

# Steigerung der Wassereffizienz durch Wiederverwendung

- Technische Möglichkeiten
- Anwendungsbeispiele
- Effizienzsteigerung um „Faktor 4“

**Dipl.-Ing. (FH) Simone Meuler,**  
Prozess-/Produktmanagement MBR

**Dr.-Ing. E.h. Hans G. Huber,**  
C.E.O

**Hans Huber AG, Berching**  
Maschinen- und Anlagenbau



The Quality  
Company -  
Worldwide

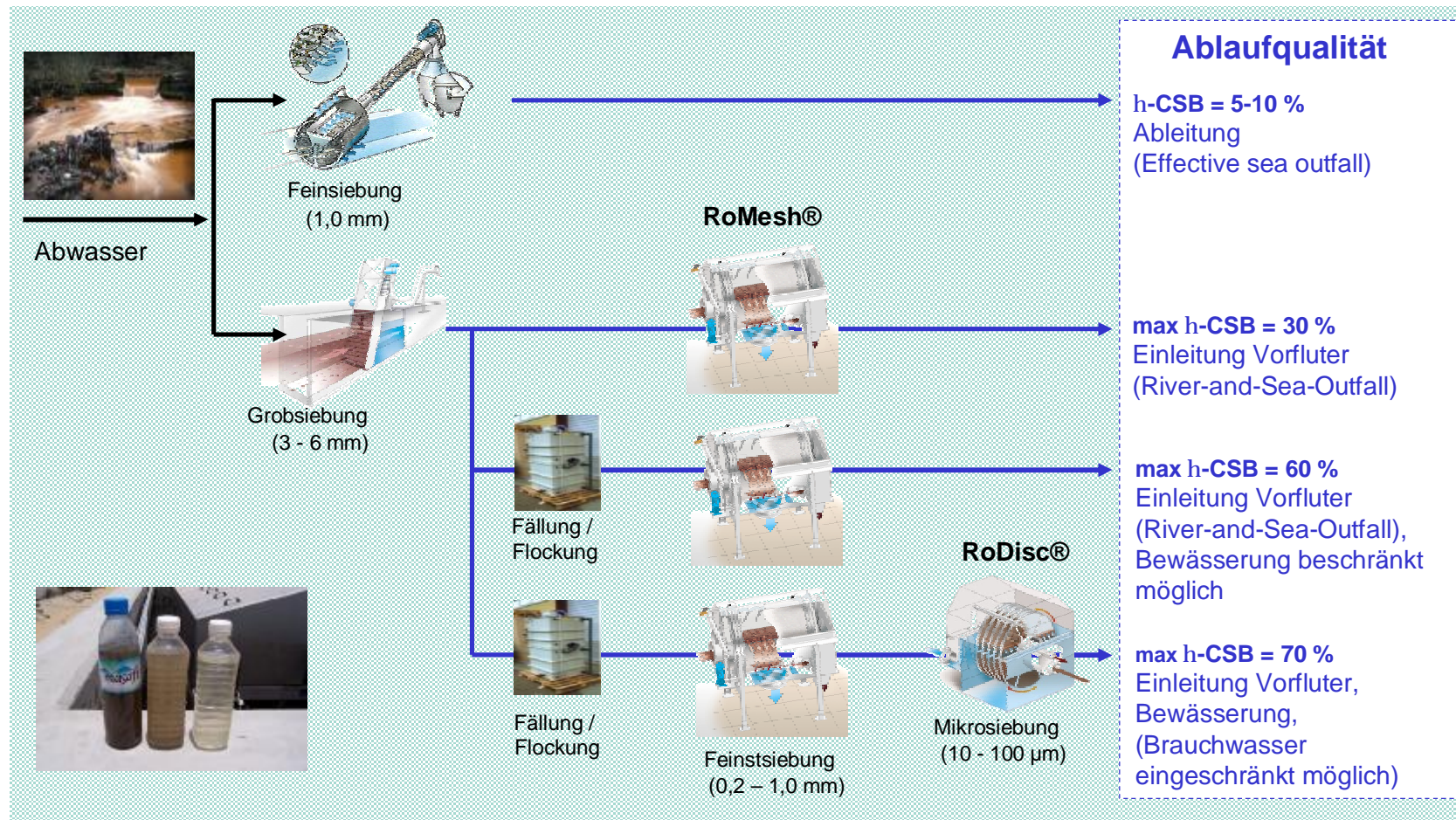
# Technologien für Wasserwiederverwendung

