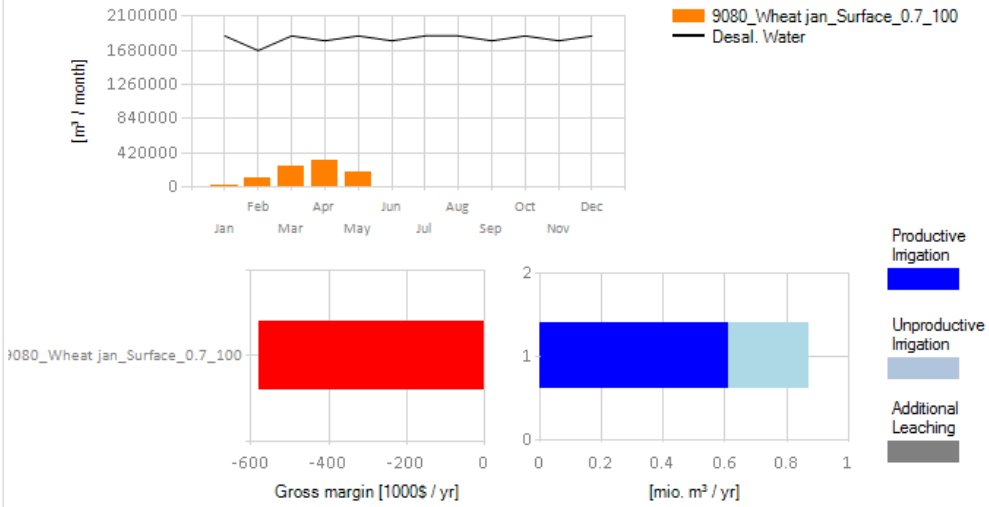
Desalination plant | Irrigated area (data available)

Import | Delete

	ScenarioName	WaterQuality	WaterProduction	DesalinationCost	ObjectiveFunction	VarCost_Surface	FixCost_
	Scenario_1	1	60000	0.8	maximize_gross_...	0	0

