

Kläranlagen für die Recyclingindustrie

## So wird Abwasser zur Ressource

Recycling-Anlagen sind eine essenzielle Grundlage der Kreislaufwirtschaft – und leisten als solche einen wesentlichen Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz. Gleichzeitig verbrauchen sie natürlich auch selbst Ressourcen, zum Beispiel Wasser. Doch auch hier lassen sich Kreisläufe schließen.



Nützliche Ressource: Mithilfe von Kläranlagen können Recycler das entstandene Abwasser aufbereiten und erneut nutzen.

© Fotolia.com/Irina Tischenko

**D**as Recycling von Kunststoffen gewinnt weltweit immer mehr an Bedeutung, das ist nicht erst seit dem Green Deal oder anderen, nationalen Regularien bekannt. Die Branche erfährt einen Boom, angetrieben von Gesetzen und Verordnungen, welche meist auf nationaler Ebene gelten. Aus diesem Grund planen bestehende Recyclingunternehmen, ihre Kapazitäten zu erweitern, aber auch Unternehmen anderer Branchen entdecken das Recycling als weiteres Standbein für sich.

Ein wesentlicher Bestandteil des Recyclingprozesses ist der Einsatz von

Waschwasser. Dieses fällt hauptsächlich in zwei Phasen an: Oft waschen Recycler das ankommende Material, bevor sie es weiterverarbeiten. Zerkleinert der Recycler den Kunststoff zu Flakes, um selbst oder durch ein weiteres Unternehmen Granulat zu erzeugen, ist ein weiterer Waschvorgang unerlässlich. Je nach Sorte des zu recycelnden Kunststoffs, Anlagengröße oder Waschverfahren fallen dabei unterschiedliche Mengen Abwasser an – bis zu zwei Kubikmeter pro recycelter Tonne Kunststoff.

In das Abwasser können sich die folgenden Bestandteile mischen:

- Fette und Eiweiße durch organische Verschmutzungen
- Kunststoffabriebe
- Salze und Zucker aus Restflüssigkeiten
- Druckerfarben
- Waschchemikalien
- Zellstofffasern
- Kleber von Etiketten.

Das hat Auswirkungen auf die Summenparameter CSB (chemischer Sauerstoffbedarf) und BSB5 (biochemischer Sauerstoffbedarf). Während der BSB5 bis zu 12000 mg/l betragen kann, steigt der CSB zumeist auf 20000 mg/l. Ähnlich variabel ist der pH-Wert, der meist »

zwischen 6 und 14 liegt. Ausschlaggebend für die hohe Abwasserbelastung und die damit verbundenen, effektiven Reinigungsleistung ist das Natronlaugen-Heißwasch-Verfahren. Dieses dient meist dem Nachwaschen bereits zerkleinerter Flakes durch mindestens 80 °C heißes Waschwasser, welches – unter Zugabe von Natronlauge – die Flakes von ihren Verschmutzungen befreit. Der übliche Verbrauch beträgt rund 30 Liter Natronlauge pro Tonne Recyclingmaterial. Verbliebene Zellstofffasern quellen durch die Natronlauge an und lösen sich dadurch vom Rezyklat ab.

Das heißt, zu den Herausforderungen für die Betreiber gehören die ökologische Nachhaltigkeit sowie die variable Beschaffenheit des anfallenden Abwassers. Zudem ist die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen wichtig, da Wasser eine wertvolle und endliche Ressource ist. Ein geringerer Wasserbedarf macht den gesamten Recyclingprozess umweltfreundlicher, was ein wichtiger Faktor ist, da zahlreiche Betreiber auf die soziale Verantwortung ihres Unternehmens bedacht sind. Die Wiederverwendung und das Recycling von Waschwasser und anderen Prozesswässern sind nicht nur finanziell sinnvoll, sondern ermöglichen ein nachhaltiges Geschäftsmodell.

### *Wege des anfallenden Abwassers*

**Indirekte Einleitung:** Die kommunale Kläranlage reinigt das anfallende Abwasser und leitet es anschließend in einen Vorfluter (stehendes oder fließendes öffentliches Gewässer) ein. Eine Wiederverwendung des Abwassers im eigenen Kreislauf ist dadurch ausgeschlossen. Auch eine Kapazitätserweiterung ist dabei nicht immer möglich. Zwar sind einige Kommunalanlagen großzügig ausgelegt und können daher einen größeren Abwasserzustrom aufnehmen, der Großteil ist jedoch bereits jetzt an den jeweiligen Belastungsgrenzen, weswegen den Recyclingunternehmen zum Teil ein Verbot vorliegt, mehr Abwasser indirekt einzuleiten.

