

Schneller trennen in der Zentrifuge

Eine große Besonderheit der Natur ist, dass sie keinen Abfall kennt. In einem stetigen Kreislauf verändern alle natürlichen Bestandteile zwar ihre stoffliche Erscheinung, erfüllen jedoch auch in einer neuen Erscheinungsform wieder eine sinnvolle Aufgabe.



Foto: Adobe - lukasvetic

Der Mensch hat in seinem stetigen Streben nach Fortschritt Stoffe entwickelt, die sich dem Kreislauf der Natur entziehen. Das gilt vor allem für Kunststoffe, die von der Natur nicht wieder in ihre Bestandteile zerlegt werden können, nachdem sie ihren ursprünglichen Nutzwert verloren haben. Das Geschäft mit Kunststoff boomt: Knapp 70 Milliarden Euro setzt die deutsche Industrie 2021 mit Kunststoffen aller Art um – ein gewaltiges Geschäft.

Nur: Wenn es um das Recycling geht, werden die vielfältigen Eigenschaften von Kunststoff zum Problem. So werden in Deutschland mehr als 90 Prozent aller Plastikabfälle eingesammelt – aber nur 55 Prozent davon werden auch werkstofflich recycelt und anschließend noch einmal eingesetzt, in ganz Europa werden lediglich ein Drittel der Kunststoffe recycelt – weltweit sogar nur 14 Prozent.

Kunststoffrecycling – was bisher geschah

Beim wertstofflichen Recycling und teilweise auch bei der energetischen Verwertung von Leichtverpackungen, Kunststofffasern und Kunststoffabfällen aus der industriellen Produktion spielt die Sortenreinheit der Materialien eine zentrale Rolle. Da sich viele Kunststoffe in der Dichte unterscheiden, ist die Sortierung nach einem Schwimm-Sink-Verfahren ein effizientes Trennverfahren.

Die einfachste Variante ist die statische Trennung in einem Behälter. Dazu wird die Trennflüssigkeit gewählt, deren spezifisches Gewicht zwischen den spezifischen Gewichten der zu trennenden Kunststoffarten liegt. Folglich wird sich die leichte Fraktion an der Oberfläche anreichern, während die schwere Fraktion zu Boden sinkt. Dieser Trennvorgang in einem Behälter verläuft im Schwerfeld mit einfacher Erdbeschleunigung. Im Unterschied dazu lässt sich die Trennung noch erheblich beschleunigen und effizienter gestalten, sobald die einfache Schwerkraft durch Zentrifugalkraft ersetzt wird. Das bedeutet, das Sortieren in einer Zentrifuge verläuft wesentlich schneller und die sortierten Kunststofffraktionen fallen deutlich trockener an als bei der Trennung im Schwerfeld. Luftblasen und Oberflächeneffekte haben keinen Einfluss auf die Trennung; so kann auch Staub von der Oberfläche der Kunststoffe gewaschen werden.

Sortieren mit 1.600-facher Erdbeschleunigung

Vor dem Sortieren wird die Rohware auf eine Kantenlänge zwischen 2 und 16 Millimeter zerkleinert und in Frikationswäschern von anhaftenden Verunreinigungen befreit. Das zerkleinerte und vorgereinigte Material wird dann mit der Trägerflüssigkeit, auch Trennmedium genannt, in speziell dafür entwickelte Homogenisierungstanks gemischt. Anschließend wird die homogene Suspension über ein stillstehendes Einlaufrohr in die rotierende Trommel des Sortierers von Flottweg dosiert. Dort wird die Suspension auf die Umfangsgeschwindigkeit der Zentrifugaltrommel beschleunigt. Durch die Zentrifugalkraft wird die schwere Fraktion nach außen gezogen und gegen die Trommelwand gepresst. Der dabei entstehende Kuchen wird von der Schnecke, die innerhalb des Zentrifugenrotors mit einer Differenzdrehzahl rotiert, erfasst und zum konischen Ende der Trommel gefördert. Dabei wird der Kuchen auf dem Konus aus der Flüssigkeit gehoben. Auf dem trockenen Teil des Konus läuft das Trennmedium aus dem Kuchen infolge der Zentrifugalkraft ab. Der entfeuchtete Kuchen wird als schwere Phase über Öffnungen in der Trommel ausgetragen. Die leichte Fraktion reichert sich an der Oberfläche der Flüssigkeit in der Trommel an. Die Flüssigkeit fließt zum zylindrischen Ende der Trommel und nimmt dabei die einzelnen Kunststoffpartikel mit. Die aufschwimmende leichte Phase wird auseinandergezogen. Dabei werden Reste der schweren Partikel frei und mit der schweren Phase abgeschieden. Am Ende landet das Leichtgut auf einem zweiten Konus, der die Form einer Glocke hat und zum Teil in die Flüssigkeit eintaucht.

