



FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG

Marketing & Sustainable Innovation

Ressourceneffizienz in der industriellen Wassernutzung

Wasser – eine unterschätzte Ressource?

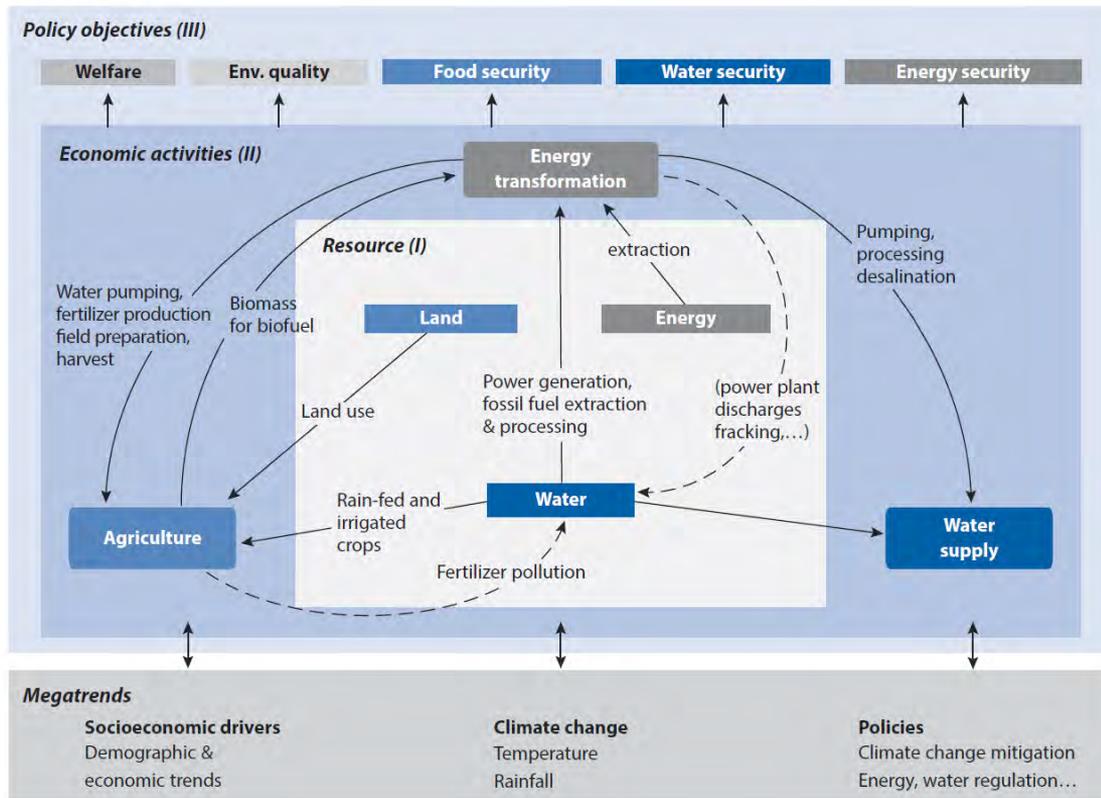
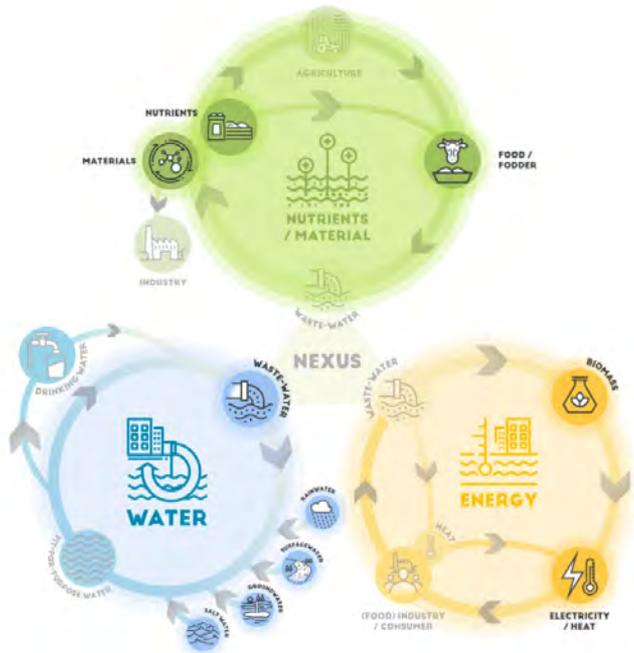


Bildquelle: badenova.de



Food-Water-Energy Nexus

Wasser im Kontext

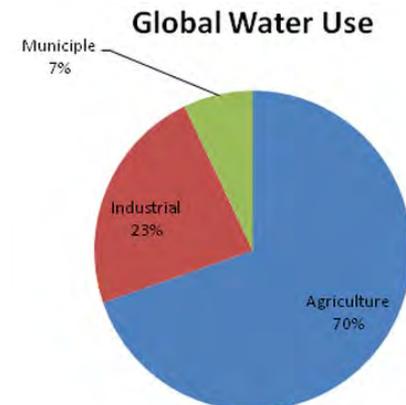
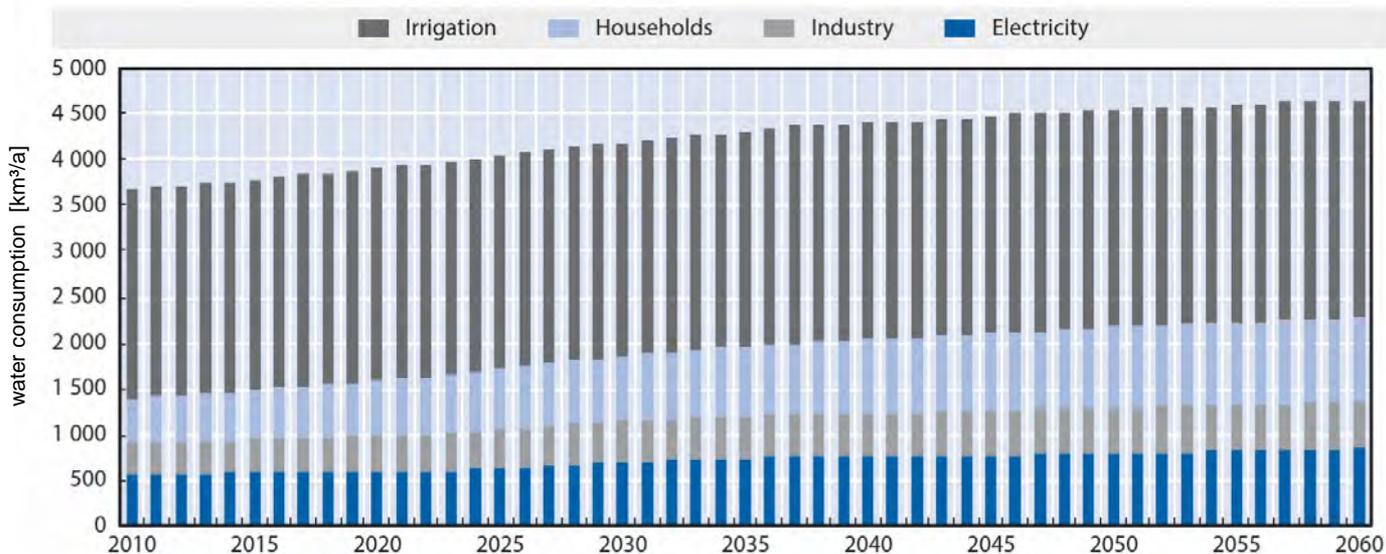


Quelle: The Land-Water-Energy Nexus: Biophysical and Economic Consequences; OECD, 2017.



