

## Betriebsoptimierung Teichkläranlage, Winkel, Deutschland Nitrifikationsprozess in Gang gebracht



**Wasserverband Kleine Elster**  
<http://www.wv-winkel.info/>

**Einsatz**

Teich 1 mit 8000 m<sup>3</sup> :  
1 OLOID Typ 600 (zum Test) und  
1 OLOID Typ 400

Teich 2 mit 4000 m<sup>3</sup>:  
1 OLOID Typ 400 und  
1 Turbinen-Belüfter

**Zeitraum**

Seit 2013

**Erfolg**

Stabilere Ablaufwerte  
Energieeinsparung von 20-30 %  
Nitrifikationsprozess gestartet  
Schlammreduktion

**Anlagenbeschreibung**

Die Teichkläranlage in Winkel ist eine Abwasserkläranlage mit einer Ausbaugröße von 5000 EWG. Die Anlage verfügt über 5 Zuläufe aus verschiedenen Kanälen mit unterschiedlichen Längen (bis zu 5 km).

**Verfahrensschema:** Das Wasserreinigungsverfahren ist wie folgt:

Sandfang/Rechen, Vorklärung/Absetzbecken, belüfteter Teich 1, belüfteter Teich 2, Schönungsteich.

**Zielsetzung des OLOID-Einsatzes**

Betriebsoptimierung: Nitrifikationsprozess in Gang bringen durch ausreichenden Sauerstoff und dessen bessere Verteilung bzw. Durchmischung bei gleichzeitiger Energieeinsparung. Zusätzlich wurde auch eine Schlammreduktion mittels Zeolith vorgenommen.

**Teichbelüftung**

Zunächst wurden im Jahr 2013 in den 2 belüfteten Teichen je 1 OLOID Typ 400 installiert. Diese Vorkehrung hat bereits Energieeinsparungen von 20-30% ermöglicht, indem die schon vorhandenen Belüftungssysteme weniger oft eingeschaltet werden mussten.

Im Jahr 2016 wurde im belüfteten Teich 1 zusätzlich 1 OLOID Typ 600 installiert und dabei die Position des OLOID Typ 400 geändert, um das Zusammenspiel zwischen den beiden Geräten zu optimieren.

Teich 1 wird nun mit 1 OLOID Typ 600 und 1 OLOID Typ 400 umgewälzt und mit der vorhandenen Strahlbelüftung kombiniert. Im Teich 2 wurde die Wirkung des OLOIDS Typ 400 durch Hinzufügen von 1 Turbinenbelüfter optimiert. Diese zwei Geräte ersetzen nun mit einer Gesamtleistungsaufnahme von 1.7 kW zwei Strahlbelüfter mit einer Leistungsaufnahme von je 6,5 kW. Die Strahlbelüfter wurden nur während 6 h/Tag betrieben, wohingegen der OLOID und der Turbinenbelüfter nun kontinuierlich betrieben werden. Durch diese ganzheitliche Lösung wurden die Ablaufwerte gesenkt und stabilisiert und ein Nitrifikationsprozess gestartet.

**Ergebnisse CSB**

Nach einer anfänglichen Anlaufzeit erzielen die Teiche 1 und 2 bei gleicher Belastung bessere Ablaufwerte.

Teich 1: Zu Beginn wurden im Ablauf 100-180 mg CSB/l gemessen (so wie in der Vergangenheit).