Die Wendelgänge der Schnecke innerhalb des Glockeneinsatzes haben einen entgegengesetzten Windungssinn, das heißt, sie fördern die leichte Fraktion über den zweiten Konus zum Feststoffaustrag. Auch hier findet während der Passage über den trockenen Teil des Konus eine Zentrifugalentfeuchtung statt. Die Trägerflüssigkeit fließt zwischen Glockeneinsatz und Trommelwand zum zylindrischen Ende der Trommel und wird dort über eine Schälsscheibe unter Druck zurück in den Anmischbehälter geleitet. Der Sortieranleger wird nicht nur zum Sortieren von Kunststoffen eingesetzt, sondern auch für andere Trennaufgaben, bei denen es darum geht, leichte von schweren Feststoffen zu trennen. Beispiele hierfür sind Fettabscheiderinhalte mit festem Fett als leichte Phase, feste Verunreinigung als schwere Phase und Wasser als Trennmedium. Voraussetzung für die Trennbarkeit ist, dass eine Trägerflüssigkeit gefunden wird, deren spezifisches Gewicht zwischen den spezifischen Gewichten der zu trennenden Fraktionen liegt.

Vorteile mechanischer Trenntechnik gegenüber anderen Verfahren

Hohe Trennschärfe

- Verbesserte Sortenreinheit
- Höherer Wert des Endprodukts
- Trennung von Stoffgemischen, die mittels statischer Trennung nicht getrennt werden können

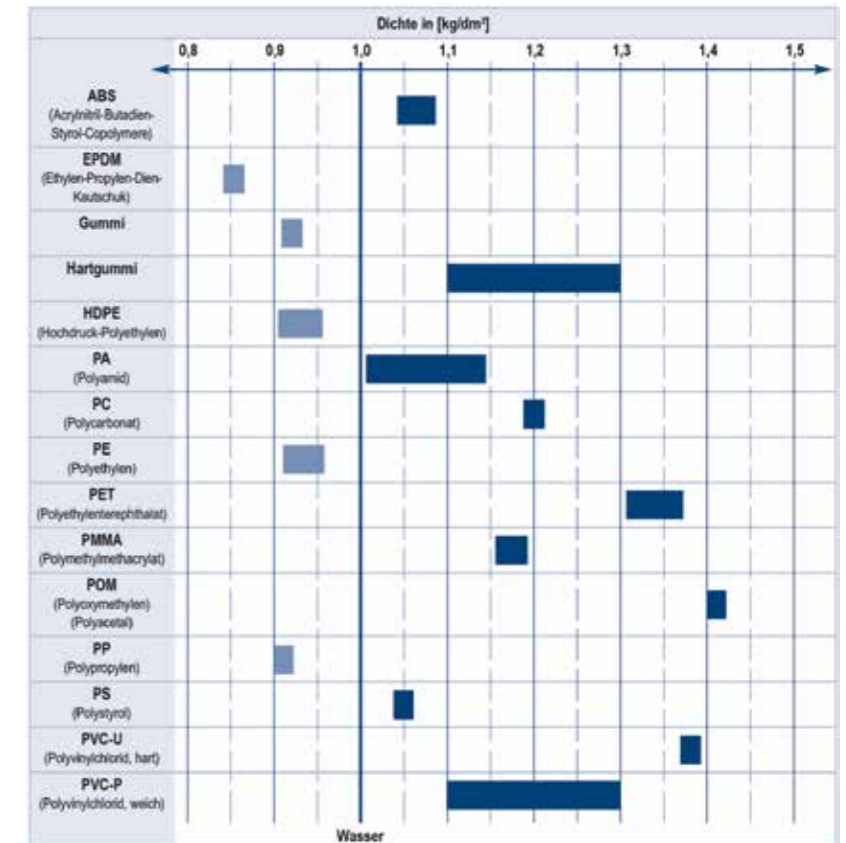


Abbildung: Flottweg

- Kein zusätzliches Nachentwässern notwendig
- Trennung von Partikeln, die kleiner als ein Millimeter sind
- Kein Einfluss durch Luftblasen und andere die Trennung störenden Effekte

Wirtschaftliche Vorteile

- Minimaler Personaleinsatz
- In der Regel 8.000 Stunden Betriebszeit pro Jahr
- Geringer Verbrauch an Frischwasser
- Umweltfreundlich
- Geringe Geruchsbelästigung durch geschlossenes System
- Minimaler Wasserverbrauch

Effiziente Lösung für ein wachsendes Problem

Mit steigender Kaufkraft steigt parallel die Menge an Abfall, die produziert wird. Das Recyceln von Plastik schafft hierbei eine enorme Entlastung. Oberste Voraussetzung für das wirtschaftliche Recyceln von Plastik ist jedoch eine hohe Sortenreinheit. Der Sortieranleger von Flottweg ist eine gut geeignete Möglichkeit, die Sortenreinheit zu verbessern. Zusätzlich ist Plastikrecycling mit der Maschine, aufgrund des geschlossenen Systems, annähernd geruchsneutral. Auch das Wegfallen des zusätzlichen Nachentwässerns und der sich daraus ergebende geringe Wasserverbrauch sprechen laut Hersteller für den Sortieranleger.