

## Der BTA<sup>®</sup> Prozess

### 1. Einleitung

Mitte der 1980er Jahre wurde in der Pilotanlage Garching bei München der BTA<sup>®</sup> Prozess für die nass-mechanische Aufbereitung organischer Abfälle unterschiedlichsten Typs und der anschließenden Vergärung der gereinigten organischen Suspension entwickelt. Der BTA<sup>®</sup> Prozess zeichnet sich durch seine Substratflexibilität, eine hohe Effizienz und Selektivität bei der Störstoffabtrennung, eine hohe Prozesssicherheit, einen hohen Biogasertrag sowie eine hohe Endproduktqualität sowohl des Gärrestes als auch der abgetrennten Störstoffe aus.

Der BTA<sup>®</sup> Prozess besteht aus zwei zentralen Schritten:

- die BTA<sup>®</sup> Hydromechanische Aufbereitung
- die anschließende biologische Stufe zur anaeroben Vergärung der gereinigten organischen Suspension.

### 2. BTA<sup>®</sup> Hydromechanische Aufbereitung

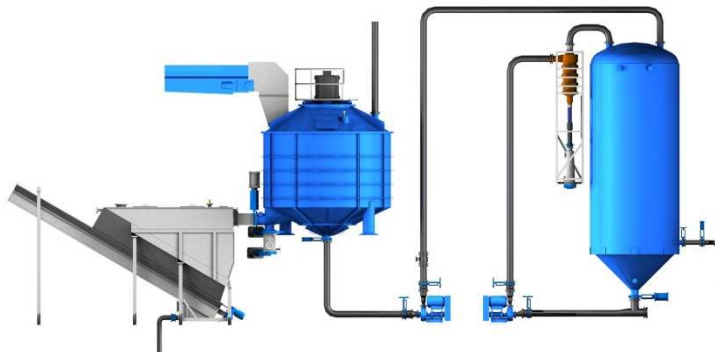


Abb. 1: Die beiden Hauptkomponenten der Hydromechanischen Aufbereitung – BTA<sup>®</sup> Abfall Pulper mit angeschlossenen Schneckenrechen (links) und BTA<sup>®</sup> Gritabscheidung inklusive Speicherbehälter (rechts)

Die Aufbereitung, die sich durch eine sehr hohe Flexibilität bezüglich der Schwankungen der Abfallzusammensetzung auszeichnet, erfolgt in zwei Schritten:

- Abtrennung von groben Störstoffen als Leicht- oder Schwerfaktion und Auflösung der Organik in eine pumpfähige Suspension im BTA<sup>®</sup> Abfall Pulper
- Abtrennung der verbleibenden Gritfraktion aus der organischen Suspension in der nachgeschalteten BTA<sup>®</sup> Gritabscheidung.

## Der BTA<sup>®</sup> Abfall Pulper

Der BTA<sup>®</sup> Abfall Pulper ist die Kernkomponente der nassmechanischen Aufbereitung. Er wurde vor allem entwickelt, um möglichst alle vergärbare Organik für die nachfolgende Vergärung aufzulösen und zu zerfasern und die nicht vergärbaren Anteile als Schwerfraktion (Steine, Knochen, Glas, Batterien, metallische Objekte etc.) bzw. Leichtfraktion (Textilien, Holz, Plastik, Folien etc.) abzutrennen.

Der BTA<sup>®</sup> Abfall Pulper macht sich die natürlichen Kräfte des Auftriebs und der Sedimentation zur Auftrennung des Abfallgemischs in seine Fraktionen zunutze. Hierzu wird der ggf. grob vorzerkleinerte Abfall im BTA<sup>®</sup> Abfall Pulper mit einer Prozesswasservorlage vermengt. Dabei geht das Prinzip des BTA<sup>®</sup> Abfall Pulpers über dieses Vermischen hinaus und bündelt zusätzlich die eingetragene Rührenergie, um Biomasse schnell und effektiv zu zerfasern und aufzulösen.



