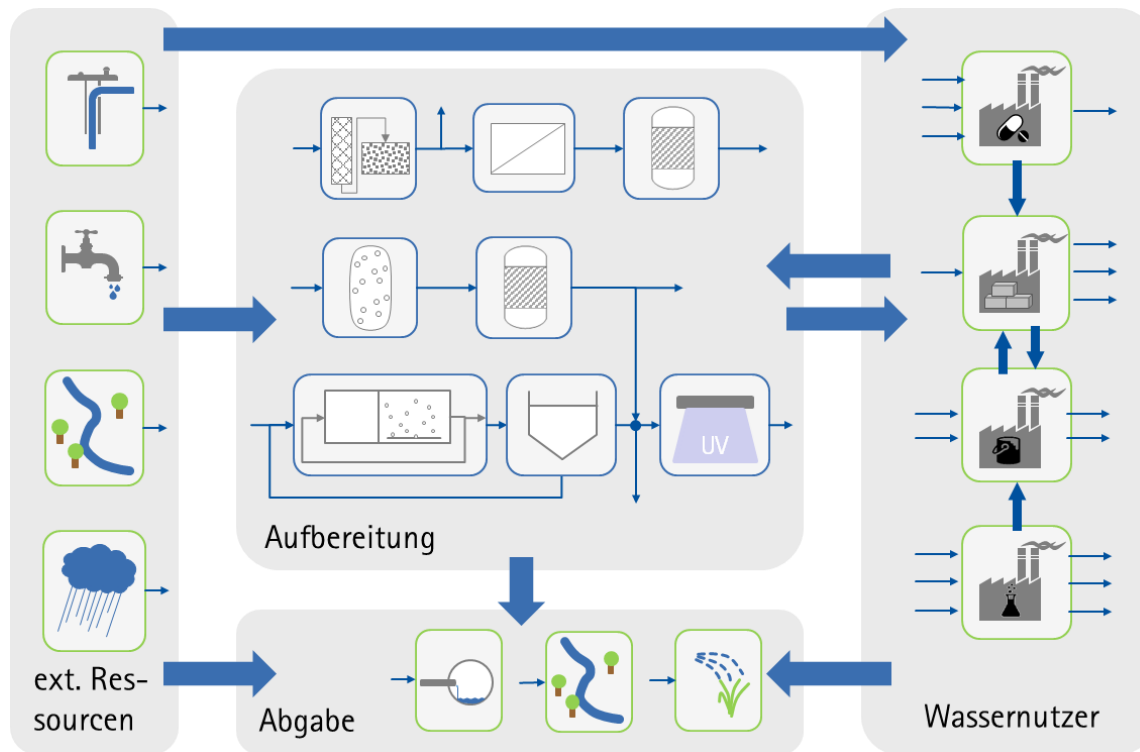


# Wasserwiederverwendung in Industrieparks - Potenziale, Konzepte, Herausforderungen -



**Dr.-Ing. M. Beier**  
**D. Pohl, M. Sc.**

Technische Innovationen bei der  
Abwasserreinigung  
Münster  
17.10.2019

# Wasserwiederverwendung – ein aktuelles Thema



GEFÖRDERT VOM



BMBF-Fördermaßnahme **WavE**:  
**Zukunftsfähige Technologien und Konzepte** zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch **Wasserwiederverwendung** und Entsalzung

- 13 Projekte, davon 7 im Themenschwerpunkt „**Kreislaufführung von industriell genutztem Wasser**“
- 3 Querschnittsthemen:
  - Technologien & Prozesse
  - Salze und Reststoffe
  - Risikomanagement

# Wasserwiederverwendung – ein aktuelles Thema

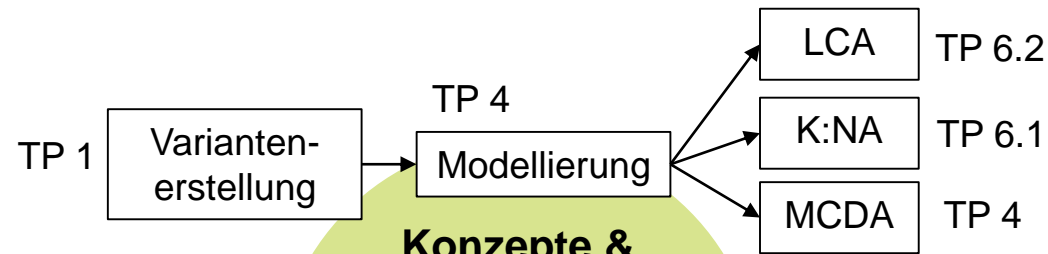


## Water-Reuse in Industrieparks

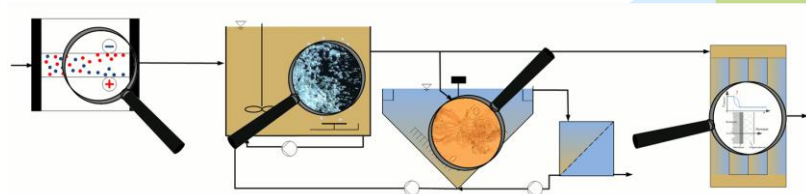
Projektverbund:



Endress+Hauser



**Konzepte & Bewertung**



TP 2.3 Entsalzung im elektrischen Feld (MCDI, ED)

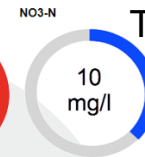
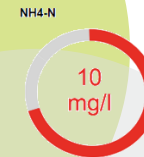
TP 2.2 Salzbiologie und Belüftung

TP 2.1 Reduzierung von  $CSB_{Refr}$

**Aufbereitungsverfahren**



**Infrastruktur & Anwendung**



TP 3.1 Kanalnetz

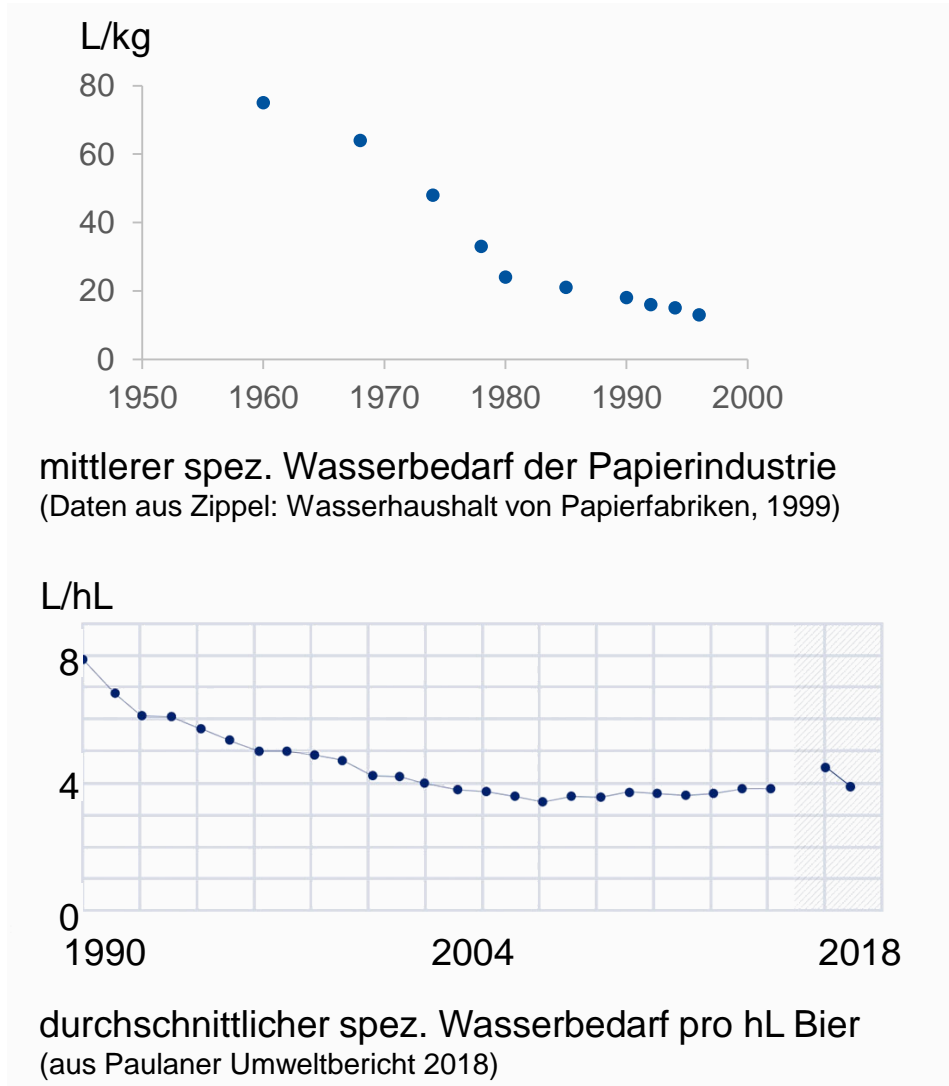
TP 6 sozio-technische Systeme

TP 3.2 Prozessleittechnik

TP 5 Übertragbarkeit (Länder, Industrieparktypen ...)