DWA-Themenband Mai 2008, ISBN 978-3-940173-69-0

Verfahren		Nutzungsart			
		Forstwirtschaftliche Bewässerung	Landwirtschaftliche Bewässerung	Innerstädtische Nutzung (Bewässerung, Löschwasser)	Brauchwasser (z.B. Toilettenspülung)
	Ohne Fällung/Flockung	ü	û	û û	û û
<b>Siebung</b>	Mit Fällung/Flockung	ü	ü	û	û
	Mikrosiebung 10 µm	ü ü	ü ü	ü	ü
<b>Sedimentation</b>	mit Fällung/Flockung	ü	ü	û	û
	Ohne Flockung	ü	ü	û û	û û
<b>Abwasserteiche</b>	Aerob / anoxisch / anaerob / nachgeschaltet	ü	ü	û	û
<b>Abwasserspeicher-/Behandlungsbecken</b>		ü	ü	û	û
<b>UASB Reaktor</b>		ü	û	û û	û û
<b>Belebungsverfahren</b>	C-Elimination	ü ü	ü ü	û	û
	Nährstoffelimination	ü ü	ü ü	ü	ü
<b>Tropfkörper</b>		ü	ü	û	û
<b>Pflanzenkläranlage</b>		ü	ü	û	û
<b>Filtration (nachgeschaltet)</b>	Schnell / langsam / Doppelschicht	ü ü	ü ü	ü	ü
<b>Fällung/Flockung (nachgeschaltet)</b>		ü ü	ü ü	ü	ü
<b>Membrantechnik</b>		ü ü	ü ü	ü ü	ü ü
<b>Desinfektion</b>	Membran, UV, Ozon Bodenfilter, Schönungsteich, Chlor	ü ü	ü ü	ü ü	ü ü