Wasserbedarf weltweit

Entwicklung des weltweiten Wasserbedarfs nach Sektoren



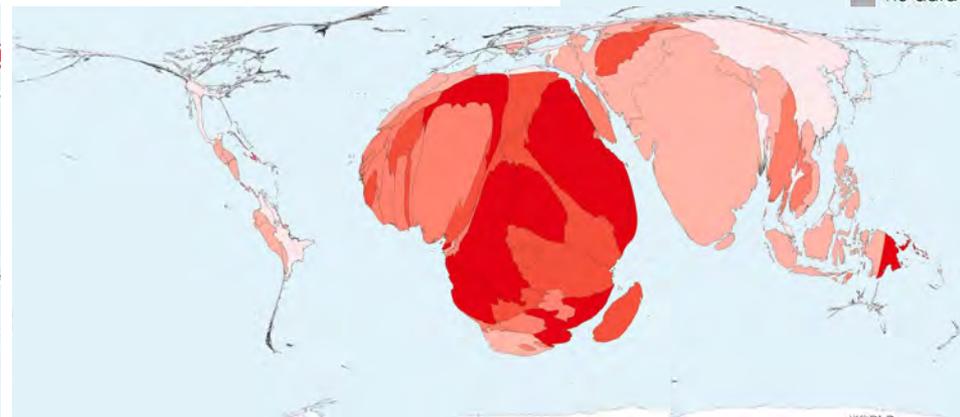
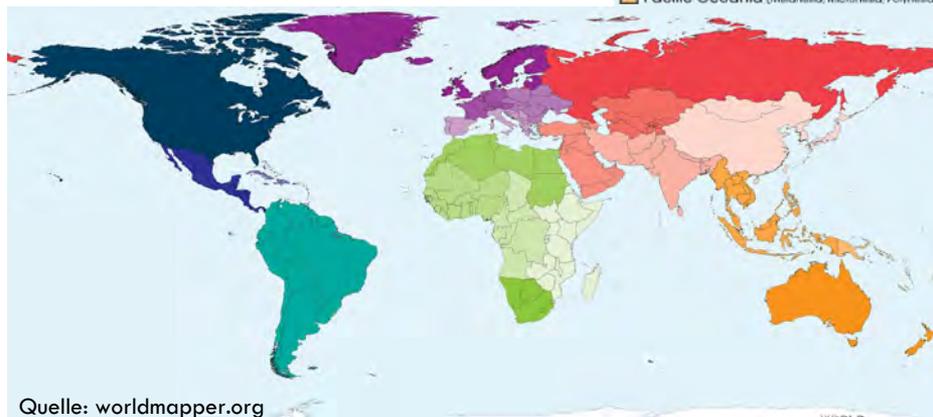


Trinkwasser-Unterversorgung weltweit

Stand 2015



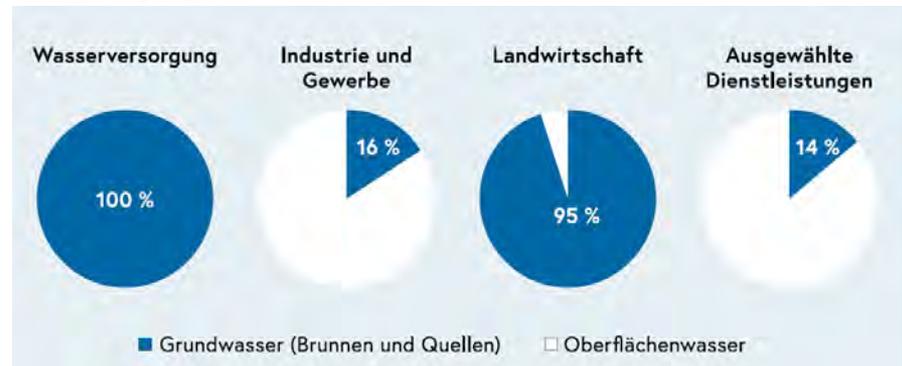
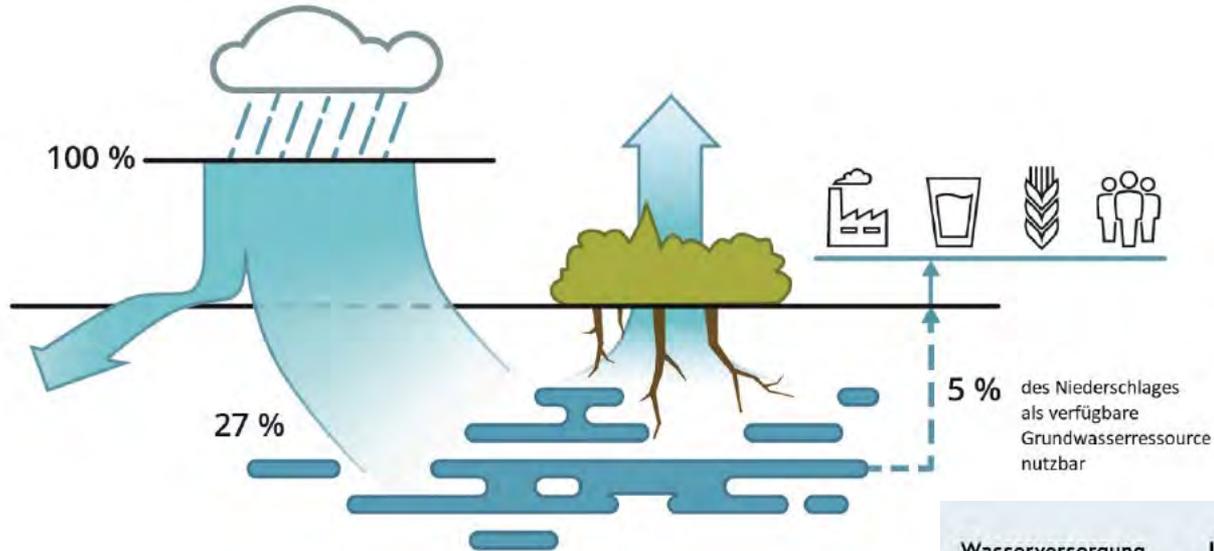
Population (in per cent) with no access to clean drinking water, 2015



Wasser in Österreich

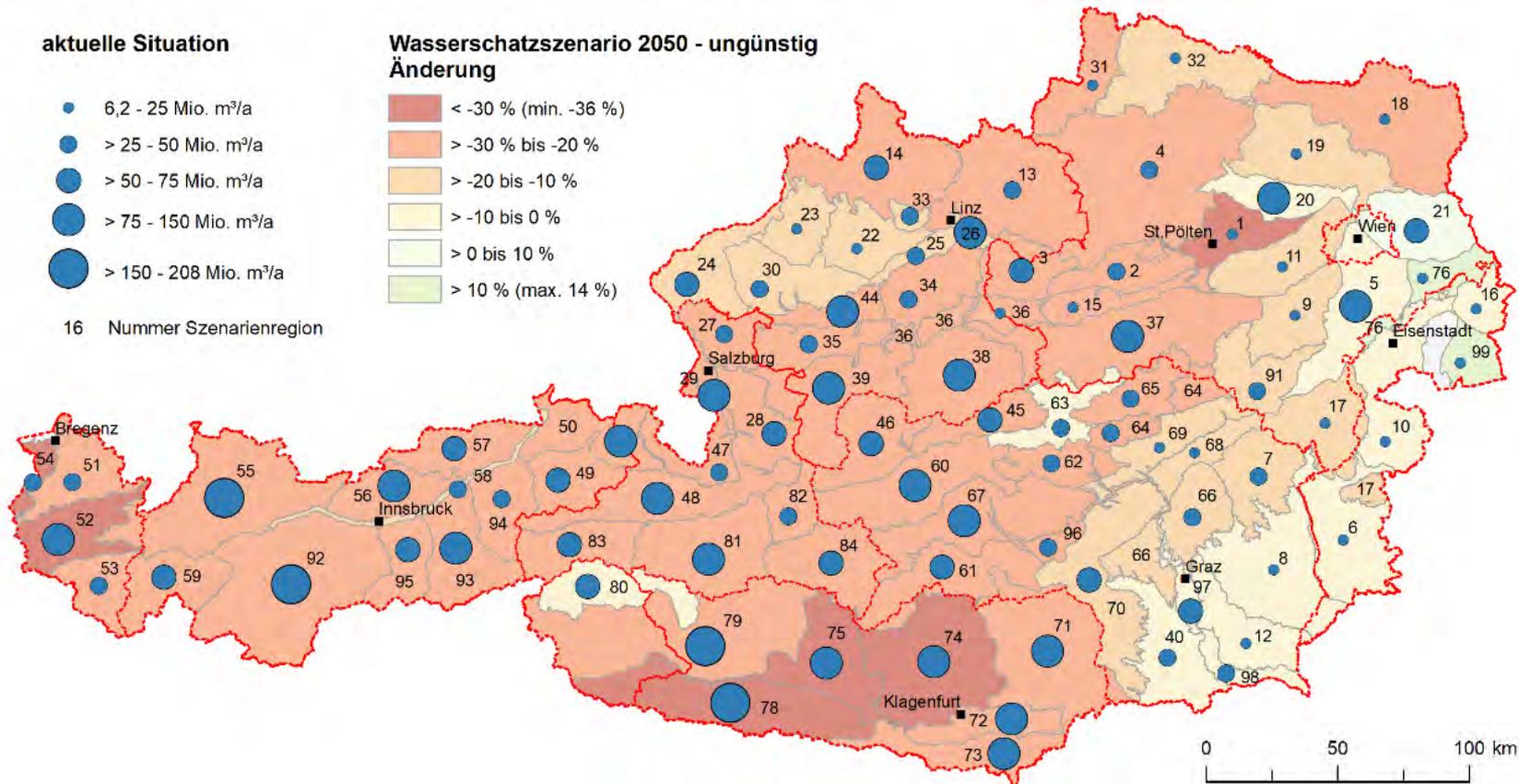


FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG
Marketing & Sustainable Innovation





