



# Neuartige Sanitärsysteme am Beispiel der GIZ

**Dr.-Ing. Martina Winker**

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt am Main

Davor: GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale  
Zusammenarbeit GmbH

**giz**

*Nachhaltige und Intelligente Gebäude III – Öffentliche Gebäude  
nachhaltig planen, bauen und betreiben*

*Dortmund, 13. Dezember 2012*

# Eschborner GIZ-Hauptgebäude

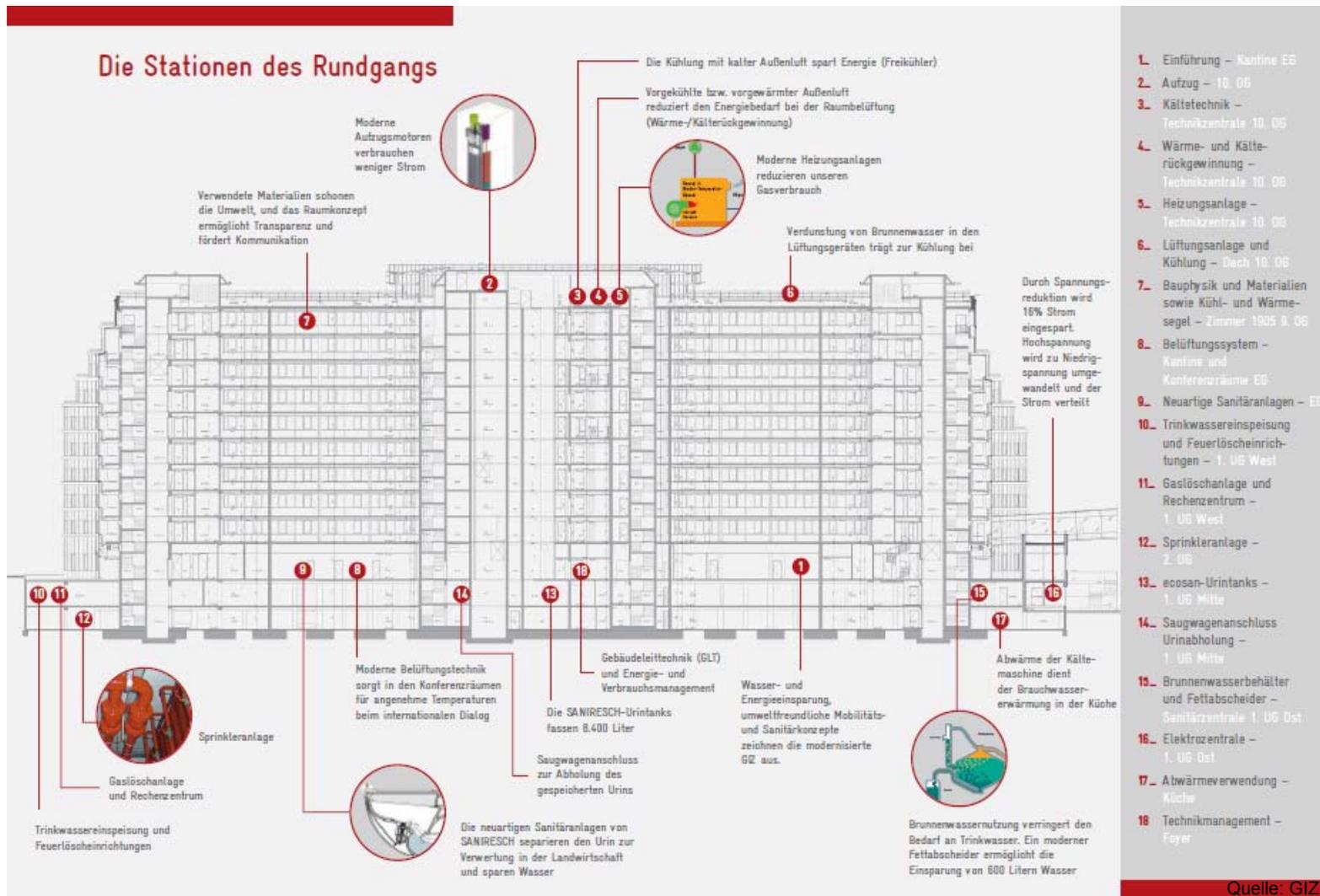


- Büros für 650 Mitarbeiter, Kantine, Konferenzräume und Auditorium
- Gebaut 1976
- Renoviert von 2004-2006
- Möglichkeit eine umweltfreundliche, nachhaltige Gebäudetechnik zu implementieren