ü ü = empfohlen | ü = möglich | û = nicht empfohlen | û û = nicht möglich

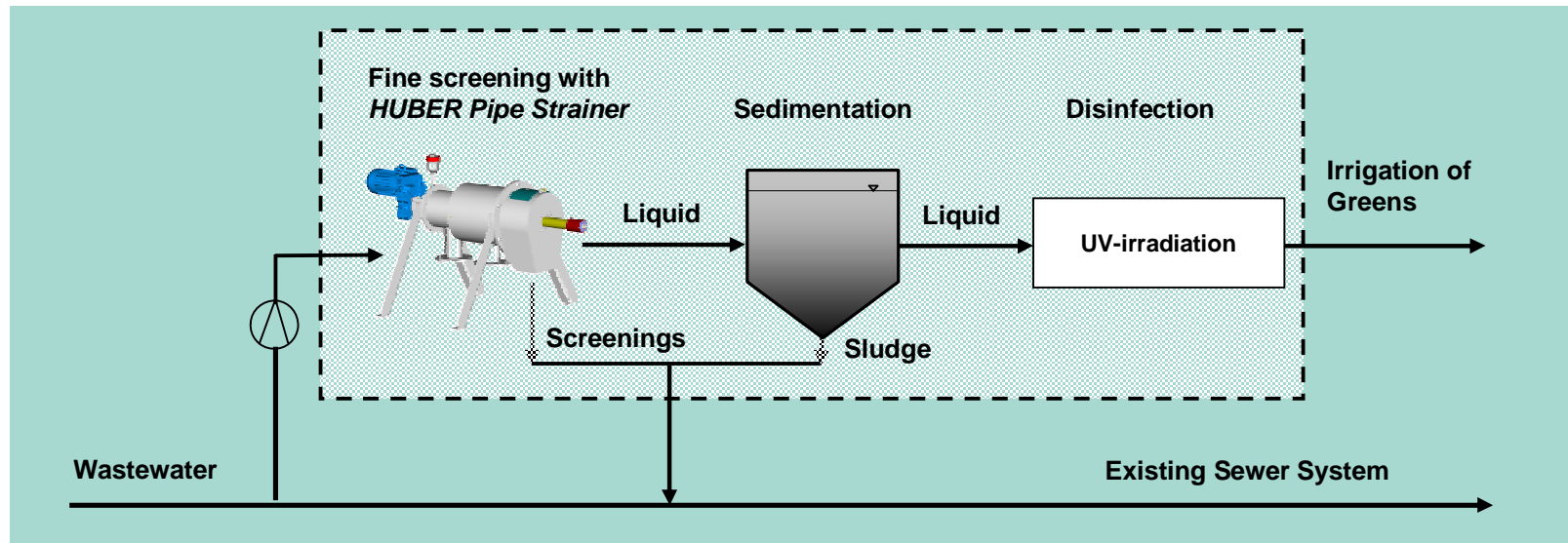
# First step treatment



- ü Angepasste Ablaufqualität durch Kombination verschiedener Komponenten der mechanischen und chemisch-physikalischen Abwasserreinigung
- ü schnell umsetzbare und kostengünstige Lösung
- ü Vorteil für Bewässerung: Nährstoffe verbleiben im Abwasser

## Beispiel: First step treatment

### Dezentrale Rohabwasserverwendung Sharjah

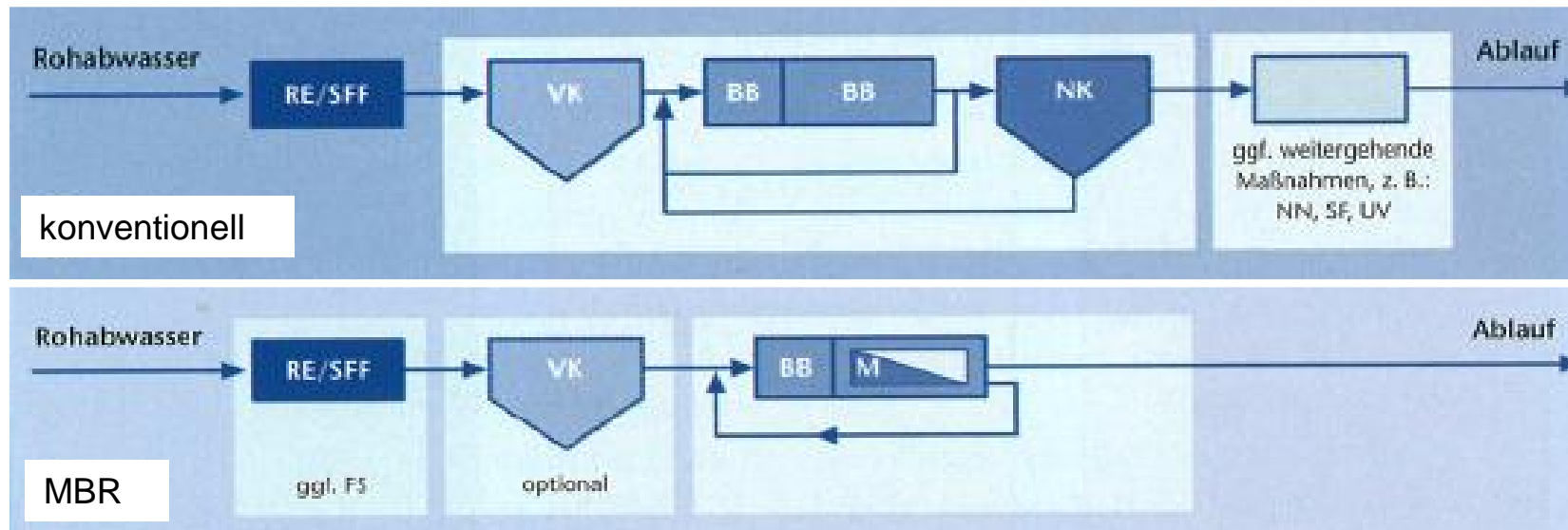
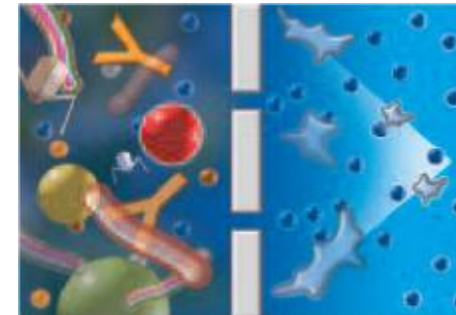


- Ü Gängige Praxis in Sharjah (VAE): unkontrollierte Bewässerung von Grünflächen mit Abwasser
  - Ü Folgen: Umweltbelastung und hygienisch nicht akzeptable Verhältnisse für Bevölkerung
- ↓
- Ü Einfaches, dezentrales System
  - Ü Ablauf: teilgereinigtes, nährstoffreiches Rohabwasser – aber keimreduziert!