GEFÖRDERT VOM





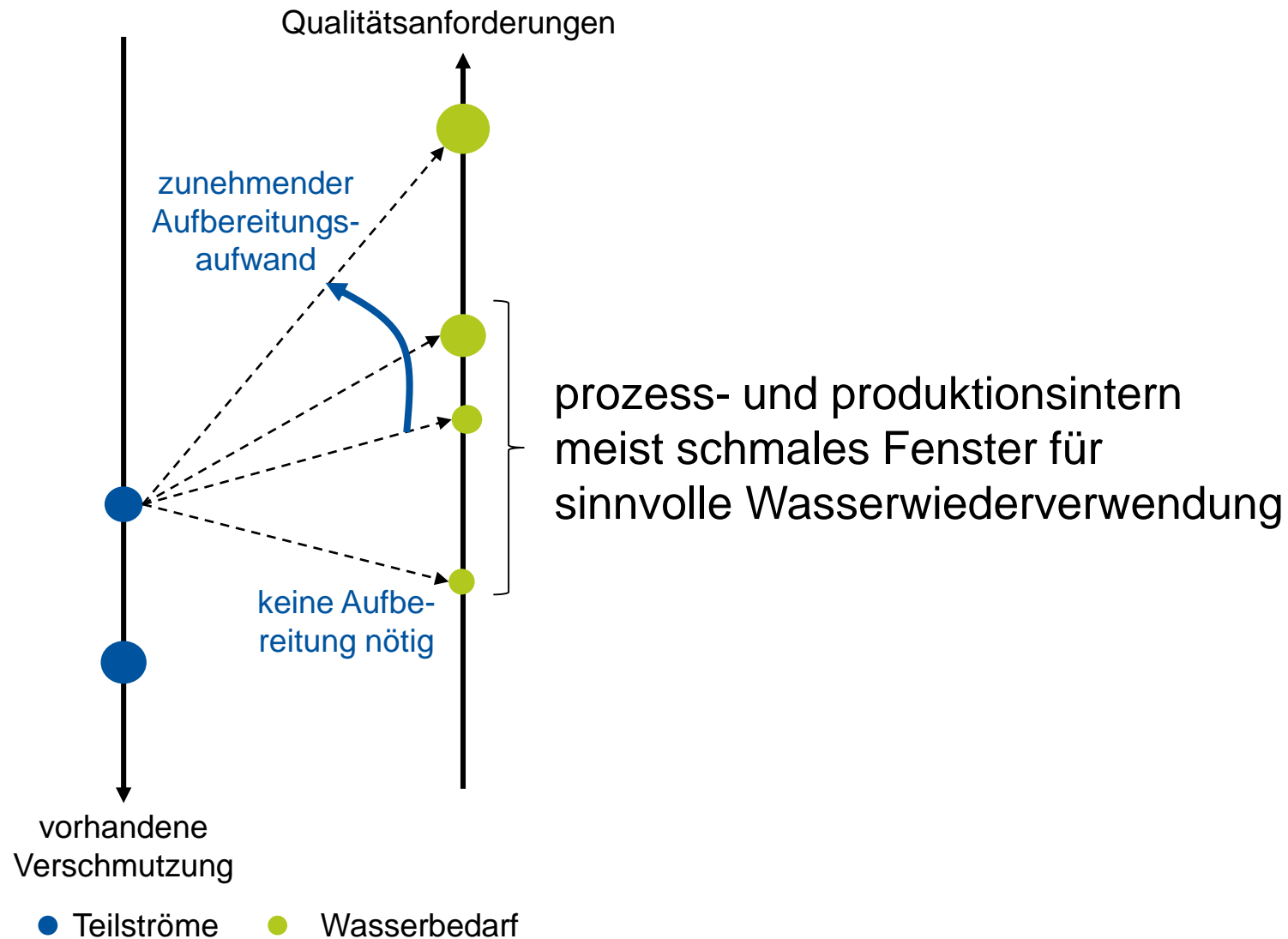
- branchenspezifische Lösungen
- Fokus auf einzelne Verfahrensschritte