Fotos: GIZ

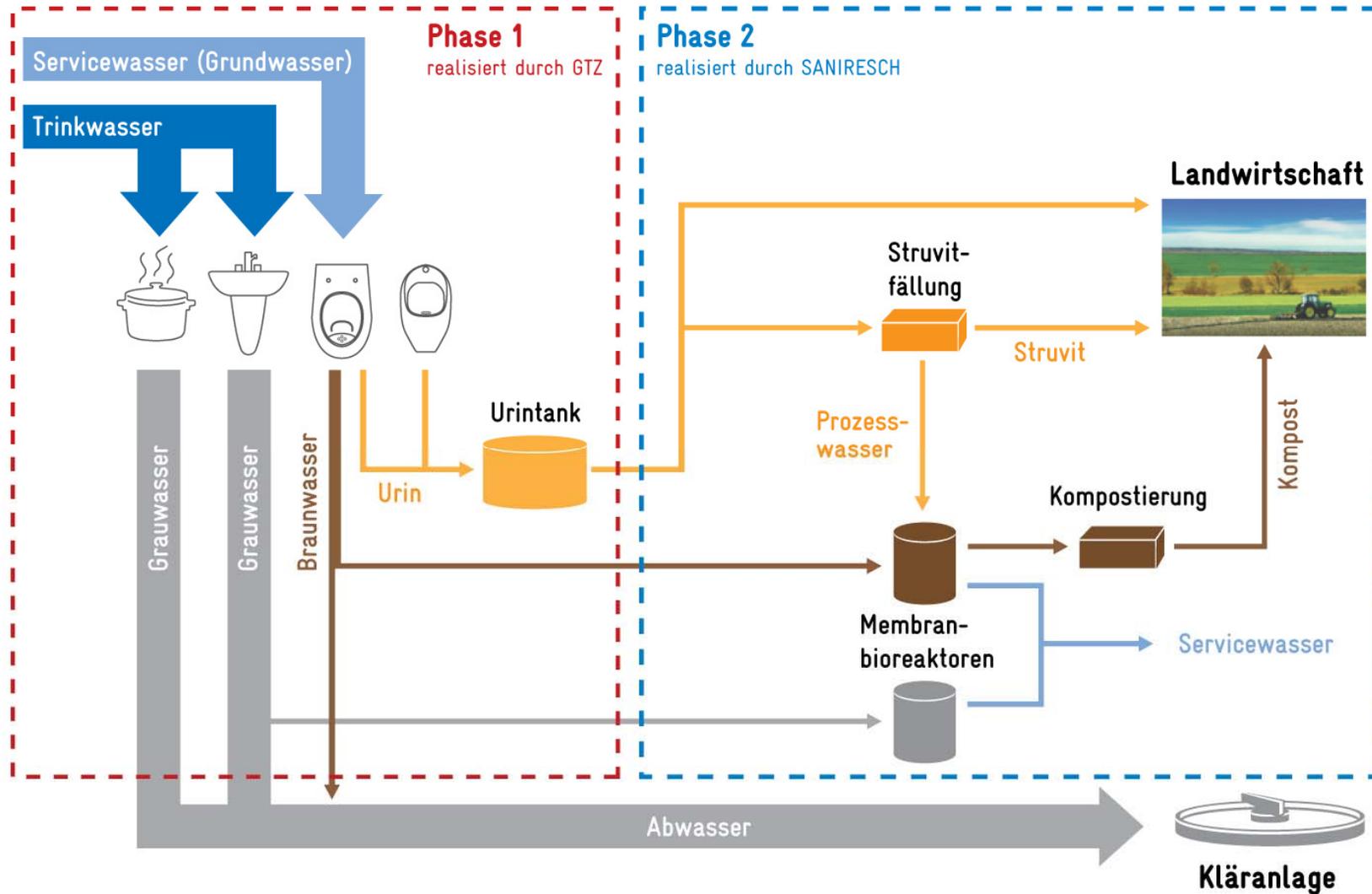
# „Grünes“ GIZ-Hauptgebäude



# Projekt SanitärRecycling Eschborn SANIRESCH

- Schließung lokaler Stoffkreisläufe:
  - Verringerter Trinkwasserverbrauch
  - Geringerer Behandlungsaufwand
  - Wiederverwendung basierend auf Stoffstromtrennung
- Demonstrations- und Forschungsobjekt
- Beispiel für Umsetzung solcher Ansätze in Partnerländern und in der Entwicklungszusammenarbeit
  