Create scenarios

Save

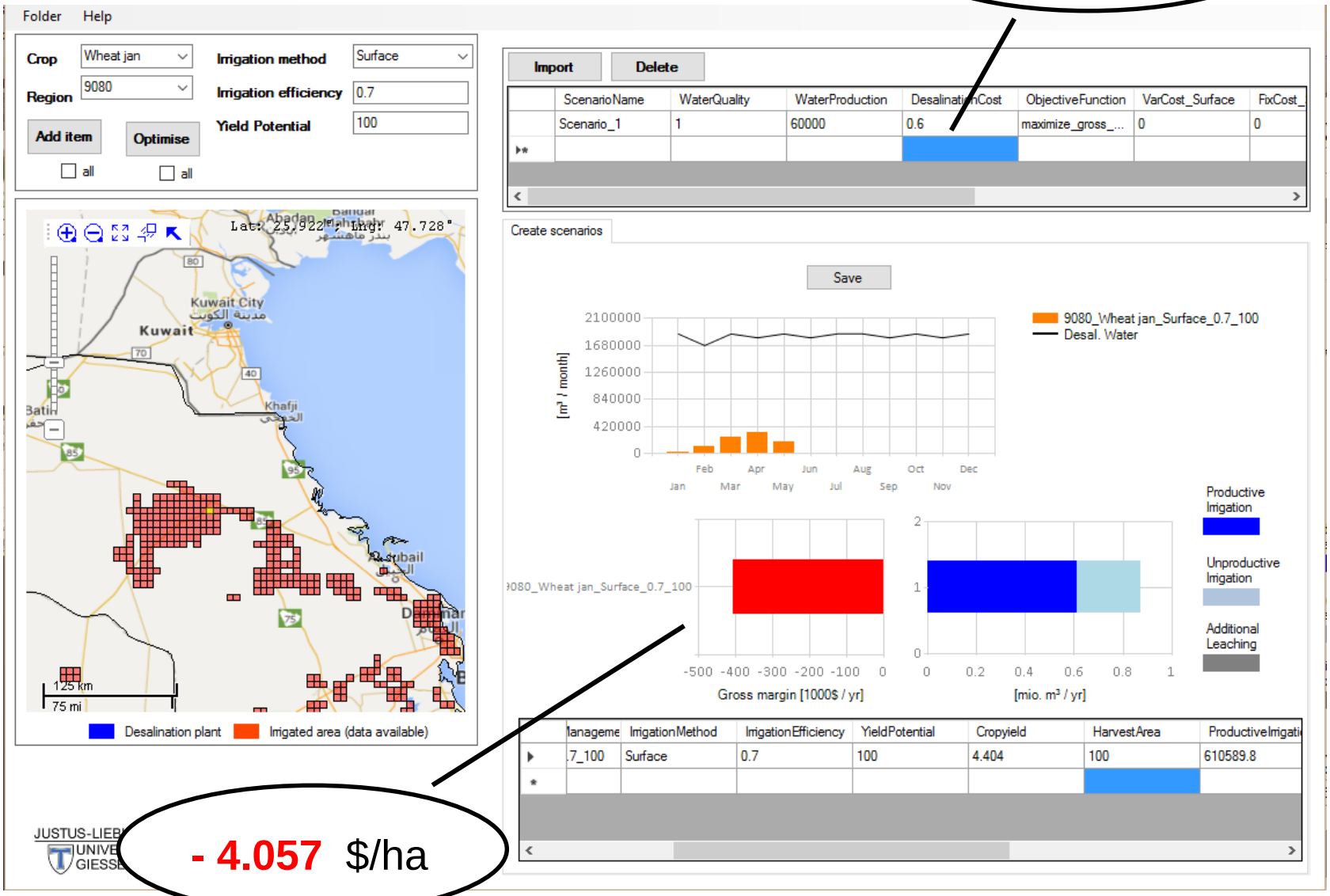


	...anageme	IrrigationMethod	IrrigationEfficiency	YieldPotential	Cropyield	HarvestArea	ProductiveIrrigati
▶	.7_100	Surface	0.7	100	4.404	100	610589.8
*							