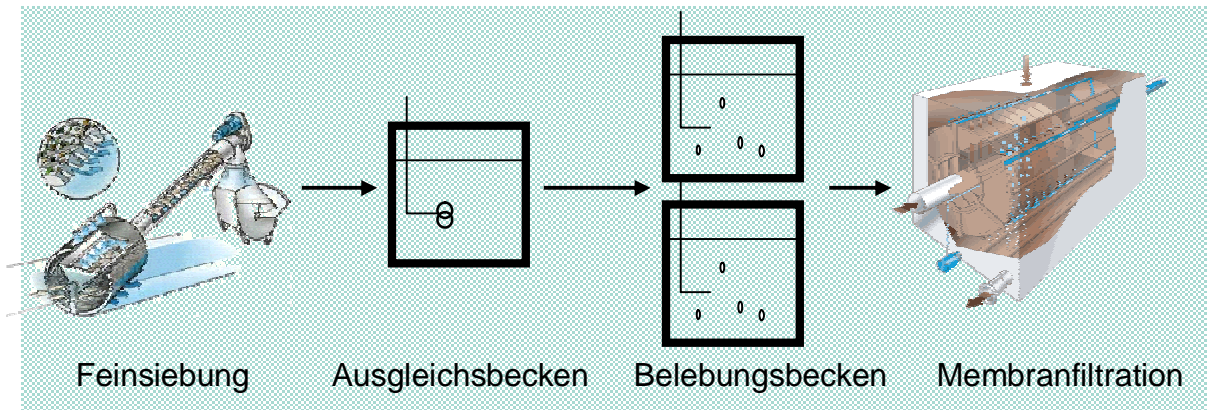


# Membrantechnik – Schlüsseltechnologie für hohe Ablaufqualität

- Ü Membranbelebungsverfahren (MBR) = Belebtschlammverfahren + Membranfiltration
- Ü Kompaktes, platzsparendes Verfahren
- Ü Höchste Ablaufqualität durch vollständige Partikelseparation
- Ü Einhaltung hygienischer Standards durch Trennschärfe der Membran (38 nm, 150 kDa)



## Beispiel: Urbane Wiederverwendung Plaza Indonesia

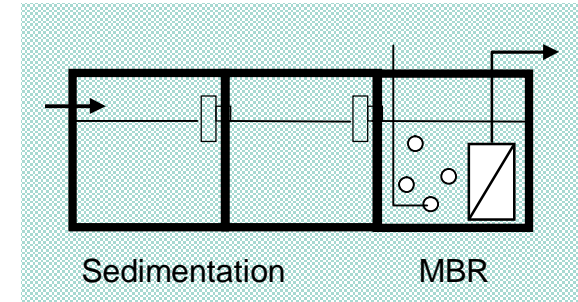


- Ü Indonesien leidet nicht generell unter „zuwenig Wasser“, aber unter dessen schlechter Qualität
  - Ü in warmen Ländern wird z.B. viel Wasser für Klimaanlage/Kühlsysteme benötigt
- ↓
- Ü Aufbereitung von Abwasser aus Shopping Center und Bürokomplex in Jakarta
  - Ü Anlagentechnik (Kapazität: 2200 m<sup>3</sup>/d) installiert im 3. Untergeschoss, unterhalb des Parkdecks
  - Ü Wiederverwendung für:
    - Ü **Klimaanlage/Kühlsystem**
    - Ü neben Grund- und Flusswasser wird aufbereitetes Abwasser in **Trinkwasseraufbereitung** eingespeist