- Zeitrahmen des Forschungsprojekts: 07.2009 – 12.2012
- Finanzieller Rahmen: 1,2 Mio. EURO
- Partner: 3 Universitäten und 3 Unternehmen

# Wasser- & Abwasser-System



# Wasserlose Urinale

- Urinale funktionieren gänzlich ohne Spülwasser (23 Stück)
- Ca. 160 Nutzungen pro Arbeitstag
- Pro Spülung werden in einem wassergespülten GIZ-Urinal 2 Liter Wasser eingesetzt
- Einsparung von 320 l Wasser pro Arbeitstag

Wasserloses Urinal



Wassergespültes  
Urinal



Fotos: GIZ

# Wasserlose Urinale

Modell Centaurus, Keramag



Fotos: GIZ

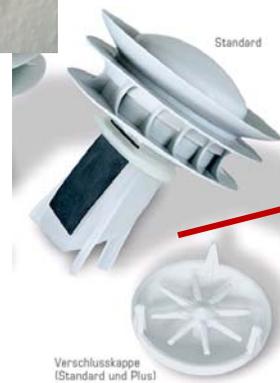


Foto: Urinowa

Typ 7000, Urinowa



Foto: GIZ

# NoMix-Toilette von Roediger Vacuum GmbH



Insgesamt:  
50 Toiletten  
1-3 l bei Urin  
6-9 l bei Fäkalien



Fotos: GIZ

## Hausinstallationen - Ergebnis

- Gute Akzeptanz und Funktionalität der wasserlosen Urinale
- Schlüssel: Verankerung der Reinigungsroutine beim Reinigungspersonal
- NoMix-Toilette: einziger wassergespülter Toilettentyp mit Urinabtrennung ohne Spülwassererfassung
- Vielzahl an Funktionsstörungen der NoMix-Toiletten
- Ventillebenszeit durchschnittlich 340 Tage
- Akzeptanzprobleme → Rückbau
- Verkauf wird nicht fortgesetzt

# Urinlagerung



Fotos: GIZ



Urin: Rohre  
aus Gusseisen  
mit Emaillelack



PE Urintanks (4 x 2000 l)



Abpump-  
station für  
Vacuumtanker

## Urinlagerung - Ergebnisse

- Keine Probleme bzgl. Ablagerungen in den Rohrleitungen
- Urinmenge pro Arbeitstag: 170 l
- Geringe Stickstoffkonzentration → Aktive Entlüftung der Lagertanks
- Sehr geringe Schwermetallkonzentration
- Spuren von pharmazeutischen Rückständen enthalten

