

# Ressourceneffiziente Abwasserreinigung

05.06.2015



## Ziel

Technische und rechtliche Vorabklärungen zur  
verstärkten stofflicher und energetischer  
Wiederverwertung der Stoffflüsse im Abwasser

Vorgehen analog zu Abfallanlagen (Revision USG,  
TVA)



## Inhalte

1. Rechtliche Aspekte
1. Auslegeordnung zum möglichen Beitrag der Abwasserreinigung zur Ressourceneffizienz
2. Ableitung des Regulierungsbedarfs



## 1. Rechtliches: Beispiel Abfallanlagen

### USG

1. Erlass von technischen und organisatorischen Vorschriften für Abfallanlagen
2. Stoffliche und energetische Verwertung von Abfällen wird gestärkt

### TVA

1. Allgemeine Vorschriften an Abfallanlagen mit Betriebsreglement, Materialbuchhaltung, Energienutzung etc.
2. Diverse Konkretisierungen (Verbrennungsrückstände, biogenen Abfälle, phosphorreiche Abfälle, Bauabfälle, sowie verwertbaren Anteilen des Siedlungsabfalls)



# 1. Rechtliches: Gewässerschutz

## GSchG

1. Bundesrat erlässt
  - Vorschriften über die Einleitung von Abwasser in die Gewässer (Art. 9 Abs 2)
  - Anforderungen an besondere Ableitungen aus Produktionsprozessen (Art. 16 Bst. b)
  - Anforderungen an die Beschaffenheit, die Verwertung und die Beseitigung der Rückstände aus ARA
2. Kantone sorgen für einen wirtschaftlichen Betrieb der (Abwasser-)Anlagen (Art. 10 Abs. 1 bis).

## GSchV

Keine Konkretisierungen bezüglich Ressourceneffizienz  
(Vorgaben bezüglich Energie in Vollzugshilfe)



# Beitrag der ARA an die Ressourceneffizienz

## Studie des VSA

### Zielsetzung

- Auslegeordnung zum möglichen Beitrag der ARA zur Ressourceneffizienz

### Konkret

- Keine Beeinträchtigung der primären Aufgabe der ARA: dem Gewässerschutz
- Überblick über Ressourcennutzung und Potenziale
- Beurteilung der Realisierbarkeit der Potenziale (technisch, wirtschaftlich, ARA-Betrieb)
- Überblick über fördernde und hemmende Rahmenbedingungen zur Potenzialrealisierung



# Untersuchungsrahmen

## Ressourcen

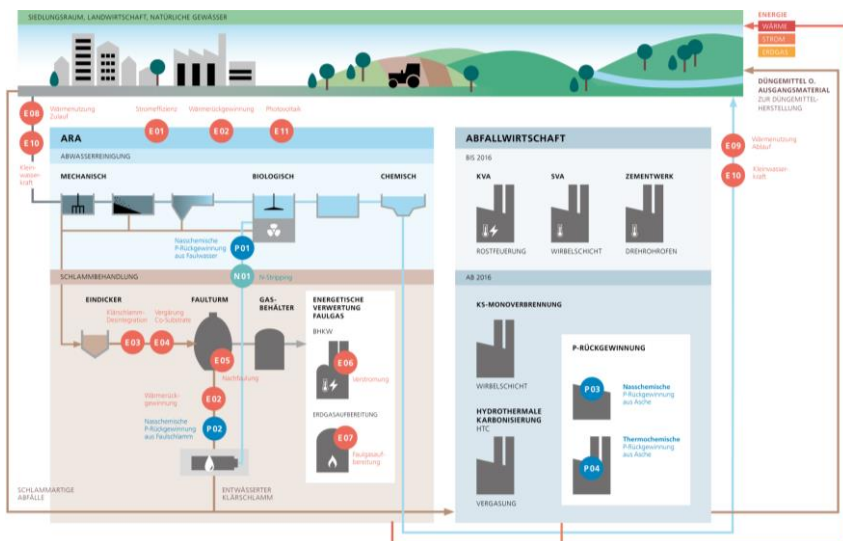
- Energie (Effizienz auf ARA, Energieproduktion ARA)
- Phosphor (Rückgewinnung auf oder nach ARA)
- Stickstoff (Rückgewinnung auf ARA)

## Technologien

- In mittelfristigem Zeithorizont (2030) realisierbar
  - Entwicklungsstand (mindestens Pilotprojekt-Status)
  - In die heutige, zentrale Struktur des Abwasserreinigungssystems integrierbar (keine dezentralen Ansätzen wie Separation an der Quelle)
- Abfallwirtschaftliche Aufbereitung von Klärschlamm



