

Qualität des Abwassers verbessern

Biologischer Abbau als Schlüssel für erfolgreiche Abwasserreinigung

Wasser ist kostbar. Deshalb hat Voith Paper das Ziel, wesentlich weniger Prozesswasser in der Papierproduktion zu verbrauchen. Das funktioniert nur mithilfe einer effektiven Abwasserbehandlung – und sie sieht in jeder Papierfabrik anders aus.

Ob ein Papierhersteller grafische Papiere oder Verpackungen produziert, ob er Altpapier oder Frischfasern verwendet und ob er das Abwasser aus der Papierproduktion in eine städtische Kläranlage oder direkt in ein Gewässer leitet, all das wirkt sich entscheidend auf sein Abwasserbehandlungskonzept aus. Voith Paper Environmental Solutions (VPES) hat mittlerweile ein breites Portfolio an Technologien und bietet damit Lösungen für alle Arten der Abwasserbehandlung.

Ausgangslage ist entscheidend

Die Anforderungen an eine Abwasseranlage hängen von bestimmten Parametern ab: Zunächst muss die Abwassermenge feststehen. Sie ergibt sich aus dem spezifischen Wasserverbrauch und der Produktionsleistung. Die organische Verschmutzung des Wassers wird in CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf) oder BSB5 (Biochemischer Sauerstoffbedarf) gemessen, die beide stark von Produktionsverfahren und Rohstoffeinsatz abhängen. Außerdem wirkt sich der benutzte Rohstoff auf das Abwasser aus, weshalb die Eintragsmenge in die Stoffaufbereitung sowie die spezifische organische Schmutzfrachtmenge des Rohstoffs als wesentliche Parameter betrachtet werden. Die letztendliche

Schmutzfracht im Wasser ergibt sich aus der Eintragsmenge abzüglich der Schmutzfracht, die mit den Rejekten und Reststoffen und dem produzierten Papier ausgeschleust wird.

Eine weitere große Rolle für die Wahl des Abwasserkonzepts spielt die Art der Abwassereinleitung. Je nach Behördenvorgabe können Papierfabriken das Abwasser indirekt in eine städtische Kläranlage oder als Direkteinleiter nach einer vollständigen Reinigung in ein Gewässer, z.B. einen Fluss, einleiten. Die Ingenieure von VPES erstellen für jede Papierfabrik ein individuelles Konzept mit einer speziell dafür entwickelten Bilanzierungssoftware und mit 3-D-Engineering-Tools. Das

Ergebnis ist eine Prozesstechnik, die optimal auf die jeweilige Papierfabrik abgestimmt ist.

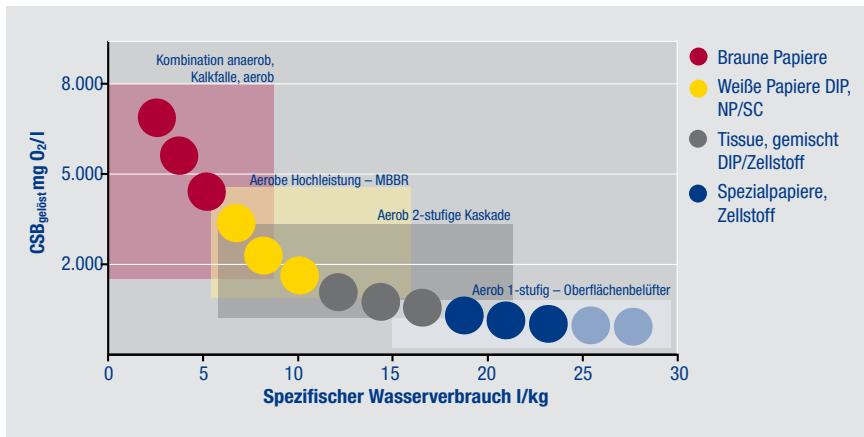
Vier Hauptprozessgruppen

Die meisten Abwasseranlagen bestehen aus den vier Hauptprozessgruppen Vorreinigung, biologische Stufe, Nachreinigung und Schlammbehandlung. In einigen Fällen wird eine Abwasserkühlung oder eine zusätzliche Prozessgruppe als dritte Reinigungsstufe benötigt.

Bei der Vorreinigung geht es darum, Verunreinigungen und Feststoffe mithilfe von Rechenklassierern, Scheibeneindickern (Elephant-Filter),



Der R2S-Reaktor bei Daehan Paper in Korea.



Wasserverbrauch und CSB-Fracht für Papierproduktionen mit der Zuordnung biologischer Reinigungsverfahren. Die möglichen Einsatzbereiche typischer Abwasserreinigungsverfahren sind farblich gekennzeichnet und unterscheiden sich wesentlich hinsichtlich Investitions- und Betriebskosten, Platzbedarf und technischer Ausführung, woraus sich auch die Überschneidungen zwischen den Verfahren erklären. Die Reduktion des spezifischen Wasserverbrauchs verlangt in der Regel anspruchsvollere Reinigungsverfahren.