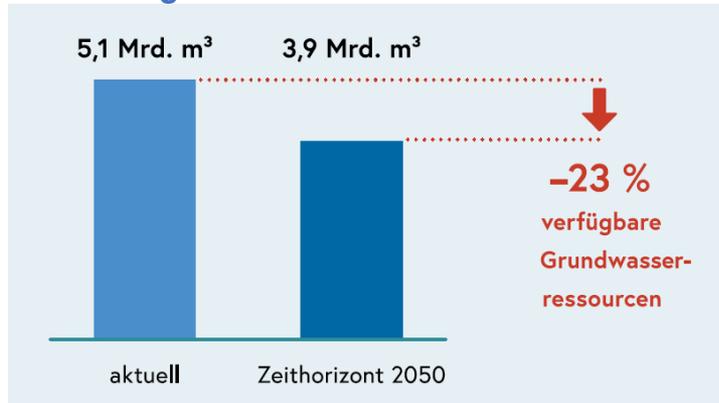
Änderung der verfügbaren Grundwasserressourcen in Österreich



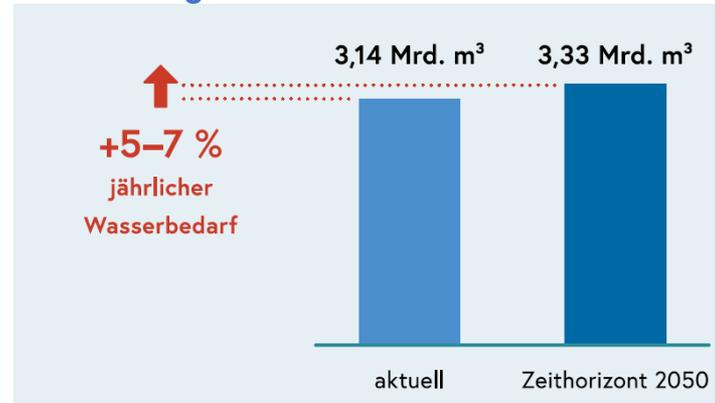


Wasser in Österreich

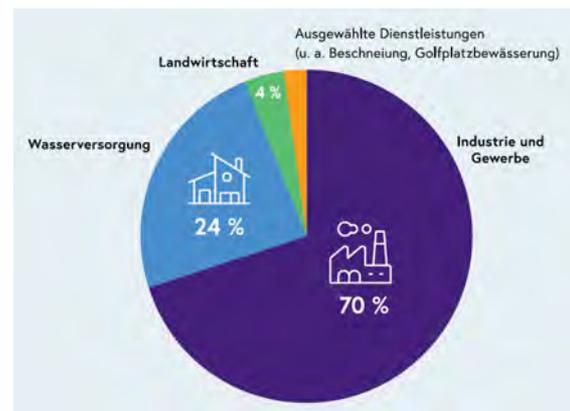
Nachhaltig nutzbare Grundwasserressourcen



Entwicklung des Wasserbedarfs



Anteil an aktuellem Wasserbedarf nach Sektoren:

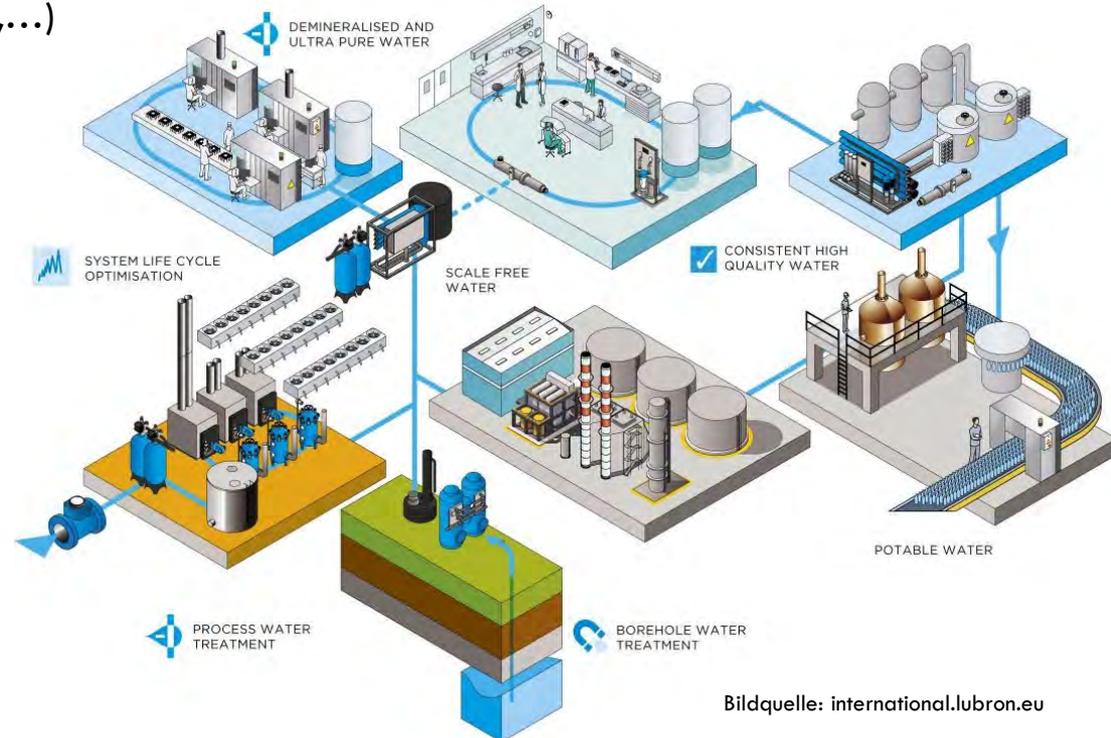


Wasserverbrauch in der produzierenden Industrie



FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG
Marketing & Sustainable Innovation

- Prozessmittel (Reaktionsmittel, Lösungsmittel,...)
- Reinigungsmittel (Behälterreinigung,...)
- Kühlmittel (direkt oder über Rückkühlwerk)
- Trinkwasser (für Standort oder Produkt)
- Energieerzeugung (Speisewasser für Dampferzeugung,...)
- Transport
- ...

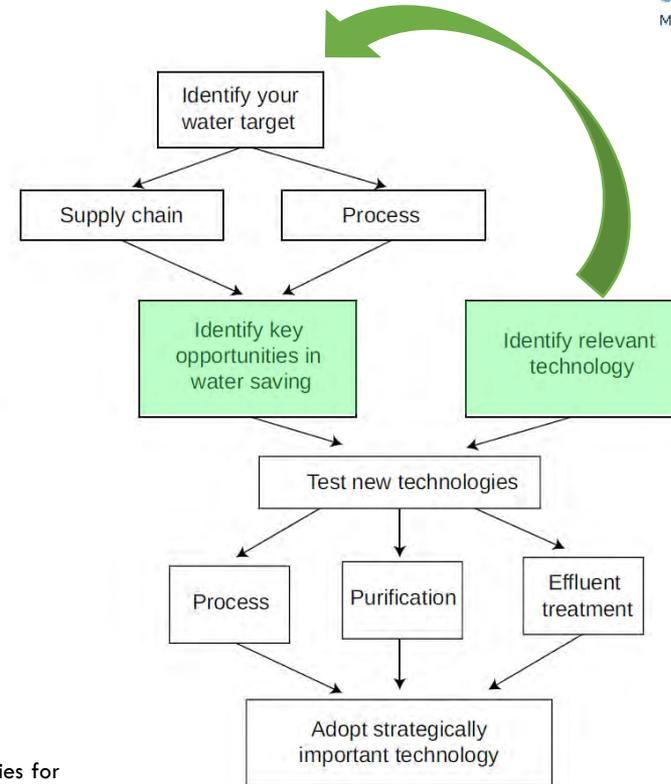
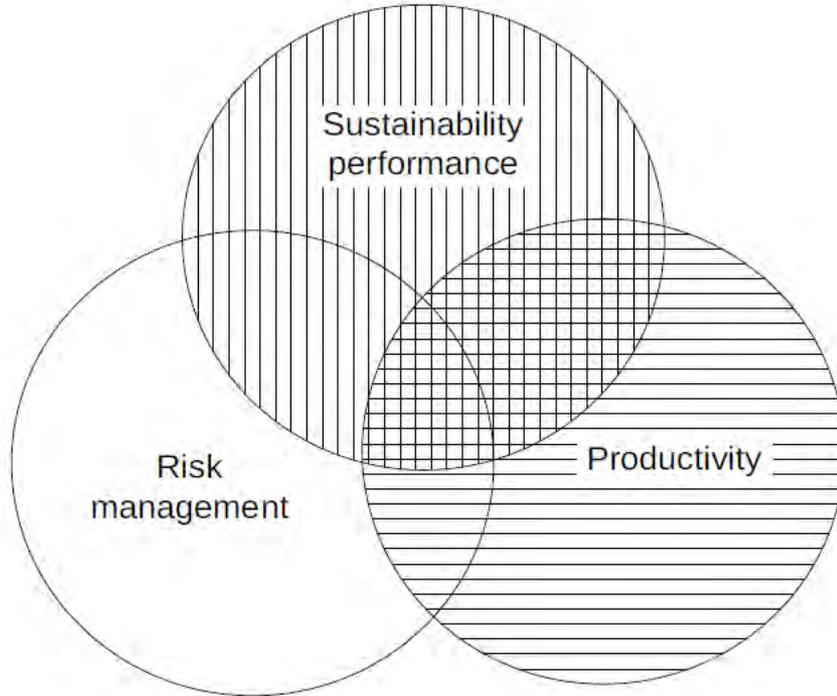


Bildquelle: international.lubron.eu

Wassermanagement



FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG
Marketing & Sustainable Innovation



Quelle: Sengupta, P.K.: Industrial Water Resource Management: Challenges and Opportunities for Corporate Water Stewardship, John Wiley & Sons, Incorporated, 2017. ISBN 9781119272502.

