



# Zirkuläres Wasser

Katja Hansen  
Jeannot Schroeder

17.3.2021  
Webinarserie

©2021 +ImpaKT Zirkuläres Wasser Webinar 17.3.2021

+ImpaKT



## ZIRKULÄRE ERKUNDUNG

- ½ Tag **Einführung**, um Ihnen die Potentiale und Möglichkeiten der ZW bewusst zu machen
- Ein **spielerischer und teamfokussierter Ansatz** in Zusammenarbeit mit [Circulab-Whiitaa](#)



## ZIRKULÄRE BEWERTUNG

- **Übersicht** zur Analyse Ihrer aktuellen Situation in Bezug auf ZW Prinzipien.
- **Strategieskizze** mit Vorschlägen zur Erhöhung der Zirkularität Ihrer Aktivitäten und des Unternehmens.



## ZIRKULÄRE EXZELLENZ

- **Detailanalyse** des zirkulären Potentials Ihres Unternehmens und Entwicklung einer ZW Strategie.
- **Unterstützung während der Implementierung der ZW Strategie** zwecks höherer Resilienz und verbesserter Wettbewerbsfähigkeit Ihrer Organisation in seinem Umfeld.

# Wasser

- Sauberes Wasser – ein Menschenrecht

...Bis 2030 den allgemeinen und gerechten Zugang zu einwandfreiem und bezahlbarem Trinkwasser für alle erreichen.

- Peak water

Regionen auf der ganzen Welt leiden zunehmend unter Wasserknappheit, was sich in einem wachsenden Wettbewerb um Wasser, zunehmender ökologischer Degradation in Verbindung mit der menschlichen Entnahme von Wasser aus Oberflächen- und Grundwassersystemen und politischen Kontroversen rund um das Thema Wasser äußert.

- Wasserkriege

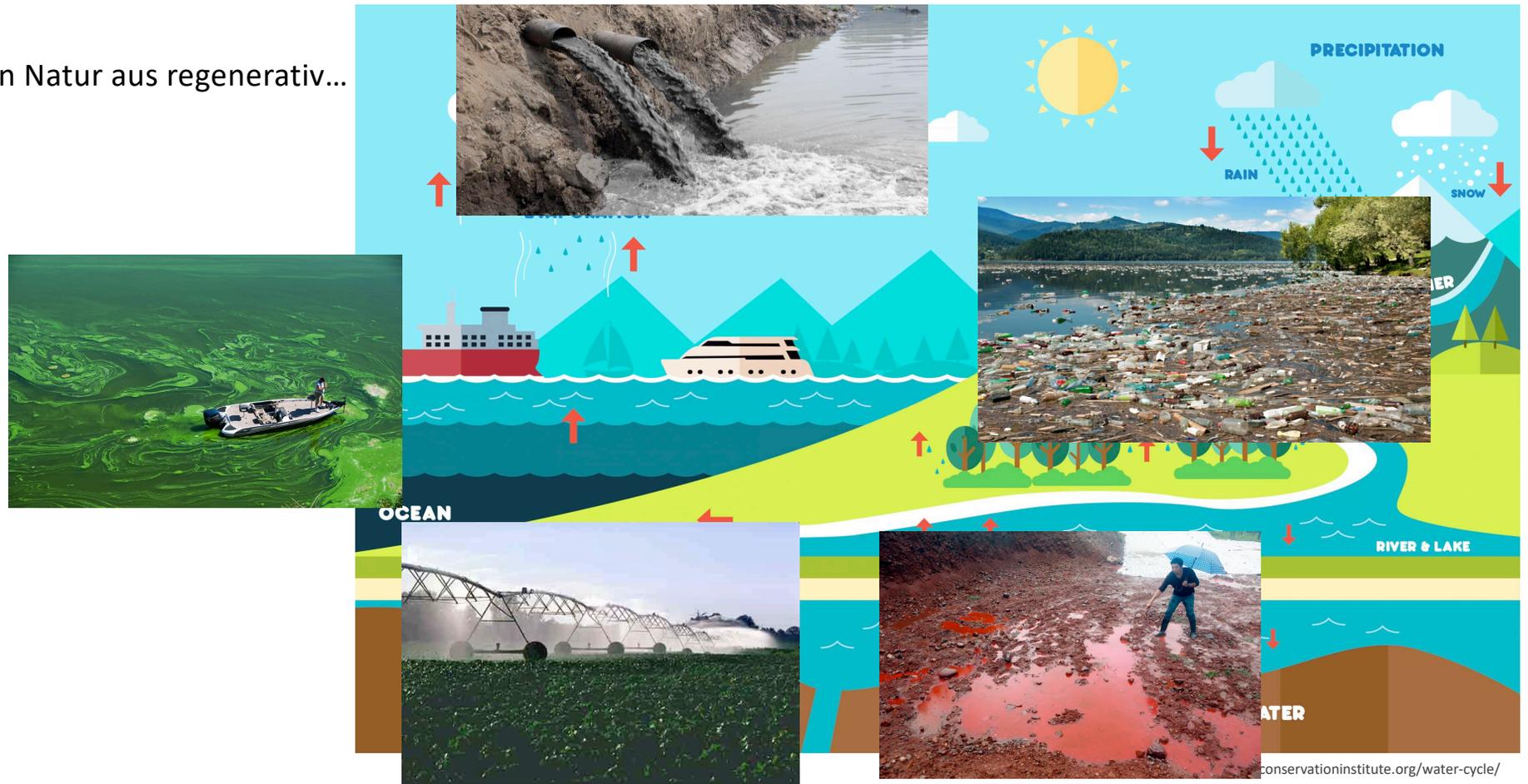
Wasser wird in Zukunft zu einer Hauptursache für Konflikte werden.