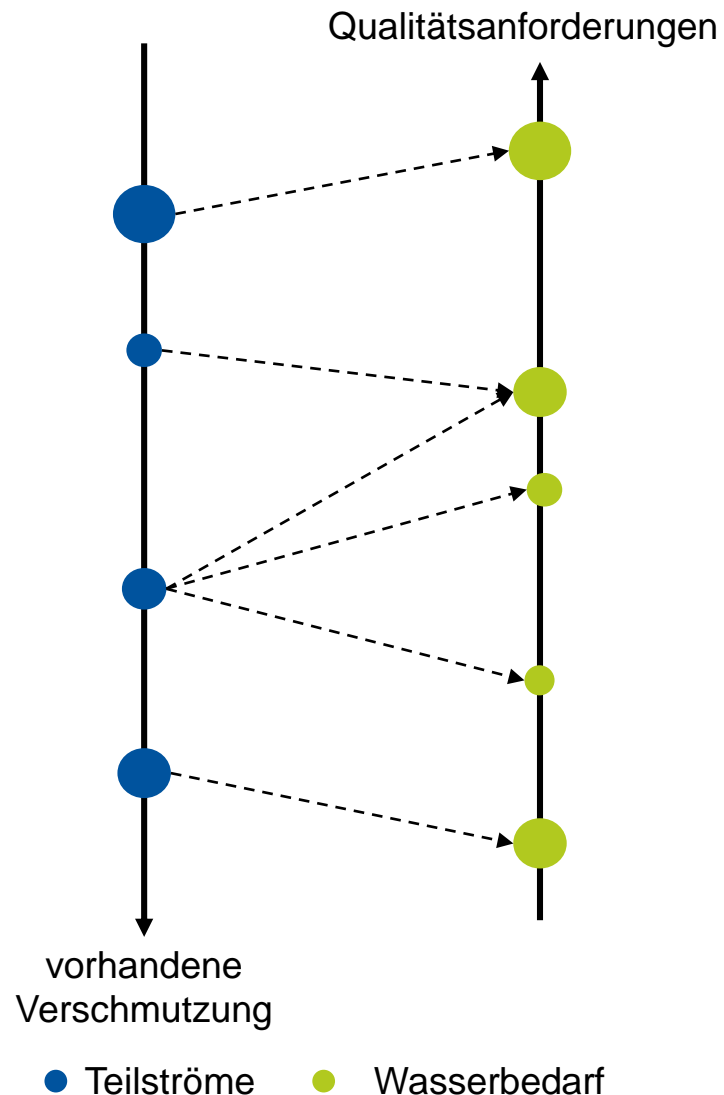
Umsetzung innerhalb einer Organisation:

- direkter Nutzen
- Informationen vorhanden bzw. relativ einfach erhebbar
- Sicherheit der Wasserbereitstellung in benötigter Qualität

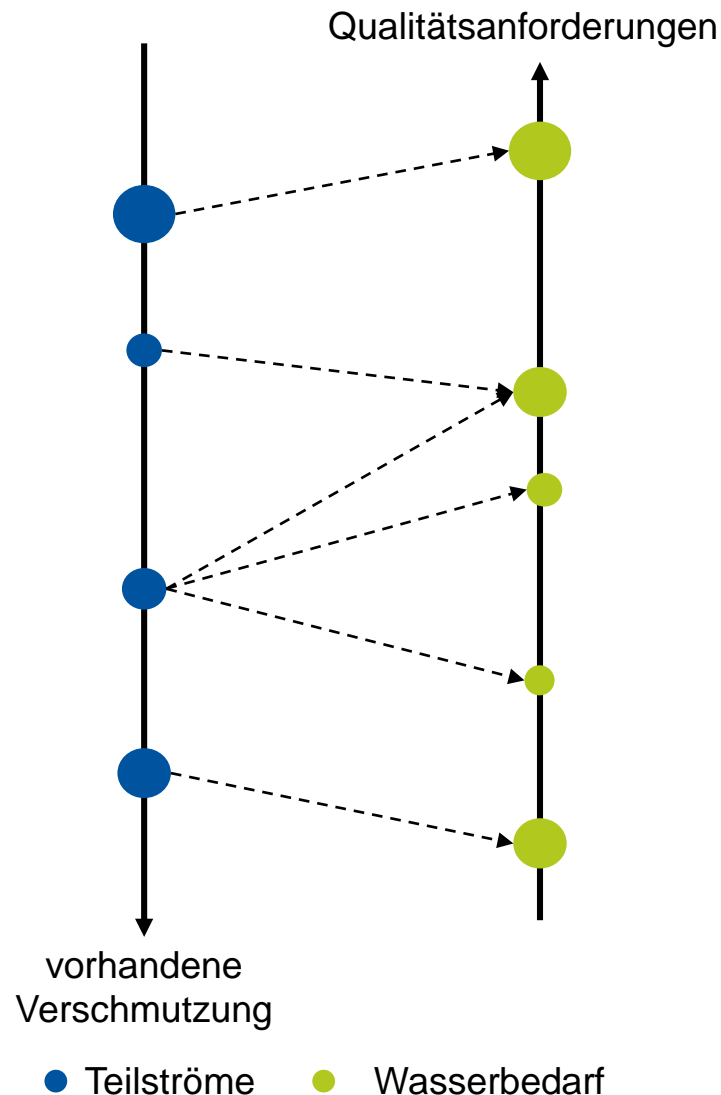
→ **prozess- und produktionsintegrierte Wasserwiederverwendung in vielen Branchen inzwischen weitgehend implementiert (PIUS)**

