

Jeder Bioabfall ist anders - Spezielle Separationstechnik zur Störstoffabtrennung aus Biomüll

Ein wesentlicher Teil des gewerblichen und häuslichen Abfalls besteht aus organischen Substanzen. Diese organische Fraktion beinhaltet ein enormes energetisches Potenzial, „organische Energie“, die seit vielen Jahren bereits in der Abfallbehandlung genutzt wird. Dafür sind in den meisten Fällen allerdings aufwändige Aufbereitungsverfahren erforderlich. International werden unterschiedliche Sammelsysteme mit mehr oder weniger differenzierten Trennsystemen zur Erfassung der Abfälle eingesetzt; für die Aufbereitung der gesammelten (Bio-, Küchen-) Abfälle, überlagerten Lebensmittel etc. ist daher je nach Land und Abfallart auch ein entsprechend differenzierter Prozess erforderlich. Weiterhin unterscheidet sich der Umfang der Aufbereitungsschritte bei der kontinuierlichen Trocken- oder Nassvergärung. Beide Verfahren haben eines gemeinsam: Die Aussortierung von Störstoffen vor der eigentlichen Biogasgewinnung. Die nachfolgend beschriebenen Aufbereitungstechniken konzentrieren sich auf die Verfahren der Nassvergärung. Hier ergeben sich ganz spezielle Anforderungen, denn die richtige Auswahl der Anlagentechnik zur Separation der organischen Fracht und der Ausschleusung der Störstoffe entscheidet in jedem Fall über die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zur Energiegewinnung aus Abfall und über die Verwertbarkeit der anfallenden Reststoffe.

Das Verfahren

Der nutzbare Anteil des Abfalls wird nach einer Vorzerkleinerung und einer Grobsortierung einer hydromechanischen Aufbereitung zugeführt. Verschiedene Stoffflöse- und Zerkleinerungstechniken ermöglichen die Überführung der vergärbaren organischen Bestandteile in eine Organiksuspension zur Biogasgewinnung. Dabei wird eine homogene und pumpfähige Suspension mit einem Feststoffanteil von 5 - 15 % hergestellt. Aus dieser flüssigen Suspension können nun Störstoffe wie Schwimm- und Sinkstoffe effizient abgetrennt werden. Das ist notwendig um den eigentlichen Gärprozess nicht zu beeinträchtigen, Störungen im Prozessverlauf zu verhindern und den Verschleiß niedrig zu halten. Unabhängig davon, ob ein Aufbereitungsprozess kontinuierlich oder diskontinuierlich betrieben wird - durch eine speziell für diesen Aufbereitungsschritt von HUBER entwickelte Kompaktanlage zur Grobstoff-, Sink- und Schwimmstoffentfernung können folgende Störstoffe (je nach Trenngrad) bis zu 98 % effizient abgetrennt werden:

- ▶ Grobstoffe ab 6 mm (je nach Anwendung) bzw. > 15 (-30 mm): Steine, Kunststoffe, Schaumstoffe, Folien, Textilien, Stoffe, Holz / Äste usw.



HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 Bio

- ▶ Sinkstoffe: Kleine Steine, Sand, Glas, Knochen, ggf. noch restliche Metalle usw.
- ▶ Schwimmstoffe: Kleinere Partikel aus Kunststoff, Styropor, Schaumstoff, Folien, Holz usw.

Diese Kompaktanlage ist frei durchströmt, d. h. die in den Stofflösern hergestellte Suspension inkl. der Störstoffe durchläuft die Anlage im freien Gefälle. Die drei o. g. Stoffströme werden automatisch und kontinuierlich aus der Anlage abgetrennt, so dass die nachfolgende Förder- und andere verschleißanfällige Prozesstechnik nur noch mit einem von Störstoffen entfrachteten Medium in Kontakt kommen. Ablagerungen und Verschleiß werden dadurch effizient minimiert.

