

2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft -  
am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

## Phosphorentfernung aus dem Abwasser in Kläranlagen



### **Apatit was ist das?**

Apatit ist ein in der Natur vorkommendes Mineral.

Es existieren unterschiedliche Apatit-Arten, die alle chemisch ähnlich aufgebaut sind. Apatit zeigt hohe Wirkungsgrade in der Phosphorrückgewinnung. Die Forschungsarbeit, die dieser Aussage zugrunde liegt, wurde von Dr. Pascal Molle am Forschungsinstitut ISTREA (Fr.) geleistet.



Abbildung 1: PhsoClean Granulat

2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft -  
am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

### **ApatitProdukt**

Das Produktionsverfahren in dem Apatit granuliert wird, um in der Anlage Verwendung zu finden, wurde patentiert. Als Produkt der intensiven Forschungsarbeiten der TIMAC- Gruppe entstand PHOSCLEAN.



### **PhosClean – Wirkprinzip**

Der in PhosClean zum Einsatz kommende Rohstoff ist Apatit, welcher über das Phänomen der Oberflächen-Absorption und -Kristallisation den Phosphor aus dem Abwasser bindet.

Unabhängige Studien von IRSTEA belegen die Wirksamkeit und das zu Grunde liegende Prinzip.

Auf Grund seiner Eigenschaften kann Apatit in seiner ursprünglichen Form eingesetzt werden, es muss lediglich nach einem patentierten Prozess „granuliert“ werden, um die Handhabung zu vereinfachen.

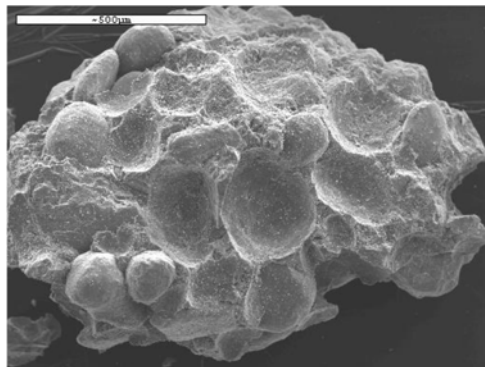


Abbildung 2: Apatit - Bestandteil von PhosClean

## 2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft - am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

Die für den Einsatz von PhosClean wichtigsten Parameter sind

- Die Eingangskonzentration von Phosphor in das Klärbecken

### Aufbau des Phosphatfilters:

Die Anlage muss richtig konzipiert werden um eine optimale Funktion zu gewährleisten.

- Klärbecken
- Die vorgeschriebene maximale Phosphorbelastung des geklärten Abwassers
- Durchflussgeschwindigkeit & Retentionszeit im Becken
- Abwassereintrag / Tag / Einwohner

Basierend auf die vier vorher genannten Parameter wird die Größe des Klärbeckens und die benötigte Menge an PhosClean berechnet.

### Die Entfernung des im Abwasser enthaltenen Phosphors erfolgt in zwei Schritten:

- Adsorption: Die Oberfläche des Apatits wird zusätzlich mit Phosphor aus dem Abwasser angereichert.
- Oberflächliche Kristallisation: Ist das Apatit mit Phosphor gesättigt, kommt es zu einer Ausfällung des Phosphors