Abb. 2: BTA<sup>®</sup> Abfall Pulper, Bioabfallvergärungsanlage Granollers, Spanien © Infoenviro

Die organische Suspension wird durch ein Lochsieb von 10–12 mm abgepumpt. Die groben Störstoffe werden dadurch im Pulper zurückgehalten. Diese werden effizient und schonend mit Hilfe einer am Boden des Pulpers befindlichen Schleuse für die Schwerfraktion und eines Rechens respektive eines externen Systems (LRS Screw) zur Leichtfraktionsabtrennung entfernt.

Die Schwerfraktion wird vor dem Ausschleusen aus dem System gegengewaschen, um verbleibende vergärbare Organik zurückzugewinnen. Die gereinigte Schwerfraktion wird über eine Klassierschnecke in einen bereitstehenden Sammelcontainer transportiert.

Die Leichtfraktion wird über einen Trichter in eine Rechengutpresse abgeworfen, in der sie auf einen TS-Gehalt von ca. 38 bis 40 Prozent entwässert wird.

Die abgepumpte Suspension enthält entsprechend noch Sand und feine sedimentierbare Teilchen und wird im nächsten Schritt der BTA<sup>®</sup> Gritabscheidung zugeführt.

## Die BTA<sup>®</sup> Gritabscheidung

Kaum zu sehen, verursacht er doch eine erhebliche Störung des Aufbereitungsablaufes: der im Abfall enthaltene Sand ist ein zentrales Problem jeder Abfallbehandlung und Vergärung. Er ist Ursache für enormen Verschleiß und Verstopfungen in Armaturen und Leitungen. Außerdem führt er in allen Behältern, vor allem den Fermentern, zu Sedimenten, die nicht mehr

rührbar sind und betonhart verbacken können. Die Folge sind hohe Wartungs- und Instandsetzungskosten sowie mangelnde Betriebssicherheit und Funktionalität. Deshalb wird die Organiksuspension im zweiten Schritt der hydrodynamischen Abfallaufbereitung von den noch enthaltenen sedimentierbaren Störstoffen befreit. Hierzu gehören Sand, Glassplitter, Muschel- und Eierschalen, Steine o. Ä.

Dies geschieht in der BTA<sup>®</sup> Gritabscheidung, die im Wesentlichen aus einem Speicherbehälter, einem Hydrozyklon, einem Klassierrohr und einer Gritbox besteht. Durch die Zentrifugalkräfte im Hydrozyklon wird ein mit Grit angereicherter Schlamm als Unterlauf in das Klassierrohr ausgetragen und sedimentiert nach unten in die Gritbox, wobei der Gehalt an organischen Partikeln im Grit durch Aufstromwasser reduziert wird. Der Abscheidegrad beträgt je nach Partikelgröße bis zu 98 %. Die abgetrennten Störstoffe werden gegengewaschen, um verbleibende vergärbare Organik zurückzugewinnen und dann intervallweise aus der Gritbox in die nachgeschaltete Klassierschnecke ausgetragen und dort entwässert und über ein Förderband in einen Sammelcontainer gefördert.



Abb. 3: BTA<sup>®</sup> Gritabscheidung  
MBT Suldoiro, Portugal

Entscheidendes Produkt der BTA<sup>®</sup> Hydromechanischen Aufbereitung ist somit eine gereinigte, homogene, leicht handhabbare, pumpfähige Organiksuspension, die über 90 Prozent der vergärbaren Biomasse-Bestandteile des Abfalls enthält. Gleichzeitig charakterisieren sich die abgetrennten Störstofffraktionen durch ihre Sauberkeit im Sinne eines sehr niedrigen Gehaltes an vergärbare Organik.