# Wasserwiederverwendungspotenziale in Industrieparks





- größere Vielfalt unterschiedlicher Abwasserqualitäten und Qualitätsanforderungen → größeres Re-Use-Potenzial
- gute Voraussetzungen in Industrieparks:
  - unterschiedliche Betriebe/Branchen
  - gemeinsame Infrastruktur und räumliche Nähe



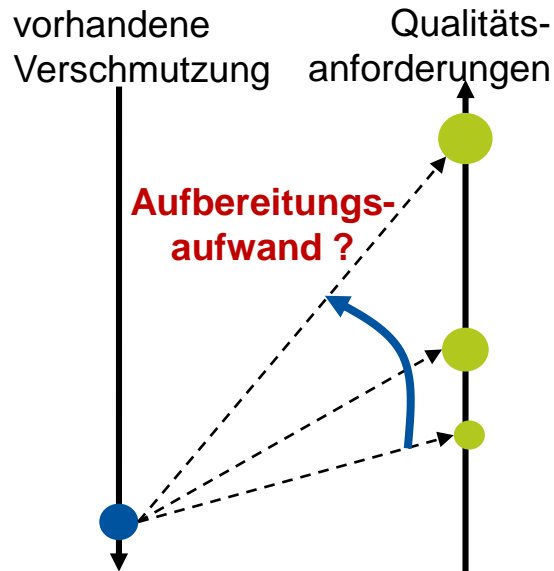
- größere Vielfalt unterschiedlicher Abwasserqualitäten und Qualitätsanforderungen → größeres Re-Use-Potenzial
- gute Voraussetzungen in Industrieparks:
  - unterschiedliche Betriebe/Branchen
  - gemeinsame Infrastruktur und räumliche Nähe
- aber: zur Identifikation benötigte Informationen über Teilströme liegen nur dezentral vor
- produktionsübergreifende Wasserwiederverwendung daher bisher nur für allgemeine Zwecke, z. B. Fahrzeugreinigung

→ **organisationsübergreifende Datenbereitstellung für Identifikation von Re-Use-Potenzialen erforderlich**







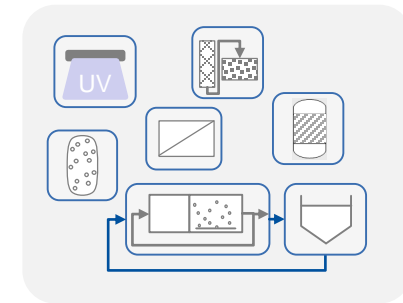


## benötigte Informationen zu Aufbereitungsverfahren:

- Anwendungsbereich
- Reinigungsleistung
- Auslegung
- Betriebsmittelbedarf
- Reststoffanfall ...

Datenerhebung in zahlreichen Projekten!