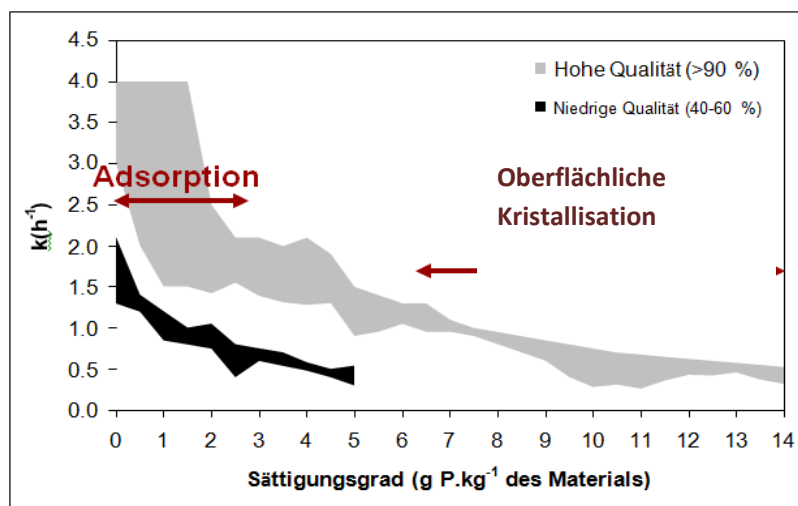


Abbildung 3: Grafische Darstellung der Entfernung von Phosphor aus dem Abwasser

2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft -  
am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

### Aufbau des Phosphatfilters:

Die Anlage muss richtig konzipiert werden um eine optimale Funktion zu gewährleisten.



### PhosClean - Praxiserfahrungen

- Frankreich: 10 Anlagen mit einer Ausbaugröße bis zu 4500 EW werden betrieben
- Österreich: erste Anlage mit 3 Juli in Betrieb genommen.
- Phosphatfilter wird der konventionellen Reinigung nachgeschaltet



2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft -  
am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

Tabelle 1: Messdaten Versuchsanlage Nieß. Quelle: Mag. Gabriele Mitterer-Reichmann -  
Ökologisches Projekt, Graz

<b>Phosclean - Versuchsanlage Nieß - Zwischenbericht</b>				
Inbetriebnahme der Anlage: Anfang Juli 2015 (Betriebsmodus 2 - Einstauhöhe 70cm - aktives Filtervolumen 1,0m <sup>3</sup> )				
<b>Ergebnisse:</b>				
Datum	Zulauf Phosclean-Box		Ablauf Phosclean-Box	
	pH	Pges <i>mg/l</i>	pH	Pges <i>mg/l</i>
24.07.2015	6,7	14,90	6,7	0,25
04.08.2015	6,2	16,00	*	0,05
12.08.2015	*	4,08	*	0,10
18.08.2015	*	8,80	*	0,04
02.09.2015	7,3	9,52	11,0	0,20
29.09.2015	7,0	19,10	11,0	0,03
02.11.2015	8,1	9,52	8,1	0,19



Abbildung 4: Max Strasser bei der Befüllung der Anlage

2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft -  
am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

Tabelle 2: Messdaten Versuchsanlage Nieß. Quelle: Mag. Gabriele Mitterer-Reichmann -  
Ökologisches Projekt, Graz

	<b>Datum</b>	<b>Zu</b>	<b>Ab</b>
	24.07.2015	14,9	0,25
	04.08.2015	16,0	0,05
	12.08.2015	4,1	0,10
	18.08.2015	8,8	0,04
	02.09.2015	9,5	0,20
	29.09.2015	19,1	0,03
	02.11.2015	9,5	0,19
	22.12.2015		0,33
	20.01.2016	13,6	0,26
	01.03.2016	15,6	0,56
	09.03.2016	21,8	0,81
	17.03.2016	16,8	0,61
	12.04.2016	27,9	1,22

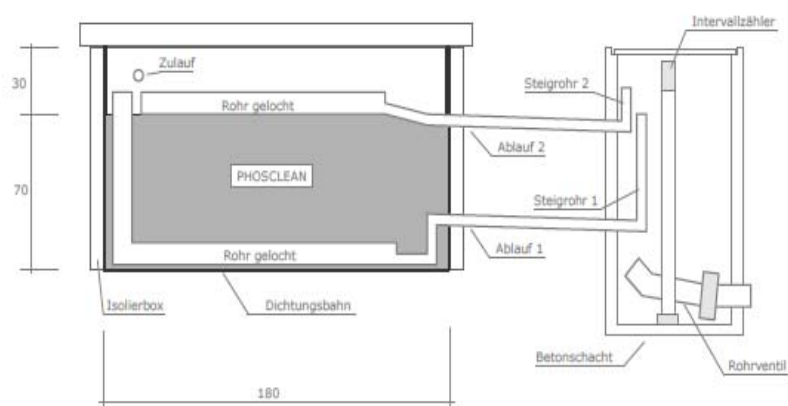


Abbildung 5: Aufbau der Versuchsanlage

2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft -  
am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt



Abbildung 5: Versuchsaufbau Anlage mit 105m



Abbildung 6: Versuchsaufbau in der Praxis

## 2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft - am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

### **Vorteile**

- Mindestens 90% Phosphorentfernung aus dem Abwasser
- Sichere und ungefährliche Anwendung
- Kein Klärschlamm, wie beim Einsatz von chemischen Produkten ( $\text{FeCl}_3$ )
- Keine zusätzliche Arbeitskraft (Arbeitsaufwand, Kosten,) und Energie nötig
- Produkt kann nach Ende der Laufzeit wiederverwertet werden
- Lange Laufzeit – mindestens 10 Jahre mit einer „PhosClean-Füllung“
- Kosten inklusive der Investition für die bauliche Maßnahme über 10 Jahre vergleichbar zu einer herkömmlichen P-Entfernung mit  $\text{FeCl}_3$

**Wichtig:** zu Beginn kann der pH Wert in der Anlage durchaus auf einen Wert von 8,5 und auch weit darüber ansteigen, nach 5-7 Monaten stabilisiert sich der pH-Wert wieder.

### **Referate**

Dr. Günter Langergraber TU-Wie

Dr. Reinhold Ambros Oepro GmbH.

Dr. Martin Erhardt Ökologisches Projekt

Dr. Günter Reisinger Land O.Ö.

Dr. Michael Germann-Bauer Projektant Bayern

Dr. Michael Rumberg Umwelt-Cluster Bayern

Ökosoziales Forum Austria

TU- Wien u Graz

BOKU-Wien

Landratsamt Augsburg

BMLFUW-Wien

BL. O.Ö.

BL. N.Ö.

B.L. Stmk.

B.L. Sbg.



2. Kongress: Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft -  
am 26. und 27. Oktober 2016 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

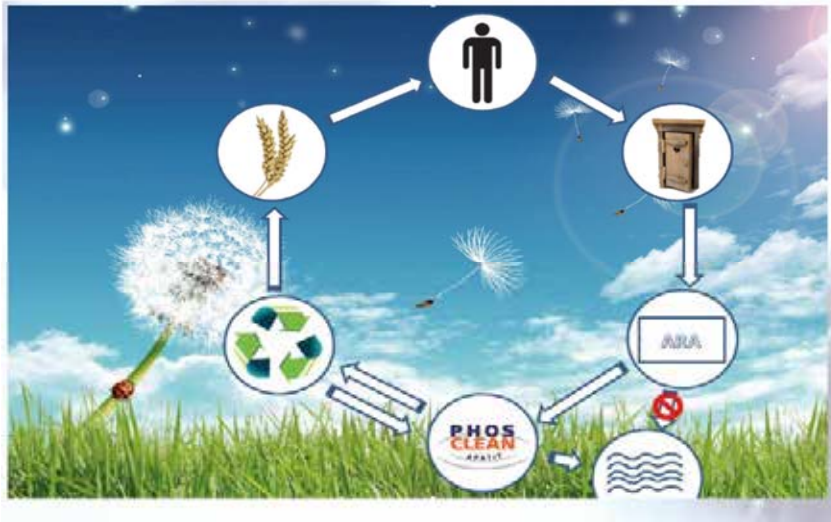


Abbildung 7: Kreislauf der PhosClean Anlagen Aufstellung

**Max STRASSER**  
+43 (0)664 834 3501  
[mstrasser@at.timacagro.com](mailto:mstrasser@at.timacagro.com)  
Chef de Marche