Sources:  
<https://www.unwater.org/water-facts/human-rights/>  
<https://ritholtz.com/2008/05/peak-water/>  
<https://www.weforum.org/agenda/2018/10/where-the-water-wars-of-the-future-will-be-fought>

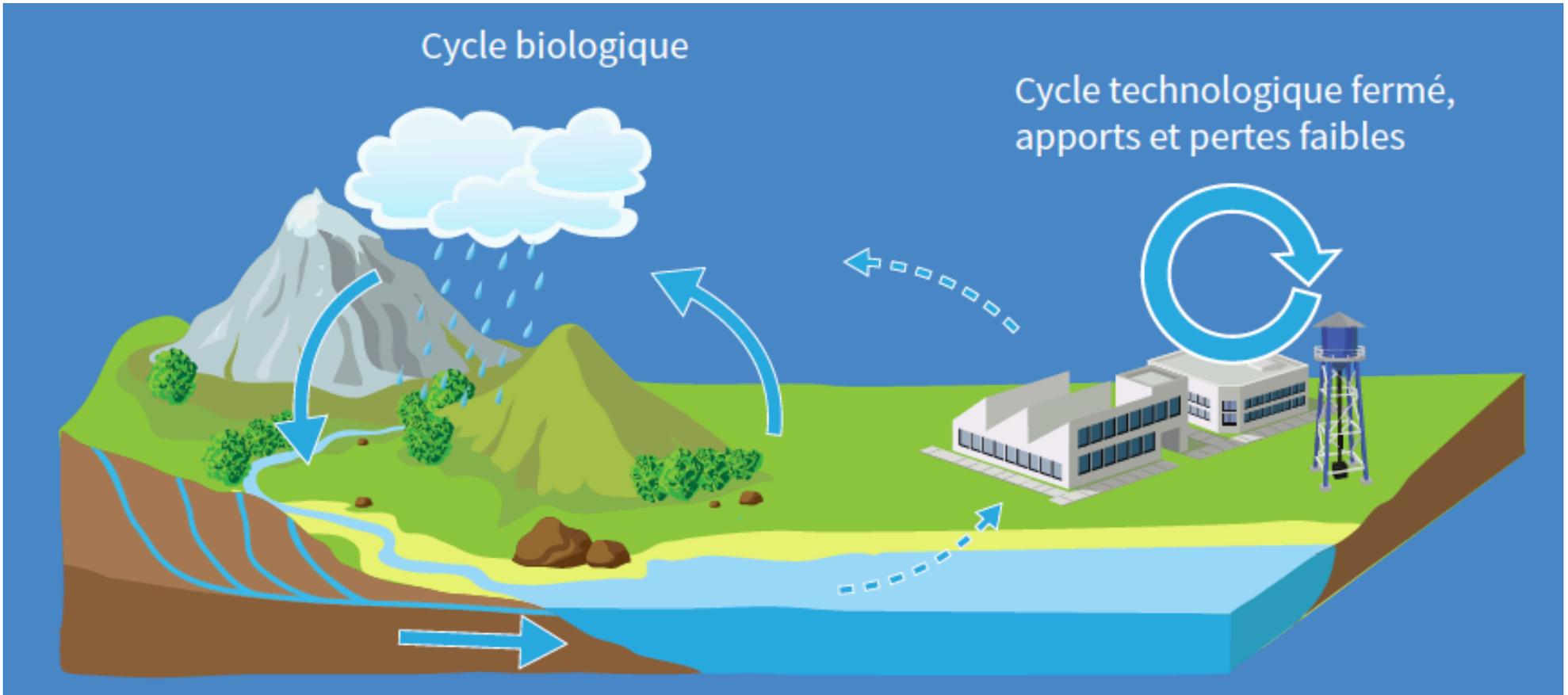


# Wasser – ein perfekter Kreislauf! Oder?

Von Natur aus regenerativ...