**Direkte Einleitung:** Hierbei leitet das Recyclingunternehmen das selbstständig gereinigte Abwasser in einen Vorfluter ein. Die Einleitparameter legen dabei die verschiedenen Behörden oder Kommunen regional auf Basis der erforderlichen Abwasserreinheit fest. Hierbei



Containerkläranlage mit Druckentspannungsflotation und elektrischer Oxidation für ein Recyclingunternehmen in Schweden © PPU Umwelttechnik

erfährt der Recycler eine Ersparnis laufender Kosten, da die Gebühren für die indirekte Einleitung entfallen.

**Wiederverwendung im Recyclingprozess:** Trotz modernster Lösungslösungen ist eine 100-prozentige Wiederverwendung des Abwassers bis dato unmöglich. Hauptgrund dafür ist die Konzentration der gelösten und nicht gelösten Stoffe. Ebenso verdunstet ein Teil des Wassers – rund fünf Prozent – beim Waschprozess. Daher ist eine Frischwasserzufuhr von mindestens zehn Prozent nötig, um den reibungslosen Waschprozess aufrecht zu erhalten.

### *Abwasserbehandlung lohnt sich*

Der Green Deal der Europäischen Kommission brachte einen Entwurf für Einleitwerte auf den Weg, wenn Recyclingunternehmen ihr Abwasser in einen Vorfluter einleiten wollen. In Zusammenarbeit mit der unteren Wasserbehörde sind diese anpassbar, für die Recycler jedoch bindend. Damit erhalten sie Anhaltspunkte, auf welchem Niveau die Abwasserbehandlung stattfinden muss. Mittels Laboranalysen lassen sich die relevanten Parameter des Abwassers bestimmen und daraufhin die Behandlungslösung ermitteln, welche zum Erreichen der Einleitwerte am besten geeignet ist.

Erweitert das Recyclingunternehmen seine Kapazitäten, fällt mehr Abwasser an. Ist die kommunale Kläranlage jedoch ausgelastet, ist die Behandlung im eigenen Unternehmen notwendig. Das behandelte Abwasser kann entweder im eigenen Kreislauf wiederverwendet oder direkt eingeleitet werden. Je nach Kläranlagentyp eignen sich rund 50 bis 90 Prozent des behandelten Abwassers für die Wiederverwendung.

Die hauseigene Stromerzeugung ist auch für Recyclinganlagenbetreiber ein immer präsenteres Thema. Lösungen wie Oxidationsverfahren oder Umkehrosmose nutzen die elektrische Energie, um besonders reines Abwasser zu produzieren. Erzeugen Unternehmen über Photovoltaik oder Windkraft elektrische Energie, können Sie diese für den Betrieb der Verfahren kosteneffizient nutzen. Gerade bei der Oxidation verhält sich die Reinigungsleistung proportional zur Stromzufuhr und Reinigungszeit. Je mehr Spannung anliegt, desto schneller und gründlicher wird das Abwasser gereinigt.

Das Vorhalten von Löschwasser ist für Unternehmen aus dem Recyclingbereich verpflichtend. Es muss regelmäßig in Teilen ausgetauscht werden, um bakterielles Wachstum zu verhindern. Eine Zuführung von behandeltem Abwasser hilft, die Speicher auf dem geforderten Stand zu halten.



Modulare Kläranlage eingebunden in den Recyclingprozess. © PPU Umwelttechnik

### Darauf sollten Recycler achten

Da das Abwasser, je nach Recyclingart, Größe des Unternehmens und Verarbeitungsprozess stark variieren kann, muss die Kläranlage genau an die Anforderungen des Kunden angepasst werden. Ein Hersteller von Behandlungsanlagen muss daher viele Informationen wie Durchflussrate, Abwasserwerte, Einleitparameter oder Stellplatz im Unternehmen kennen. Recycler sollten daher darauf achten, dass der Anbieter viele Informationen im Vorfeld erfragt.

Hochwertige Produkte erkennen Recyclingunternehmen an unabhängigen Zertifizierungen. Diese sind meist als Download auf der Unternehmenswebsite zu finden. Je mehr Zertifikate zur Verfügung stehen, desto besser ist die Zusammenarbeit mit den Prüfinstituten und damit auch die Qualität der Behandlungsanlagen.