Mikroflotation oder Sedimentation (Zenith Serie) aus dem Abwasser zu entfernen. Für die mechanische und chemisch-physikalische Vorreinigung kann VPES verschiedenste Verfahren mit eigenen Technologien realisieren. Durch direkte oder indirekte Kühlung werden optimale Prozesstemperaturen erreicht.

Bei der biologischen Stufe kommen anaerobe Verfahren (ohne Sauerstoff) und moderne aerobe Verfahren oder auch Hochlastverfahren z.B. mit Trägerkörpern zum Einsatz. Die anaerobe Stufe erzeugt immer ein Biogas, das für die weitere Verwertung mit einer chemischen oder biologischen Gaswäsche behandelt wird. Für die anaerobe Reinigung hat VPES den 2-stufigen R2S-Anaerob-Reaktor mit interner und externer Rezirkulation entwickelt, der sich besonders für organisch stark belastete Abwässer mit gleichzeitig hoher Kalkfracht eignet. Seit der R2S-Anaerob-Reaktor im Sommer 2007 auf den Markt kam, hat er sich bereits in verschiedenen Ländern bewährt. Weitere

Technologien für die anaerobe Stufe sind der E2E-Reaktor für den Mittel- und Hochlastbereich und kosteneffiziente UASB-Module für die Nachrüstung und Umrüstung bestehender Anlagen.

Nach der anaeroben Stufe entfernen ein Strippungsreaktor und die Kalkfalle den Kalk. Für die aerobe Behandlung des Abwassers kommen entweder das Verfahren der Hochlast-Trägerbiologie (Moving Bed Bio Reactor – MBBR) oder konventionelle Belebtschlammverfahren mit feinblasiger, grobblasiger oder Jet-Belüftung oder auch mit Oberflächenbelüftung zum Einsatz. Die Nachreinigung des Abwassers geschieht durch Sedimentation mit Saugheberäumern. Abschließend müssen die Prozessschlämme behandelt werden. Sie werden mit Primärschlamm und einem kleinen Bioschlammanteil vermischt und gelangen zur Vorentwässerung, z.B. ausgeführt als Gravity Table. Verpresst werden sie in nachgeschalteten Siebbandpressen oder Schneckenpressen. Bei Bio- oder Mischschlamm mit hohem

biologischem Anteil empfehlen sich Zentrifugen.

Abwasserbehandlung in der Praxis – drei Beispiele

Unterschiedliche Wassermengen und organische Schmutzfrachten machen das Projektieren einer Abwasseranlage zu einer stets neuen Herausforderung. Dabei sind Parameter wie die Produktionsmenge, der eingesetzte Rohstoff, der spezifische Wasserverbrauch sowie die gesetzlichen und lokalen Rahmenbedingungen entscheidend. Drei Beispiele zeigen, welche Lösungen VPES im eigenen Portfolio zur Verfügung hat.

Beispiel 1: Grafisches Papier: Zeitungsdruck/SC basierend auf 100 % Altpapier

Anlagenparameter:

- Produktion: 1.000 t/Tag
- Altpapiereintrag: 1.450 t/Tag
- Spezifische CSB-Belastung des Rohstoffs: 15-24 kg/t
- Spezifischer Wasserverbrauch: 8-12 l/kg

Daraus ergibt sich für das Abwasser:

- Wassermenge: ca. 11.000 m³/Tag
- CSB-Fracht: 28 t/Tag (entspricht einer Konzentration von ca. 2.500 mg/l)

Abwasserbehandlungskonzept von VPES:

- Vorreinigung: mit Smart Loop bestehend aus Elephant-Scheibeneindicker und Mikroflotation; nachgeschaltet Gegenstromkühlung
- 2-stufiges Belebtschlammverfahren mit vorgeschaltetem MBBR als Hochlaststufe (Trägerbiologie)
- Nachreinigung: Sedimentation mit Saugheberäumer

- Schlammbehandlung: Schlammeindickung mithilfe von Voreindickung, Siebbandpressen, Schneckenpressen oder Zentrifugen

Beispiel 2:

Spezialpapier auf Zellstoffbasis

Anlagenparameter:

- Produktion: 400 t/Tag
- Zellstoffeintrag: 400 t/Tag
- Spezifische CSB-Belastung des Rohstoffs: 5-8 kg/t
- Spezifischer Wasserverbrauch: 15-20 l/kg

Daraus ergibt sich für das Abwasser:

- Wassermenge: ca. 6.500 m³/Tag
- CSB-Fracht: 3 t/Tag (entspricht einer Konzentration von ca. 500 mg/l)

