



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Selbstorganisation in biologischen und technischen Ökosystemen aus systemtheoretischer Perspektive – *Impulsvortrag*

**12. Interdisziplinäres Gespräch „Nachhaltigkeit und technische
Ökosysteme“**

2. Februar 2018

Dr.-Ing. Sabine Lautenschläger

IIRM



AGENDA

Aktuelles Projekt aus systemtheoretischer Perspektive –



„Technique is the answer - but what was the question?“

Popper; Kögl 2013

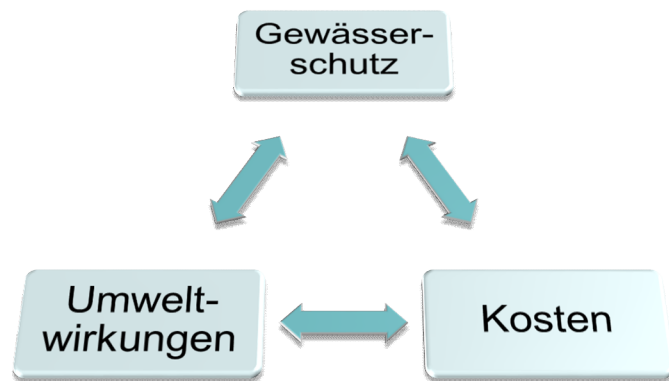
**Wasserwirtschaft und ihre Infrastruktur
unter Veränderungsdruck und die Rolle
des Einsatzes von Informations- und
Kommunikationstechnologie (IKT)**

Nationale Wasserwirtschaft aktuell

*„Die Abwasserfrage kann hygienisch nur durch **Kanalisation** und **Kläranlage** gelöst werden. Die Aborte werden mit Wasserspülung angeschlossen, also keine abflusslosen Gruben, nach Möglichkeit keine Kleinkläranlagen. Das Entwässerungsnetz kann sparsam eingerichtet werden, wenn man Regenwasser versickert und zur Regenwasserableitung offene Wasserläufe benutzt.“* (Imhoff 2007)

- weiter steigende **umweltrechtliche Anforderungen**
- **Energiemanagement**
- **Klimawandel**, Klimaschutz
- Ressourceneffizienz, **Nährstoffrückgewinnung**
- **nachfrageseitige Transformationsprozesse**
- verstärkte Einbindung der Wasserinfrastruktur in **stadtökologische Planungsprozesse**
- Effizienzdiskussion, Benchmarking, Regulierung, kommunale Finanzen
- internationale Aktivitäten
- **+IKT?**