Biologische Behandlungsverfahren und Flotationen sind lang erprobte Lösungen für die Abwasserbehandlung. Aber auch in diesem Bereich gibt es Forschung und damit eine Weiterentwicklung. Recycler sollten daher auch auf neuere Behandlungsverfahren wie Oxidation, Ultrafiltration oder Umkehrosmose achten.

Oft sind die genauen Summenparameter wie CSB, BSB5, TSS (Total Suspended Solids = Gesamtheit der Schweb-

stoffe), Stickstoff-, Phosphor-, Chlorid- oder Sulfatgehalt nicht bekannt. Manche Hersteller bieten daher Analysen im hauseigenen Labor an. Im Laborversuch werden Tests durchgeführt, die Hinweise auf die Behandelbarkeit und die Eignung von Fällungs- und Flockungsmitteln liefern. Diese ermöglichen eine passgenaue Auslegung der Druckentspannungsflotation. Dafür ist nur eine Abwasserprobe von wenigen Litern notwendig. Der Recycler erhält die exakten Werte seines Abwassers in schriftlicher Form, meist in Kombination mit einem darauf basierenden Angebot für die passende Behandlungslösung.

Verbraucht eine Anlage wenig Strom, schont sie nicht nur den Geldbeutel, sie zeugt auch von fortschrittlicher Technologie. Einige Produzenten verfügen über Verbrauchszertifikate und können damit die Energieeffizienz bescheinigen.

Nicht jede Kläranlage muss immer gleich mit einem Kauf in Verbindung stehen. Oft bieten Anlagenhersteller auch Leasingangebote für sechs, zwölf oder 24 Monate an. Diese sind meist schneller verfügbar, da sie nicht erst produziert werden müssen. In Einzelfällen steht die Mietanlage zum Kauf zur Verfügung, sollte der Recycler mit dem Behandlungsergebnis zufrieden sein.

Eine Kläranlage braucht in regelmäßigen Abständen Pflege und Wartung. In manchen Fällen ist ein eigener Mitarbei-

ter des Recyclingunternehmens dafür verantwortlich. Dieser bekommt zwar bei der Installation alle Informationen vom Anlagenhersteller, bei Rückfragen im laufenden Betrieb sollte dieser möglichst rund um die Uhr zur Verfügung stehen.

Damit ein Recycler eine Abwasserbehandlungsanlage risikofrei kauft, sollte er auf langjährige Garantien in allen Bereichen achten. Im Idealfall bieten Produzenten bis zu 15 Jahre Garantie auf ausgewählte Teile. ■

## Info

### Text

**Dr.-Ing. Sabine Düreth-Joneck** ist Leiterin Forschung & Entwicklung bei der PPU Umwelttechnik GmbH, Bayreuth.

**Markus Mostegel** ist Technischer Leiter bei PPU Umwelttechnik.

**Thomas Leistner** ist Assistenz Marketing und Vertrieb bei PPU Umwelttechnik.

### Im Profil

Die **PPU Umwelttechnik GmbH**, 2008 von **Dipl.-Ing. Wolfgang Pöhl** gegründet, fokussiert sich auf die Abwasserbehandlung im privaten, kommunalen und industriellen Bereich. Unter dem Markennamen **ClearFox** verkauft das Unternehmen in Bayreuth produzierte Kläranlagen auf der ganzen Welt. Dies ist vor allem einem starken Netzwerk an internationalen Vertriebspartnern zu verdanken. Die PPU Umwelttechnik GmbH hat bisher über 40 000 Systeme in 50 Länder verkauft. Insgesamt behandeln diese rund 25 Millionen Liter Abwasser täglich.

Das Unternehmen bietet ausgewählte Kläranlagen in 20-Fuß-HC-Seecontainern an. Damit sind sie zum einen modular, zum anderen mobil. Die Containerbauweise eignet sich vor allen Dingen auch für einen sicheren, weltweiten Transport. Hinzu kommt eine breite Palette an Dienstleistungen. Das Unternehmen verfügt über ein hauseigenes Labor, in dem Abwasserproben analysiert werden können. Die Ingenieure planen die gesamte Lösung, basierend auf den Abwasserparametern, von der ersten Anfrage bis zur Installation. Ein Serviceteam steht für jegliche Unterstützung vor und nach dem Kauf zur Verfügung.

[clearfox.de](http://clearfox.de)

### Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)