

# Effizient, zuverlässig und wartungsarm

## Rühr- und Begasungssystem zur aeroben Aufbereitung industrieller Abwässer

Die bei der Wiederaufbereitung von recyceltem Altpapier rückgewonnenen Fasern führen bei der Produktion von braunem Karton und Pappe zu einem hohen Eintrag von Kalk, Füllstoffen und Bindemitteln. Aus der Produktion werden auch große Mengen an organischen Verbindungen mit dem Abwasser ausgetragen. Ein Großteil davon kann in einem anaeroben Verfahrensschritt bereits abgebaut werden. Für das Absenken der Schmutzfrachten im Abwasser auf ein Maß, das es erlaubt, das gereinigte Abwasser wieder in einen Vorfluter und damit die Umwelt abzugeben, wird jedoch zusätzlich ein aerober Verfahrensschritt benötigt.

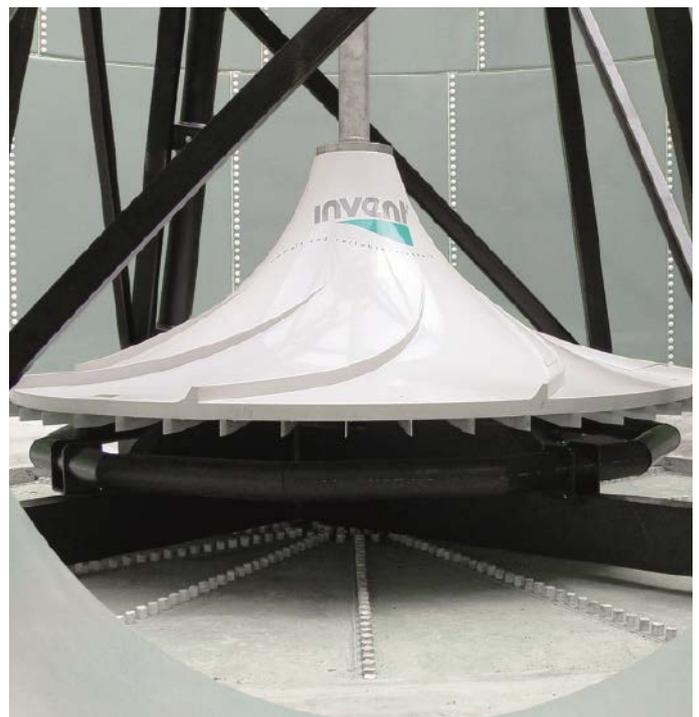
Die enorme Nachfrage an braunem Karton und Pappe, die durch die steigenden Umsatzzahlen im Onlinehandel getrieben wird, erfordert speziell abgestimmte Verfahren und Apparate bei der Aufreinigung der Abwässer. Rohstoff für die Produktion von braunem Karton und Pappe ist ein möglichst hoher Anteil an recyceltem Altpapier.

### Herausforderungen der aeroben Reinigung

Im aeroben Verfahrensschritt werden Bakterien durch ein Belüftungssystem mit Sauerstoff versorgt und somit die organische Schmutzfracht zuverlässig abgebaut. Die Herausforderung in der aeroben Stufe besteht, neben einem energieeffizienten Sauerstoffeintrag, vor allem in den schwierigen Randbedingungen, die sich im Abwasser einer Papierfabrik ergeben.

- Sobald kalkhaltiges („hartes“) Wasser mit Umgebungsluft begast wird, kommt es zu einer Verschiebung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichts. Es kommt im gesamten Becken (Wände, Rohrleitungen etc.) zu flächigen Kalkablagerungen und zur Ausfällung von Kalkpartikeln. Diese liegen lose vor und lagern sich durch ihre hohe Dichte am Beckenboden ab, wenn sie nicht ausreichend stark durch eine Umwälzeinrichtung aufgewirbelt werden.
- Der ausfallende Kalk lagert sich in die Schlammflocken ein, wodurch neben dem Sauerstoffeintrag auch eine ausreichend hohe Umwälzung vorhanden sein muss, um diesen schweren Schlamm homogen im gesamten Becken zu verteilen, den aeroben Prozess optimal zu fahren und Ablagerungen zu vermeiden.

Abb. 1: Das mechanische Hyperclassic-Rühr- und Begasungssystem wird seit über 20 Jahren in industriellen Abwässern eingesetzt



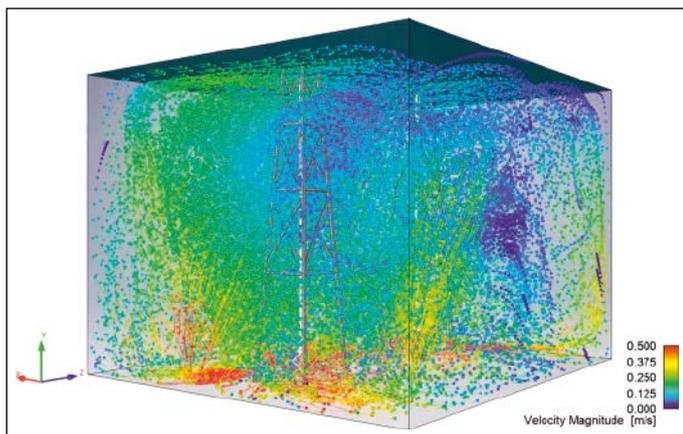


Abb. 2: CFD-Simulation des Hyperclassic- Rühr- und Begasungssystems mit Cage.

