



NASS-Tage in Eschborn

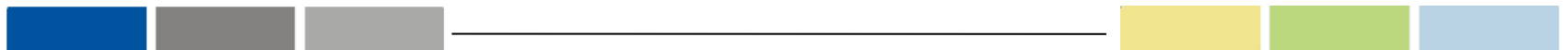
6.-7. November 2012

# Internationale Übertragbarkeit – wie weit kann sie gehen?

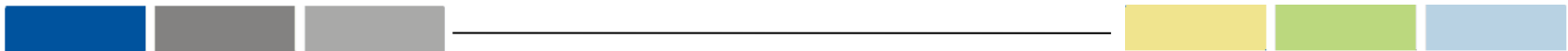
Katharina Löw  
HfWU Nürtingen-Geißlingen

Enno Schröder  
GIZ

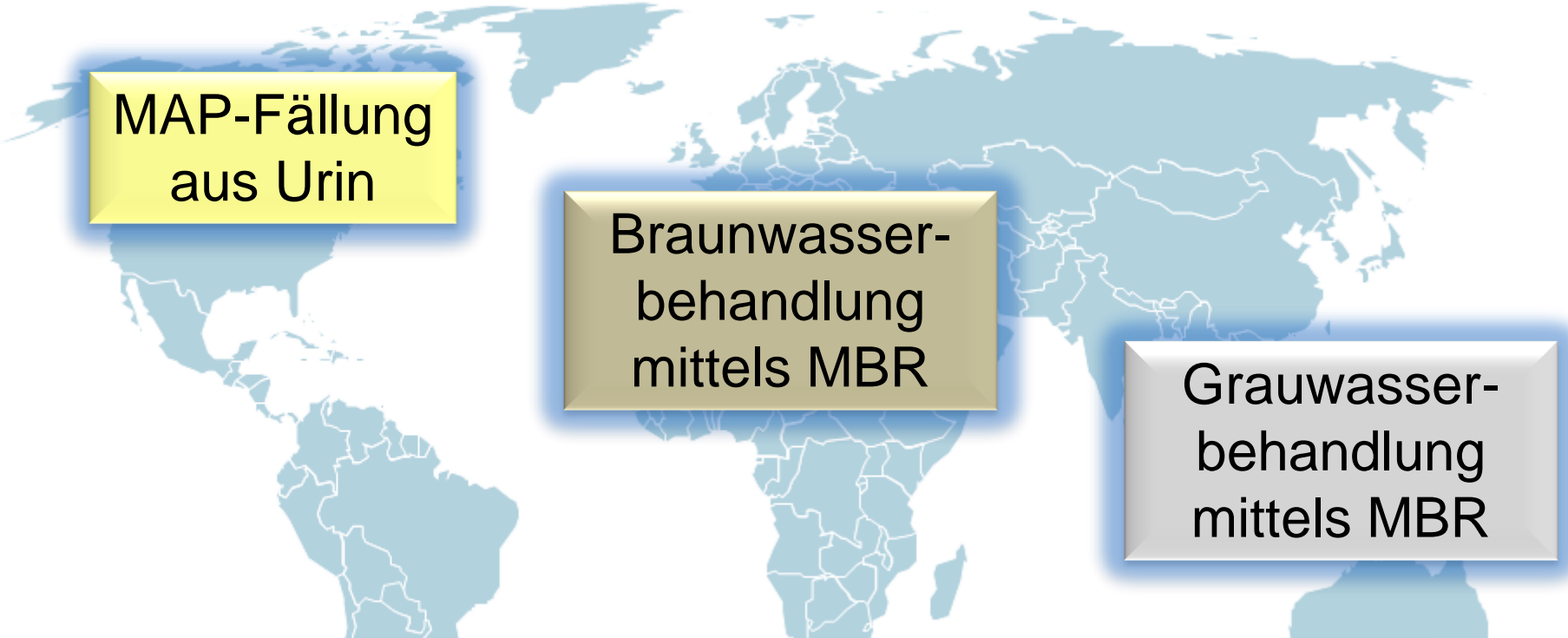
Martina Winker  
GIZ



# Verbundstruktur SANIRESCH



## Weltweiter Bedarf?



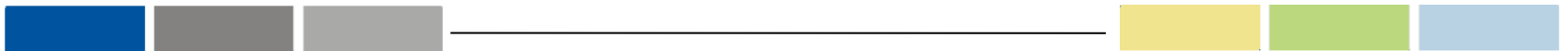
MAP-Fällung  
aus Urin

Braunwasser-  
behandlung  
mittels MBR

Grauwasser-  
behandlung  
mittels MBR



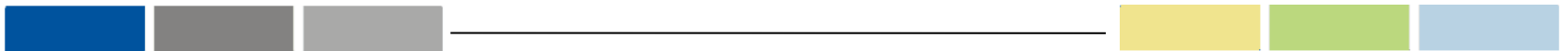
Relevante Kriterien  
für typische Einsatzsituationen



# Identifikation von Standortkriterien: Kriterien der Nachhaltigkeit für urbane Sanitärkonzepte

- Gesundheits- und Hygienekriterien
- Wirtschaftliche Kriterien