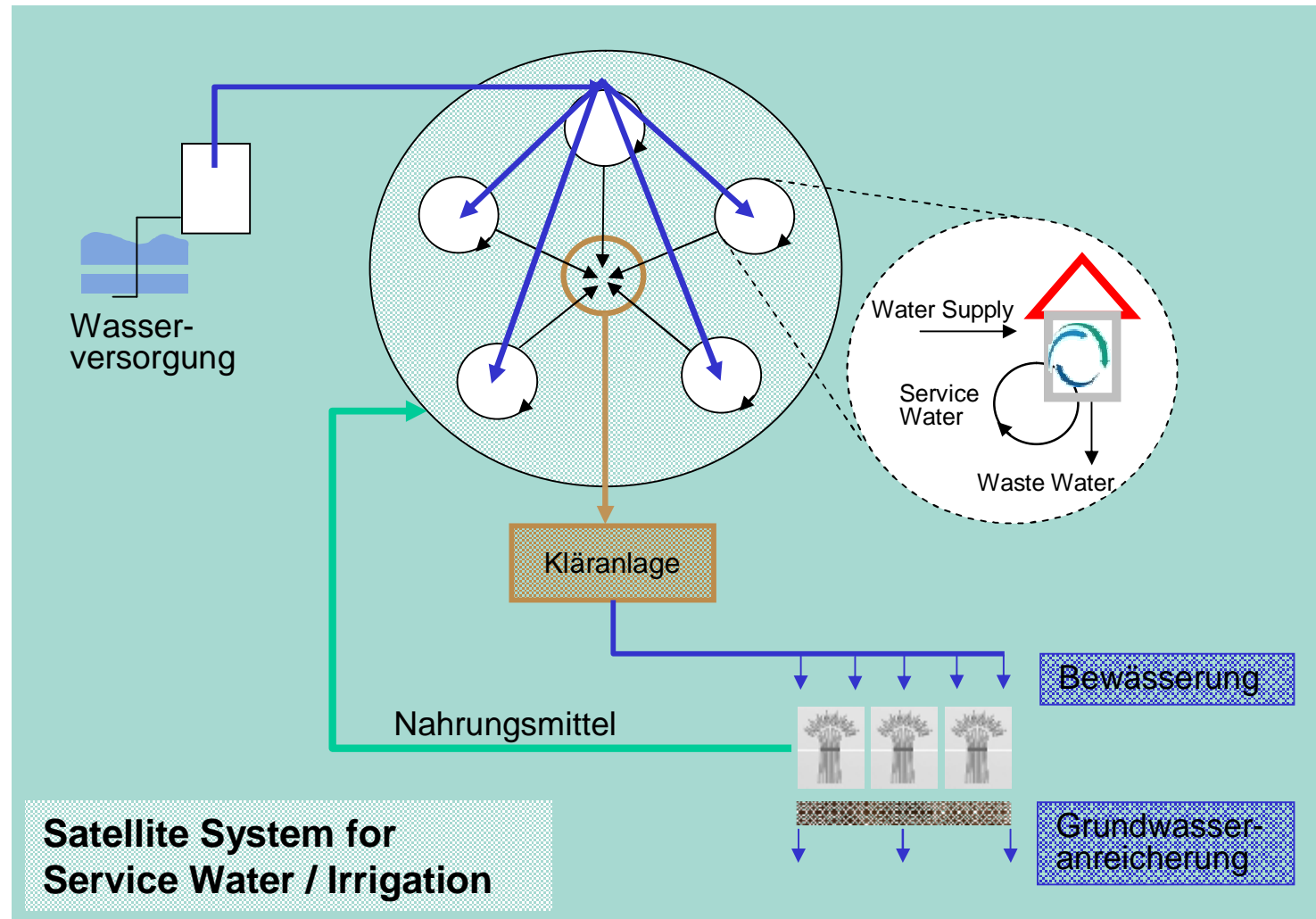


## Beispiel: Dezentrale Aufbereitung von Abwasser

- ü Wasserknappheit ist ein generelles Problem in allen arabischen Ländern
- ↓
- ü In VAE wird Abwasser aus Bürogebäude (*Orient Irrigation Services*) mit dezentralem Membranbioreaktor aufbereitet
- ü Einfache Installation der Anlage (Kapazität 6 m<sup>3</sup>/d) in gewöhnlichem Septic Tank (vgl. Mehrkammergrube)
- ü Ablauf wird wiederverwendet zur Bewässerung von Pflanzen und Grünanlagen