Abwasserbehandlungskonzept von VPES:

- Vorreinigung: mittels Flotation
- Biologische Stufe: aerobe 1-stufige Belebtschlammbiologie z.B. mit Oberflächenbelüftern
- Nachreinigung: konventionelle Sedimentation

Beispiel 3: Verpackungspapier, basierend auf 100 % Altpapier

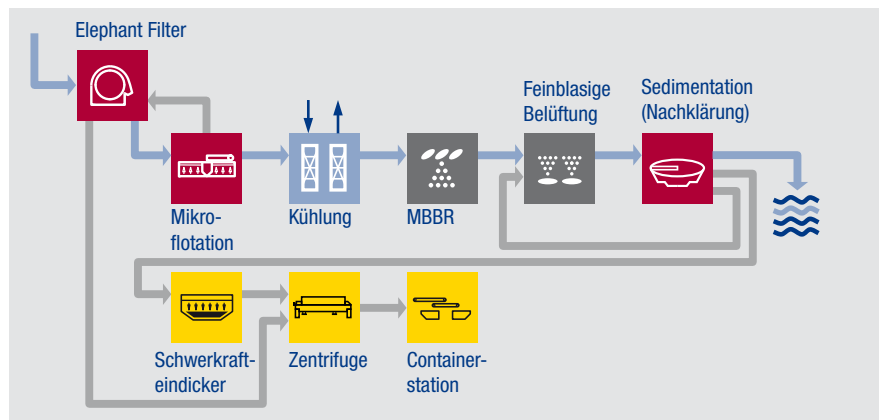
Anlagenparameter:

- Produktion: 1.300 t/Tag
- Altpapiereintrag: 1.450 t/Tag
- Spezifische CSB-Belastung des Rohstoffs: 25-30 kg/t (ca. 36-40 t/Tag)
- Spezifischer Wasserverbrauch: 3-5 l/kg

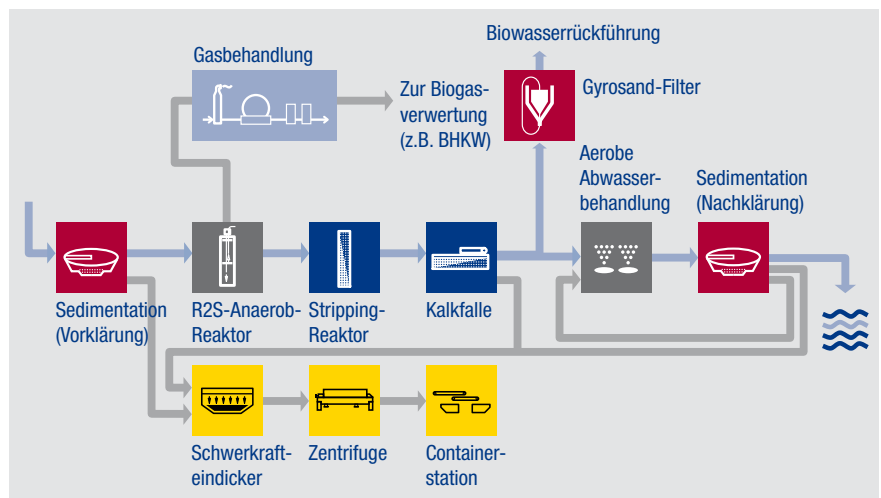
Daraus ergibt sich für das Abwasser:

- Wassermenge: ca. 5.200 m³/Tag
- CSB-Konzentration: 7.000-10.000 mg/l

Abwasserbehandlungskonzept von VPES:



Zu Beispiel 1: Abwasserreinigung für die Produktion grafischer Papiere.



Zu Beispiel 3: Abwasserreinigung für Verpackungspapier auf 100 % Altpapier-Basis.

- Vorreinigung: konventionelle Sedimentation (Schildräumung) oder Smart Loop (s. Bsp. 1), Kühlung wegen des niedrigen spezifischen Wasserverbrauchs
- Biologische Stufe: Vorversäuerung mit anaerobem biologischem Hochlastverfahren (R2S-Anaerob-Reaktor), Kalkfalle zur Kalkelimination, aerobe Belebungsbiologie als zweite biologische Stufe
- Nachreinigung: Sedimentation mit Saughebe- oder Schildräumer
- Schlammbehandlung: Schlammeindickung über Voreindickung und Siebbandpressen, Schneckenpressen oder Zentrifugen

Im Fokus: Abwasserkonzept

ProRunnability	+++
ProQuality	++
ProSpace	+++

Sektion: gesamte Papiermaschine
 Breite: alle
 Papiersorte: alle

Kontakt



Lucas Menke
 lucas.menke@voith.com