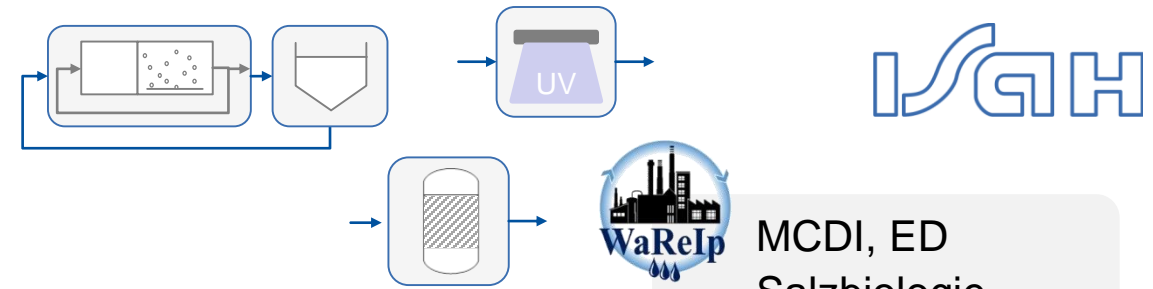
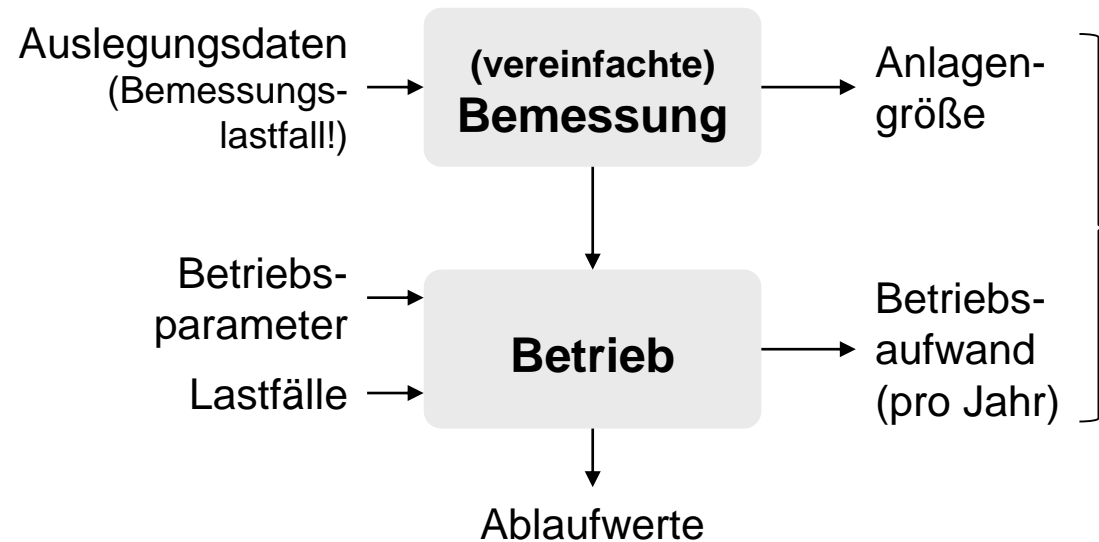
→ Überführung in „Verfahrensmodule“



- für strategische Planung in kommunaler Abwasserreinigung z.B. in den BMBF-Projekten E-Klär und EXPOPLAN ausformuliert

**in WaRelp: Konkretisierung für Fragestellung „Wasserwiederverwendung in Industrieparks“**

# Verfahrensmodule



**EXPLOPLAN**

Fokus Beding.  
Ausland

- UASB
- Tropfkörper
- Abwasserteiche
- Faulung
- Solare Klärschlamm-trocknung

**E-Klär**

Fokus Energie-  
optimierung

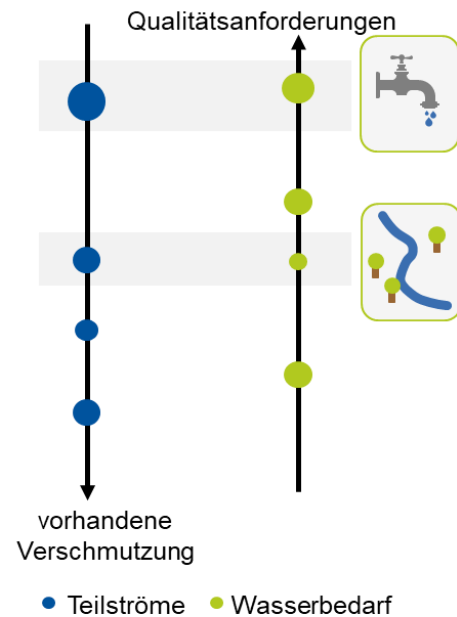
- Mechanische Vorbehandlung
- Biologische Stufe
- Vierte Reinigungsstufe
- Schlammbehandlung
- P-Rückgewinnung

## hinterlegt

- zulaufabhängiges (vereinfachtes) Bemessungsschema
- typische Auslegungswerte
- Berechnungsschema für Ablaufwerte
- zulauf- und abbauspezifische Verbräuche und Reststoffanfall

## fallspezifisch

- Zulaufdaten (als Lastfälle)
- spez. Aufwand/Auswirkungen/... für Betriebsmittel, Reststoffentsorgung etc.