- Funktionelle und technische Kriterien
- Umwelt- und Umgebungskriterien
- Sozio-kulturelle Kriterien

(Hellström et al., 2000)

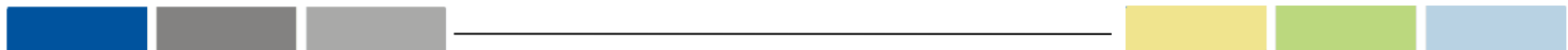


# Methode Nutzwertanalyse

## Bewertung

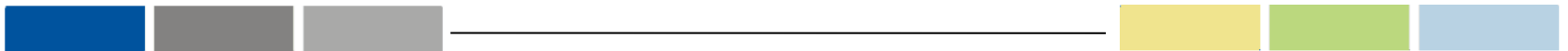


Bewertungskriterien	Gewichtung $\Sigma =$  100%	Beschreibung der Bewertung	Projekt 1	
			Bewertung	Einzel- ergebnisse
Kriterium A	5	hoch = 10, mittel = 5, niedrig = 1, n. a. = 0	2	1
Kriterium B	40		10	40
Kriterium C	20		5	10
Kriterium D	30		5	15
Kriterium E	5		10	5
Erfüllungsgrad			<b>Ergebnis [%]</b>	<b>71</b>



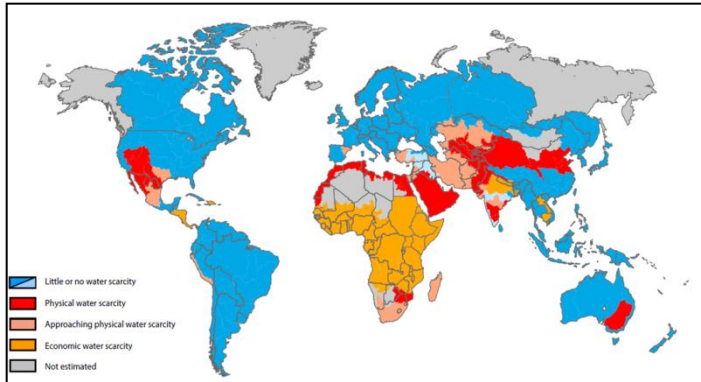
# Identifikation von globalen Hotspots

- Gesundheits- und Hygienekriterien
- Wirtschaftliche Kriterien
- Funktionelle und technische Kriterien
- Umwelt- und Umgebungskriterien
- Sozio-kulturelle Kriterien