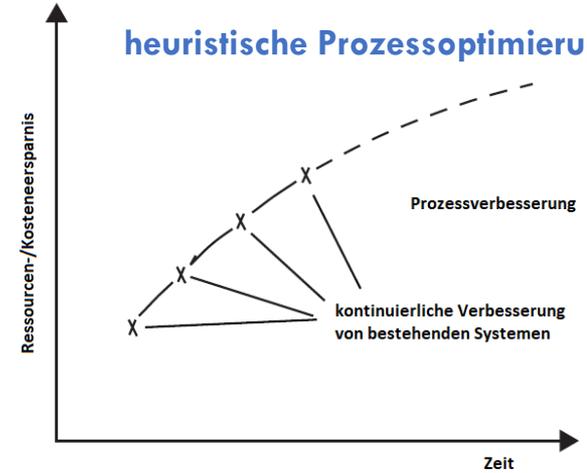
Reduktion des Wasserverbrauchs

Wasser Management Hierarchie

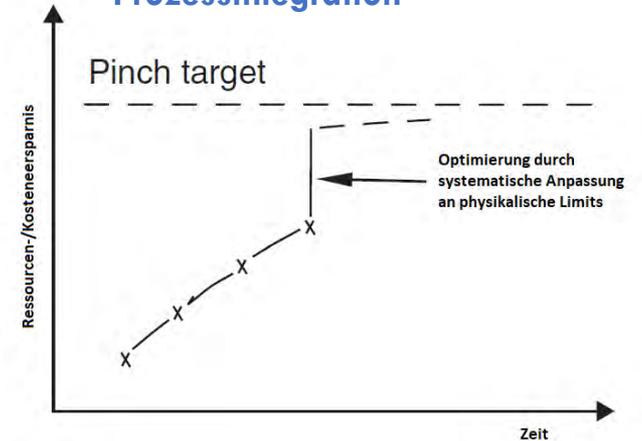


Quelle: Wan Alwi et. al: A holistic framework for design of cost-effective minimum water utilisation network. Journal of Environmental Management, 88, 219–252, 2008.

heuristische Prozessoptimierung



Prozessintegration

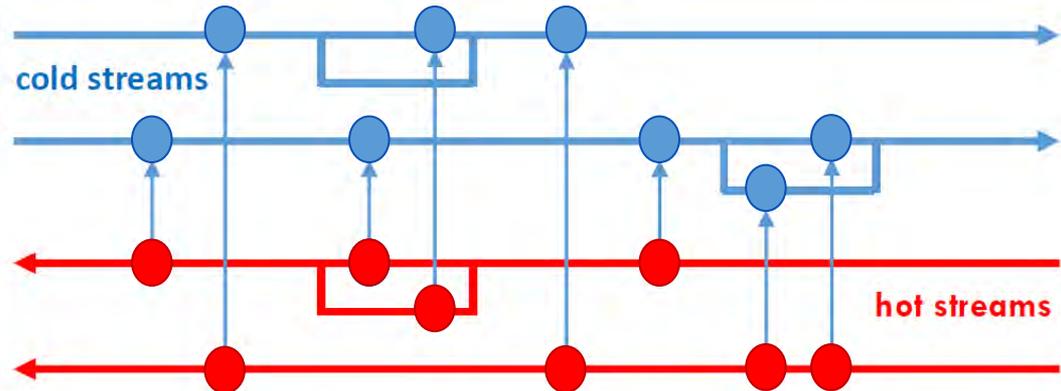
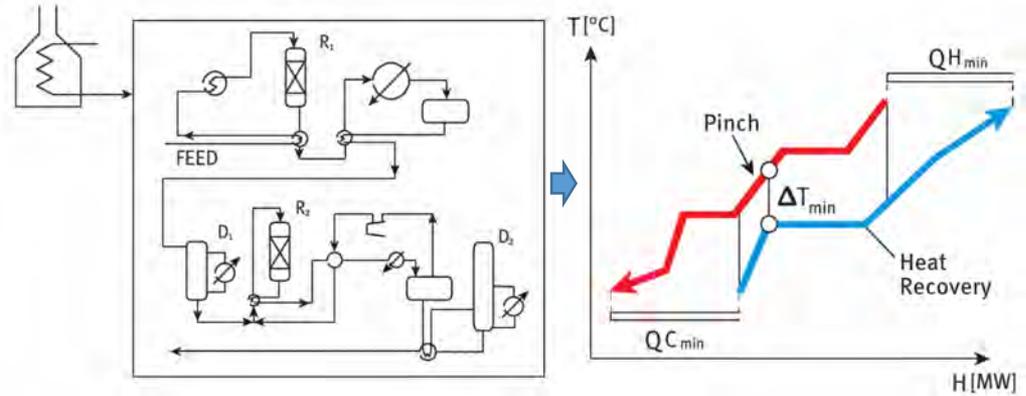
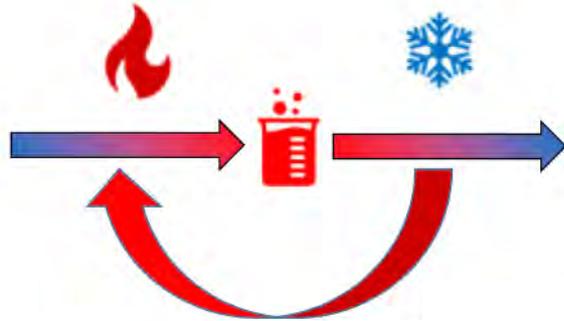


Geschichte der Pinch Analyse

Optimierung von Wärme-
Übertragernetzwerken

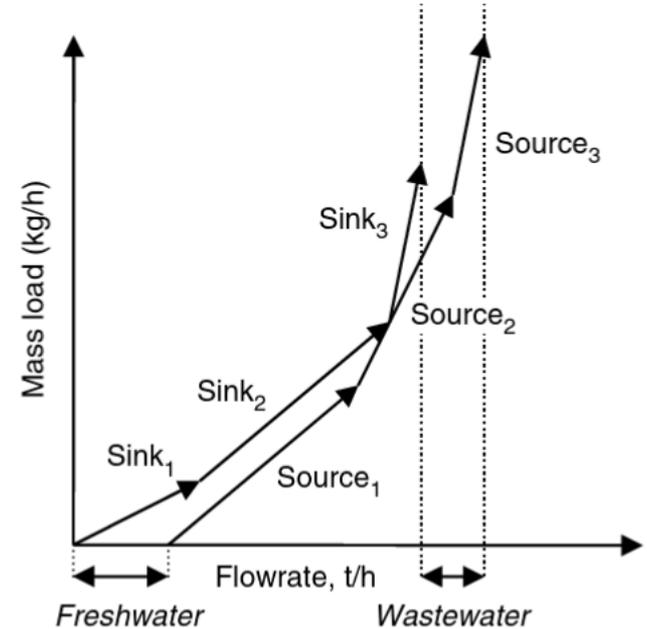
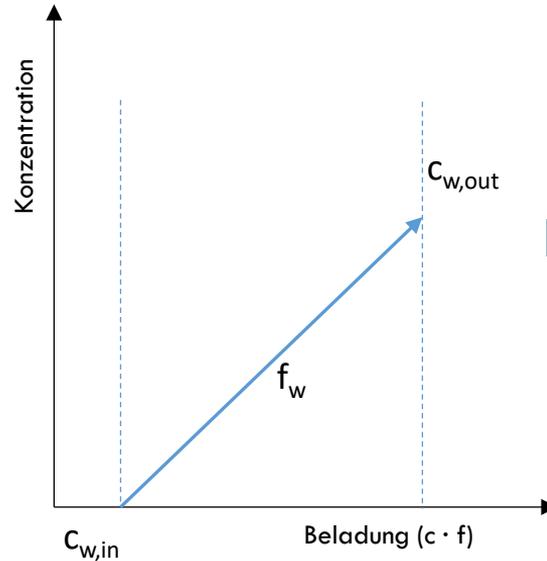