Nachhaltige Wasserwirtschaft



Bewertungskriterien DWA A- 272

Umwelt- und Ressourcenschutz

Hygiene und Gesundheitsschutz

Ökonomische Ziele

Technische Ziele

Soziale Ziele



BEWERTUNGSKRITERIEN



Ressourcen

Umwelt- wirkungen

Kosten/ Nutzen

Gewässerschutz

Rohstoffe
Wasser
Fläche

Lebenszyklus-analysen

Ökobilanzierung

Betreiberperspektive

Wasserrechtliche
Anforderungen

Materialverbrauch
Energieverbrauch
Wassereinsatz

Wasser-, CO₂-
Fußabdruck

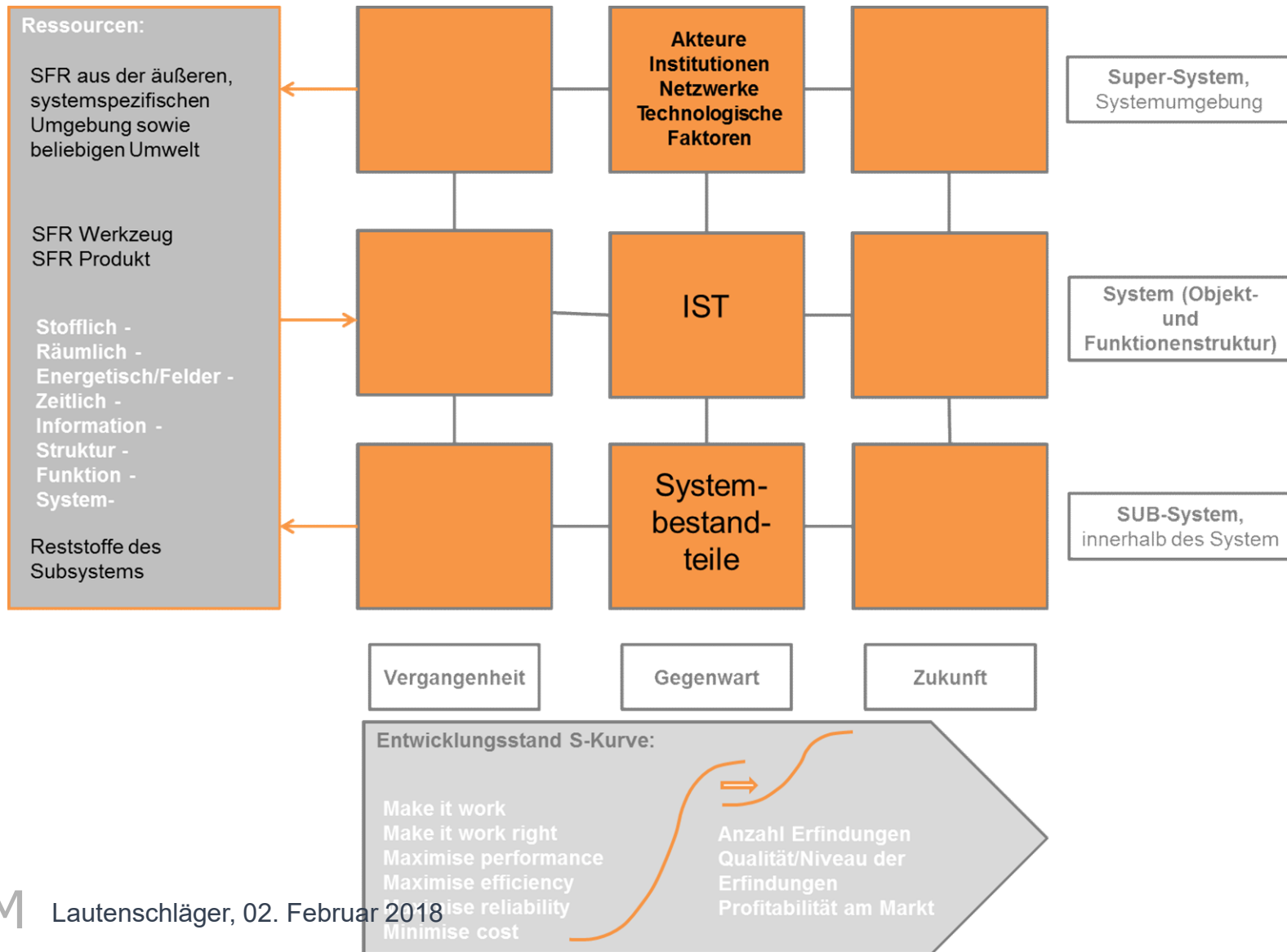
Lebenszykluskosten

Unterschiedliche
Reinigungsleistungen

Ressourceneffizienz

Nachhaltigkeit

9-Felder-Matrix



Technisch-
Strukturelle
Ebene:

Ebene O2

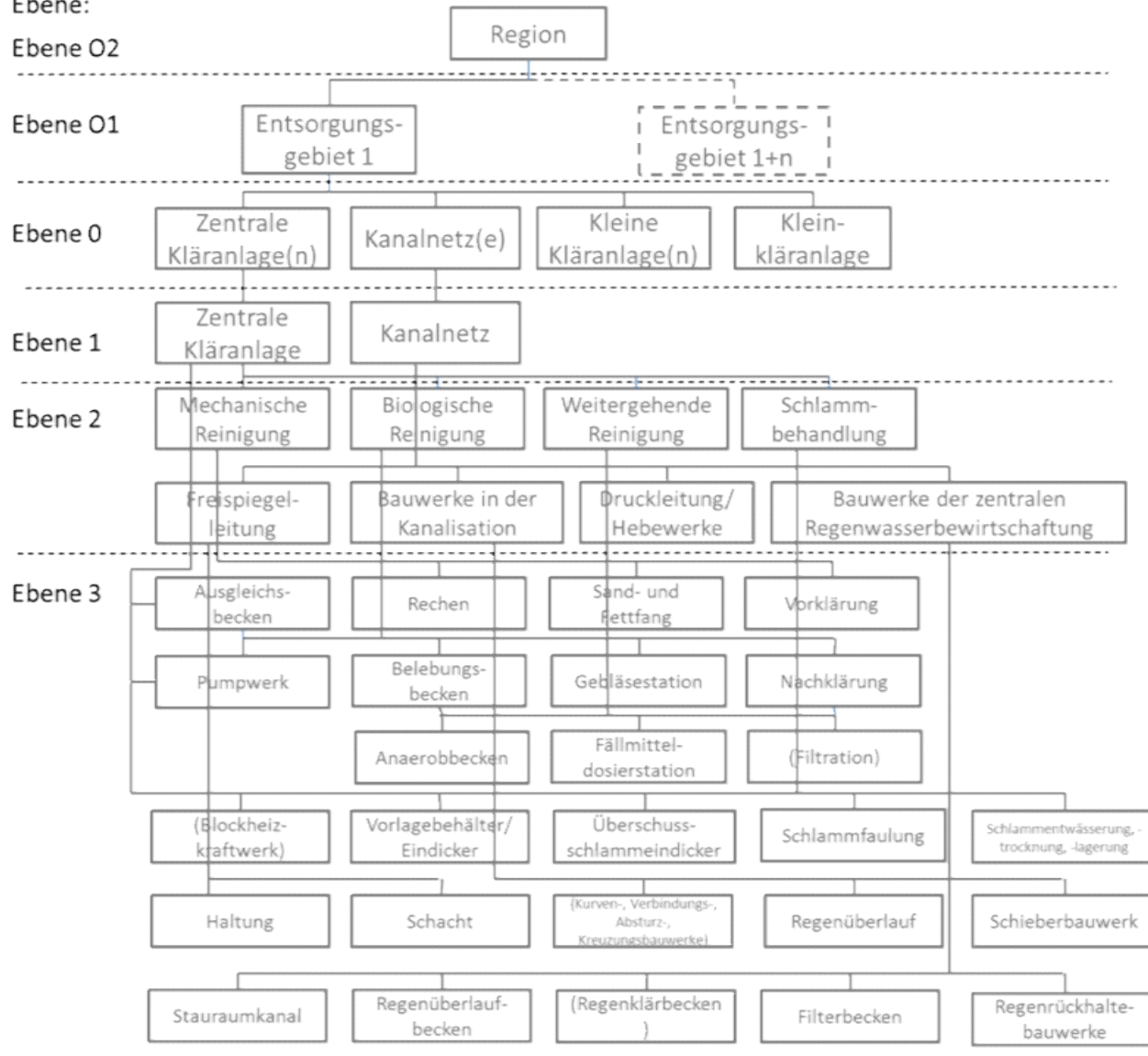
Ebene O1

Ebene 0

Ebene 1

Ebene 2

Ebene 3



Funktionen

Ebene:

Ebene O2

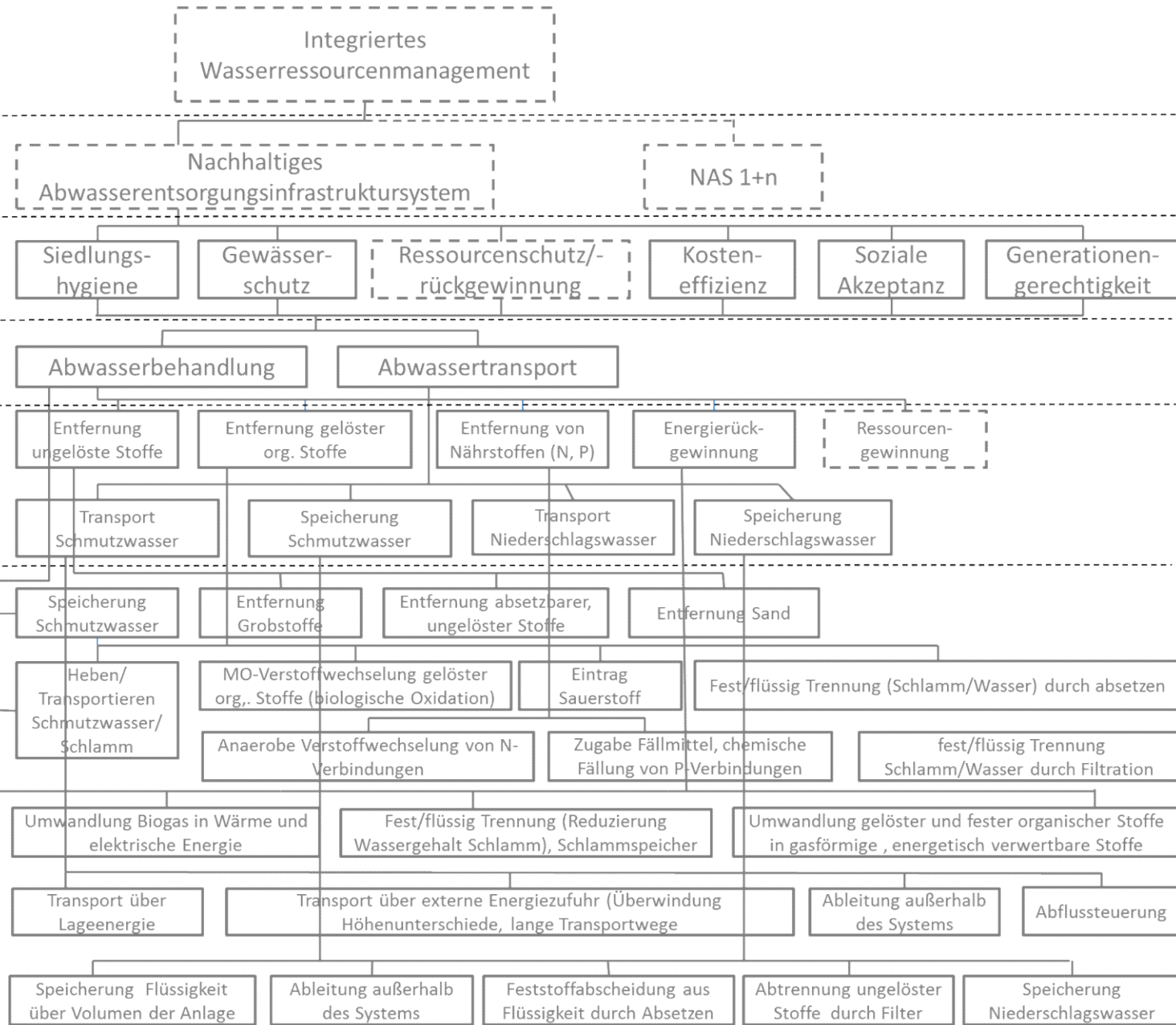
Ebene O1

Ebene 0

Ebene 1

Ebene 2