- Randbedingungen wie hohe Temperaturen, große Einblastiefen und Kalkausfällungen führen bei vielen Belüftungssystemen zu Beschädigungen und einem Einbruch der Sauerstoffzufuhr.

Die Belüfter können durch die Partikel verschleifen, verstopfen (starker Anstieg des Druckverlustes) und stark an Eintragsleistung verlieren. Letztendlich kann der aerobe Verfahrensschritt nicht mehr die geplante Abbauleistung erbringen und die Ablaufwerte der Kläranlage übersteigen die genehmigten Zielwerte. Dies hat Auswirkungen auf die maximal mögliche Produktionskapazität.

### Mechanische Belüftung

Das Hyperclassic-Rühr- und Begasungssystem ist ein mechanisches Belüftungssystem, das seit mehr als 20 Jahren in industriellen Abwässern eingesetzt wird. Der Erlanger Umwelt- und Verfahrenstechnikspezialist bietet mit der Kombination aus Rührwerk und Belüftungssystem die Lösung für die anspruchsvollen Aufgaben der aeroben Abwasserreinigung. Speziell im Abwasser der Papierproduktion werden durch spezifische Eigenschaften der Komponenten alle Probleme in der aeroben Stufe umgangen:

- Der Sauerstoff wird über einen Begasungsring eingetragen, der dicht über dem Beckenboden installiert wird. Dieser Aufbau sorgt für eine hohe Einblastiefe und lange Verweilzeit der Luftblasen. Zudem sorgen die großen Einblasöffnungen für einen langjährigen Belüftungsbetrieb ohne Verstopfungen, Druck- und Effizienzverlust.
- Die hohe Eintragungseffizienz bzw. die Erzeugung feiner Luftblasen erfolgt durch die Edelstahlrippen an der Unterseite des Rührkörpers. Während des Belüftungsbetriebs rotiert immer der Rührkörper und erzeugt im Nachlauf der Edelstahlrippen sehr feine Blasen. Diese werden mit der Rührkörperströmung seitlich, radial ins Becken gefördert und verteilt.
- Das Rühr- und Begasungssystem zeigt seine hohe Flexibilität auch bei der Einbindung in eine Kläranlage.

Für den Betrieb wird je Aggregat lediglich ein Luft- und ein Stromanschluss benötigt. Ein Aggregat kann ein gesamtes Becken mit bis zu 2.000 Nm<sup>3</sup>/h Luft versorgen.

- Das Rühr- und Begasungssystem kann in einem Edelstahlkäfig geliefert werden und ist somit im Bedarfsfall leicht einhebbar, ohne das Belüftungsbecken leeren zu müssen. Durch das Eigengewicht steht es sicher am Aufstellort.

Diese einzigartigen Eigenschaften haben das wartungsarme Hyperclassic- Rühr- und Begasungssystem in den letzten Jahrzehnten im Bereich aerobe Behandlung von Papierabwasser zum Industriestandard gemacht.

Im Jahr 2020 wurden bei der Papierfabrik Palm am Standort Aalen insgesamt zwölf Hyperclassic-Rühr- und Begasungssysteme eingebaut. Jedes Aggregat verteilt bis zu 1.800 Nm<sup>3</sup>/h bei einer Einblastiefe von bis zu 11,5 m.

### Autor

Christopher Nowak, Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik

Bilder © Invent

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100611>

### Kontakt

Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik AG, Erlangen  
Anke Eisemann · Tel.: +49 9131 69098 56  
aeisemann@invent-uv.de · www.invent-uv.de

## TÜV SÜD Chemie Service

Verwurzelt in der chemischen Industrie

Seit Beginn der Chemie in Deutschland gab es die Eigenüberwachung. Die TÜV SÜD Chemie Service GmbH ist hervorgegangen aus den Eigenüberwachungen der Chemiekonzerne Bayer, Hoechst und Dow Chemical. Unsere Sachverständigen kommen aus der Chemie und kennen Ihre Anlagen in Theorie und Praxis. Wir sprechen Ihre Sprache.

[www.tuvsud.com/chemieservice](http://www.tuvsud.com/chemieservice)



Chemie Service

Mehr Wert.  
Mehr Vertrauen.

WILEY  
Wiley Industry Days  
**WIN DAYS**  
7.-9. Juni 2021  
[www.WileyIndustryDays.com](http://www.WileyIndustryDays.com)

JETZT KOSTENFREI ALS  
BESUCHER REGISTRIEREN