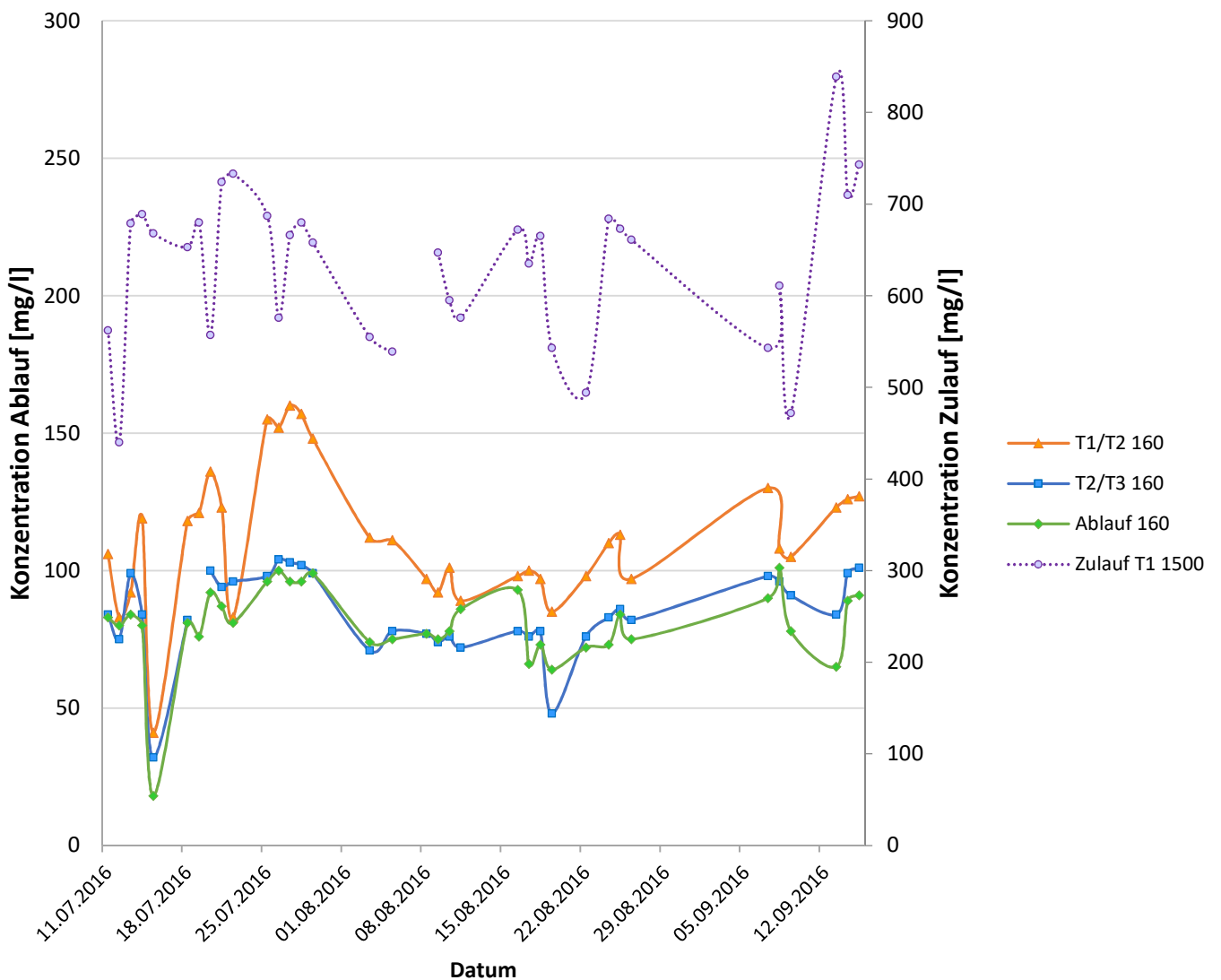
Seit der OLOID-Installation betragen die Ablaufwerte kontinuierlich 90-110 mg CSB/l.

Teich 2: Zu Beginn wurden im Ablauf 70-100 CSB mg/l (mit einem Ausreißer) gemessen.

Seit der OLOID-Installation betragen die Ablaufwerte kontinuierlich 70-80 mg CSB/l.

Die CSB-Ablaufwerte wurden sogar unter beginnender Nitrifikation reduziert, was im nächsten Punkt beschrieben wird. Beachten Sie die unterschiedliche Skalierung der Achsen (links: Ablaufwerte; rechts: Zulaufwerte).