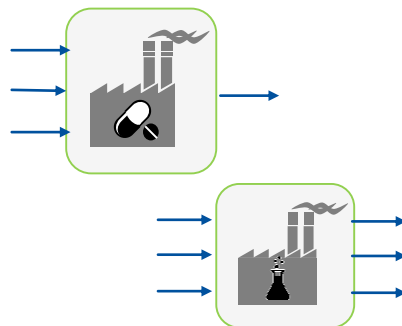


## Qualitätsklassen

- Reinstwasser
- Trinkwasser
- Oberflächenwasser
- allgemeines Brauchwasser (Bewässerung etc.)
- Kühlwasser
- Kesselspeisewasser
- ...

festgelegte bzw. definierbare Qualitäten

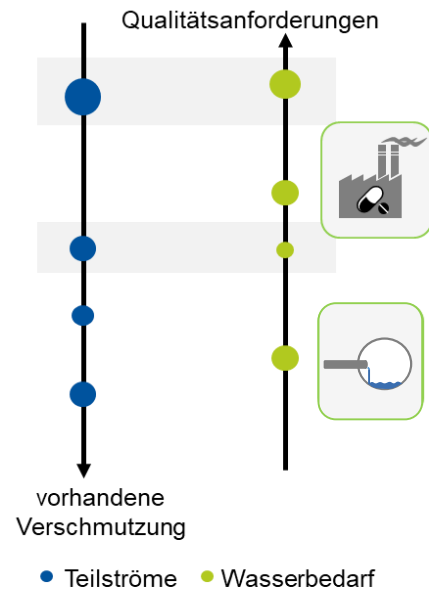
→ direkte Identifikation von Re-Use-Optionen ohne Aufbereitung innerhalb der Qualitätsklassen



## Produktionen/Branchen („Nutzermodule“)

für relevante Lastfälle:

- spez. Wasserbedarf
  - spez. Abwasseranfall
- Zuordnung zu Qualitätsklassen teilweise möglich



## Wasserqualitäten

für Abwasserströme und Qualitätsanforderungen, die sich nicht einer Qualitätsklasse zuordnen lassen:

- spezifische Definition der Anforderungen für die Nutzung
  - Abgleich mit verfügbaren Wasserqualitäten
- Qualitätsparameter müssen vergleichbar sein!

## → Ableitung von Aufbereitungszielen

## Wasserdargebot und -bedarf

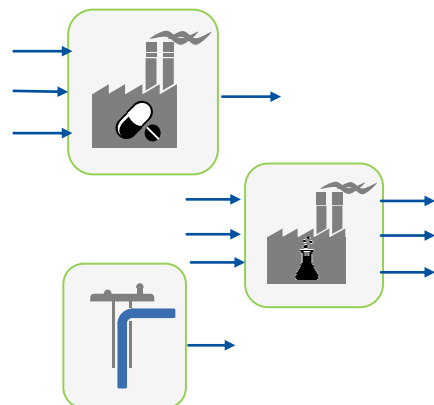
für Produktionen/Branchen („Nutzermodule“):

- Produktionsmenge und –dauer

für externe Wasserentnahme/-ableitung:

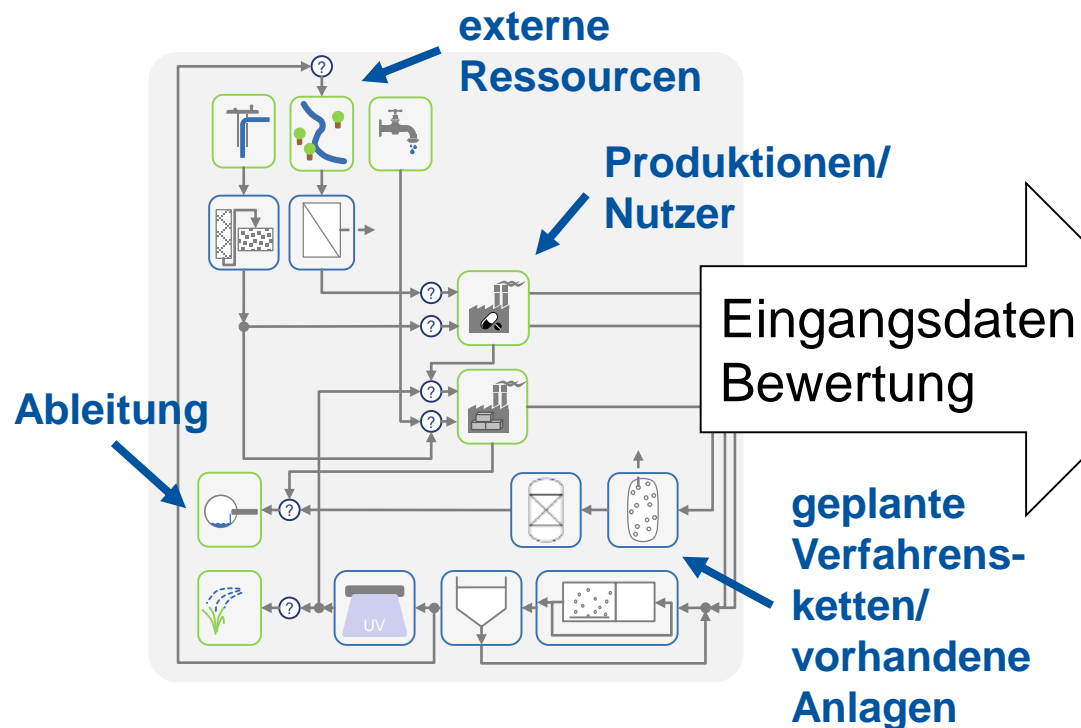
- Kapazität/Verfügbarkeit
- Aufwand/Auswirkungen Nutzung