# Wasserverbrauch & Wassernutzung

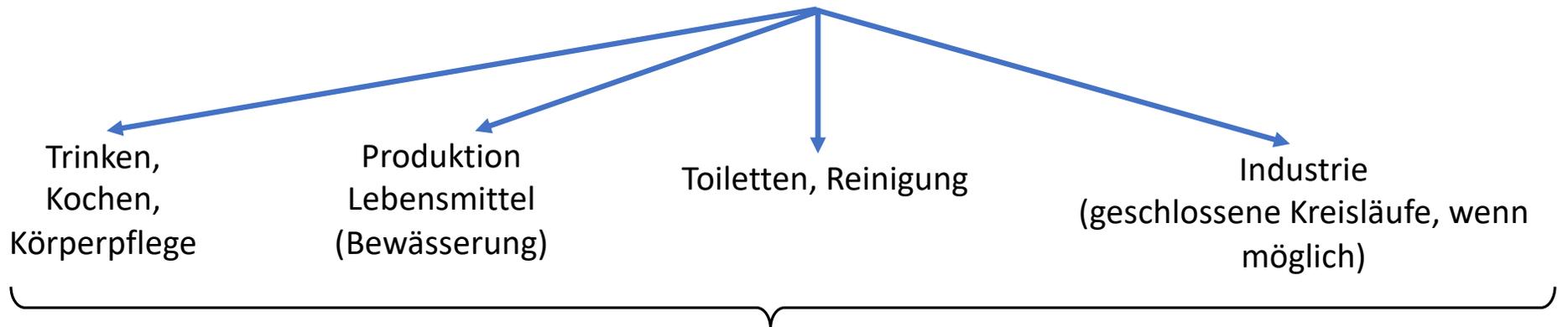


# Situation heute



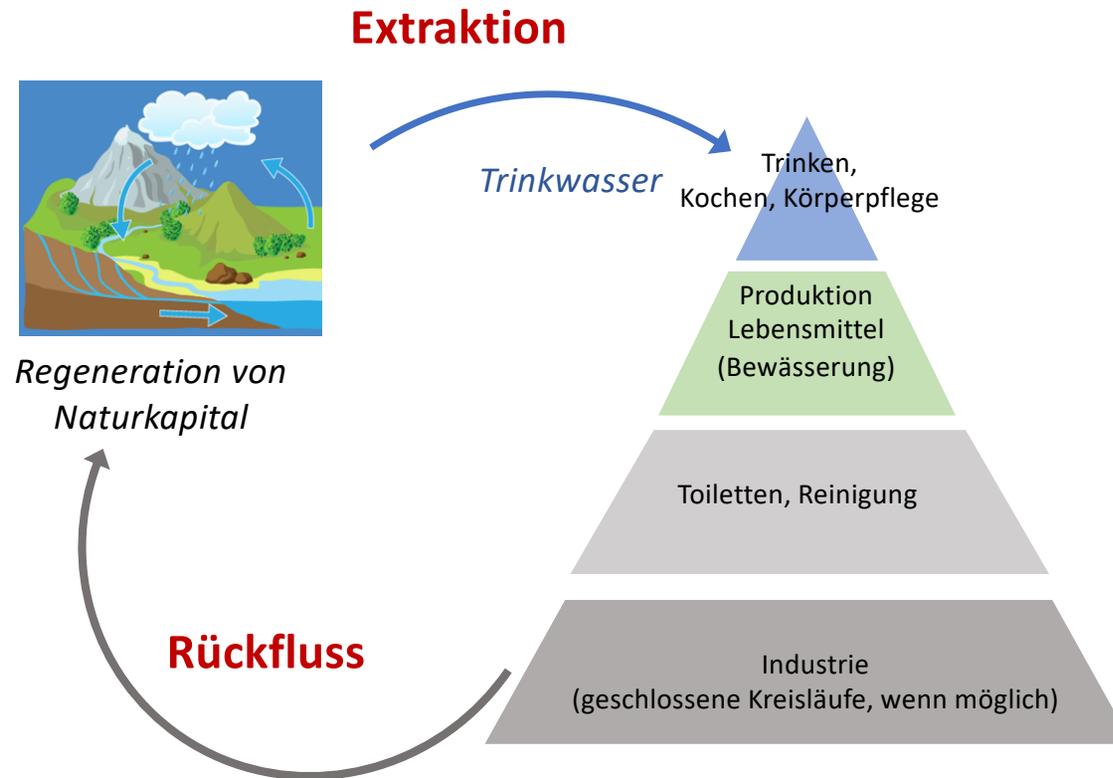
**Extraktion**

*Trinkwasser*

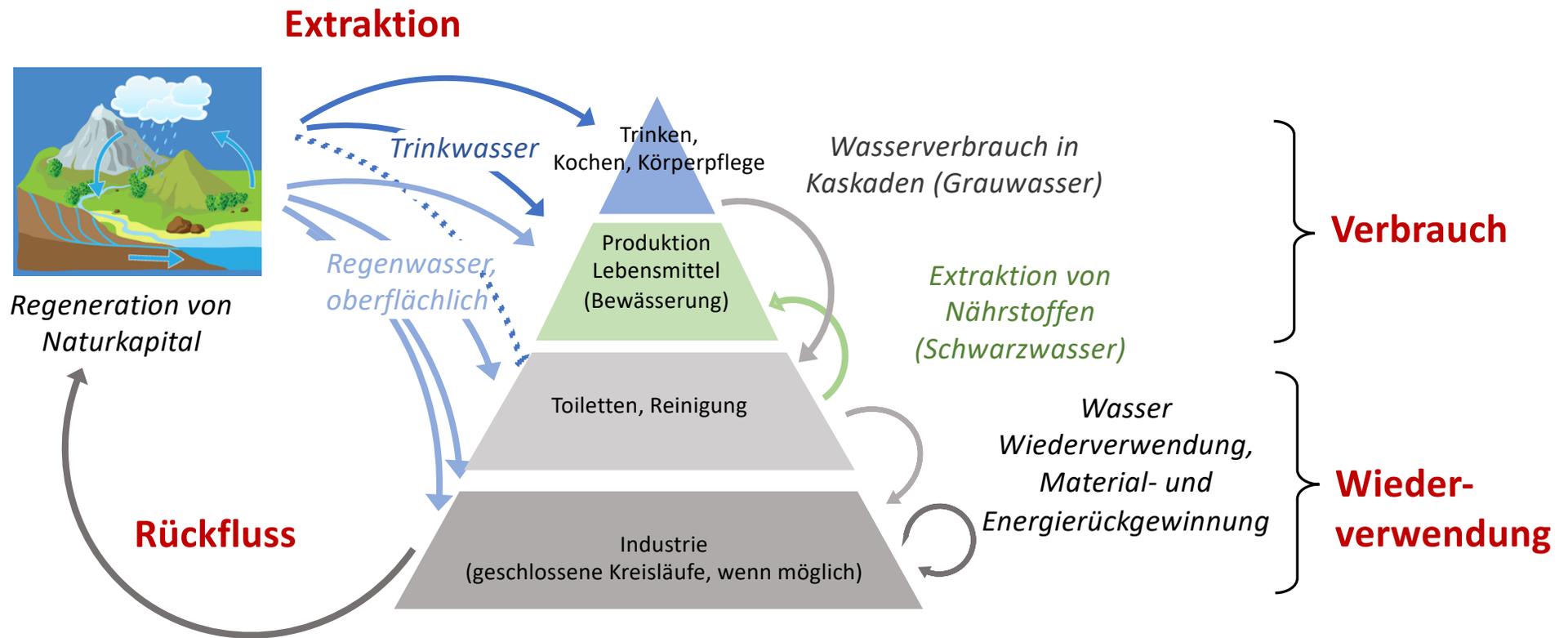


**Rückfluss**

# Kaskadennutzung



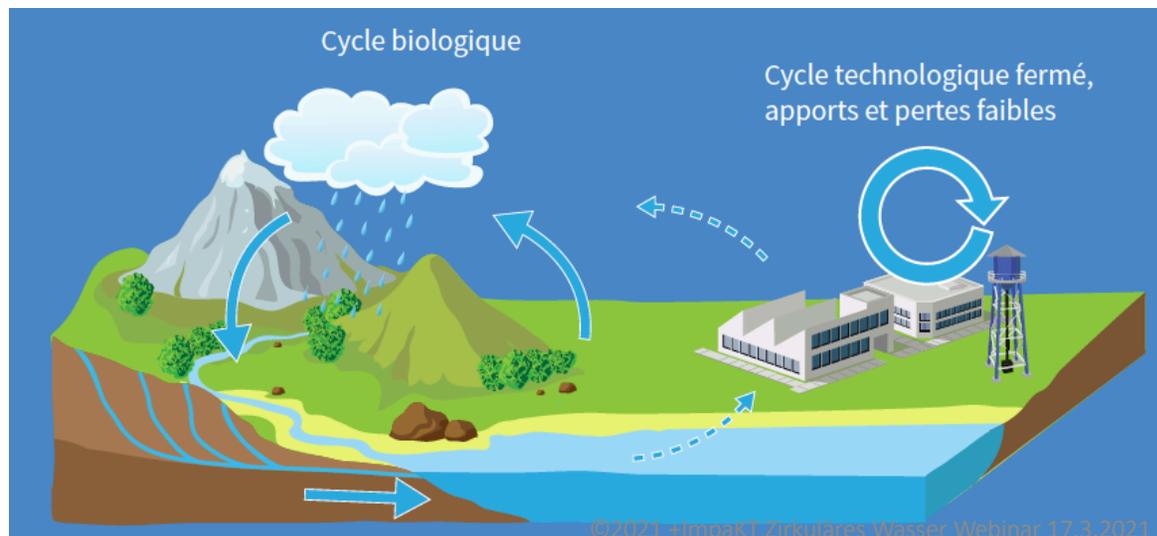