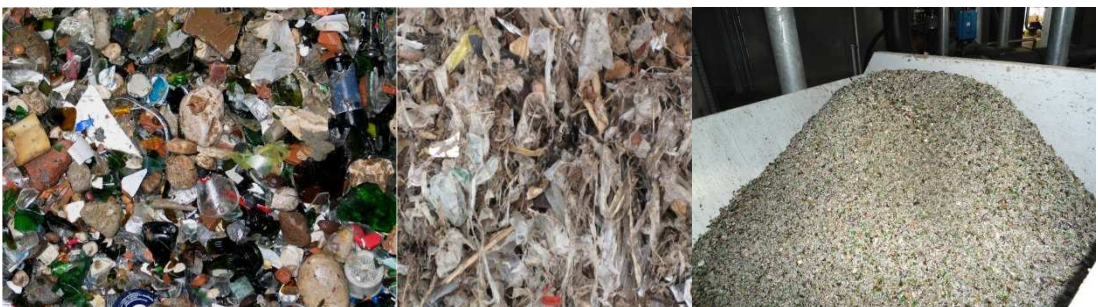


Abb. 4: Abgetrennte Störstoffe in der BTA<sup>®</sup> Hydromechanischen Aufbereitung

### 3. Nassvergärung

Die aufgereinigte Organiksuspension wird in einem Suspensionsspeicher zwischengelagert. Er entkoppelt die Aufbereitungsstrecke von der eigentlichen Vergärung, sodass letztere un-

abhängig von den Arbeitsrhythmen der Abfallannahme beschickt werden kann, um eine stabile Biogasproduktion sicherzustellen.

Im Fermenter selbst erfolgt die Vergärung der Organikfraktion, in der Regel einstufig unter mesophilen Temperaturbedingungen bei 36 bis 38 °C.

Das Rühren von Fermentern bringt in der Praxis bei vielen Systemen große Probleme mit sich. Im BTA<sup>®</sup> Prozess wird eine praktisch störstofffreie Organiksuspension mit hoher Homogenität sichergestellt. Dadurch ist es möglich, die Suspension im Fermenter mittels Einpressen von Biogas zuverlässig homogen zu halten. Durch den Verzicht auf bewegte Teile im Gärraum kann die Anfälligkeit des Durchmischungssystems minimiert und somit die Betriebssicherheit der Gesamtanlage deutlich erhöht werden.



Abb. 5: Bioabfallvergärungsanlage Toronto Disco Road, 75.000 Mg/a

#### 4. Biogasreinigung und Nutzung

Durch den weitgehenden Aufschluss der vergärbaren Organik in der BTA<sup>®</sup> Hydromechanischen Aufbereitung vor der Vergärungsstufe sowie der Volldurchmischung der organischen Suspension im Fermenter wird eine maximale Biogasausbeute sichergestellt.

Aufgrund der durch den Suspensionsspeicher gewährleisteten regelmäßigen Beschickung des Fermenters können Peaks in der Biogasproduktion weitestgehend vermieden werden, sodass ein Gasspeicher in der Regel nicht erforderlich ist.

In Funktion der durch die Inputsubstrate zu erwartenden Schwefelwasserstoffgehalte im Biogas sieht BTA unterschiedliche Entschwefelungsmöglichkeiten von der Zudosierung von geringen Luftmengen in den Fermenter über die Zugabe von Eisen-3-Verbindungen (keine Chloride um Korrosion zu vermeiden) bis hin zu externen biologischen Entschwefelungen vor.

Das gereinigte Biogas kann in Heizkesseln verwendet, über BHKW in Strom und Wärme umgewandelt oder zu Erdgasqualität aufbereitet werden.

## 5. Entwässerung und Weiterverarbeitung des entwässerten Gärrestes

Die weitere Behandlung des Gärrestes kann projektspezifisch angepasst werden. In der Regel erfolgt eine Fest-Flüssig-Trennung mittels Zentrifugen oder Schneckenpressen. Alternativ kann, eine vorherige Hygienisierung vorausgesetzt, der flüssige Gärrest auf Felder ausgebracht werden.