## → Ableitung von Lastfällen für Gesamtkonzeptplanung



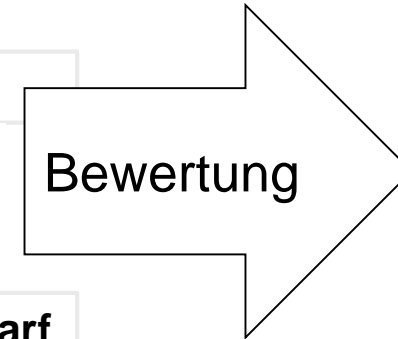
# Konzeptentwicklung

projektspezifisch:  
flexible Verknüpfung der Module zu  
Verfahrensketten oder Gesamtkonzepten



vorhandene Infrastruktur, räumliche Gegebenheiten,  
Organisationsstruktur, Preise ...

<b>Stoffströme</b>
Ablaufwerte
Frischwasserbedarf
Schlamm- und Konzentratanfall
gasförmige Emissionen
<b>Anlagengrößen</b>
Materialbedarf
Platzbedarf
<b>Betriebsmittelbedarf</b>
<b>Energiebedarf</b>
Strom
Wärme
...



strategische Ziele:

- Re-Use-Quote
- Investitionen
- Betriebskosten
- Energiebedarf
- Personalaufwand
- Robustheit
- Flexibilität
- ...

- industrielle Wasserwiederverwendung branchenspezifisch bereits erfolgreich implementiert
  - weitere Potenziale: branchenübergreifend z.B. in Industrieparks
  - Herausforderung: organisations-/systemübergreifende Potenzialidentifikation und Konzeptentwicklung
    - Verfügbarkeit von Planungsdaten
    - Einbindung von Verfahrens- und Branchen-Know-How
- entwickelte modellgestützte Planungs- und Bewertungsmethodik unterstützt die Konzipierung**

## **Potenziale für die Planung**

- Verfahrensbeschreibungen mit belastbaren, validierten Kennzahlen und Modellen für spezifische Anwendungsbereiche (Industrie, kommunal ...)
- Entwicklung von Bewertungskriterien und -vorgehen
- Berücksichtigung von und Umgang mit Unsicherheiten
- ...

## **offene Punkte für die Umsetzung**

- organisatorische, vertragliche und rechtliche Fragen
- Qualitätssicherung und –überwachung
- Speicherung und Verteilung von Re-Use-Wasser



# Für Fragen und Anregungen stehen wir gerne zur Verfügung!

GEFÖRDERT VOM



Dr.-Ing. Maike Beier



Dagmar Pohl, M. Sc.

beier@isah.uni-hannover.de  
pohl@isah.uni-hannover.de

[www.isah.uni-hannover.de](http://www.isah.uni-hannover.de)



# Weitere Informationen und Ergebnisse finden Sie hier ...



**WavE-Abschlusskonferenz:** 03.-04.12.2019, Berlin

**WavE bei den Industrietagen Wassertechnik 2019:** 14.-15.11.2019, Frankfurt am Main

**EXPOPLAN-Abschlussworkshop:** 12.11.2019 in Bochum



**Projekt WaReIp** – Water-Reuse in Industrieparks

<https://www.wareip.de/>

**Fördermaßnahme WavE** (Projekte & Querschnittsthemen)



<https://www.bmbf-wave.de/>

**Verfahrensmodule & Planung kommunal**



Projekt Expoval & Expoplan

<https://www.expoval.de/de/expoplan.html>



Projekt E-Klär

<https://www.e-klaer.de/>