# »Zirkuläres Wasser" (Economie Circulaire)





# Trinkwasser Luxemburg

*Roadmap für nachhaltige Versorgung  
(aus dem Jahr 2019)*





## Zielsetzung

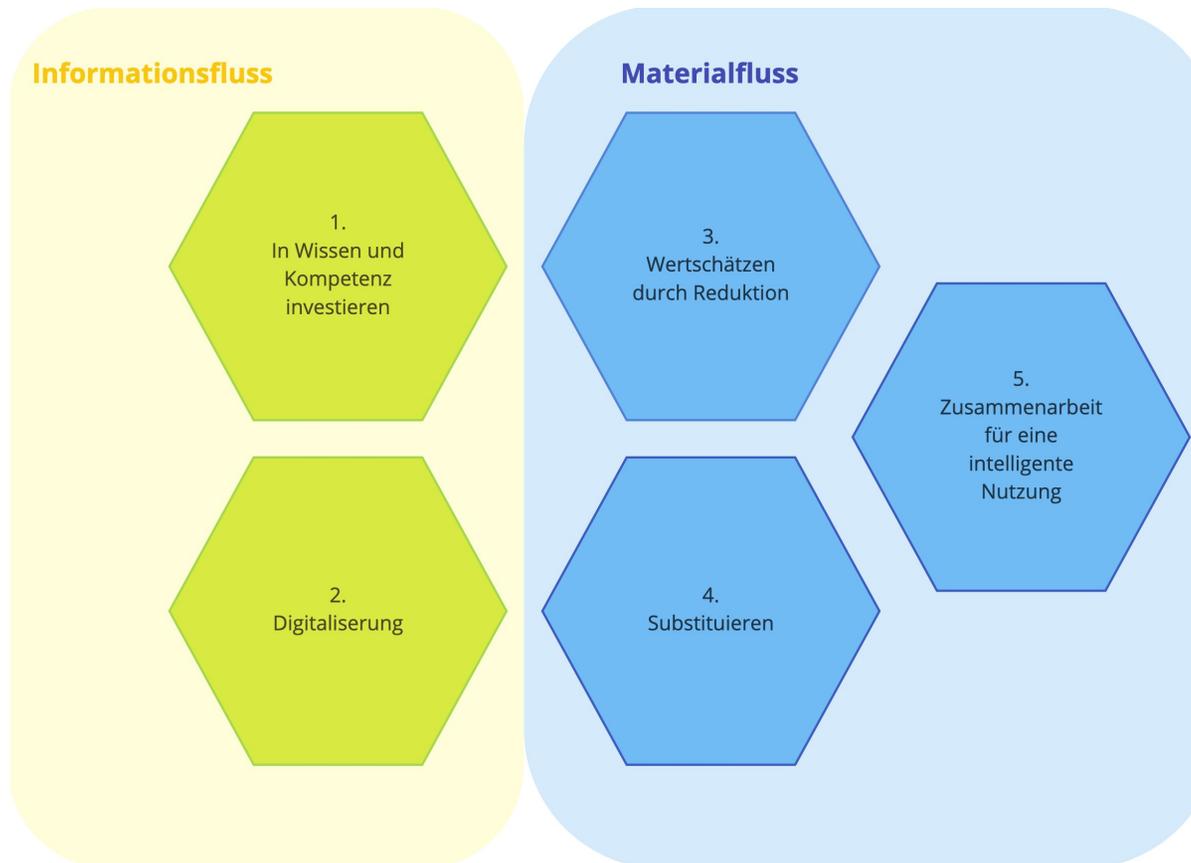
Entwicklung eines Fahrplans für Maßnahmen zur Einsparung von Trinkwasser in Luxemburg