FH WIENER NEUSTADT



Übertragung auf Wasser

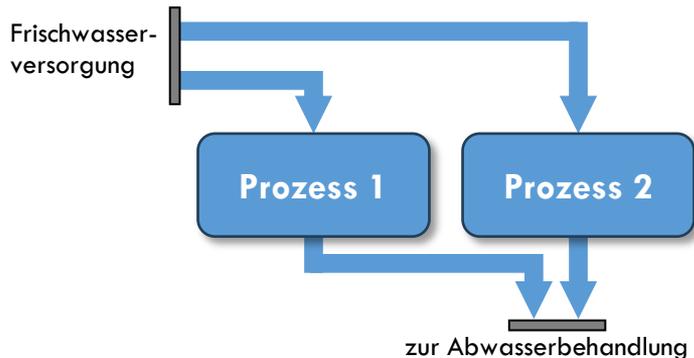
Wasser Pinch Analyse



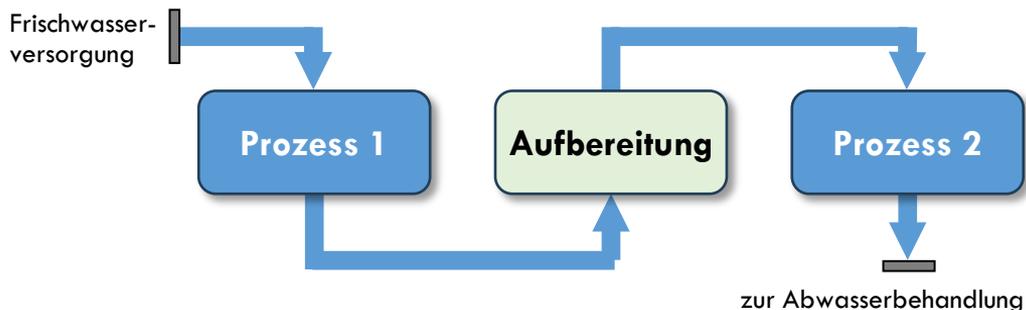


Möglichkeiten zur Wasserintegration

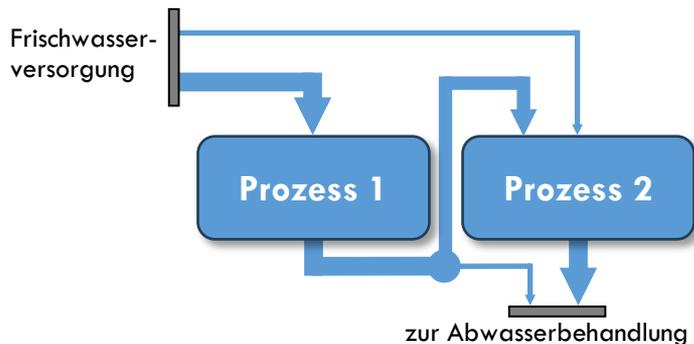
keine Wasserintegration



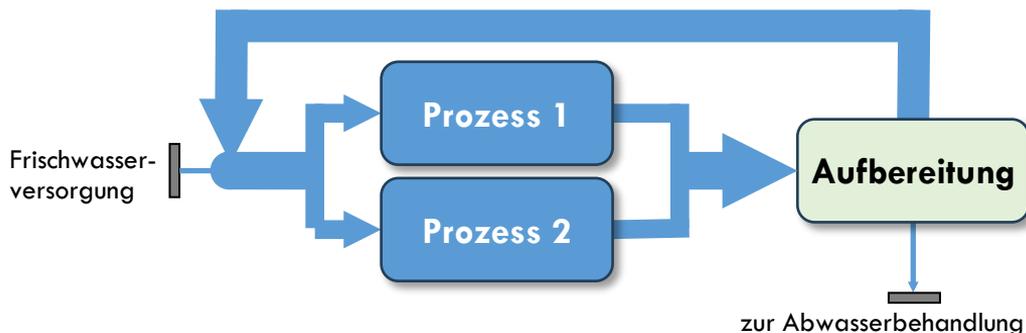
Nutzung in einem Folgeschritt mit Aufbereitung