# MAP-Fällungsreaktor



Foto: Huber

Innenansicht



Filtertüten



MgO-Förderband

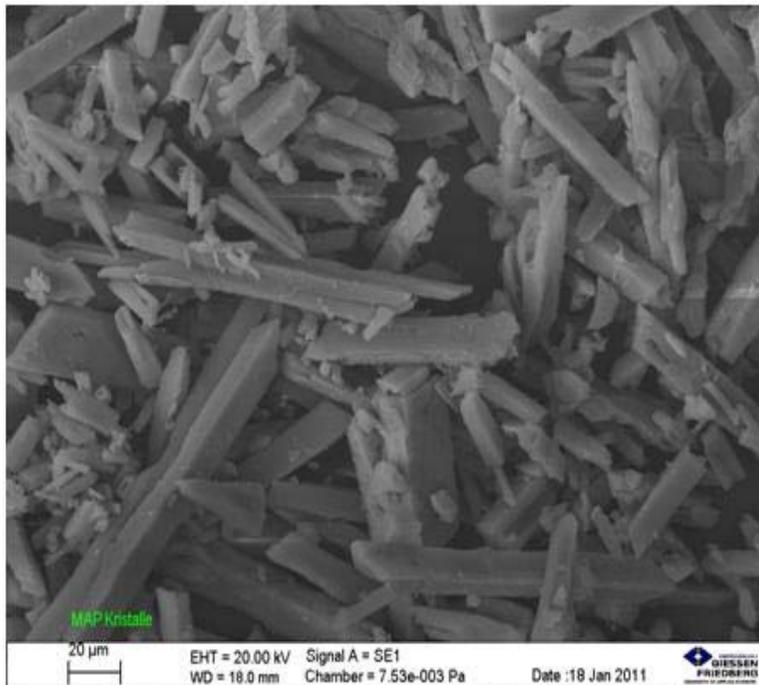
Trocknungsbox



Fotos: GIZ

# MAP (Magnesium-Ammonium-Phosphat)

## REM-Aufnahme des MAP



TH Mittelhessen

MAP-Ausbeute:  
Feucht: 4 g/l Urin



Trocken: 1g/l Urin



GIZ

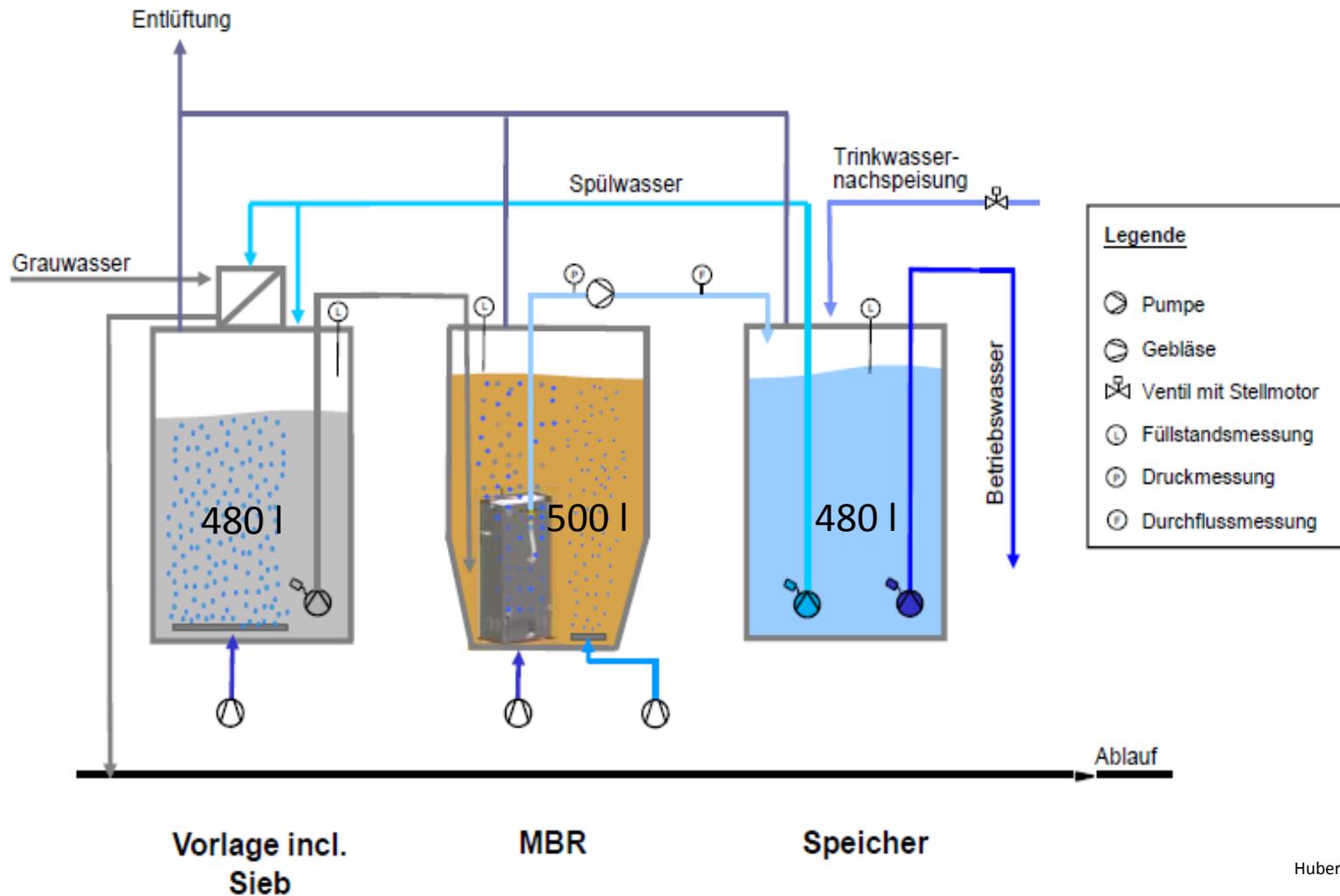
## Technische Daten - MAP-Produktion

- Phosphatgehalt: 187 mg P/ l Urin
- P-Rückgewinnung über MAP:
  - 65% bei technischem MgO
  - 97% bei analytischen MgO
- Produkt frei von pharmazeutischen Rückständen
- Arbeitszeit: 4,35 h für 600-1000 l Urin