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

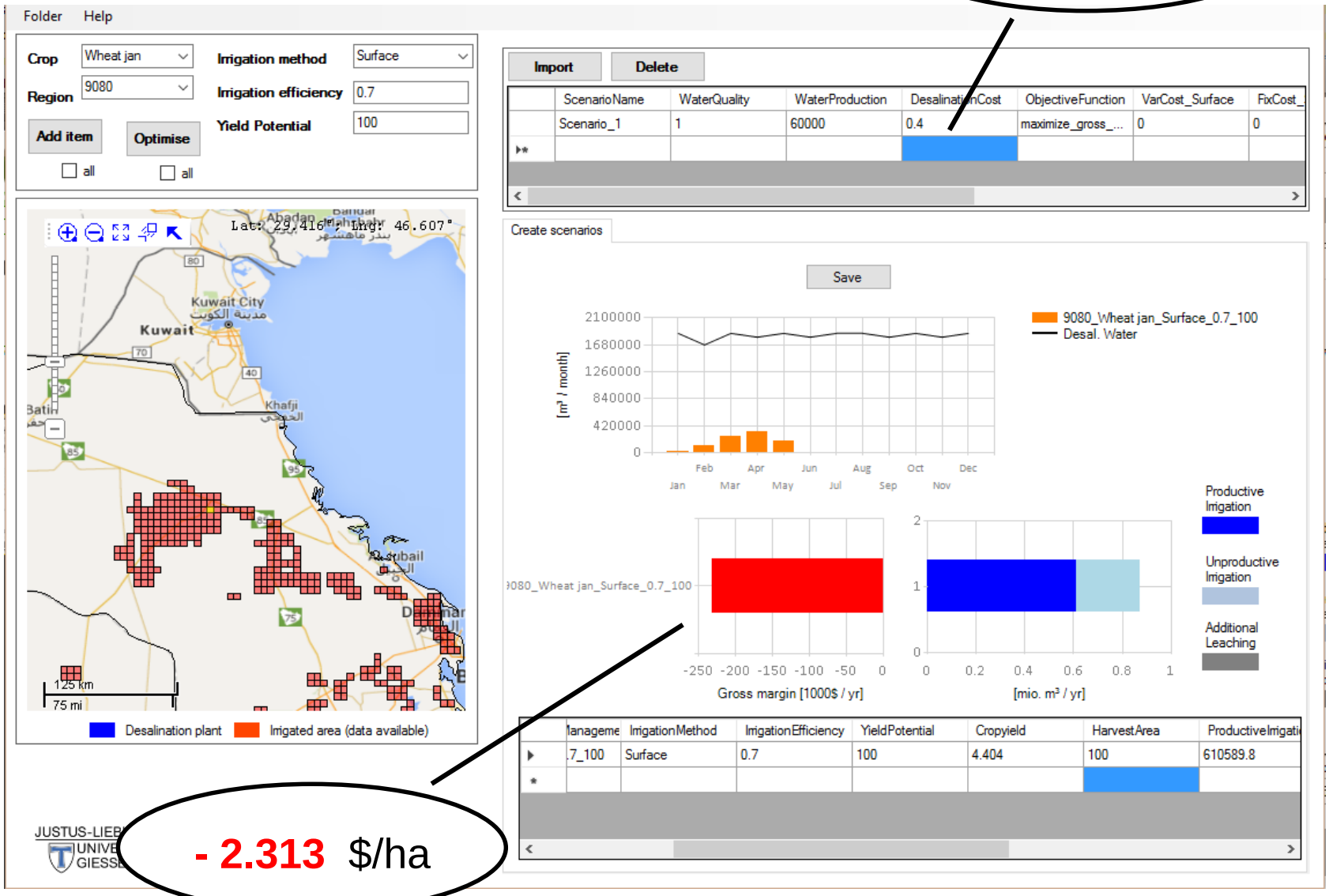
Entsalzungskosten 0,6 $ / m³



- 4.057 $/ha

Erlös

Entsalzungskosten 0,4 $ / m³

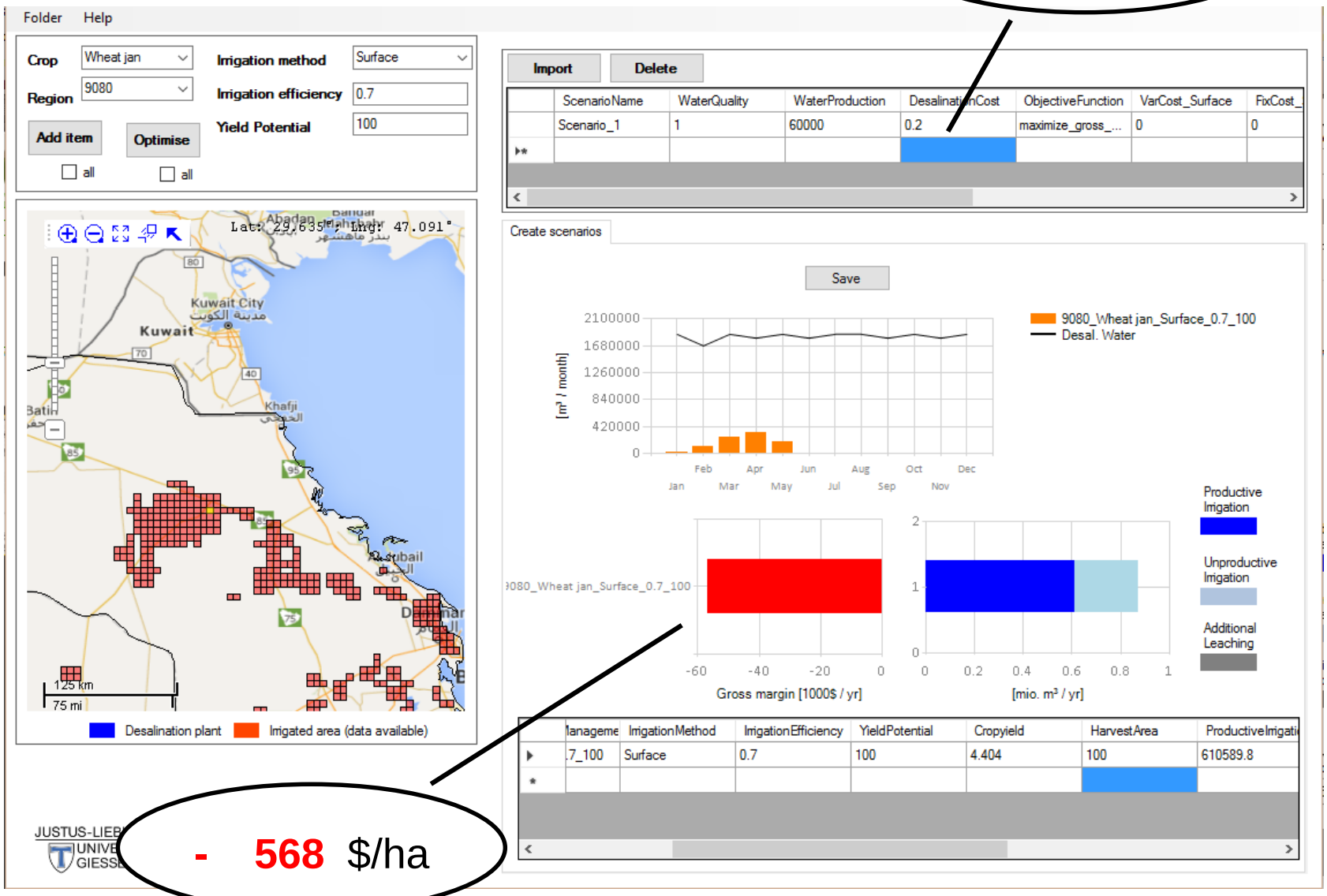


- 2.313 $/ha

Erlös

Entsalzungskosten

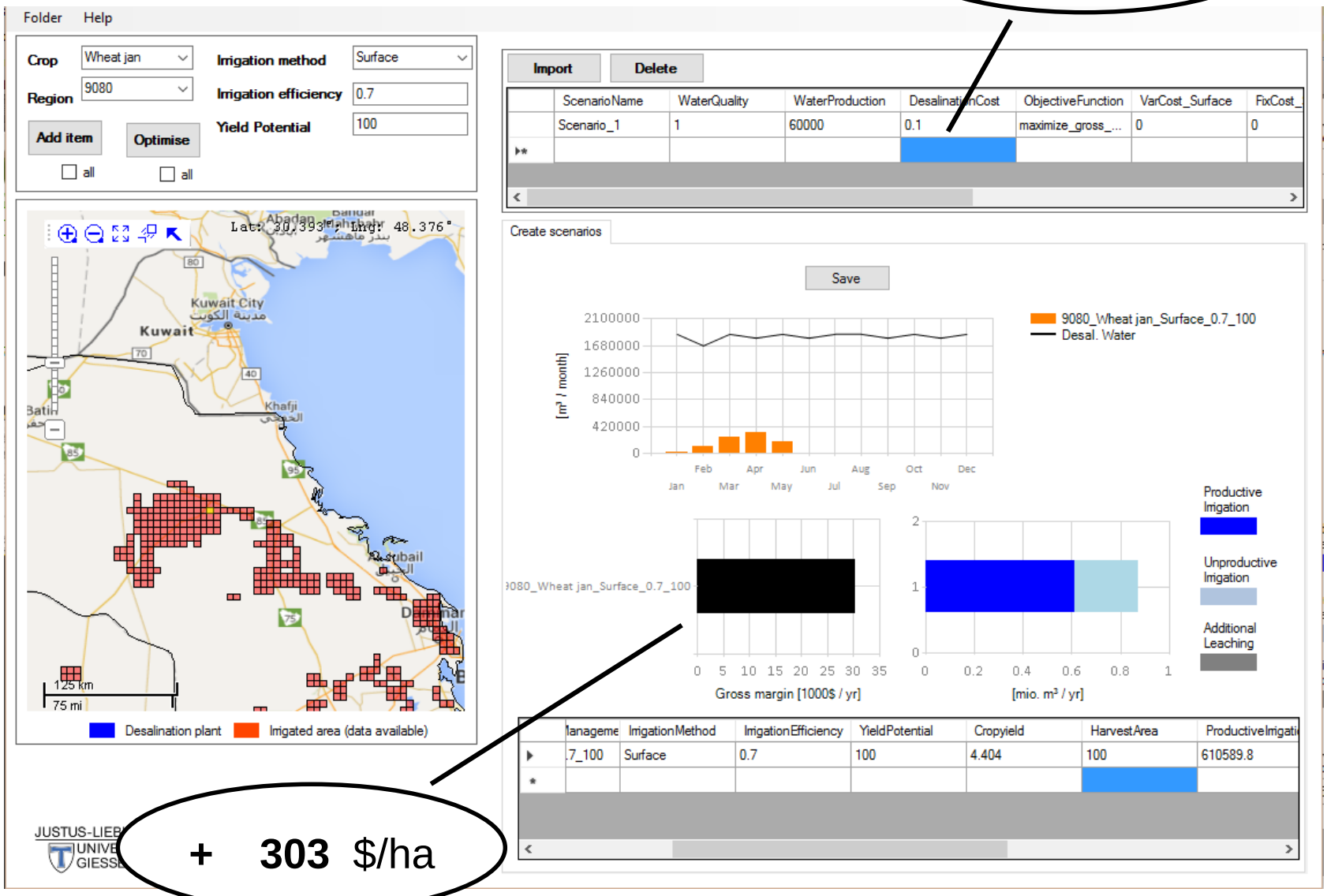
0,2 $ / m³



- 568 $/ha