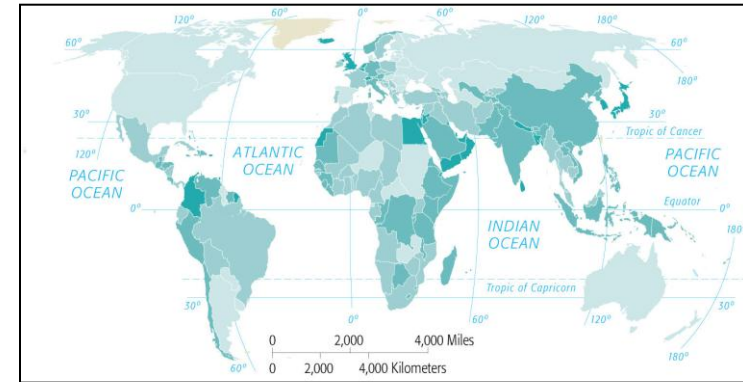
# Datenlage

- Wassermangel / -knappheit



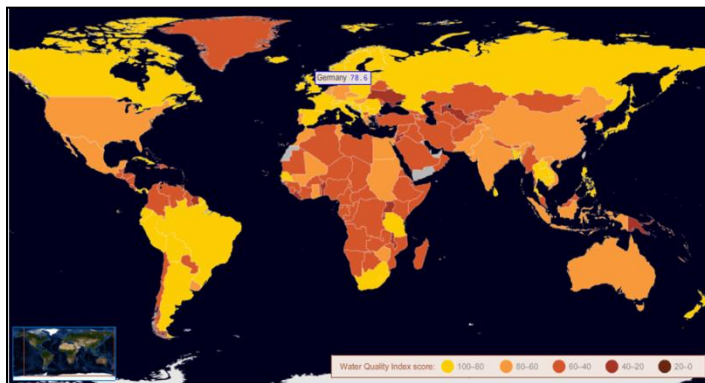
Grafik: IWMI, 2006

- Bevölkerungsdichte



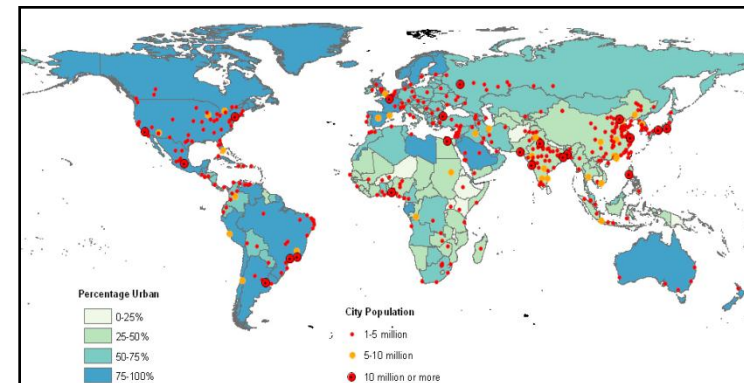
Grafik: Pearson Education Inc. , 2010

- Trinkwasserqualität



Grafik: Yale University, 2010

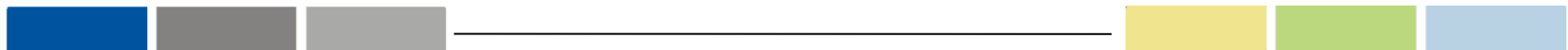
- Urbanisierungsrate



Grafik: United Nations, 2010

# Bewertungsmatrix

Dimensionen und Kriterien	Gewichtungen		
	Grauwasser- MBR	Braunwasser- MBR	MAP-Fällung
Umweltkriterien gesamt	21%	25%	30%

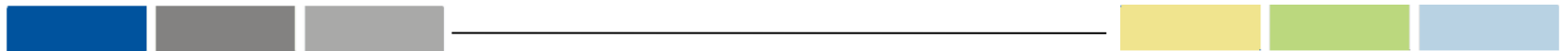




# Grauwasser MBR

Spitzenreiter: **MENA Region,**  
(**Jordanien** 100 Punkte,  
**Ägypten** 83 Punkte,  
**Oman** 88 Punkte),  
**Usbekistan** 91 Punkte,  
**Südost-Australien** 80 Punkte