Huber SE

# Grauwasserbehandlung



Huber SE

# Grauwasserbehandlung



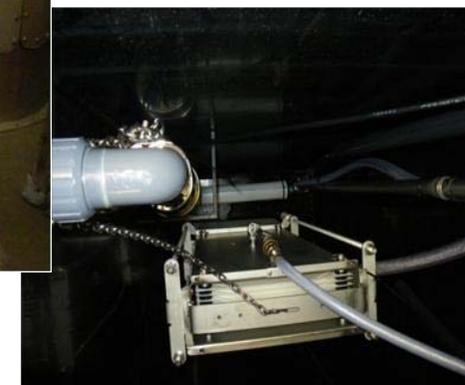
Turny: Feststoff-  
abtrennung

Belüfter



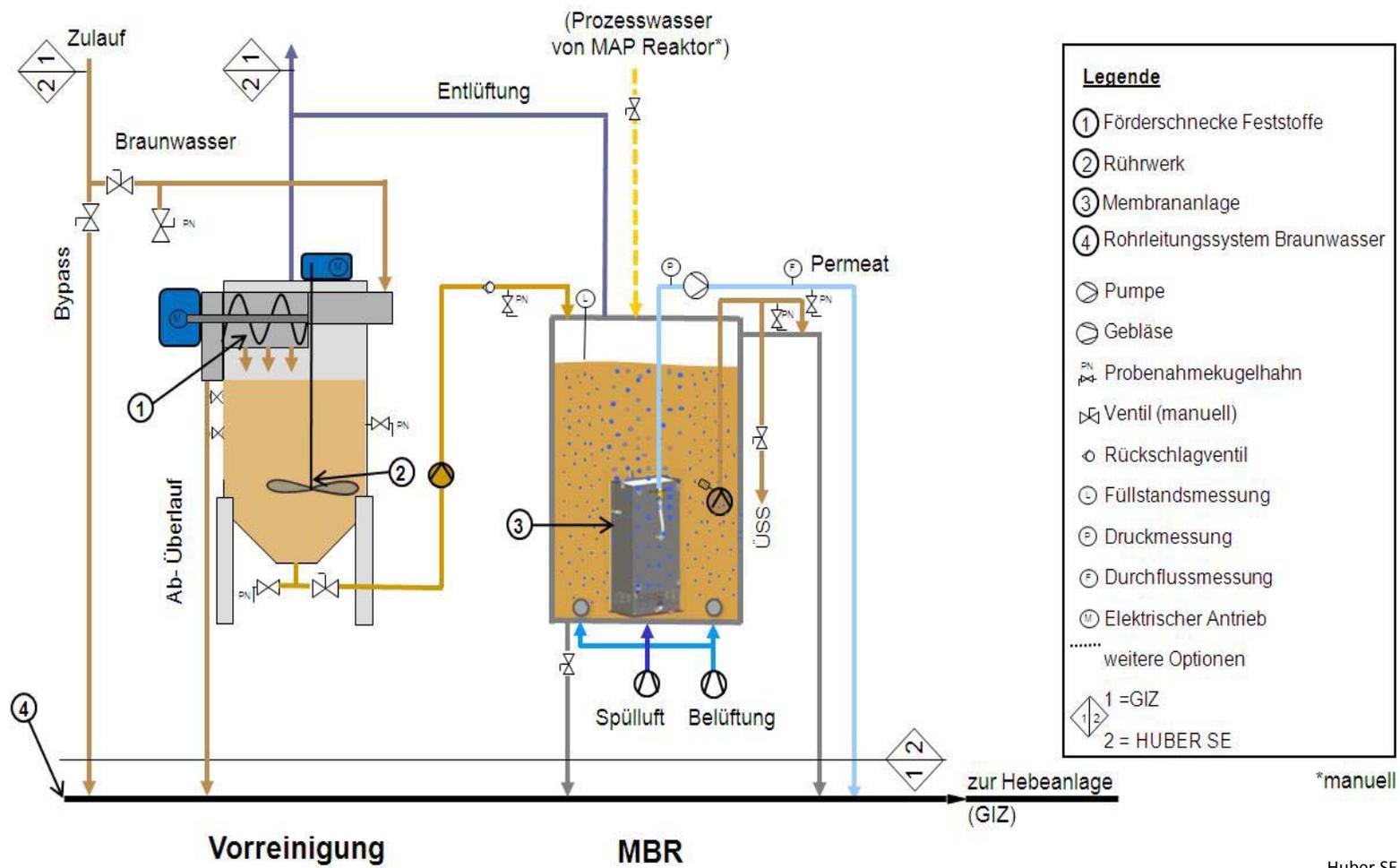
Belebungs-einheit

MembranClearBox

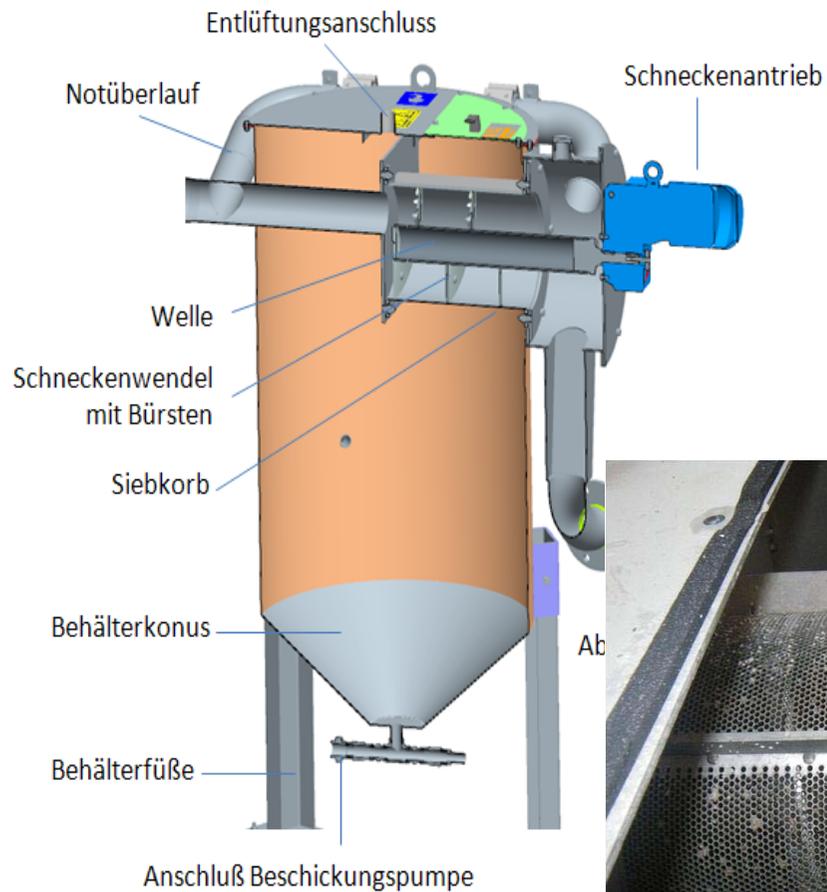




# Braunwasserbehandlung



# Braunwasservorreinigung



## Technische Daten - Braunwasser

- Zufluss Braunwasser: ca. 2000 l/d; verarbeitet 330 l/d
- C:N:P-Verhältnis: 100 : 9 : 1
- Sehr gute Feststoffabtrennung möglich
- Reinigungsleistung CSB: 97%

	Parameter		Ø	min	max
Braun- wasser	Tagesdurchsatz	[l d <sup>-1</sup> ]	327	107	652
	Flux	[l m <sup>-2</sup> h <sup>-1</sup> ]	6,6	1,6	11,2
	Permeabilität	[l m <sup>-2</sup> h <sup>-1</sup> bar <sup>-1</sup> ]	114	34	189
	Transmembrandruck	[bar]	57	45	72