Erlös

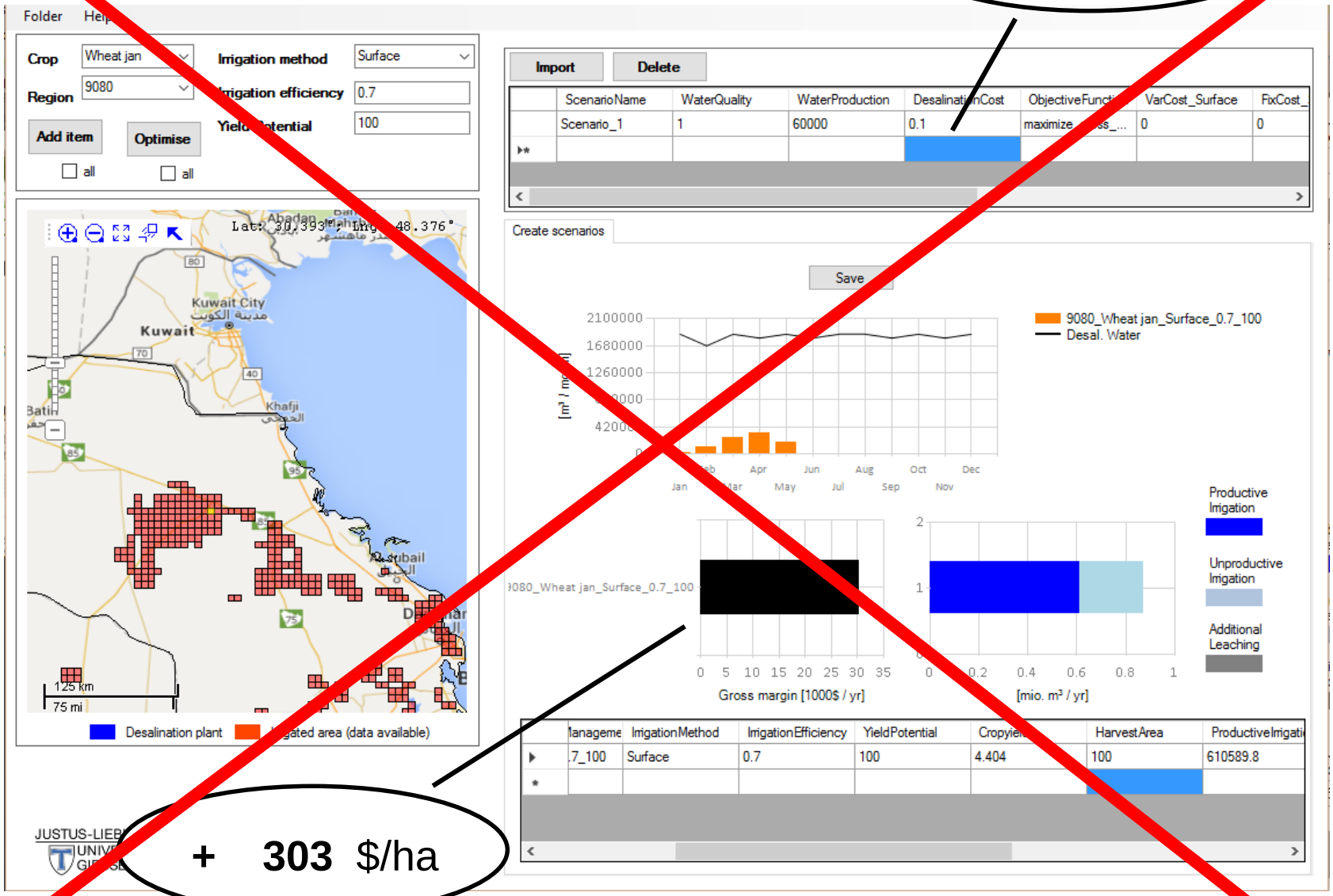
Entsalzungskosten 0,1 $ / m³



+ **303** $/ha

Erlös

Entsalzungskosten 0,1 $ / m³



+ **303** $/ha

Erlös

Virtueller Wasserhandel

Virtueller Wasserhandel *)

Wasserüberschussgebiete → Wassermangelgebiete

ca. 1.300 m^3 Wasser / t Weizen

ca. 2.300 m^3 Wasser / t Reis

*) Begriff geht auf Arbeiten von John Allan Mitte der 1990er Jahre zurück; gewürdigt mit dem Stockholm Water Laureate Prize 2008.

Virtueller Wasserhandel:

➡ Wenn dieses Konzept greifen soll, dann müssen alle Maßnahmen einer intensiven, ressourcenschonenden Landnutzung in denjenigen Gebieten genutzt werden, die über ausreichende Wassermengen verfügen.

Quelle: Bronstert, Uni Potsdam, Festkolloquium LAWA, 30.05.2016

Tropfbewässerung

Investitionskosten:

750 € / ha (Spargel)
1500 € / ha (Kartoffeln)

Quelle: Netafim

Beregnung

Investitionskosten:

ca. 45.000 € / 30 ha

(ohne Zuleitung Wasser, Strom)

LGRain
BEWÄSSERUNGSTECHNIK

Züchtung

Züchtung auf:

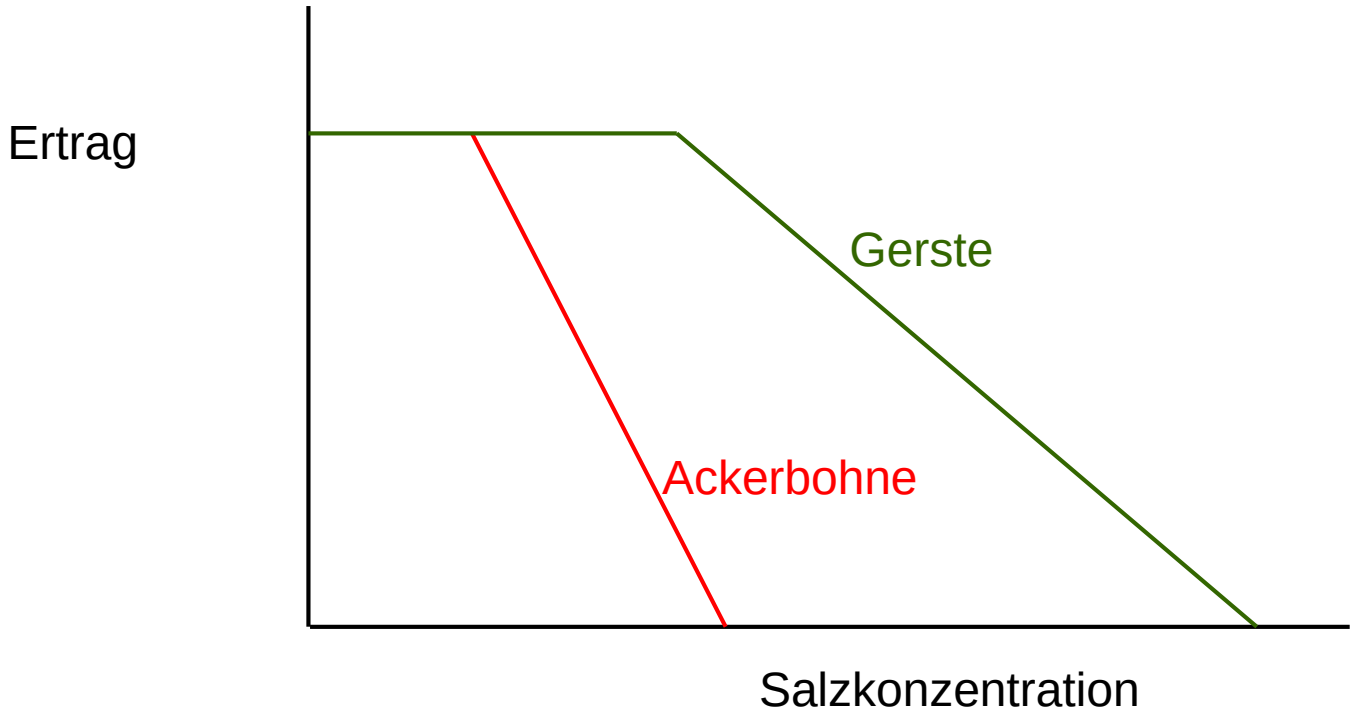
- Resistenz gegen Trockenheit
- Salztoleranz

die 11 wärmsten Jahre in Deutschland (1880-2015)