**CSB-Konzentrationen: alle Messpunkte**

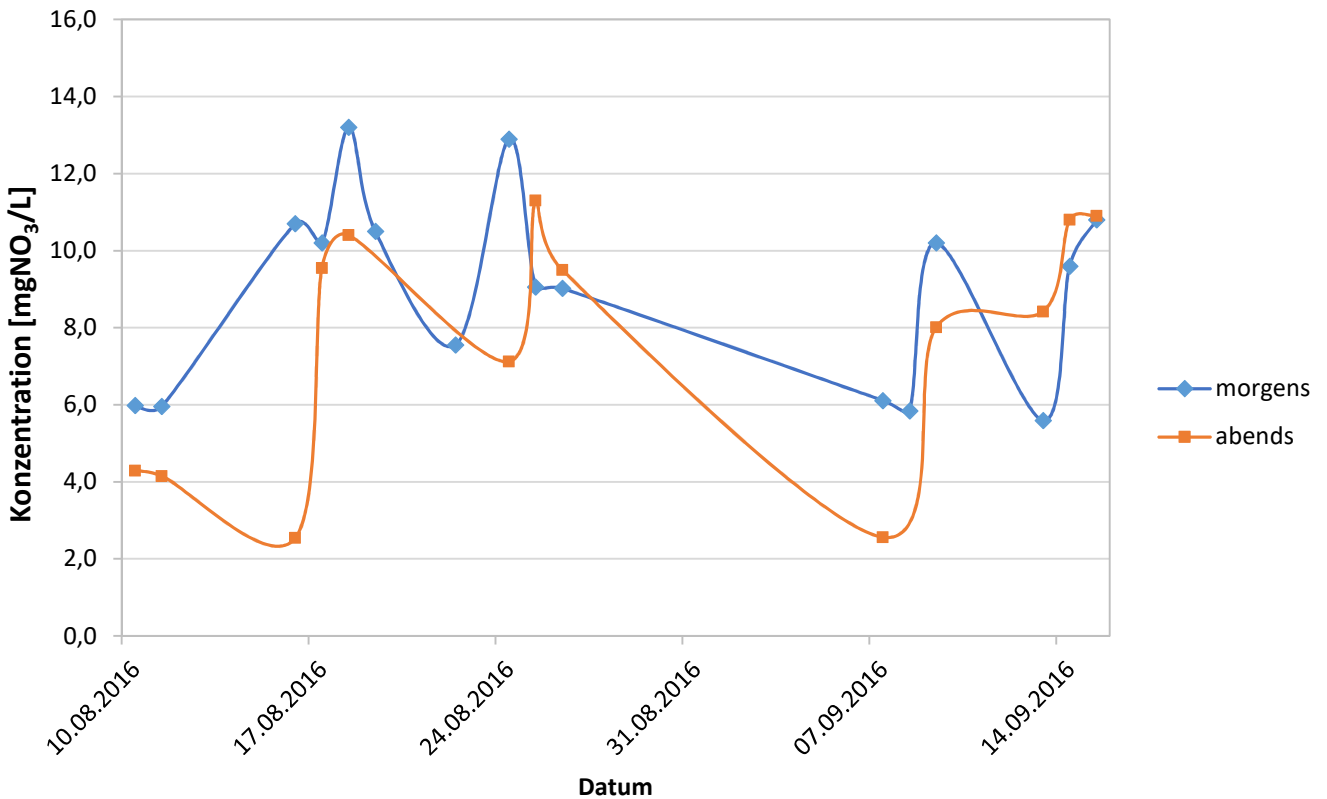


**Ergebnisse Nitrifikation**

Die Nitrifikation wurde ohne Schlammrückführung und nur mit verbesserter Umwälzung und besserer Belüftung (Turbinen- statt Strahlbelüfter) gemessen:

- Nitrifikation konnte vor der OLOID-Installation nie festgestellt werden (z.B. am 15.07.2016: 0 mgNO<sub>3</sub>/l).
- Nach 3 Wochen wurde im Überlauf von Teich 1 zu Teich 2 zum ersten Mal Nitrat nachgewiesen.
- Nach 4 Wochen können im Ablauf von Teich 2 Nitratwerte von ca. 5 mgNO<sub>3</sub>/l gemessen werden.
- Nach 5 Wochen betragen die Nitratwerte am Überlauf von Teich 1 zu Teich 2 ca. 1,5 mgNO<sub>3</sub>/l und über 10mgNO<sub>3</sub>/l im Ablauf. Dies bedeutet, dass die Nitrifikation durch eine stärkere Umwälzung und eine bessere Belüftung initiiert wurde und sogar bei Regenfällen und schwierigen Zeiten mit hoher Temperatur aufgebaut werden konnte.
- Im beginnenden Nitrifikationsprozess sind die Sauerstoffwerte gesunken (deutlich sichtbar am 22.07.16, s. Diagramm auf S. 4), aber sie stiegen wieder an und stabilisierten sich nach der Aufbauphase: Das organische Material wird belebt, was den Nitrifikationsprozess in Gang setzt aber dafür zu Beginn viel Sauerstoff zehrt.

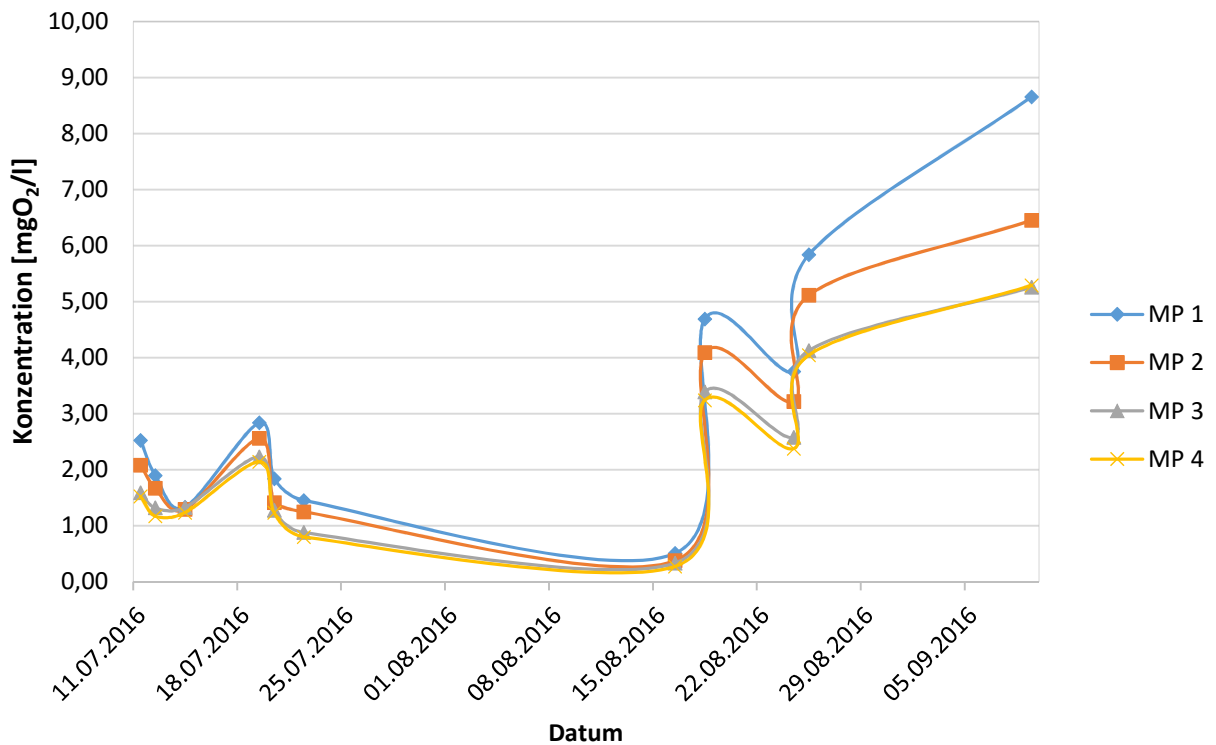
**Ablauf Teich 2: NO<sub>3</sub> -Konzentration**