Die Einzelkomponenten

Rechenanlage mit nachgeschalteter Rechengutbehandlung

Zur Entfernung der nicht aufschließbaren und verwertbaren Bestandteile nach den Stofflösern bewährt sich seit vielen Jahren eine von HUBER entwickelte, speziell an diesen Einsatzfall angepasste Feinstrechenanlage, die aus der Kläranlagentechnik kommt. Diese wurde in allen wesentlichen Bestandteilen so verstärkt, dass sie nun für den Dauerbetrieb, also für die automatische, kontinuierliche Grobstoffentfernung aus (Bio-) Müllsuspensionen bei einer Rechenspaltweite von 6 - 30 mm (je nach Abfallart) eingesetzt werden kann. In diesem Verfahrensschritt werden aus der Organiksuspension, die in den Stofflösern hergestellt wurde, je nach Inputmaterial ca. 5 - 15 % der Feststoffanteile als Störstoffe entfernt. Der Vorteil dieser Rechenanlage besteht darin, dass neben der Entfernung der groben Störstoffe das Rechengut mit ein und demselben Aggregat aus der Kompaktanlage gefördert, mit einer modifizierten IRGA weitgehend von noch verwertbarer Organik befreit und danach vorentwässert wird. Dieses Rechengut wird anschließend in eine Rechengutpresse zur weiteren Gewichtsreduzierung abgeworfen. Sie ist exakt dem ausgetragenen Störstoffstrom angepasst und arbeitet ebenfalls vollautomatisch. Darin wird das Rechengut nun weiter bis zu 40 % TR entwässert. Die noch an dem Rechengut haftende organische und damit vergärbare Substanz kann jetzt noch weiter ausgewaschen und in den Prozess zurückgeführt werden. Hierbei besteht auch die Möglichkeit, falls im Prozess vorhanden, das Rechengut mit warmem oder heißem Wasser auszuwaschen, um eine optimale Organikrückführung zu erreichen. Die Menge bzw. das Gewicht des ausgewaschenen und im Anschluss bis auf ca. 40 - 50 % TR entwässerten Rechenguts wird so um ca. 20 - 30 % reduziert. Damit ergibt sich, gerade auch in Anbetracht steigender Entsorgungskosten, ein Einsparpotential bei der Entsorgung des weitgehend inerten Rechenguts.

Kombisandfang zur Sinkstoff- und Schwimmstoffabscheidung

Der im Abfall enthaltene Sand- und Glasanteil stellt im

gesamten Prozessverlauf ein zentrales Problem dar. Keine oder eine nur unzureichende Abscheidung von diesen Sinkstoffen führt unweigerlich zu Ablagerungen in den Fermentern und in Rohrleitungen sowie zu einem hohen Verschleiß an Leitungen und Pumpen / Rührwerken. Diese Ablagerungen können auch optimalen Rührtechnik nicht mehr aufgerührt werden und backen so zusammen, dass sie nur noch mit schwerem Gerät entfernt werden können. Um solche Probleme durch Ablagerungen zu vermeiden wird nach der Abscheidung und Behandlung der Grobstoffe eine effiziente Sand- und Sinkstoffabscheidung vorgenommen. In dem speziell für diesen Prozessschritt dimensionierten belüfteten Langsandfang werden Sinkstoffe > 2 mm zu 95 % ausgeschleust. Die Abscheidung der Sinkstoffe aus der dickflüssigen Organiksuspension wird an dieser Stelle durch Sedimentation erreicht. Durch die Regelung der installierten Belüftungstechnik erfolgt auch bei wechselnden Durchsätzen sowohl eine kontinuierliche als auch diskontinuierliche, aber immer effiziente Sinkstoffabscheidung. Der Austrag der abgeschiedenen Sinkstoffe erfolgt mit einer im Trichterboden horizontal eingebauten Förder-schnecke, die die Sinkstoffe zur schräg angestellten Austragschnecke fördert. Mit dieser werden die abgeschiedenen Sinkstoffe aus dem System entfernt und während des Austrags statisch entwässert. Die an den Sinkstoffen noch anhaftende Organik lässt sich mit einem nachgeschalteten Sandwäscher entfernen. Das organisch angereicherte Washwasser wird wieder in die Organiksuspension oder in den Prozesswasserspeicher zurückgeführt. Wie beim Auswaschen des Rechenguts lassen



In der Feinstrechenanlage werden die nicht aufgelösten Feststoffanteile aus der Organiksuspension entfernt (ca. 5 - 15 % des Zulaufs)

sich durch die Waschung der Sinkstoffe die Entsorgungskosten reduzieren. Unter günstigen Voraussetzungen (z. B. Einsatz von warmem Waschwasser / geeignetes Inputmaterial / Art der Sandabscheidesysteme) ist der abgeschiedene Sand- / Kiesanteil wiederverwendbar, z. B. bei Baumaßnahmen. Im selben Behälter kommt es je nach Inputmaterial durch die Belüftung zu Flotationseffekten von kleineren, bis dahin noch nicht abgeschiedenen leichten Störstoffen. Diese Schwimmschicht wird durch eine von HUBER speziell für diesen Anwendungsfall entwickelte Räumerschnecke aus dem System entfernt. Die hier abgetrennten Schwimmstoffe können zusammen mit dem Rechengut der vorgeschalteten Rechenanlage ausgewaschen werden, wodurch sich wiederum die Entsorgungskosten reduzieren lassen. Störstoffe, die an dieser Stelle des Prozesses nicht aufschwimmen oder absinken, verursachen auch im weiteren Prozessablauf keine weiteren nennenswerten Störungen. Der tägliche Betrieb von Vergärungsanlagen sowie Untersuchungen bei Revisionen von Gärbehältern, denen diese Aufbereitungstechnik vorgeschaltet ist, zeigen, dass die effektive Abscheidung der Störstoffe mit der Kompaktanlage gewährleistet ist. Neben der kompakten Ausführung bestehend aus der Kombination Rechenanlage/ Sandfang sind beide Verfahrensschritte auch als Einzelaggregat einsetzbar.