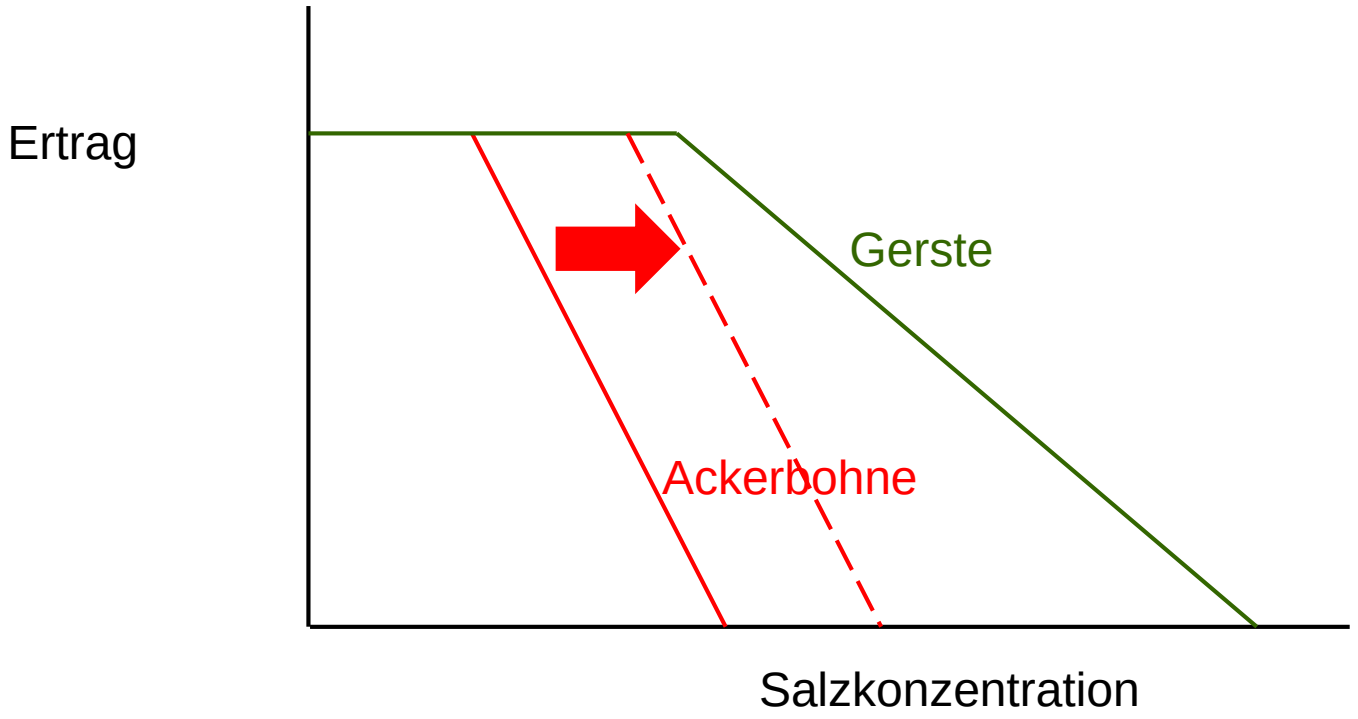
Rang	Jahr	Abweichung vom langj. Mittel °C
1	2015	0.90
2	2014	0.69
3	2010	0.66
4	2005	0.65
5	1998	0.63
6	2013	0.62
6	2003	0.62
8	2002	0.61
9	2006	0.59
9	2009	0.59
9	2007	0.59

Quelle: NOAA

Züchtung auf Salztoleranz



Züchtung auf Salztoleranz



Bislang keine nennenswerten Fortschritte

CRISPR - Der Star unter den neuen Gentechniken

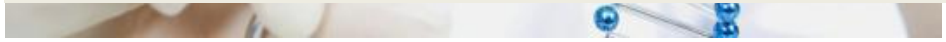
(Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats)

CRISPR ist eine neue, molekularbiologische Methode, um DNA gezielt zu schneiden und anschließend zu verändern. Auf diese Weise können einzelne Gene umgeschrieben oder „editiert“ werden.

CRISPR - Der Star unter den neuen Gentechniken
(Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats)

„Die neuen Methoden …..werden helfen, die grundlegenden Prozesse des Lebens besser zu verstehen “.

Jörg Hacker, Präsident der Nationalen Akademie der Wissenschaften, 2015, DIE WELT



CRISPR ist eine neue, molekularbiologische Methode, um DNA gezielt zu schneiden und anschließend zu verändern. Auf diese Weise können einzelne Gene umgeschrieben oder „editiert“ werden.

Fazit

- Hunger
- Flüchtlingsbewegungen

➡ Ohne erfolgreiche Landwirtschaft gibt es keine Lösungen