**Ergebnisse Belüftung für Teich 2**

- Vorher wurden 2 Strahlbelüfter mit einer Leistungsaufnahme von je 6.5 kW abwechselnd für 6 h/Tag betrieben (Gesamtenergieverbrauch pro Tag: 39 kWh).
- Nun werden 1 OLOID Typ 400 und 1 Turbinenbelüfter mit einer Gesamtleistungsaufnahme von 1,5 kW kontinuierlich betrieben (Gesamtenergieverbrauch pro Tag: 40,8 kWh).
- Das heißt: Bei fast gleichem Gesamtenergieverbrauch wurde die Betriebszeit verlängert und bei allen 10 Messpunkten über 4 Tiefen wurde eine höhere Sauerstoffkonzentration nachgewiesen.
- 2 Tage vor dem Einbau des OLOID und des Turbinenbelüfters liegen die Sauerstoffwerte zwischen 0,74 mgO<sub>2</sub>/l und 2,12 mgO<sub>2</sub>/l (Durchschnitt: 1,51 mgO<sub>2</sub>/l).
- 1 Woche nach der Installation liegen die Sauerstoffwerte bei gleichen Wetterbedingungen zwischen 1,72 mgO<sub>2</sub>/l und 3,5 mgO<sub>2</sub>/l (Durchschnitt: 2,44 mgO<sub>2</sub>/l).
- 1 Monat nach dem anfänglichen Aufbau des Nitrifikationsprozesses beträgt die durchschnittliche Sauerstoffkonzentration 3,85 mgO<sub>2</sub>/l.

**Sauerstoffkonzentration in Teich 2**



## Ergebnis Schlammreduzierung

In Teich 2 wurde zur Schlammreduzierung Zeolith eingesetzt.

Der Schlammpegel wurde vor und nach Beginn des Zeolith-Einsatzes an verschiedenen Messpunkten gemessen.

- Vor dem Einsatz von Zeolith variiert das Schlammniveau signifikant zwischen den Messpunkten.
- Nach dem Einsatz von Zeolith wird das Schlammniveau homogenisiert (die Unterschiede nehmen ab).
- Der mittlere Schlammpegel wird ebenfalls von 57 cm auf 48 cm reduziert.

Messpunkt	17.08.16 Vor Zeolith-Einsatz [cm]	05.10.16 Nach Zeolith-Einsatz [cm]
1	40	40
2	80	30
3	70	60
4	100	60
5	50	50
6	20	50
7	60	50
8	80	40
9	20	40
10	50	60
<b>Durchschnitt</b>	<b>57</b>	<b>48</b>

## Zusammenfassung Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass OLOID und Turbinenbelüfter zusammen eine 2-3 mal bessere Belüftung erzielen als die zuvor betriebenen Strahlbelüfter. Diese Verbesserung ist schwer zu beurteilen, da der Nitrifikationsprozess (der sauerstoffbedürftig ist) berücksichtigt werden muss, er aber schwer zu quantifizieren ist, da er vom Gesamtgehalt nicht getrennt ermittelt werden kann.

Gute Strahlbelüfter haben Sauerstoffeintragswerte um 1 kgO<sub>2</sub>/kWh, wohingegen der Turbinenbelüfter zwischen 2-3 kgO<sub>2</sub>/kWh liefern kann. Dies kann durch die Kombination mit dem OLOID weiter verbessert werden, da der Turbinenbelüfter allein nur geringfügig eine Umwälzung bereitstellt, welche für eine bessere Sauerstoffverteilung sorgt. Dies bedeutet, dass die Kombination von "Belüfter belüftet" und "OLOID wälzt um" den Wirkungsgrad für den Anwender erhöht. Der Einsatz von Zeolith zur Schlammreduktion zeigte ebenfalls eine positive Auswirkung, da der Schlammpegel um fast 10 cm abnahm.

Das Projekt wurde gemeinsam mit unseren Partnern Hr. Tomberg, Prosys und Hydro<sub>2</sub> durchgeführt

Ansprechpartnerin: Kristin Maskow; Mail: [k.maskow@prosys-industrial.com](mailto:k.maskow@prosys-industrial.com)

Web: [www.prosys-industrial.com/](http://www.prosys-industrial.com/); [www.hydro2-biotechnology.com/](http://www.hydro2-biotechnology.com/)