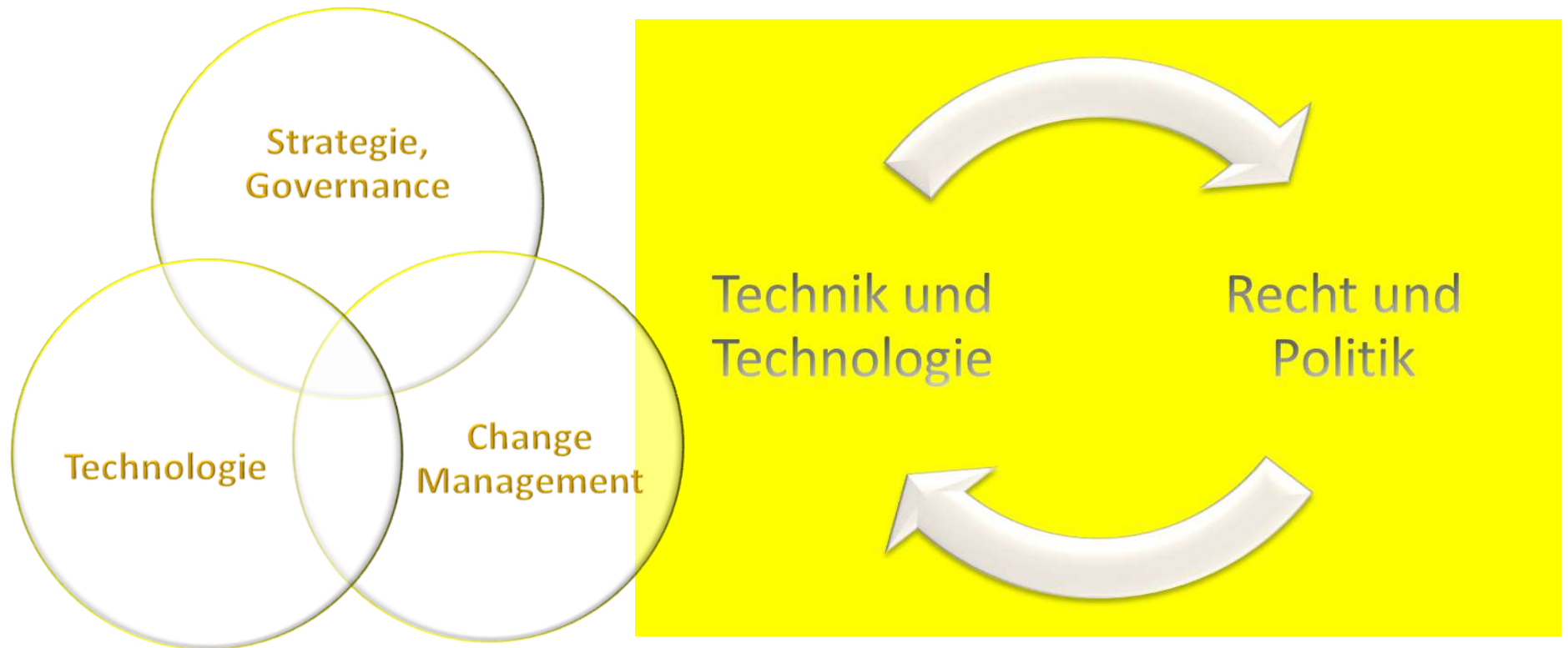
Ebene 3

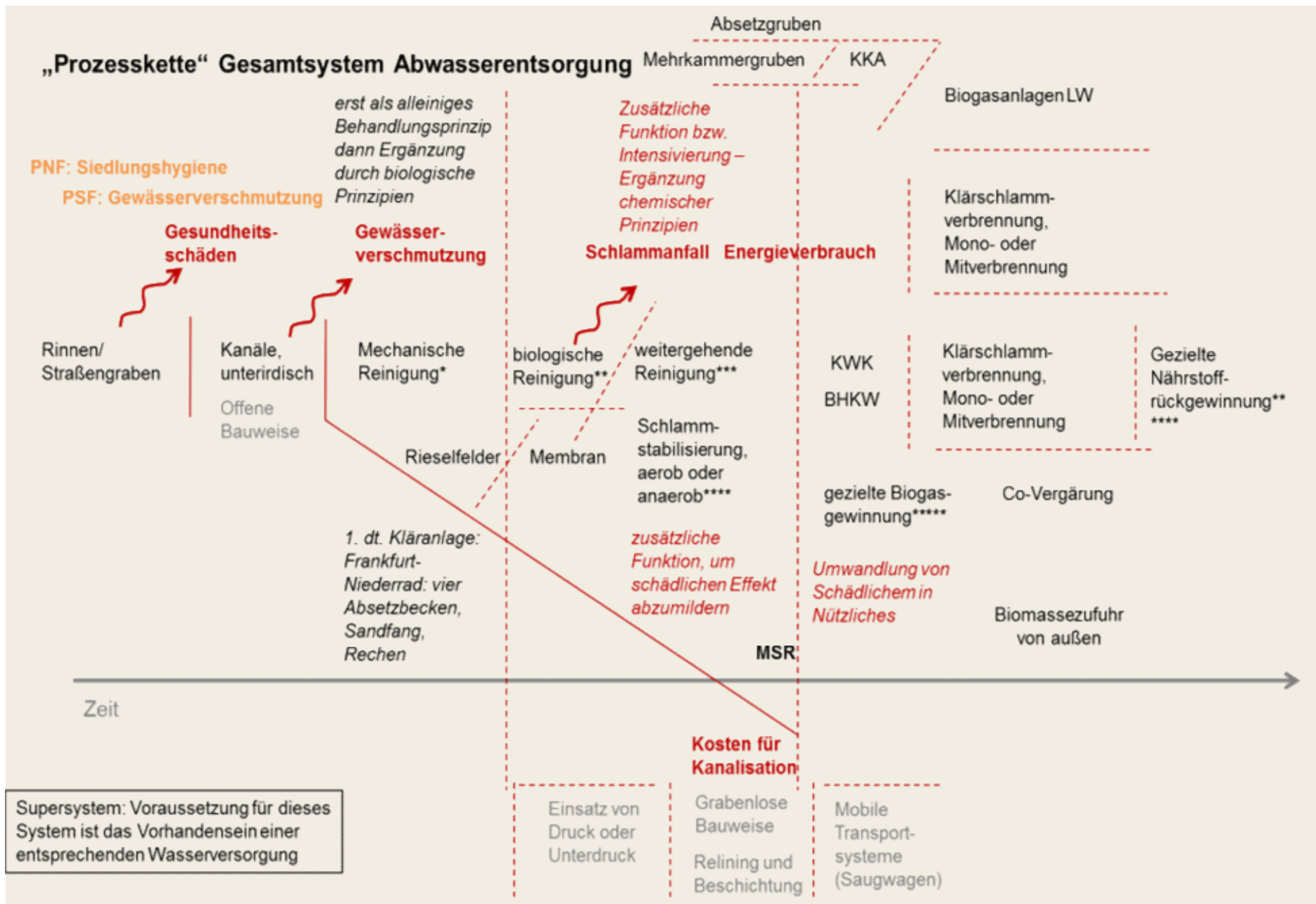