(teilweise) Nutzung in einem Folgeschritt

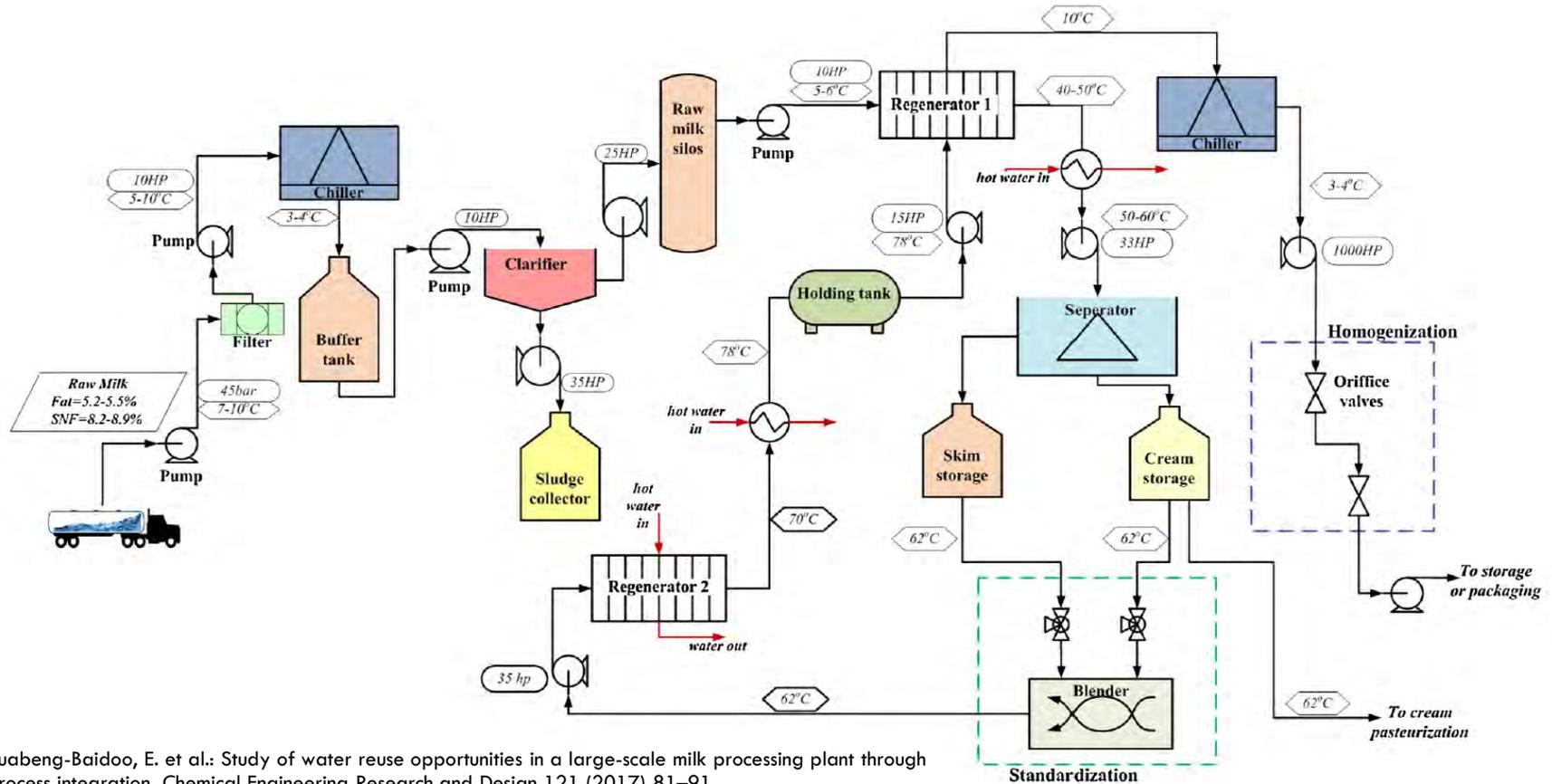


Aufbereitung des gesamten Abwasserstroms





Bsp.: Milchverarbeitung

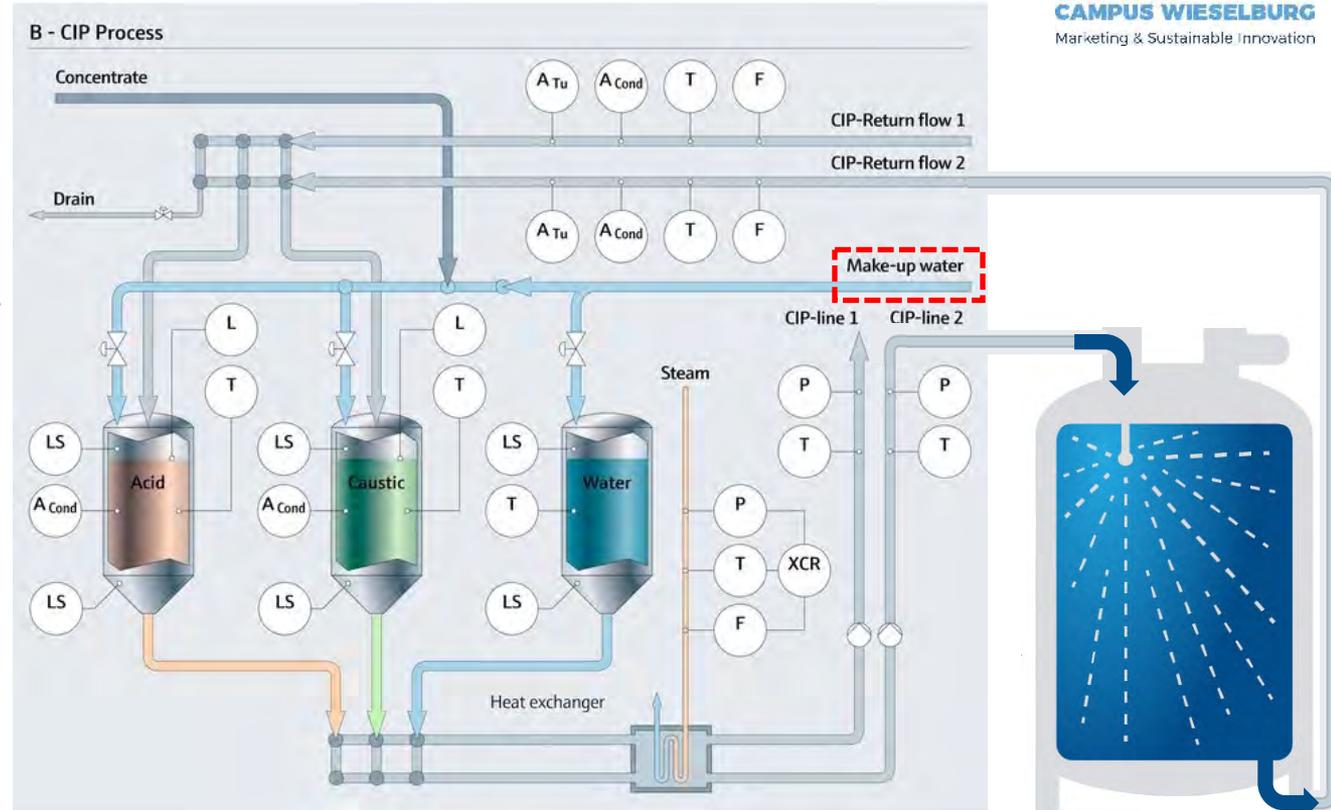


Clean In Place (CIP)



**FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG**
Marketing & Sustainable Innovation

- Hauptschritte
 - Spülen mit Wasser
 - Reinigung mit Lauge
 - evtl. Zwischenspülung mit Wasser, Reinigung mit Säure
 - Spülen mit Wasser
- ca. 75% des Wasserbedarfs in der Milchverarbeitung

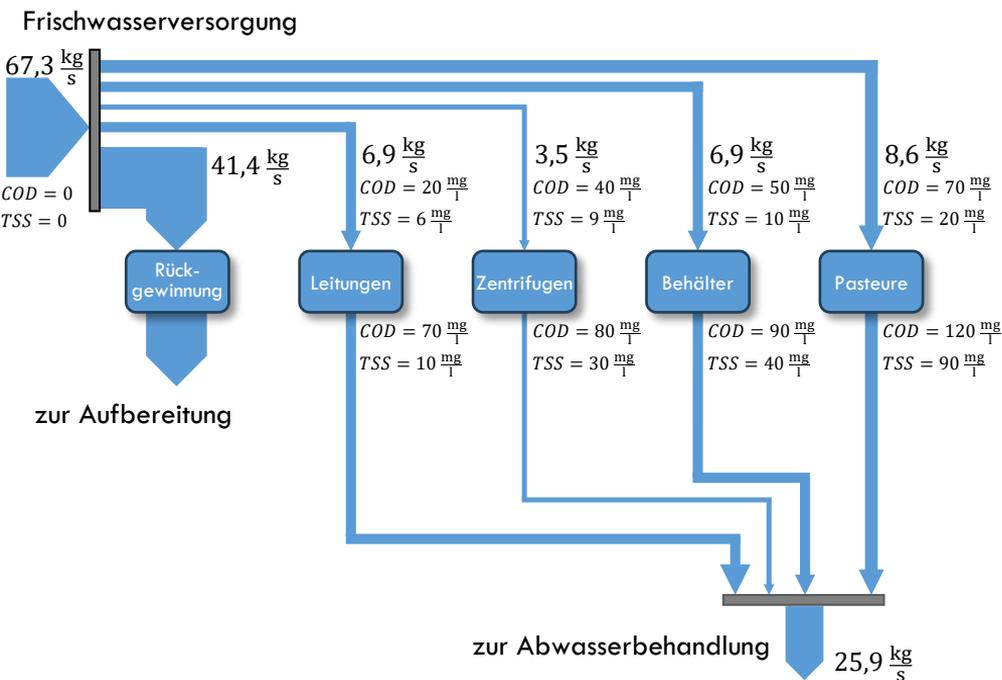


Bildquelle: endress.com



Wassernetz bei der Reinigung

am Beispiel eines milchverarbeitenden Betriebs



Bestandsaufnahme

- Analyse des existierenden **Wassernetzes** (Prozessflussdiagramme, Daten aus Prozessleitsystemen, Datenaufzeichnung vor Ort, ...)
- Definition der relevanten **Kontaminanten** (häufig Summenparameter zur einfacheren Beschreibung des Systems: TOC, COD, suspendierter Feststoff, ...)
- Definition der zulässigen und maximalen Kontamination für die einzelnen Wasserströme

TOC	Total Organic Carbon
COD	Chemical Oxygen Demand
TSS	Total Suspended Solids

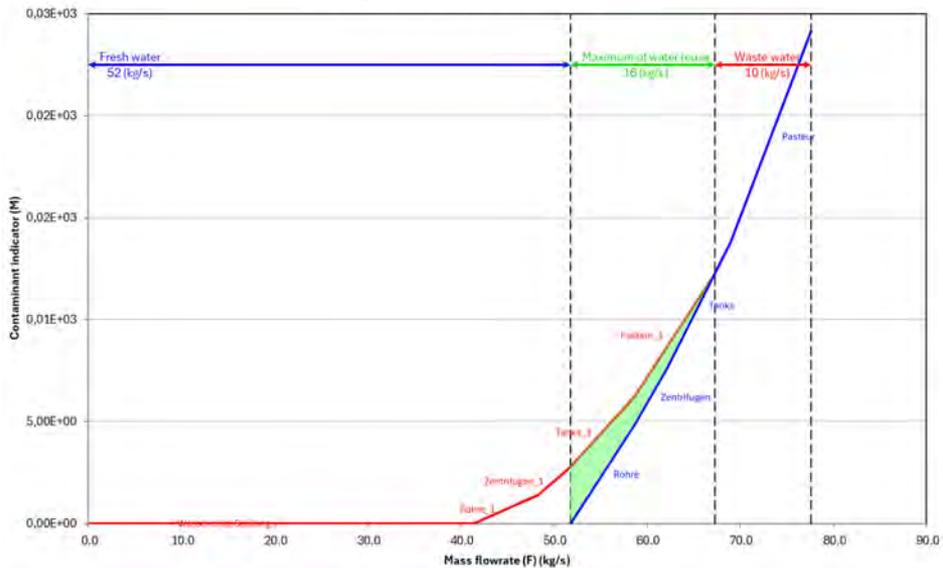


Pinch-Analyse*: Maximaleres Potenzial zur Wasserintegration

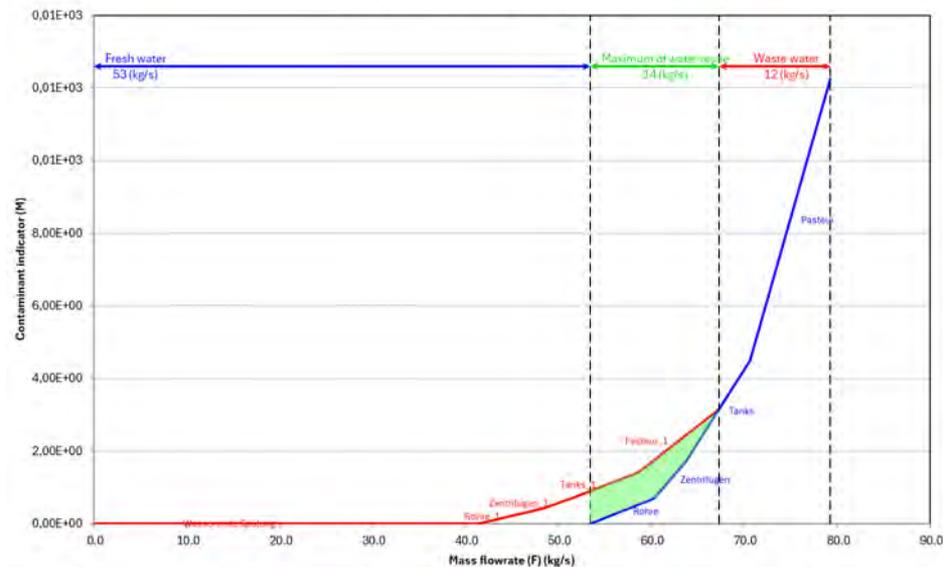
basierend auf COD und TSS

FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG
Marketing & Sustainable Innovation