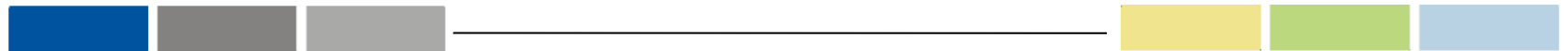
- ⇒ Hohe Bevölkerungszahl
- ⇒ Hohe Urbanisierung
- ⇒ Wasserknappheit
- ⇒ Wasserqualitätsprobleme



## Braunwasser MBR

Spitzenreiter: **MENA Region**,  
(**Jordanien** 92 Punkte,  
**Ägypten** 86 Punkte,  
**Oman** 82 Punkte),  
**Usbekistan** 92 Punkte,  
**Südost-Australien** 82 Punkte

- ⇒ Hohe Bevölkerungszahl
- ⇒ Hohe Urbanisierung
- ⇒ Wasserknappheit
- ⇒ Wasserqualitätsprobleme



## MAP-Fällung

Spitzenreiter:

**Indien 85 Punkte,**

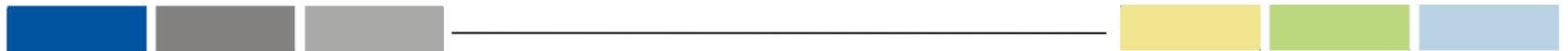
**Mexiko 85 Punkte**

**Brasilien 78 Punkte**

⇒ Hohe Bevölkerungszahl

⇒ Hoher Nährstoffbedarf

⇒ Hoher Phosphorimport

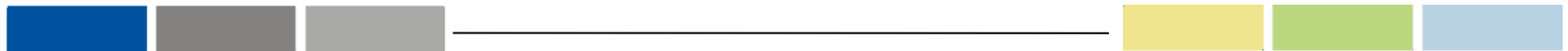


# Kombination aller drei Technologien

Spitzenreiter:

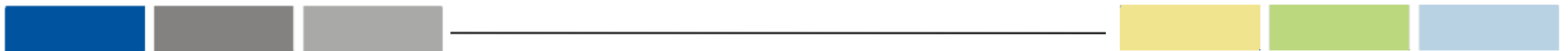
**Südost-Australien** 227 Punkte,  
**Mexiko** 201 Punkte,  
**China** 191 Punkte,  
**Pakistan** 184 Punkte

- ⇒ Hoher Nährstoffbedarf
- ⇒ Ungenügende Nährstoffressourcen
- ⇒ physikalische Wasserknappheit



# Anreize zur Umsetzung

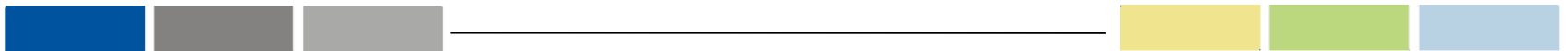
- Gesicherte Energieversorgung / benutzerfreundliches Design
- Sensibilisierung der Bevölkerung
- Schaffung gesetzlicher Vorgaben und / oder staatlicher Anreize
- Ökonomische Betrachtung / Vergleichskostenrechnung



# Ausblick

Zukünftige Trends für **Wasserwiedernutzung** und **Nährstoffrecycling**:

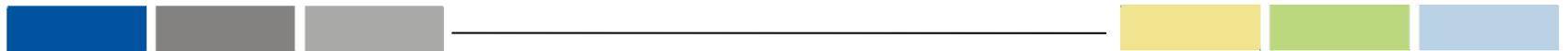
- Zunehmende Bevölkerungszahl
- Zunehmende Urbanisierung
- **Verstärkt regionale Wasserknappheit durch Klimawandel**
- „**Peak Phosphorus**“



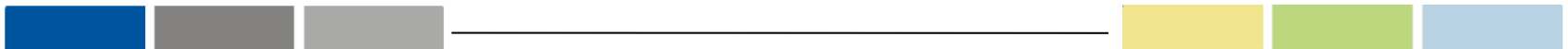
# Danksagung

Diese Arbeit wurde durch das BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung), Fördernummer 02WD0947 unterstützt. Die Autoren danken dem BMBF für diese Förderung.