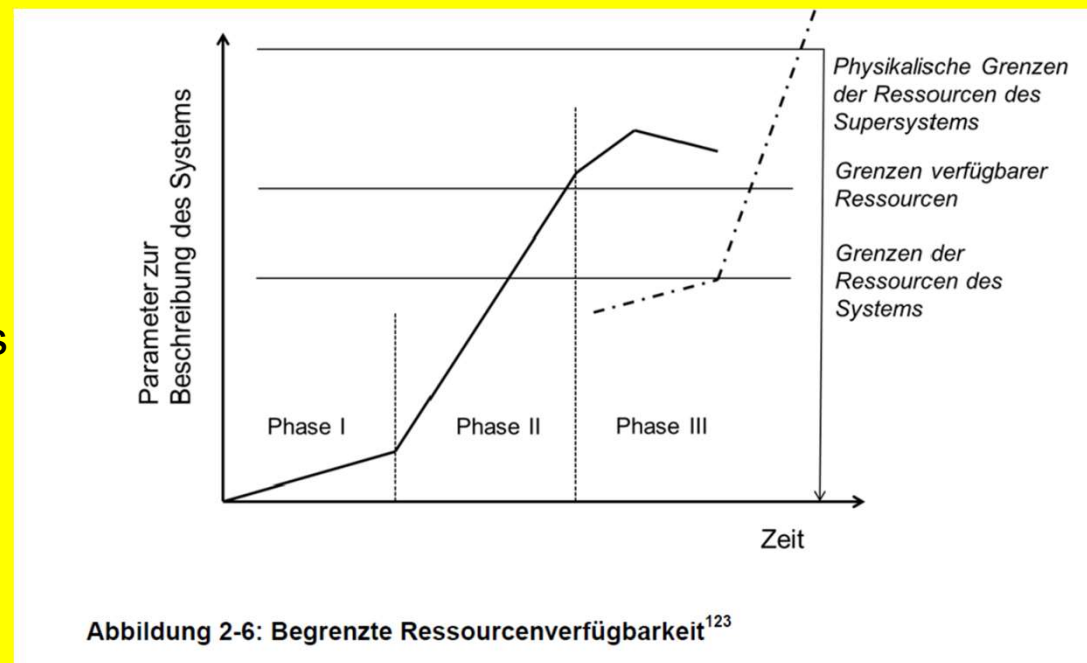
WASSER 4.0 ?

Quo vadis Infrastruktur?