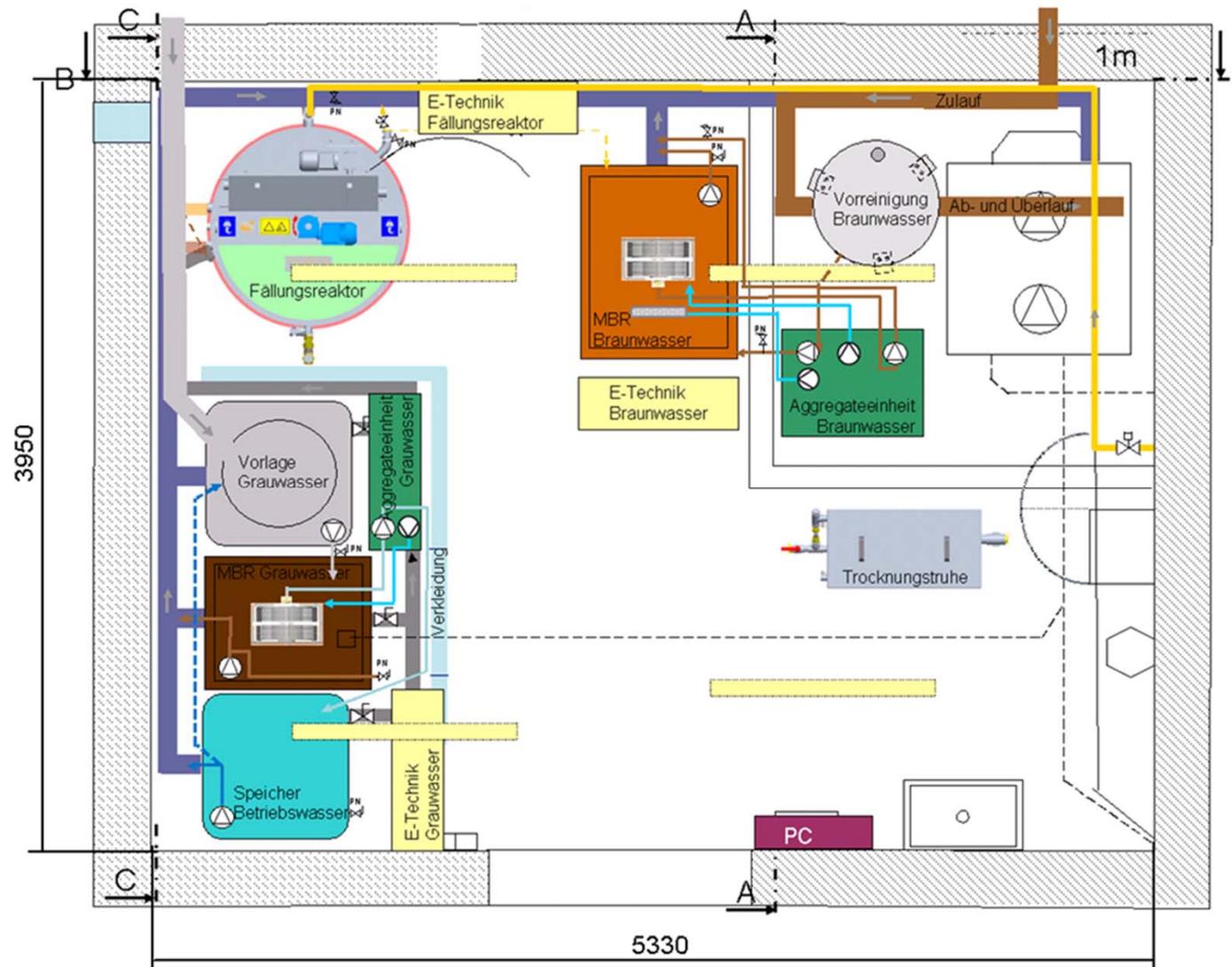
→ 15 l/m<sup>2</sup> h

- Wasserqualität: Service- & Toilettenwasser

# Rahmenbedingungen Gebäude

- Aktive Überdachentlüftung
- Luftaustausch von 1500 m<sup>3</sup>/h
- 28 maliger Raumlüftungsaustausch (empfohlen 8-10 maliger)
  
- Datenfernübertragung und Störmeldungen via SMS
- Keinerlei Betriebsstörungen
  
- Sehr beengte Platzverhältnisse

# Rahmenbedingungen Gebäude



# Ausblick über das Gebäude hinaus



Fotos: Uni Bonn



# DANK E!

[www.saniresch.de](http://www.saniresch.de)

# Projektpartner

Institut für  
sozial-ökologische  
Forschung



- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
- Huber SE
- Roediger Vacuum GmbH
- Technische Hochschule Mittelhessen
- RWTH Aachen
  - Institut für Siedlungswasserwirtschaft
  - Institut für Soziologie
- Universität Bonn

