

**Ressourcenreichtum aus
Abwasser:**

**Zwei wegweisende
Bioraffinerieprojekte
auf
Kläranlagen**

4. Bioraffinerietag: Schlüsseltechnologien für biobasierte Produkte und Kraftstoffe

12.09.2023

Johannes Kurz, Projektleiter Fachinitiative Bioraffinerien

Technologie-Anbieter



Produzierende Unternehmen

Aktuelle Verwertung: Abwasser

- > **Reinigung des anfallenden Abwassers**
- > **Entfernung von Kohlenstoff und Nährstoffen**
- > **Thermische Verwertung von Klärschlamm um Schadstoffe zu eliminieren**
- > ***Rückgewinnung von Phosphor bei Verbrennungsanlagen (ab 2029 Pflicht)***

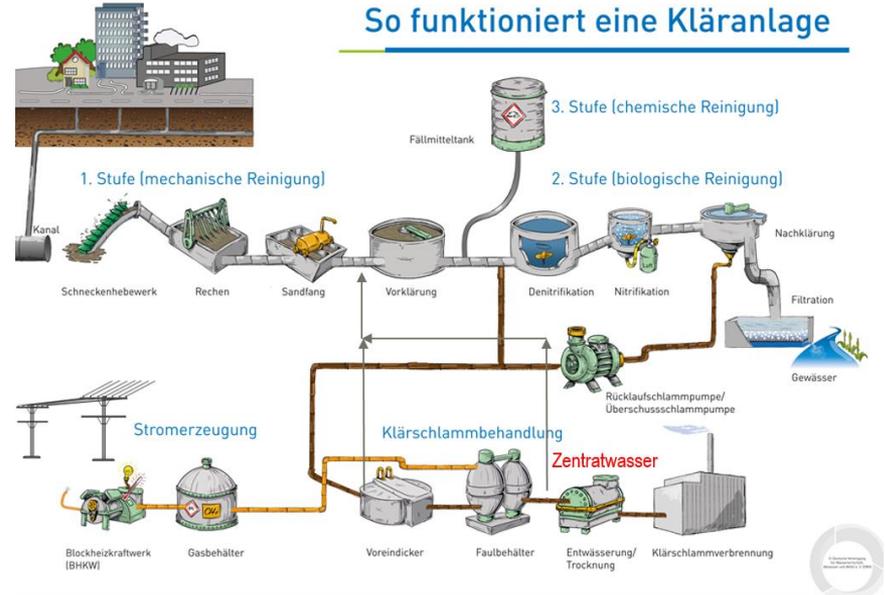


Abbildung 10: So funktioniert eine Kläranlage [1]

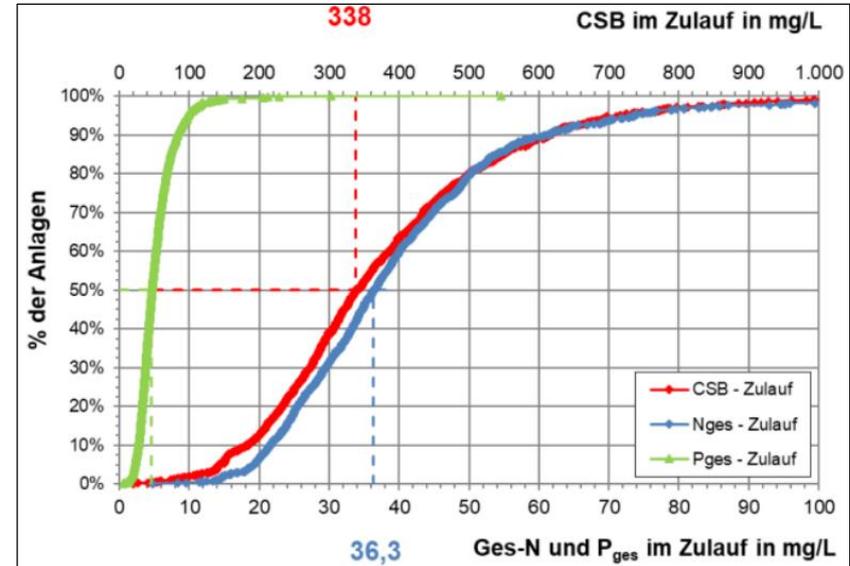
N, P, C Potenziale: Unser Abwasser

Zusammensetzung:

- > Medianwert der von 50% der Anlagen unterschritten wird, liegt bei:

CSB → 338mg/L
Ges-N → 36,3mg/L
Pges → 4,6mg/L

- > Verdünnung durch Regen- und Fremdwasser



> Abbildung 9: Verschmutzungswerte im Zulauf [2]

N, P, C Potenziale: Unser Abwasser

Leistungsdaten in BW		
Anzahl		875
Einwohnerwerte	€ in Mio.	21,63
<hr/>		
CSB	Zulauf t	659.561
	Ablauf t	29.103
	Abbaugrad %	95,6
<hr/>		
Ges-N	Zulauf t	61.762
	Ablauf t	14.474
	Abbaugrad %	76,6
<hr/>		
Pges	Zulauf t	8.589
	Ablauf t	549
	Abbaugrad %	93,6

90 % in GK 4 + 5

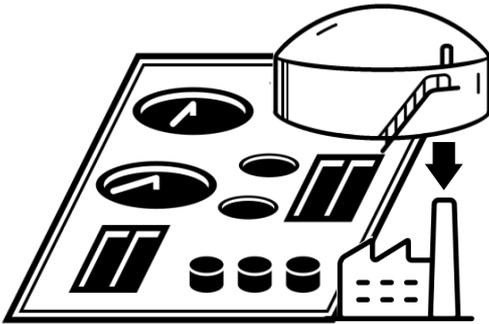
> Nährstoffbedarf
Baden-Württemberg
[3;4]

> Stickstoff:
> 122.000 t/a

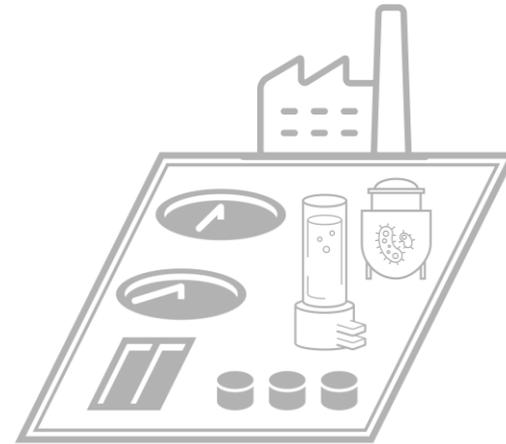
> Phosphor
> 11.000 t/a

Tabelle 1: Frachten im Zu- und Ablauf sowie Abbaugrade für verschiedene Größenklassen zum Jahr 2021 [2]

Zwei Konzepte



RoKka



KoalAplan



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Baden-Württemberg

Rohstoffquelle Klärschlamm und Klimaschutz auf Kläranlagen



RoKka

> Kläranlage als Bioraffinerie

— Kläranlage Erbach

> Prinzip:

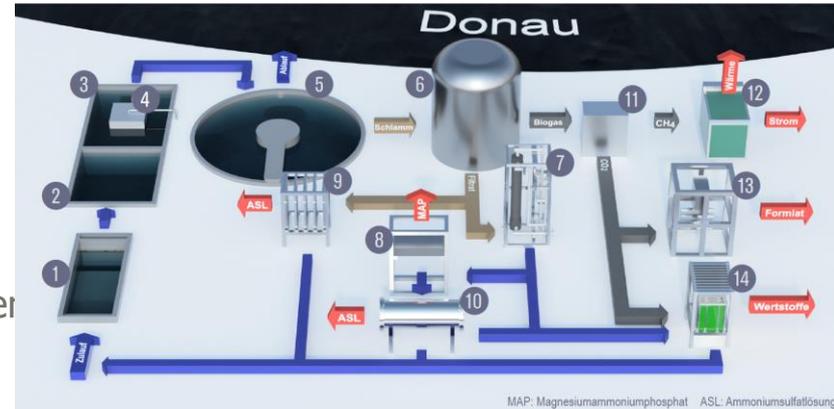
- Behandlung des Zentrats aus der Klärschlammmentwässerung
- Rückgewinnung von N, P und Wertstoffen