## Vorgehensweise

- Konsolidierung der Produktions- und Verbrauchszahlen
- Argumentation nach den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft
- Konsultation mit wichtigen Interessengruppen im Haushaltsbereich
- Entwicklung der fünf strategischen Säulen
- Systemische Analyse
- Priorisierung von Maßnahmen



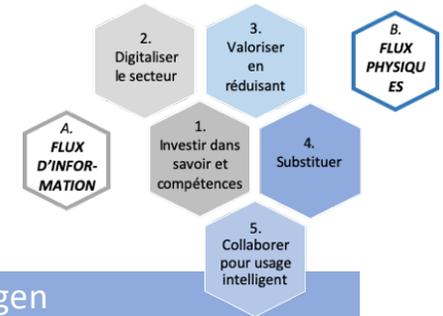
# 5 Säulen für die Umsetzung des Einsparpotentials



# Roadmap



- **Treiber**
- Zu beteiligende Stakeholder



Phase 0 - Vorbereitung

Phase 1 - Anwendung

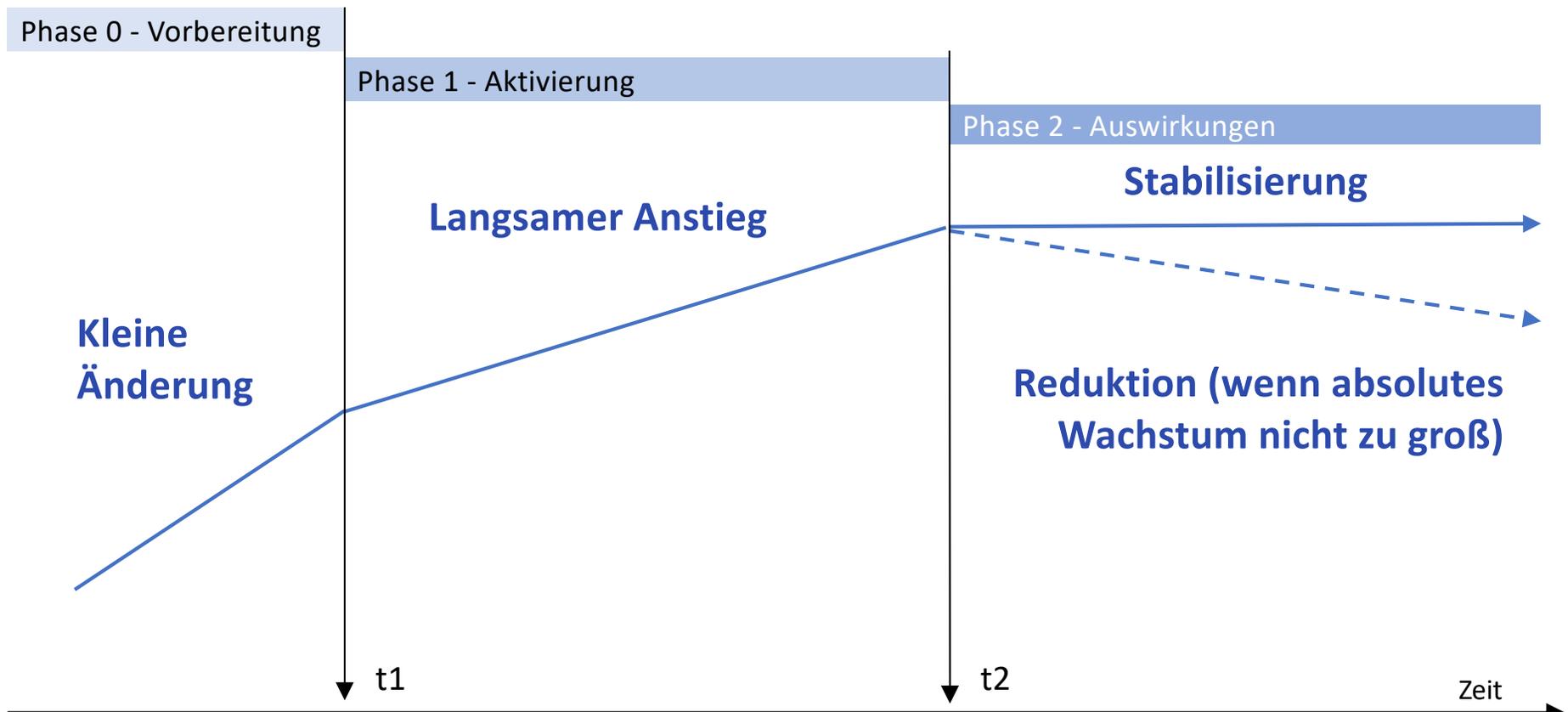
Phase 2 - Auswirkungen

## Maßnahme (Aktionen)

<b>Technik</b>	Pilotprojekte	Einsatz in größerem Maßstab	Nationale Norm
<b>Regelung.</b>	Identifizierung und Entfernung von Barrieren	Regulatorische Anpassungen zur Erleichterung/Ermutigung	Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben
<b>Sozial</b>	Sensibilisierung/ Information, Entwicklung Schulungen	Anpassungsphase Schulungseinsätze	Regelmäßige Updates (Informationen, Schulungen)
<b>Finanzen</b>	Entwicklung von Subventions-/ Steuersystemen	Umsetzung der Systeme	Anpassungen an den Stand der Technik
		t1	t2
			Zeit