**giz**

**HUBER**  
TECHNOLOGY

ROEDIGER VACUUM

 **BILFINGER BERGER**  
Umwelttechnik

 **THM**  
TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN

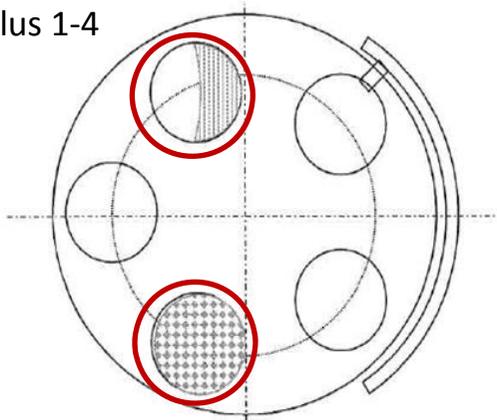
**RWTHAACHEN**  
UNIVERSITY

  
universität**bonn**  
Rheinische  
Friedrich-Wilhelms-  
Universität Bonn

# Produktionsablauf MAP-Fällungsreaktor

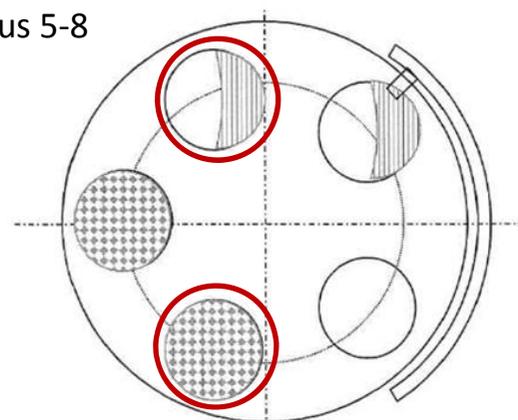
Zyklus 1-4

Zyklus 1-4



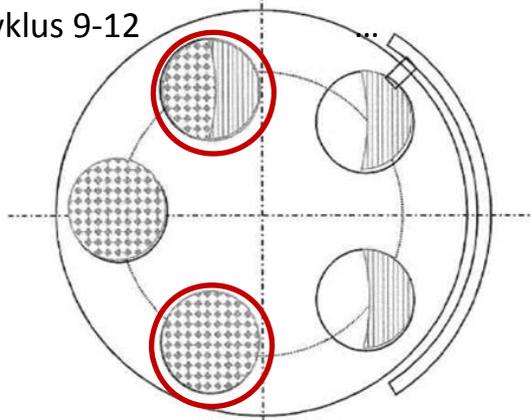
Zyklus 5-8

Zyklus 5-8



Zyklus 9-12

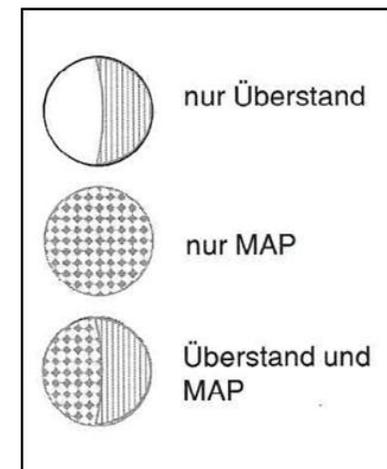
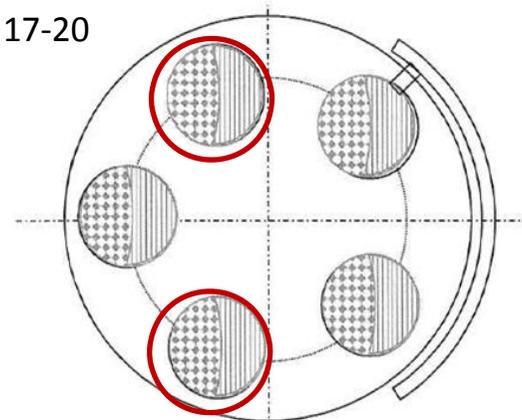
Zyklus 9-12



...

Zyklus 17-20

Zyklus 17-20



# Technische Daten - Membranfiltrationsmodul

- Membranfiltrationsmodul:
- Ultrafiltrationsmembran: Fläche 3,5 m<sup>2</sup>
- Permeatabzug: 14 l/h = 280 l/d, da 4 h Pause
- Transmembrandruck  $p_{\max} = -350$  mbar
- Porengröße: 38 nm

Schnitt durch  
die Membran

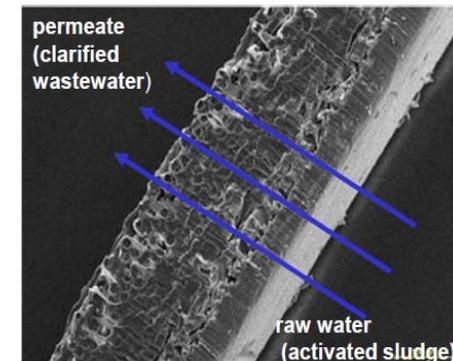


Foto: Huber