

**Ressourcenreichtum aus  
Abwasser:**

**Zwei wegweisende  
Bioraffinerieprojekte  
auf  
Kläranlagen**

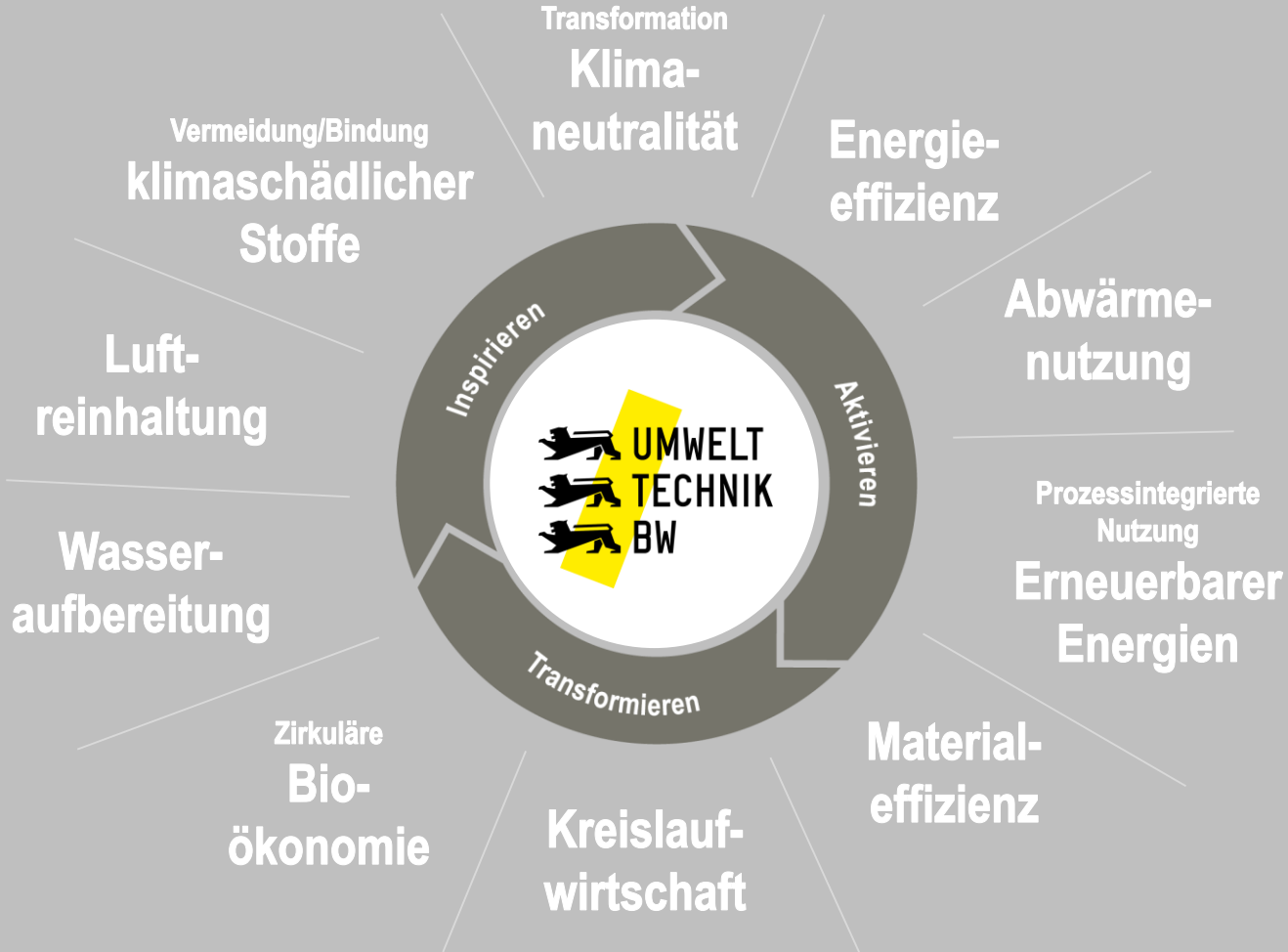
---

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)**

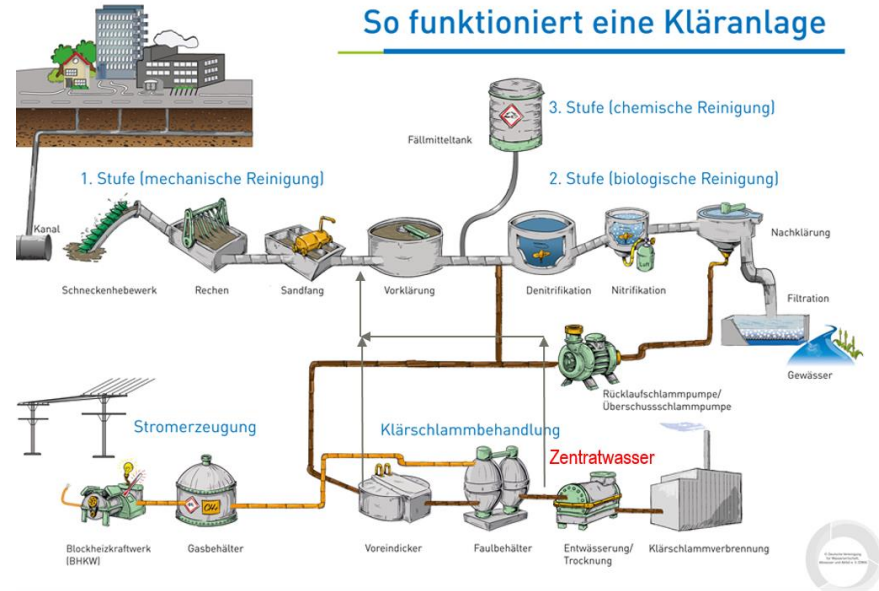


Abbildung 10: So funktioniert eine Kläranlage [1]

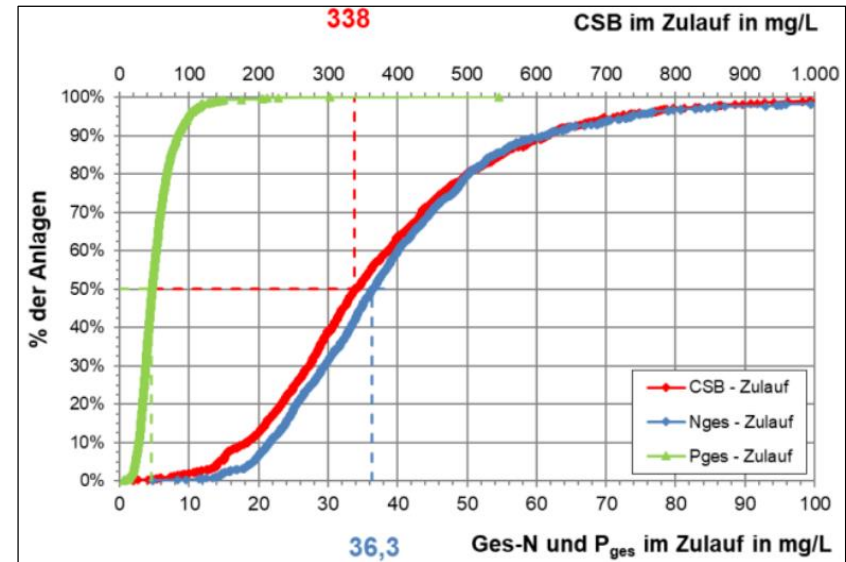
# N, P, C Potenziale: Unser Abwasser

## 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		21,63
Ausbau	Mio.		