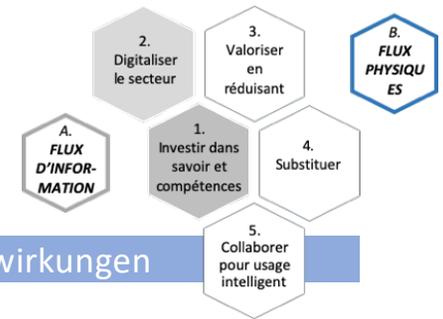


# Voraussichtliche Entwicklung des Wasserverbrauchs



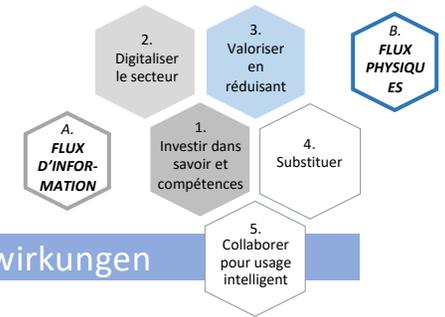
# Roadmap

## Einsatz von digitalen Sensoren



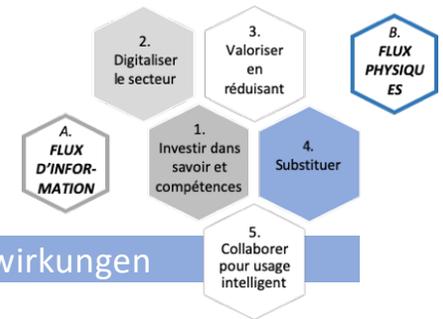
	Phase 0 - Vorbereitung	Phase 1 - Anwendung	Phase 2 - Auswirkungen
<b>Technik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufende Pilotprojekte koordinieren (VdL, Dudelage, Boulaide)</li> <li>• Technische Standards definieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nationaler Einsatz</li> <li>• Datenintegration in vorausschauende Steuerungssystemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nationale Norm</li> </ul>
<b>Regelung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegen des regulatorischen Rahmens für die Datennutzung</li> <li>• Integration von Maßnahmen in den "Klimapakt"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung des Rechtsrahmens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachung der Umsetzung des Frameworks</li> </ul>
<b>Sozial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten für Haushalte verfügbar machen</li> <li>• Öffentliches Bewusstsein / Information über die Nützlichkeit der Daten</li> <li>• RGPD-Schulungen für die Akteure des Sektors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation zum harmonisierten Wasserverbrauch auf nationaler Ebene</li> <li>• Ratschläge zur Verbrauchsreduzierung erteilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Updates (Informationen, Schulungen)</li> </ul>
<b>Finanzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Finanzierungsmodellen</li> <li>• Entwicklung von dynamischen Preismodellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darlehensprogramm zur Finanzierung von 100.000 digitalen Sensoren</li> <li>• IT-Projektunterstützung</li> <li>• Klimapakt-Subventionen je nach Umsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der neuen dynamischen Preisgestaltung für den Wasserpreis</li> </ul>
		▼ 2021-22	▼ 2025
	Zeit →		

# Roadmap Verbrauchsreduzierung (Sanitär, Haushaltsgeräte)



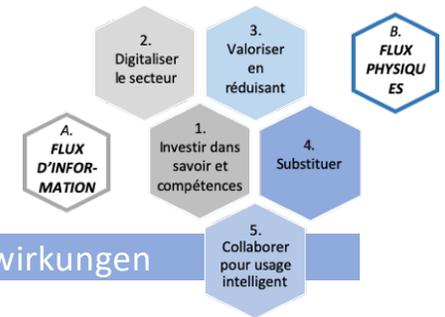
	Phase 0 - Vorbereitung	Phase 1 - Anwendung	Phase 2 - Auswirkungen
<b>Technik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikation wassersparender Sanitäreinrichtungen und Haushaltsgeräte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Updates</li> </ul>	Nationale Norm
<b>Regelung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einrichtung eines Labels, z. B. "Oekotopten"...</li> <li>Integration von Maßnahmen in den Klimapakt für Kommunen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung des Rechtsrahmens</li> <li>Feedback-Sammlung</li> <li>Neue Komponenten einbinden, wo es sinnvoll ist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwachung der Umsetzung des Frameworks</li> <li>Vorschrift in öffentlichen Einrichtungen</li> </ul>
<b>Sozial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisierungskampagnen und Beratung für Fachleute und die allgemeine Öffentlichkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Updates (Informationen, Schulungen)</li> <li>Berücksichtigung der soziale Komponente bei der Gewährung von Fördermitteln</li> <li>Förderung von "Product as Service"-Programmen für Qualitätsgeräte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Updates (Informationen, Schulungen)</li> </ul>
<b>Finanzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikation und Harmonisierung bestehender öffentliche Subventionen für Haushaltsgeräte</li> <li>Kombination mit Energiesubventionen</li> <li>Sensibilisierungskampagne, IT-Tools</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktivierung von harmonisierten Subventionen (100.000 Geräte)</li> <li>Klimapakt-Subventionen nach Umsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anpassung der Subventionen an die in Phase 1 beobachteten Auswirkungen</li> </ul>
		▼ 2021-22	▼ 2025
			Zeit →