> Produkte:

- Düngemittel (ASL & MAP)
- Pflanzenstärkungsmittel & Bodenverbesserer
- Formiat

> Reduktion der N₂O-Emission

- Vermeidung von Stoßbelastung

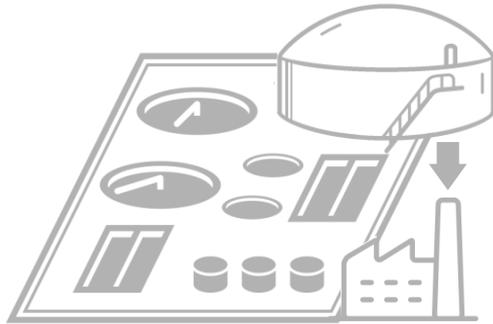


- | | | | | |
|--------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1 Vorklärung | 4 N ₂ O-Messung | 7 Ultrafiltration | 10 AmmoRe | 13 Formiatsynthese |
| 2 Bio-P | 5 Nachklärung | 8 ePhos | 11 CO ₂ -Abtrennung | 14 Algenreaktor |
| 3 Belebung | 6 Faulung & Entwässerung | 9 Membrandestillation | 12 BHKW | |

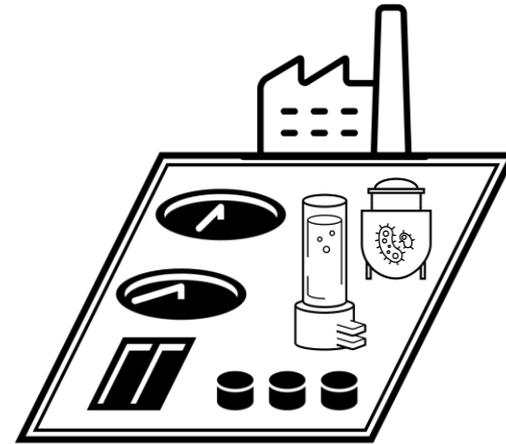
Quelle: Umwelttechnik BW

Mehr Informationen: <https://www.umwelttechnik-bw.de/de/rokka>

Zwei Konzepte



RoKka



KoalAplan



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Baden-Württemberg

Die Bioraffinerie Bünsau



Von strategischer Bedeutung

> Kläranlage als Bioraffinerie

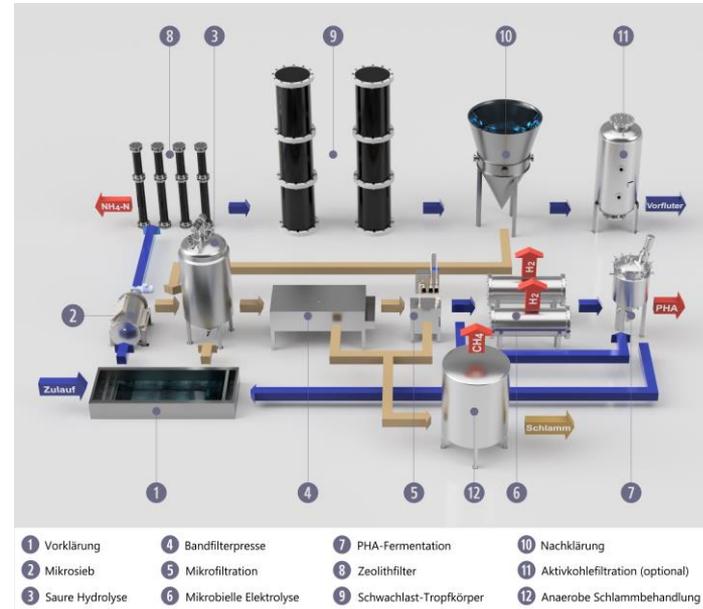
- Auf dem Lehr- und Forschungsklärwerk Stuttgart-Bünsau