Der entwässerte Gärrest eignet sich aufgrund seiner Homogenität und der hohen Qualität (TS ca. 30 %, weitestgehende Störstofffreiheit) zur weiteren Stabilisierung und ggf. zur Produktion von Qualitätskompost. Eine aufwendige Nachbereitung zur Einhaltung der Grenzwerte für Störstoffe (physikalische Parameter) entfällt.

Dank der homogenen Bedingungen im Fermenter entstehen keine Cluster mit nicht- oder nur teilweise vergorenem Material. Tests, die für den Gärrest aus zwei Bioabfallvergärungsanlagen durchgeführt wurden zeigen, dass der Gärrest bereits einen Rottegrad III bis IV aufweist und innerhalb von drei bis vier Wochen Nachrotte der Rottegrad V erreicht wird.

Zur Gärrestnachbehandlung bietet BTA International ein vereinfachtes Kompostierungsverfahren in Boxen mit kontrollierter Zwangsbelüftung an. Im Rahmen dieser Nachrotte kann ferner die Hygienisierung des Materials sichergestellt werden.



Abb. 6: Entwässerter Gärrest Bioabfallvergärungsanlage Ieper

## 6. Prozesswassermanagement

Der überwiegende Teil des bei der Vergärung aus dem Abfall freiwerdenden Prozesswassers wird in den Anlagen nach Bedarf aufbereitet und direkt wieder eingesetzt.

Für die Einstellung eines homogenen Trockensubstanzanteils in der hydromechanischen Aufbereitung wird direkt anfallendes Zentrat aus der Entwässerung verwendet.

Der verbleibende Teil des Prozesswassers wird zur weiteren Reduktion der suspendierten Feststoffe über eine zusätzliche mechanische Aufreinigung, z. B. durch ein Mikrosieb, geführt. Der so aufbereitete Prozesswasseranteil hat die erforderliche Spülwasserqualität. Nach einer Druckerhöhung wird es für die Spülung von Instrumenten, Schleusen etc. verwendet.



Auf diesem Wege können sowohl der Frischwasserbedarf als auch der Überschusswasseranfall minimiert werden.

## 7. Anwendungsfelder

Die Flexibilität und Effizienz des BTA<sup>®</sup> Verfahrens ermöglicht die Behandlung von organischen Abfällen verschiedenster Herkunft und mit unterschiedlichsten TS- und Störstoffgehalten und weist somit eine Vielzahl von Anwendungsfeldern auf:

- Vergärungsanlagen für Bioabfall, Speisereste und Gewerbeabfälle
- mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen für Hausmüll oder Restmüll
- Co-Vergärung mit Klärschlamm
- Co-Vergärung mit landwirtschaftlichen Substraten

## Referenzanlagen

Seit 1990 wurden auf der Basis des BTA<sup>®</sup> Prozesses bzw. der BTA<sup>®</sup> Hydromechanischen Aufbereitung weltweit inzwischen über 40 Anlagen mit einer Jahreskapazität von insgesamt ca. 1,2 Millionen Tonnen Abfall errichtet. Die Durchsätze der installierten Anlagen reichen dabei von ca. 5.000 bis zu 100.000 Jahrestonnen. In BTA Anlagen werden derzeit allein aus Abfällen jährlich ca. 110 Millionen m<sup>3</sup> Biogas erzeugt!

Bioabfallvergärungsanlage Gijón  
Spanien (IBN 2013)



Biogasanlage Zell am See  
Österreich (IBN 2013)



Bioabfallvergärungsanlage Toronto Dufferin  
Kanada (IBN 2002)



Bioabfallvergärungsanlage Kirchstockach  
Deutschland (IBN 1997)



Weitere Infos und Kontakt: [www.bta-international.de](http://www.bta-international.de)