CSB	Zulauf	t	<b>659.561</b>
	Ablauf	t	29.103
	Abbaugrad	%	95,6
Ges-N	Zulauf	t	<b>61.762</b>
	Ablauf	t	14.474
	Abbaugrad	%	76,6
Pges	Zulauf	t	<b>8.589</b>
	Ablauf	t	549
	Abbaugrad	%	93,6

90 % in GK 4 + 5

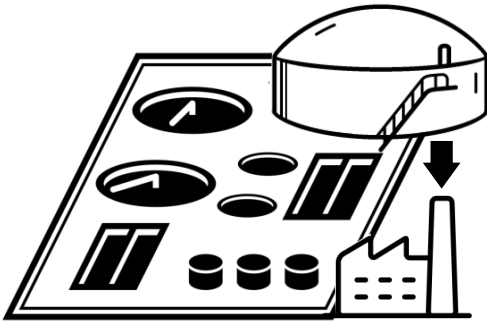
> Nährstoffbedarf  
Baden-Württemberg  
[3;4]

> Stickstoff:  
> 122.000 t/a

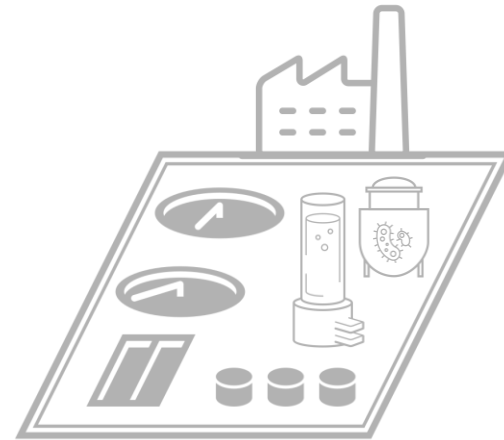
> Phosphor  
> 11.000 t/a

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:

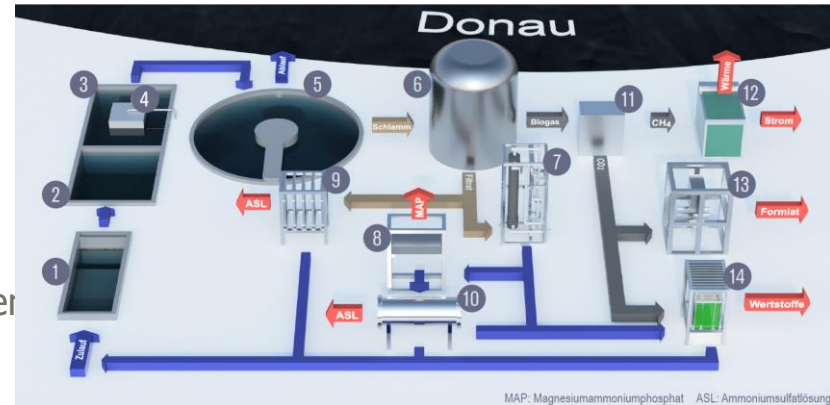
- Behandlung des Zentrats aus der Klärschlammmentwässerung
- Rückgewinnung von N, P und Wertstoffen

## > Produkte:

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

## > Reduktion der N<sub>2</sub>O-Emission

- Vermeidung von Stoßbelastung

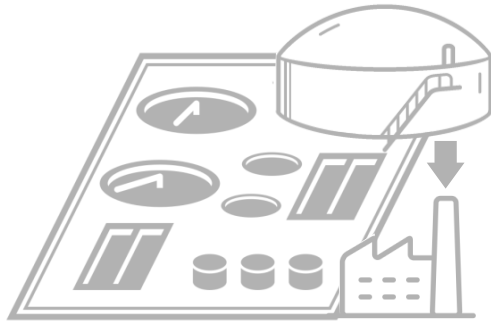


- |              |                            |                       |                                |                    |
|--------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1 Vorklärung | 4 N <sub>2</sub> O-Messung | 7 Ultrafiltration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

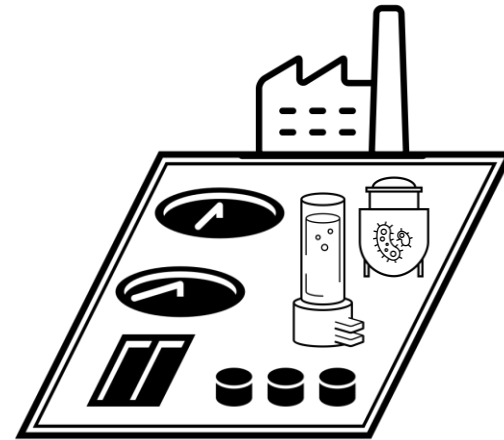
Quelle: Umwelttechnik BW

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

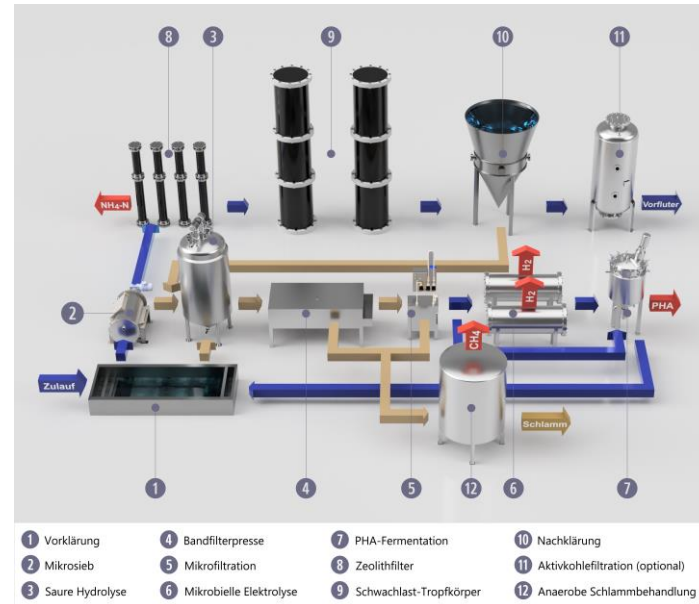
- Auf dem Lehr- und Forschungsklärwerk Stuttgart-Bünsau

## > 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**

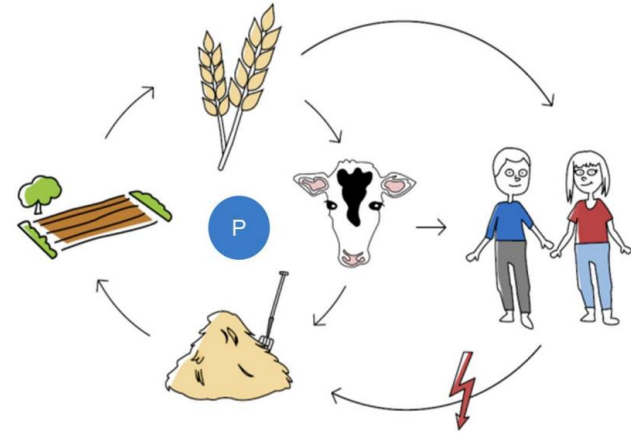


Abbildung 12: offener Nährstoffkreislauf im Ackerbau [5]

# 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](mailto:johannes.kurz@umwelttechnik-bw.de)

Internet [www.umwelttechnik-bw.de](http://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](mailto:info@umwelttechnik-bw.de)

[www.umwelttechnik-bw.de](http://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](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](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](https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-33651_01-Hauptbericht.pdf)