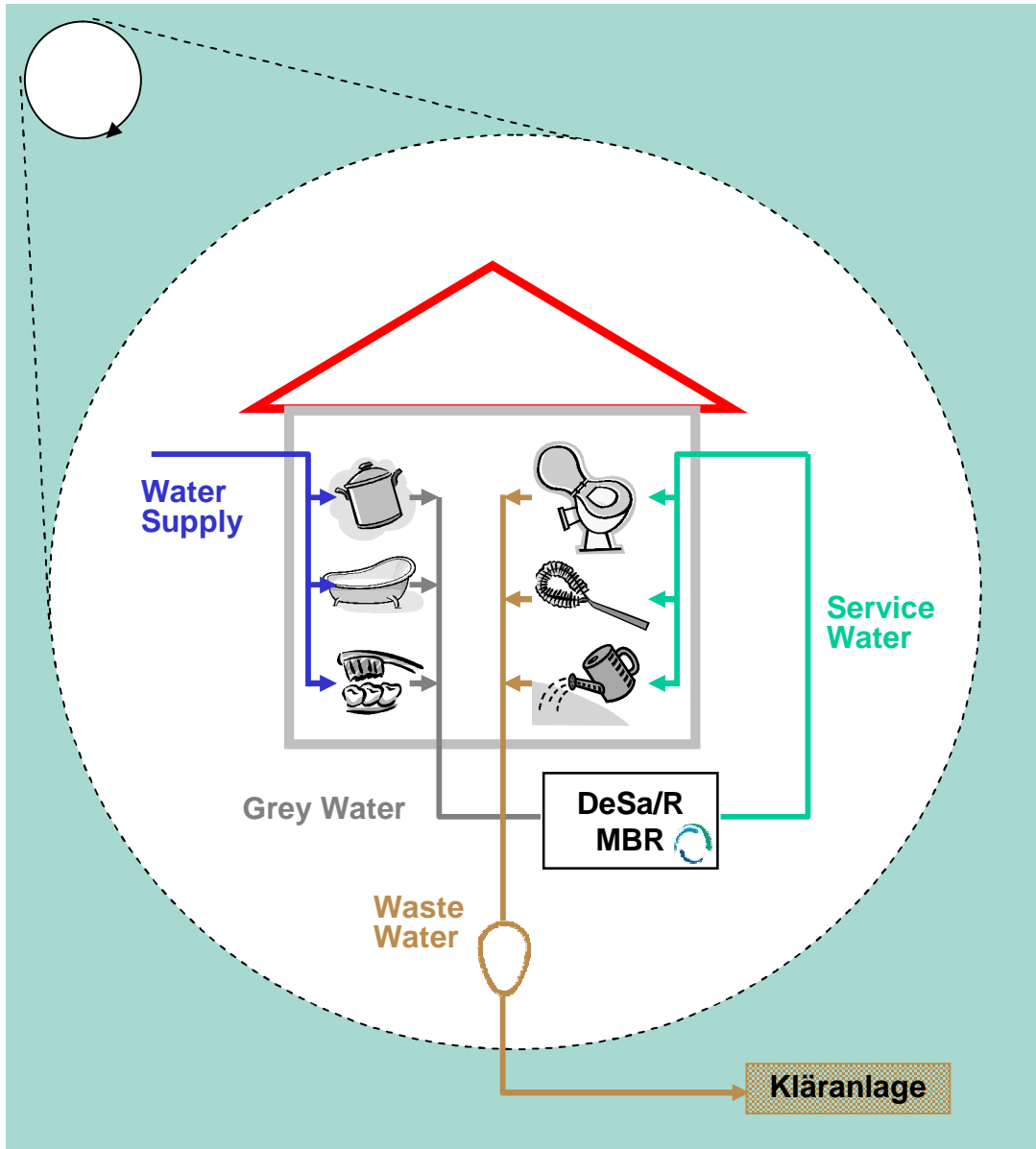


# Improvement of Water Efficiency in Urban Areas





# DeSa/R à 55% Frischwassereinsparung möglich



## Wasserverbrauch

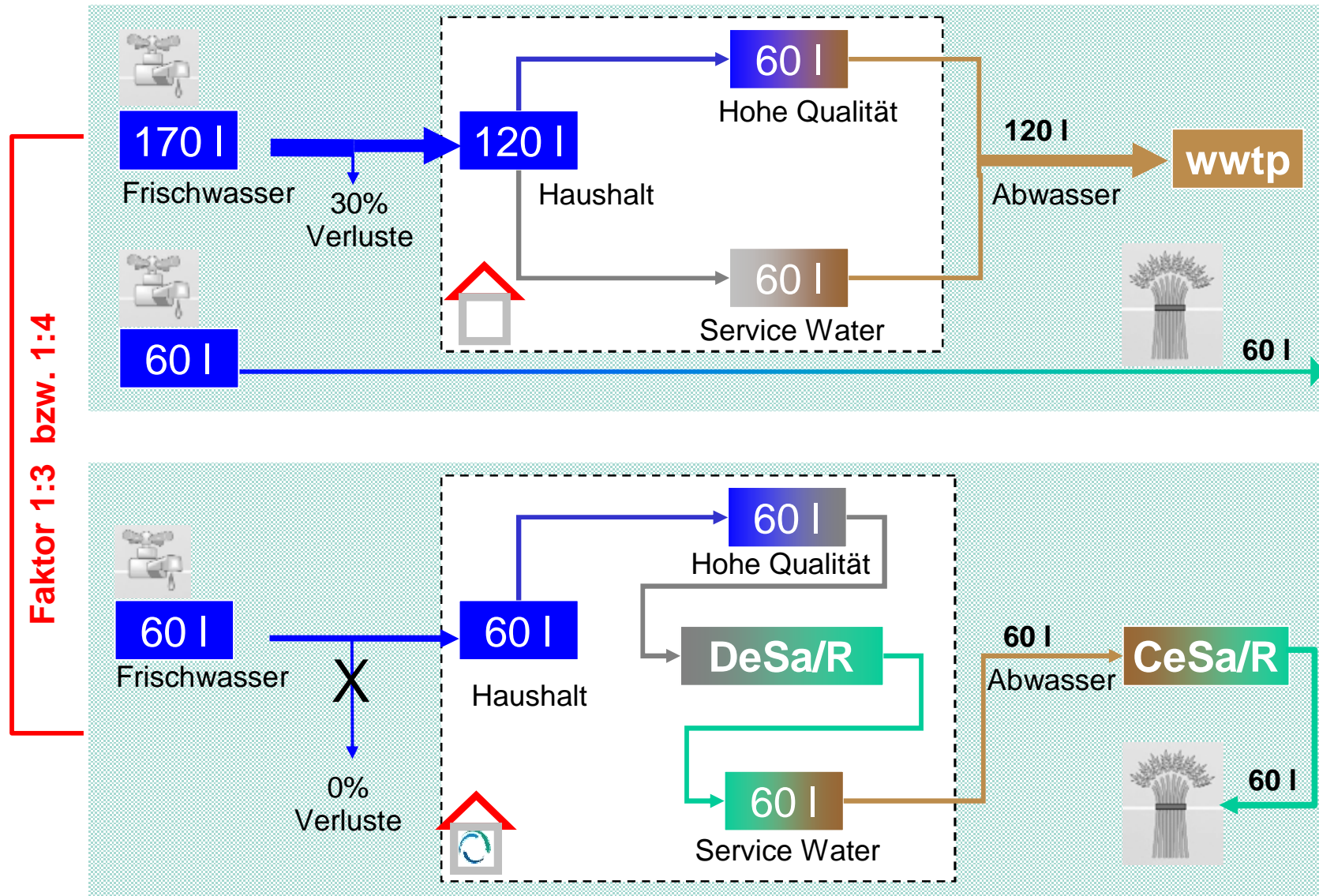
Der tägliche Wasserverbrauch beträgt in Deutschland pro Kopf ca. ~ 127 Liter



32% für Toilettenspülung  
14% für Waschvorgänge  
4% für Gartenbewässerung  
3% für Putzarbeiten  
2% für Autowäsche

**55 % des Frischwasserbedarfs können durch Service Water substituiert werden**

# Effizienzsteigerung um Faktor 4 möglich!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



We Close the Loops!