# Untersuchungsrahmen: System ara+





# Es gibt Potential zur Verbesserung!

ENERGIEEFFIZIENZ	HEUTE	POTENZIAL	BEURTEILUNG
Götha			
E01 Stromeffizienz	400-500 ⬆	80-120 ⬆	⊙ ●●● ●●●●
E02 Wärmeverbrauch	100 ⬇	25-50 ⬇	●●●● ●●●●
E03 Klärschlamm-Desintegration	0 ⬆	10-25 ⬆	⊙ ●●● ●●●●
	0 ⬇	25-50 ⬇	●●●●

ENERGIEPRODUKTION	HEUTE	POTENZIAL	BEURTEILUNG
Götha			
E04 Vergärung Co-Substrate	10-25 ⬆	50-100 ⬇	●●●● ●●●●
Nährstoffe (kg/t)	-0.5 P	-1.4 N	nicht bekannt
E05 Nachfäulung	0-10 ⬆	10-25 ⬆	⊙ ●●● ●●●●
E06 Verstromung BHKW	100 ⬆	100-120 ⬆	●●●● ●●●●
E07 Faulgasaufbereitung	400-500 ▲	300-500 ▲	●●●● ●●●●
E08 Wärmenutzung Zulauf	0-10 ⬇	200-1000 ⬇	●●●● ●●●●

E09 Wärmenutzung Ablauf	0-10 ⬇	5000-6000 ⬇	●●●● ●●●●
E10 Kleinwasserkraft	0-10 ⬆	25-50 ⬆	●●●● ●●●●
E11 Photovoltaik	0-10 ⬆	25-50 ⬆	●●●● ●●●●

NÄHRSTOFFRÜCKGEWINNUNG ARA	HEUTE	POTENZIAL	BEURTEILUNG
10			
P01 Näschemische P-Rückgewinnung aus Faulwasser	0 P	500-2500 P	●●●● ●●●●
	0 N	225-1200 N	●●●● ●●●●
P02 Näschemische P-Rückgewinnung aus Faulschlamm	0 P	2500-4500 P	●●●● ●●●●
	0 N	1100-2000 N	●●●● ●●●●
N01 N-Stripping	25 N	>5000 N	●●●● ●●●●

NÄHRSTOFFRÜCKGEWINNUNG ABFALLWIRTSCHAFT	HEUTE	POTENZIAL	BEURTEILUNG
10			
P03 Näschemische P-Rückgewinnung aus Asche	0 P	4000-4500 P	●●●● ●●●●
P04 Thermochemische P-Rückgewinnung aus Asche	0 P	5500-6000 P	●●●● ●●●●

Ressourceneffizienz auf ARA  
Abteilung Wasser

9



# Vieles ist heute bereits geregelt!

RAHMENBEDINGUNG	ENERGIE-EFFIZIENZ	ENERGIE-PRODUKTION	PHOSPHOR-RECYCLING	STICKSTOFF-RECYCLING
CO2-Gesetz	++	++		
Energiegesetz (inkl. EnV)	++	++		
GschG	+ -	+ -		
GschV	+ -	+ -		
TVA (revidiert)			++	+
Düngerverordnung DüV			--/++	++
ChemRRV			--/++	++
Energierichtplanung		+		
Preis Netzstrom	0+	+		
Preis Brennstoffe	0+	+		
Preis Mineräldünger			--	--
Akzeptanz Recyclingdünger			--	--
Versorgungssicherheit	0+	+	+	0+
Phosphor-Vorkommen			+	



## Wo würden zusätzliche Bestimmungen noch etwas bringen?

- **ENERGIE** — ① —
  - Diverse fördernden Wirkungen auf Energieeffizienz (Strom, Wärme) und Energieproduktion (Strom, Wärme, Brennstoffe)
  - Nicht auf Kosten des Gewässerschutzes und abgestimmt auf andere Potenziale und gesamten Lebenszyklus
- **PHOSPHOR** ① —
  - Revision der TVA (ab 2016 in Kraft) schreibt Rückgewinnung nach dem Stand der Technik vor (mit Übergangsfrist)
- **STICKSTOFF** — ① —
  - Förderung fehlt weitgehend; jedoch nicht dringlich, da:
    - Verfahren des N-Strippings nicht wirtschaftlich
    - N weder «limitierte» noch versorgungs-kritische Ressource (geopolitisch, etc.)