Störstoffabtrennung aus Organik suspension ohne vorgeschaltete HUBER Maschinenteknik

In den zahlreichen unterschiedlichen Aufbereitungstechniken zur Störstoffabtrennung kommt es nicht immer zu einer optimalen Abtrennung der Störstoffe. Besonders leichte Partikel (Folien, Fasern etc.) können durch Flotationseffekte im Fermenter zu Schwimmschichten führen und dadurch erhebliche Probleme im Vergärungsprozess verursachen. Werden die Gärreste durch Dekanter entwässert, gelangen die in der nassmechanischen Aufbereitung nicht abgetrennten leichten Partikel wie Folienreste und andere Kunststoffe in das Zentrat und verschmutzen so das Prozesswasser. Sofern die vorgeschaltete Aufbereitungstechnik keine effiziente Entfernung der Leichtstoffe gewährleisten kann, besteht die Möglichkeit, diese an verschiedenen anderen Stellen des Prozesses noch abzutrennen. Eine Suspensions- bzw. Gärrestsiebung, die auch in einer Druckleitung eingesetzt werden kann (max. Gegendruck ca. 1 bar, Prozessdruck in der Druckleitung max. 1,5 bar) bietet flexible Implementierungsstellen in der Anlage. Die abgesiebten Störstoffe werden im selben Aggregat je nach Art der Störstoffe auf bis zu 35 - 50 % entwässert. Gut geeignet, besonders bei bereits bestehenden Anlagen, ist eine Teilstromsiebung im Umpumpbetrieb. Auch im Fermenterauslauf wird diese Durchlaufsiebung eingesetzt, z. B. in der Zuleitung zum Dekanter oder Gärrestlager. Bei anderen Entwässerungssystemen, z. B. Schneckenpressen, wird zur Verbesserung der Kompostqualität eine Vorsiebung zur Abtrennung der Folien u. ä. verwendet. Bei zweistufigen Vergärungsverfahren bietet sich bereits nach der Hydrolyse die Möglich-

keit, die Störstoffe aus der Organik suspension zu entfernen. Dies erfolgt z. B. im Überlauf aus der Hydrolyse in den Fermenter (auch ohne den Einsatz von Pumpentechnik!). Dabei werden je nach Lochweite im Sieb inerte, bei der folgenden Vergärung nicht verwertbare Faseranteile oder andere ligninhaltige Stoffe entfernt. Damit kann entweder die Fermenterleistung gesteigert oder das Fermentervolumen reduziert werden.

Langlebige Anlagentechnik durch Edelstahl

Aufgrund der unterschiedlichen Inputmaterialien entsteht eine nicht ganz einfach zu spezifizierende Organik suspension. Durch den Einsatz von Edelstahl für die oben beschriebene Anlagentechnik ist Korrosion kein Thema. Totzonen in den Anlagen, die besonders korrosionsanfällig wären, werden vermieden oder mit Spülmöglichkeiten versehen. Die Anlagenteile, die verfahrensbedingt dem Verschleiß ausgesetzt sind, lassen sich leicht und schnell austauschen, so dass es dadurch zu keiner Beeinträchtigung des Gesamtprozesses kommt. Durch den Einsatz von angepassten und flexiblen Störstoffabtrennsystemen können (Bio-) Müllvergärungsanlagen sicher und zuverlässig automatisch und kontinuierlich betrieben werden. Alle entscheidenden Anlagenteile reinigen sich während des Betriebs selbstständig bzw. werden automatisch durch installierte Spüleinrichtungen von Ablagerungen befreit. Die erforderliche „Handarbeit“ reduziert sich auf Wartungsarbeiten und allgemeine Reinigungsarbeiten. Der Vergärungsprozess sowie die erforderliche periphere Anlagentechnik laufen durch die richtige Wahl der Inputstoffe und der Aufbereitungstechnik stabil.

Bernhard Ortwein Geschäftsbereich Industrie



Austrag der entwässerten Störstoffe aus dem Fremdstoffabscheider