> Prinzip:

- Abtrennung des org. Kohlenstoffs
- Aufschluss durch saure Hydrolyse
- Weiterverarbeitung der SCFA zu Produkten

> Produkte:

- Dünger (Ammoniumstickstoff)
- Wasserstoff
- Biopolymere



- | | | | |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 1 Vorklärung | 4 Bandfilterpresse | 7 PHA-Fermentation | 10 Nachklärung |
| 2 Mikrosieb | 5 Mikrofiltration | 8 Zeolithfilter | 11 Aktivkohlefiltration (optional) |
| 3 Saure Hydrolyse | 6 Mikrobielle Elektrolyse | 9 Schwachlast-Tropfkörper | 12 Anaerobe Schlammbehandlung |

Quelle: Umwelttechnik BW

Mehr Information: <https://www.umwelttechnik-bw.de/de/koalaplan>

Ziele der Rohstoffrückgewinnung aus Abwasser

Abwasser:

- > **Abwasserreinigung beibehalten oder verbessern**
- > **Vergrößerung der Anlagenkapazität**
- > **Verbesserung der Energie/Klimabilanz von Kläranlagen**
- > **Erzeugung von regionalen Rohstoffen**
- > **Reduktion der Abhängigkeit von Rohstoffimporten**

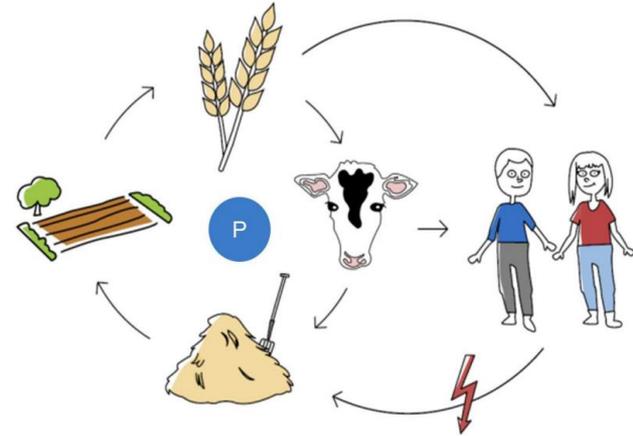


Abbildung 12: offener Nährstoffkreislauf im Ackerbau [5]

Fachinitiative urbane und industrielle Bioraffinerien

**Gefördert aus Mitteln des Landeshaushaltes und begleitet durch
das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg**



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Ansprechpartner



Ansprechpartner Johannes Kurz

Telefon 0711 252841-64

Telefax 0711 252841-49

E-Mail johannes.kurz@umwelttechnik-bw.de

Internet www.umwelttechnik-bw.de

[Johannes Kurz | LinkedIn](#)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Umwelttechnik BW GmbH

Landesagentur für Umwelttechnik und
Ressourceneffizienz Baden-Württemberg

Kleiner Schlossplatz 13
70173 Stuttgart

T. +49 711 252841-10

F. +49 711 252841-49

info@umwelttechnik-bw.de

www.umwelttechnik-bw.de

Quellen

- [1] <https://webshop.dwa.de/de/ubersetzungen/englisch/kommunale-abwasserbehandlung/poster-schema-klaranlage.html>
- [2] https://www.dwa-bw.de/files/_media/content/PDFs/LV_Baden-Wuerttemberg/Homepage/BW-Dokumente/Homepage%202013/Nachbarschaften/LV%202022_Bericht_Teil%201%20und%202%20final.pdf, S.7-11
- [3] <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/umwelt-und-energieforschung/stickstoff/>
- [4] https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/6_Wirtschaft/Ressourceneffizienz_und_Umwelttechnik/Phosphor-Rueckgewinnungsstrategie_BW.pdf
- [15] https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-33651_01-Hauptbericht.pdf