Composite curves COD



Composite curves TSS

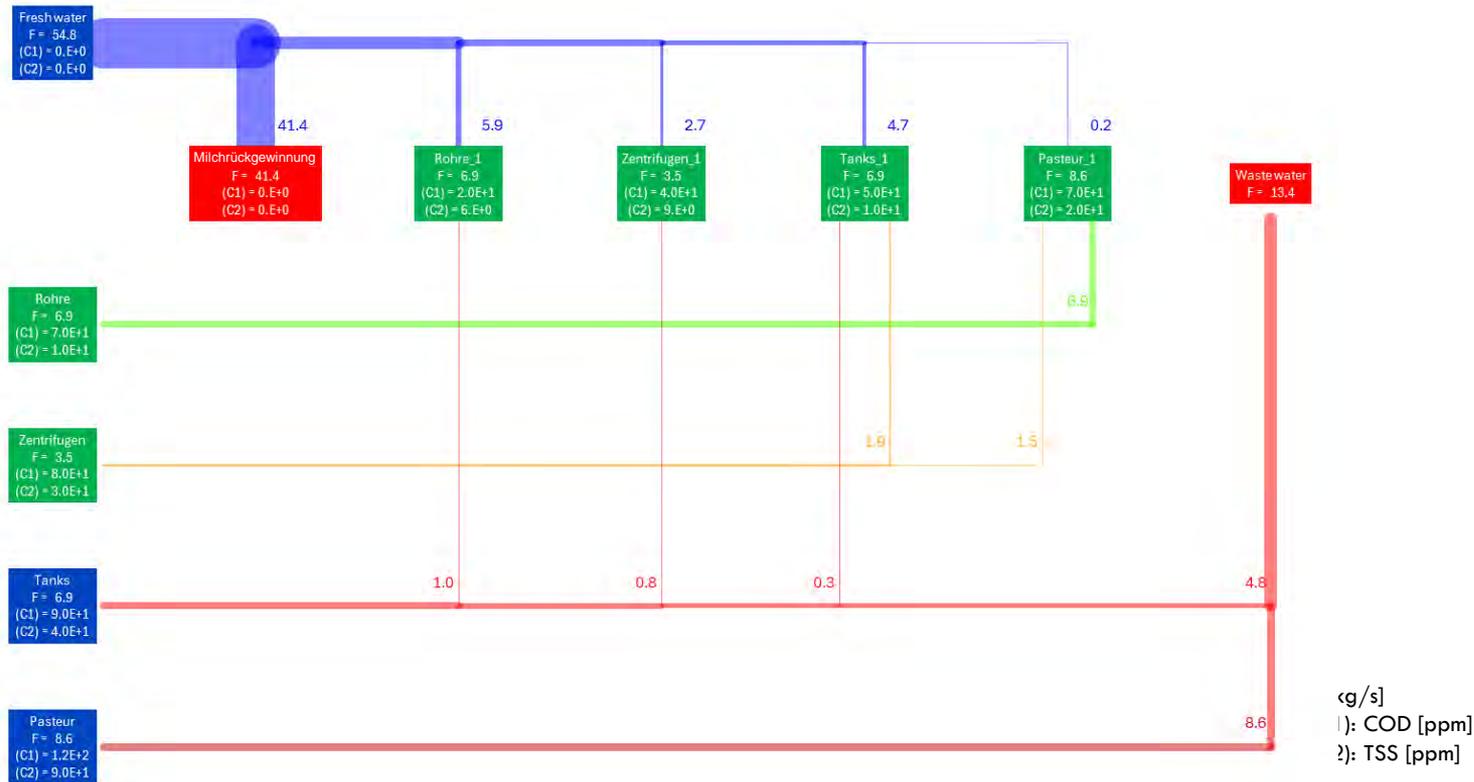


* durchgeführt mit fives Simulis® Pinch



Pinch-Analyse

Entwicklung* eines Wassernetzwerks zur Prozessintegration



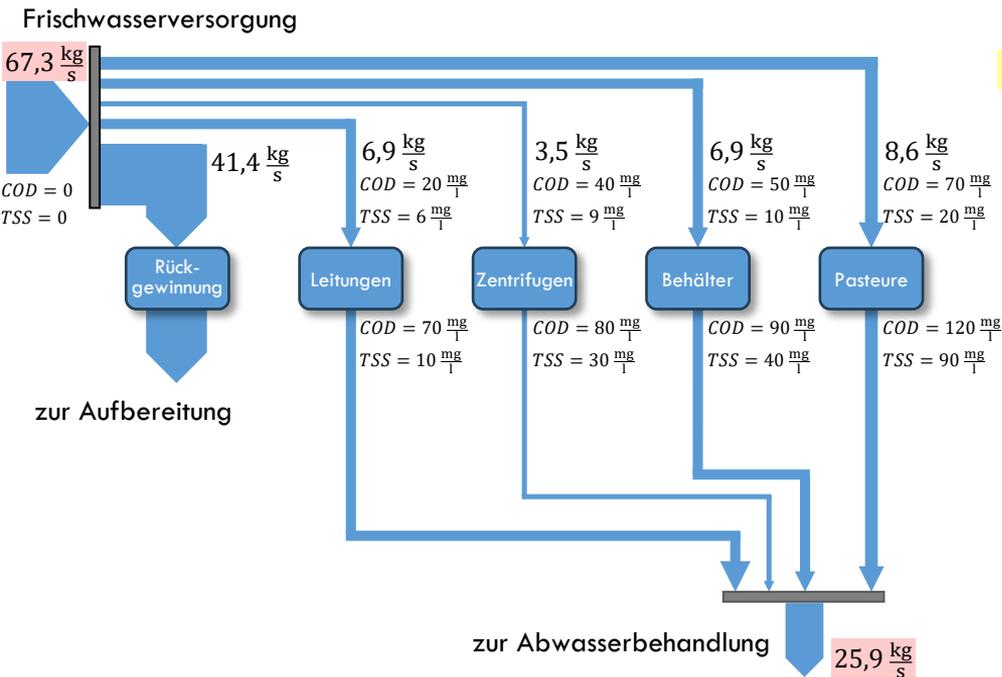
* durchgeführt mit fives Simulis® Pinch

cg/s
|): COD [ppm]
?): TSS [ppm]