# Roadmap Regenwasser/Grauwasser-Substitution



	Phase 0 - Vorbereitung	Phase 1 - Anwendung	Phase 2 - Auswirkungen
<b>Technik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestehende technische Systeme begutachten, Einschränkungen und Möglichkeiten analysieren</li> <li>Betreiber-Modelle entwickeln (öffentlich, privat)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start von Pilotprojekten mit öffentlichen Projektträgern (SNHBM, FdL, FUAK)</li> <li>Planung eines innovativen "ökologischen Sanierungsprojekts" (ganzheitlicher Wasseransatz)</li> </ul>	Implementierung bei allen neuen Bauprojekten
<b>Regelung.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen des gesetzlichen Rahmens und Anpassung der Baunormen auf nationaler Ebene</li> <li>Einführung einer Kompetenz-Zertifizierung für Unternehmen ("Wasser für die Zukunft")</li> <li>Maßnahmen in den "Klimapakt" und LENOZ integrieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung des Rahmens und der Kennzeichnung</li> <li>Überprüfung der Vorschriften nach den Erfahrungen aus den Pilotprojekten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwachung der Anwendung des Rahmens und des Labels</li> </ul>
<b>Sozial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schulungen für die Akteure des Sektors</li> <li>In Kommunikationskampagne einbeziehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Updates (Informationen, Schulungen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Updates (Informationen, Schulungen)</li> </ul>
<b>Finanzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung eines Zuschuss-/Darlehensmodells (Typ "Klimabank") zur Steigerung der Rentabilität.</li> <li>Unterstützung bei der Ausbildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterstützung von Pilotprojekten</li> <li>Einsatz des Zuschuss-/Darlehensmodells</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anpassung der Unterstützung nach den Lernpunkten aus Phase 1</li> </ul>
		▼ 2021-22	▼ 2025
			Zeit →

# Roadmap Förderung der sektorübergreifenden Zusammenarbeit



	Phase 0 - Vorbereitung	Phase 1 - Anwendung	Phase 2 - Auswirkungen
<b>Technik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kartierung der wichtigsten Erzeuger und Verbraucher von Wasser jenseits der Sektoren Haushalt, Industrie und Landwirtschaft nach Qualität und Quantität.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchführen von Pilotprojekten</li> <li>Regelmäßige Aktualisierung der Methodik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ganzheitlicher Managementansatz auf nationaler Ebene</li> </ul>
<b>Regelung.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Landnutzung und Planungswerkzeuge anpassen.</li> <li>Definieren Sie Qualitätsstandards für verschiedene Anwendungen.</li> <li>In den "Klimapakt" einbeziehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwenden und Anpassen des Frameworks anhand von Pilotprojekten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwachen und Anpassen der Anwendung des Frameworks</li> </ul>
<b>Sozial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisierungskampagnen und Beratung für Fachleute und die allgemeine Öffentlichkeit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Updates (Informationen, Schulungen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Updates (Informationen, Schulungen)</li> </ul>
<b>Finanzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computerwerkzeug zur Visualisierung und Optimierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zuschüsse für fünf groß angelegte Pilotprojekte</li> <li>Klimapakt"-Subventionen je nach Umsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passen Sie das folgende Diagramm an Die in Phase 1 beobachteten Auswirkungen</li> </ul>
		▼ 2021-22	▼ 2025
			Zeit →



## Vorrangige Maßnahmen

➤ **Beschleunigter Einsatz digitaler Sensoren**

➤ **Sanitäranlagen mit geringem Verbrauch**

(Duschen, Wasserhähne, Toiletten, Vakuumsysteme)

➤ **Mehr wassersparende Haushaltsgeräte**

➤ **Speicherung und Nutzung von aufbereitetem Regenwasser oder Grauwasser für**

• **Toiletten**

• **Bewässerung**

• **Kühlung**

} **+ Kooperationen zwischen Sektoren**

WEBINARSERIE

➤ **Bessere Verwaltung von Infrastrukturen (öffentliche Netzwerke)**

➤ **Sanierung von (privaten) Verteileranlagen in Gebäuden**

➤ **Auferlegung von Wassereinsparungen für die verschiedenen Sektoren in Dürreperioden**

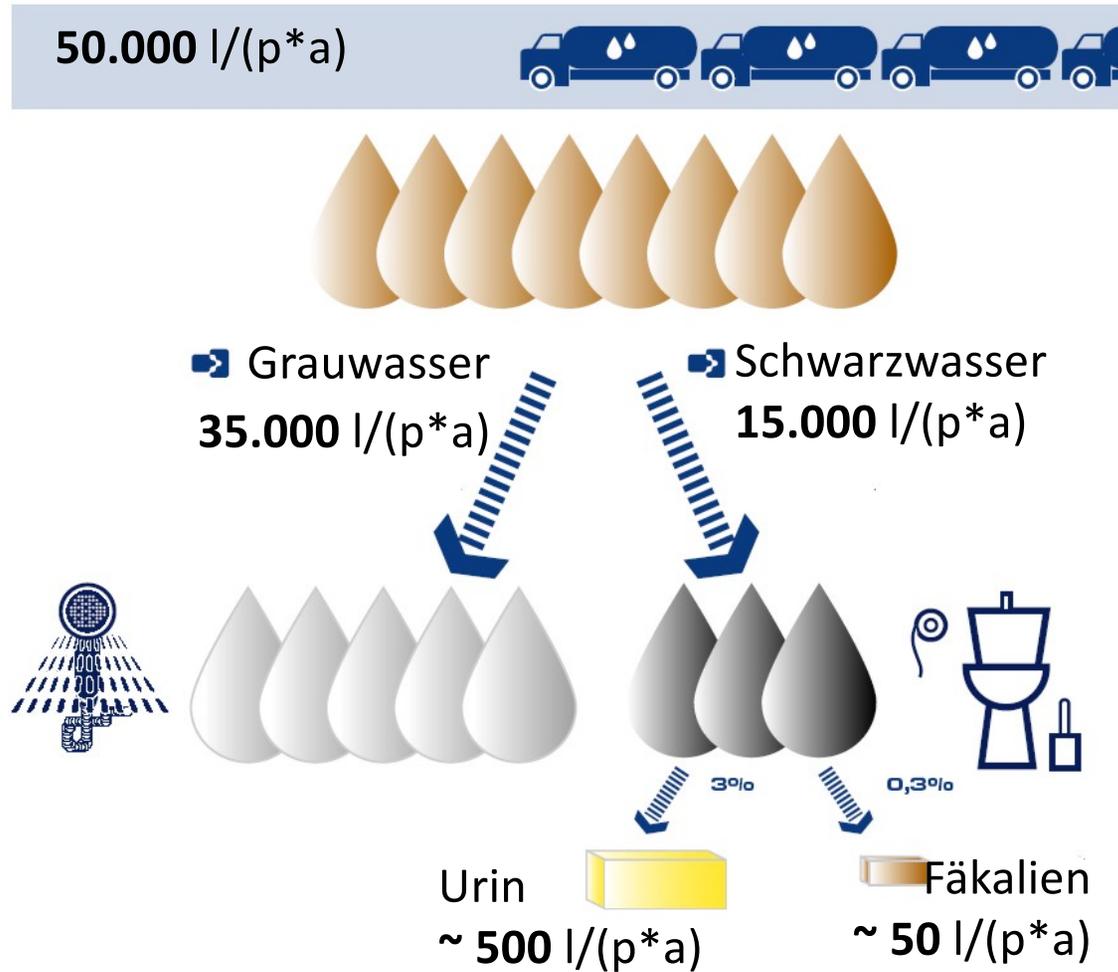
➤ **Dynamische Preisgestaltung für Trinkwasser, basierend auf verbrauchten Mengen oder Verfügbarkeit (d.h. tägliche, wöchentliche, saisonale Zeitskala).**