Wir danken auch Yue Wu (HfWU), Jingjing Peng (TU Darmstadt) und den betreuenden Professoren, die innerhalb der Masterarbeiten an diesen Themen gearbeitet und Ideen mit entwickelt haben.



- Abraham, Belinda; Fogde, Madeleine; von Münch, Elisabeth; Wendland, Claudia, (2012): Sustainable sanitation for schools - Factsheet of Working Group 7a, Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA). URL: <http://susana.org/lang/en/library?view=ccbctypeitem&type=2&id=1188>
- Emerson, John; Esty, Daniel; Levy, Marc; Kim, Christine; Mara, Valentina; de Sherbinin, Alex; Srebotnjak, Tanja, (2010): 2010 Environmental Performance Index, Yale Center for Environmental Law and Policy, New Haven, USA. URL: [http://ciesin.columbia.edu/repository/epi/data/2010EPI\\_summary.pdf](http://ciesin.columbia.edu/repository/epi/data/2010EPI_summary.pdf)
- FAO (2010): Current world fertilizer trends and outlook to 2014, Rom, Italien. URL: <ftp://ftp.fao.org/ag/agp/docs/cwfto14.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (2012): FAOSTAT. URL: <http://faostat.fao.org/site/575/DesktopDefault.aspx?PageID=575#ancor>
- Gensch, Robert; Dagerskog, Linus; van Veenhuizen, René; Winker, Martina, Drechsel, Pay, (2012). Productive sanitation and the link to food security - Factsheet of Working Group 5. Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA). URL: <http://www.susana.org/lang-en/library?view=ccbctypeitem&type=2&id=101>
- Gilbert, Natasha, (2009): The disappearing nutrient. *Nature* 461(8), pp. 716-718. URL: <http://www.nature.com/news/2009/091007/pdf/461716a.pdf>
- Hellström, Daniel, Jeppsson, Ulf, Kärrman, Erik, (2000): A framework for systems analysis of sustainable urban water management. *Environmental Impact Assessment Review* 20(3), pp. 311-321.
- Löw, Katharina, (2011): An innovative greywater treatment system for urban areas – International transferability of a German approach, installed in GIZ's headquarters in Eschborn, Masterarbeit. HfWU - Nürtingen-Geislingen Universität, Nürtingen. URL: <http://www.saniresch.de/images/stories/downloads/ThesisInterUeberKatharinaLoew.pdf>
- Müller, Peter, (2000): Physiologic population density for each of the world's states. University of Missouri, St. Louis, USA.
- Peng, Jingjing, (2012): International transferability of the struvite precipitation plant installed in GIZ's headquarters in Eschborn, Masterarbeit. TU Darmstadt, Darmstadt (bisher unveröffentlicht).
- Selman, Mindy; Greenhalgh, Suzie; Diaz, Robert; Sugg, Zachary, (2008): Eutrophication and hypoxia in coastal areas: a global assesment of the state of knowledge, *WRI Policy Note* No.1, World Research Institute. URL: [http://pdf.wri.org/eutrophication\\_and\\_hypoxia\\_in\\_coastal\\_areas.pdf](http://pdf.wri.org/eutrophication_and_hypoxia_in_coastal_areas.pdf)
- UN (2010): World urbanisation prospects 2009 - the revision, New York, USA. URL: <http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm>
- UNESCO, (2009): United Nations world water development report 3: water in a changing world, World Water Assesment Programme, Paris, Frankreich.
- Wu, Yue, (2011): Internationale Übertragbarkeit der in der GIZ Zentrale in Eschborn installierten Braunwasserbehandlungsanlage, Masterarbeit. HfWU - Nürtingen-Geislingen Universität, Nürtingen. URL: <http://www.saniresch.de/images/stories/downloads/Yue-Wu-Masterarbeit-Internationale-Uebertragbarkeit-BW.pdf>
- Zangemeister, Christof, (1976): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, Eine Methode zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen, Dissertation, TU Berlin, 4. Aufl., München.







# Wasserknappheit