## Weiteres Vorgehen

### Zusammenfassung

1. Diverse Regelungen vorhanden (USG, TVA, EnerG usw.), die auf Ebene ARA greifen
2. GSchG enthält gesetzliche Grundlage für bestimmte Regelungen auf Ebene GSchV

### Vorgehen

Prüfung konkreter Anpassungen auf Ebene GSchV ab 2017

Ziel: Optimierung Ressourceneffizienz des Gesamtsystems ARA abgestimmt auf Gewässerschutz

Themenbereiche:

- Energieoptimierung und –gewinnung
- Förderung N-Rückgewinnung
- Bessere Koordination aller Bereiche auf der Ebene ARA (Empfehlung des VSA), u.a. Umsetzung TVA



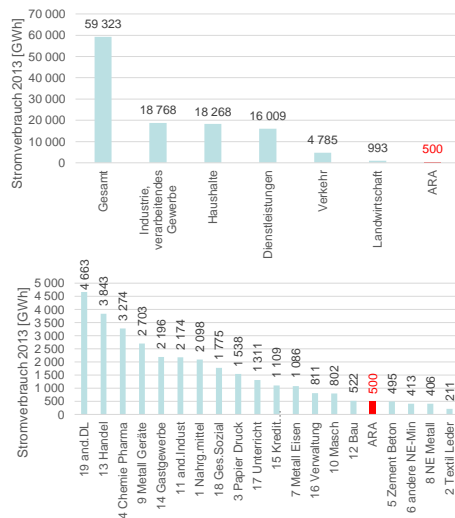
## Reserve

Ressourceneffizienz auf ARA  
Abteilung Wasser

13



## Vergleichswerte Stromverbrauch



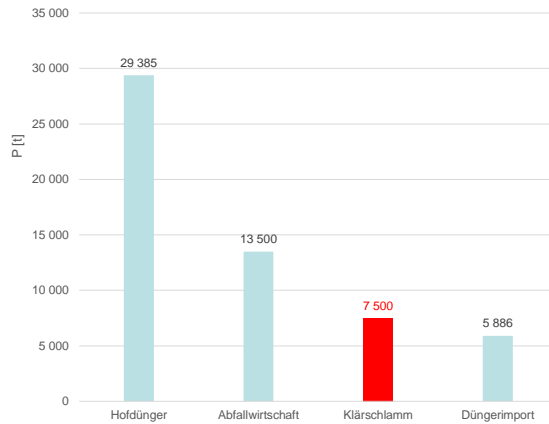
Quelle: Bundesamt für Energie (BFE)

Ressourceneffizienz auf ARA  
Abteilung Wasser

14



## Vergleichswerte Phosphor



Quelle: Publikationen BAFU: «Rückgewinnung von Phosphor aus der Abwasserreinigung. Eine Bestandesaufnahme» und «Phosphorflüsse in der Schweiz. Stand, Risiken und Handlungsoptionen»



## STUDIE VSA: KURZBESCHRIEB VORGEHEN

WAS	WIE (IN ABSTIMMUNG MIT PROJEKT-ARBEITSGRUPPE)
SITUATIONSANALYSE	<p>Heutige Nutzung, Ressourcenpotenziale und deren Realisierbarkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestehende Literatur/Studien zu Technologien, FHNW-Faktenblatt, selektiver Austausch mit Experten, Berechnungen</li> <li>Beurteilung der Realisierbarkeit auf Grundlage einer Ordinalskala <ul style="list-style-type: none"> <li>Technische Machbarkeit</li> <li>Wirtschaftlichkeit</li> <li>Einfluss auf ARA-Betrieb</li> </ul> </li> </ul>
WIRKUNG VON RAHMENBEDINGUNGEN	<p>Fördernder bzw. hemmender Einfluss von (regulatorischen) Rahmenbedingungen auf Potenzialrealisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EBP-Workshop zur Identifikation der relevanten Einflussfaktoren: Regulatorisch (Fokus), sozio-ökonomisch, Varia</li> <li>Beurteilung der Wirkung der Einflussfaktoren (Wirkungsanalyse): ++ (stark fördernd), +, 0, -, -- (stark hemmend)</li> </ul>
REGULIERUNGSBEDARF	<p>Bedarf für gesetzliche Anpassungen für erweiterte Ressourcennutzung (Auswertung Wirkungsanalyse, Synthese)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bereiche mit Handlungsbedarf und Stossrichtungen durch EBP</li> <li>Treffen mit BAFU-Juristen zu Erarbeitung von Anpassungsvorschlägen</li> </ul>