Und wir können noch weiter gehen...

# Ganzheitlicher Ansatz

- Integriertes Management von Wasser-, Energie- und Stoffströmen (Nährstoffe, Ressourcen)



(Quelle: Otterpohl, Grottker, Lange, 1997).



## Initiative “Energie- und Rohstoff-Fabrik”

Die niederländischen Wasserwirtschaftsverbände gewinnen, was von wert ist.

Abwasser = Quelle von nachhaltiger Energie, Rohstoffen & sauberem Wasser



- 8 Abwasserreinigungsanlagen zu Energiefabriken umgewandelt, 9 Energiefabriken in Vorbereitung
- 7 Standorte, an denen Phosphat zurückgewonnen wird
- Forschung, wertvolle Rohstoffe wie Alginat und Zellulose aus dem Abwasser zurückzugewinnen



# Ressourcen-Rückgewinnung aus Abwasser

## Phosphatrückgewinnung

- Produktion von hochreinem Dünger aus Schlammflüssigkeiten - vor und nach der anaeroben Faulung
- Verkauf durch die Kläranlagenbetreiber  
-> garantierte Einnahmequelle

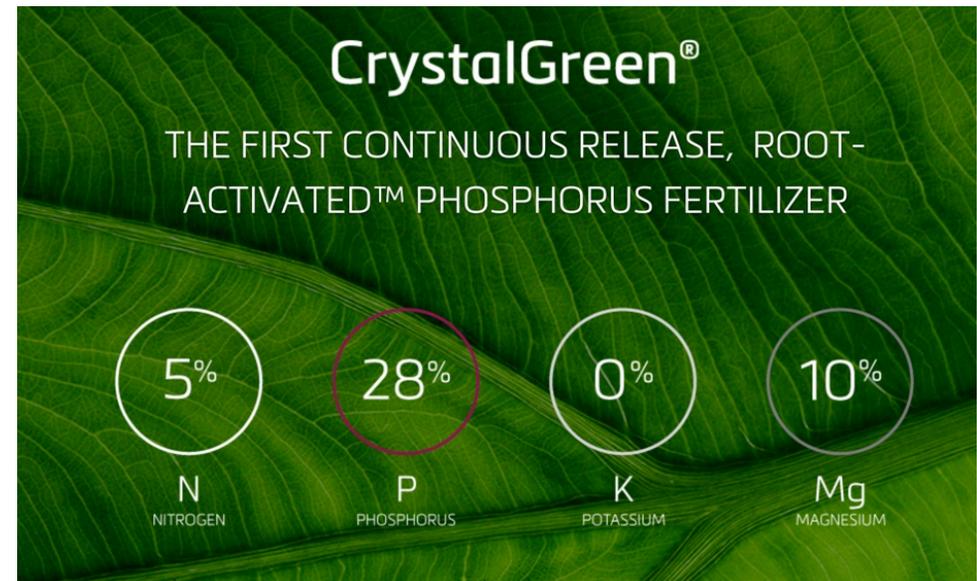




## Crystalgreen - Ostara

### Phosphatrückgewinnung

- Kommerzieller Langzeitdünger mit größerem Nutzen für die Landwirtschaft
- Entwickelt für Bio-Verfügbarkeit im Vergleich zu herkömmlichen Düngern, bei denen bis zu 80 % verloren gehen



# Struvit

- aus kommunalen Kläranlagen
- Magnesium-Ammonium-Phosphat
- hoher Mg- und P-Gehalt → Nährstoff in der Landwirtschaft
- geruchs- als auch farblos
- erfüllt REACH-Bestimmungen



# Kalk-Pellets (Calciumcarbonat)

Restprodukt des Trinkwasserenthärtungsprozesses



## Mögliche Anwendungen:

- Kristallisationsinitiator in der Trinkwasseraufbereitung
- Remineralisierung von Wasser
- Kalkdünger
- Rohmaterial in der Glasherstellung
- Futtermittel im Geflügelsektor
- Neutralisierung von Abwässern....





Ausführlichere Beispiele folgen in Webinar 2-4!

Vielen Dank!