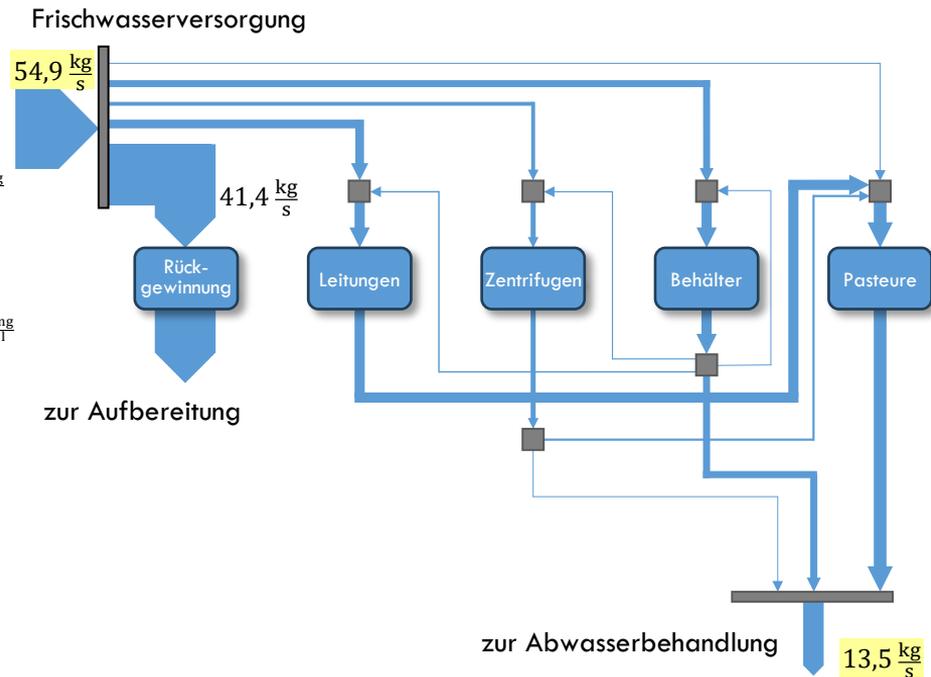


Wassernetz bei der Reinigung mit Rückführung

Ausgangssituation



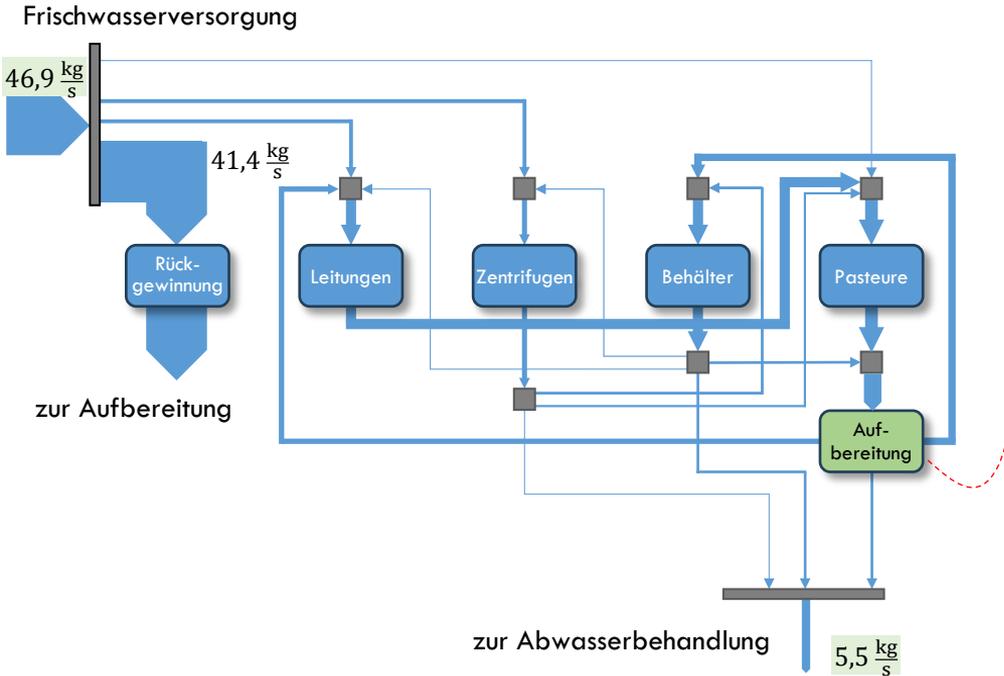
Wasserintegration mit Rückführungen



Wasserrückführung mit Aufbereitung



FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG
Marketing & Sustainable Innovation

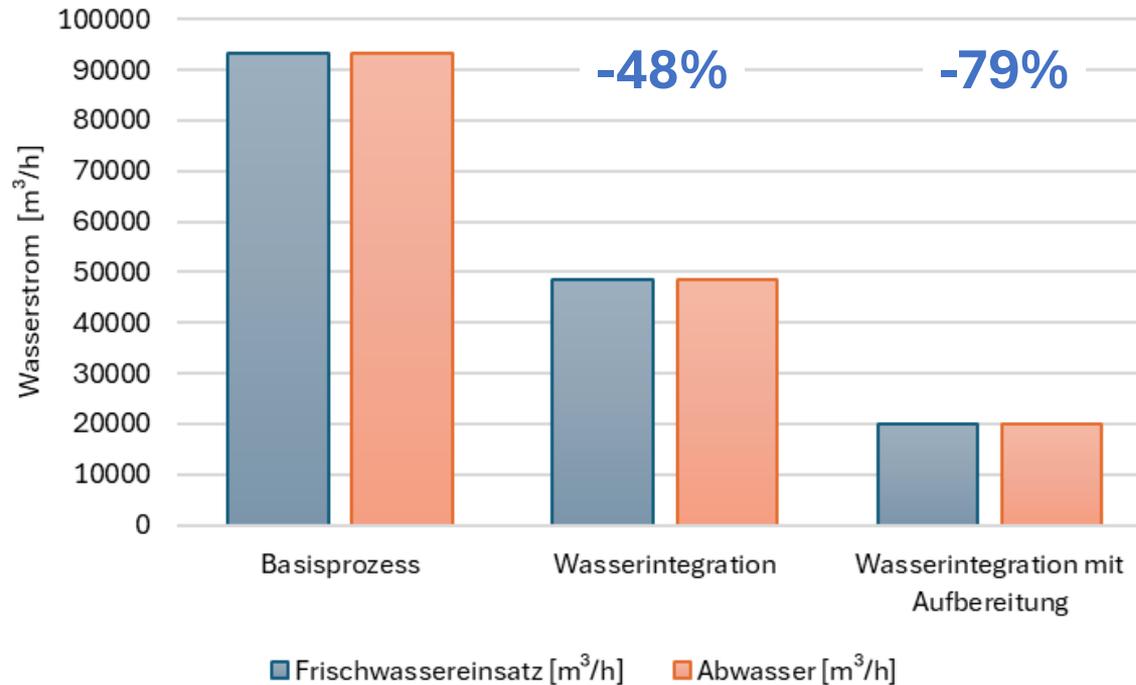


Aufbereitung: z.B. Membranfiltration



Quelle: mmsx.com

Reduktion Wasserverbrauch



Zusammenfassung, Ausblick



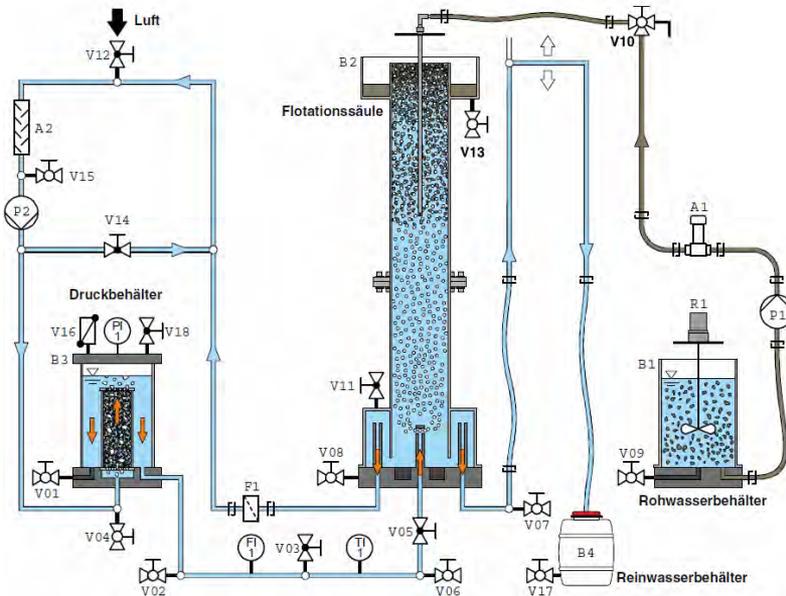
- Wasser – eine wertvolle Ressource!
 - Wasser-Pinch
 - vielversprechendes Werkzeug zur Optimierung
 - Reduktion von Frischwasserverbrauch und Abwasseranfall – Sicherstellung der Produktqualität
 - Basis für die Pinch-Analyse
 - Abbildung des Prozesses
 - Festlegen relevanter Kontaminanten und zulässiger Grenzwerte
- ⇒ Entwurf optimaler Wassernetzwerke
- Proof of Concept: Testen von Aufbereitungsstufen im Labor-/Pilotmaßstab
 - Equipment im Technikum am Campus Wieselburg
 - modular kombinierbar

Druckentspannungsflotation

Technikum Campus Wieselburg



FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG
Marketing & Sustainable Innovation



Bildquelle: GUNT.de



Tiefenfiltration, Adsorptionsstufen, Ionentausch



FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG
Marketing & Sustainable Innovation



Membrananlage im Pilotmaßstab



FH WIENER NEUSTADT
CAMPUS WIESELBURG
Marketing & Sustainable Innovation



Funktionsprinzip eines Keramikmembranfilters
Quelle: handtmann.de

A dynamic splash of clear blue water against a white background, with many small bubbles and droplets scattered throughout. A dark blue horizontal bar is superimposed across the middle of the image.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Christian Maier
Studiengang Nachhaltige Produktion & Kreislaufwirtschaft, FH Wiener Neustadt