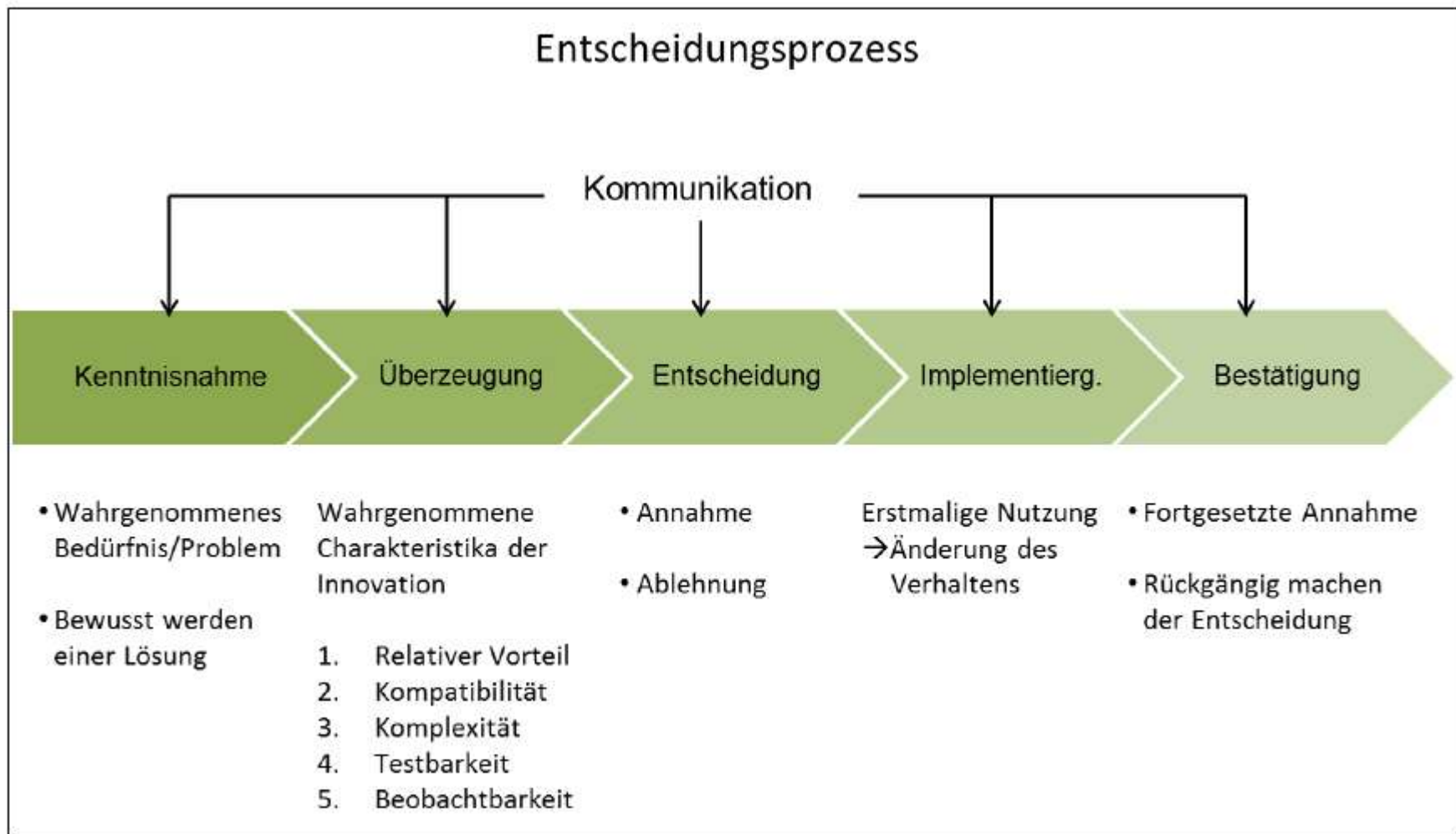




- Idealitätsprinzip
- Entwicklungslinien technischer Systeme
- S-Kurven:
 - Begrenzte Ressourcenverfügbarkeit:
 - Grenze der Systemressourcen (Funktionsprinzip aufbauen)
 - Grenze der verfügbaren Ressourcen der Umgebung (ökonomische Rationalität)
 - Physikalische Grenzen der Ressourcen im Super-System
 - Die S-Kurve komplexer Systeme ergibt sich aus den S-Kurven der verschiedenen Sub-Systeme. Die Entwicklung verläuft ungleichmäßig.
 - Hinweise auf das Entwicklungspotenzial des Systems → Auswahl von TRIZ-Werkzeugen
 - Bei der Entwicklung eines grundsätzlich neuen Systems ist der Entwicklungsstand anderer Systeme, die in Bezug zum neuen System stehen, zu beachten.



Phasen eines individuellen Entscheidungsprozesses (Saupe (2013) auf Basis von Rogers (2003))



Ökosysteme? - Biologisch? Technisch? Ökologisch? Menschlich? Datenökosystem? Sozial? Ökonomisch?



Selbstorganisation?

- Wer oder was ist „selbst“?
- Was bedeutet Organisation?
- Selbstorganisation=kein (bewusster) Eingriff? – was bedeutet bewusst?



Fragen und Antworten

- 1) Beitrag zur Beibehaltung und Verbesserung der Wasserqualität sowie des Schutzes von Grund- und Oberflächengewässern in Deutschland?
- 2) Welche politischen, administrativen und juristischen Rahmenbedingungen sind für die Gestaltung von „Wasser 4.0“ erforderlich? Wo ist zu gestalten und wo ist zu begleiten?
- 3) Welche Verwaltungsprozesse können im Gewässerschutz und in der nationalen, supranationalen und internationalen Zusammenarbeit besonders profitieren? Prozessintegration? Datenaggregation?
- 4) Wie können Initiativen in angrenzenden Feldern produktiv genutzt und gegenläufige Entwicklungen oder gar Blockaden limitiert werden?

KONTAKT



Dr.-Ing. Sabine Lautenschläger

E-Mail: lautenschlaeger@wifa.uni-leipzig.de

Mobil: 0176/43 23 5881

www.triz-water.de

Universität Leipzig

Wirtschaftswissenschaftliche
Fakultät

**Institut für Infrastruktur und
Ressourcenmanagement (IIRM)**

Grimmaische Straße 12

04109 Leipzig