

BIBKO® INFRA^{TEC}

Recycling von Bentonitsuspensionen

Lösungsbeispiele zur Aufbereitung von großen und kleinen Mengen

Bentonit ist ein natürlich vorkommender stark quellfähiger Ton. Wird Bentonit in Wasser eingerührt, entsteht eine Flüssigkeit, die durch Rühren flüssig bleibt, in Ruhe jedoch zu einem festen Gebilde wird.

Durch diese Eigenschaft finden Bentonit-Wasser-Gemische u. a. Anwendung als Stützflüssigkeit im Tiefbau. Des Weiteren werden diese Gemische bei der Verfüllung und Verpressung von Hohlräumen, sowie bei Horizontal- und Geothermiebohrungen eingesetzt.

Entsorgung von Bentonitsuspensionen

Durch die vielseitigen Einsatzfälle entstehen große Mengen von gebrauchten Bentonitsuspensionen, die ihre bautechnisch relevanten Eigenschaften verloren haben. Die weitere Verwendung ist nicht mehr möglich, sodass diese Suspensionen entsorgt werden müssen. Da diese jedoch stabil sind und sich nicht selbständig entmischen, ist die Entsorgung schwierig. Die Entsorgung auf Deponien ist ohne vorhergehende Behandlung aus deponiebautechnischen Gründen nicht möglich.

Wiederaufbereitung: Große-/Kleine Mengen

Abhängig von der Unternehmensausrichtung, fallen für die Entsorger unterschiedliche Recyclingmengen an Bentonitsuspension an. Diese Mengen stellen ein erstes Kriterium für die Auswahl einer Recyclinglösung dar.

Neben den anfallenden Mengen, stellen jedoch die erzielbaren Ergebnisse weitere, wichtige Merkmale bei der Auswahl einer Recyclinglösung dar. Hierzu zählen u. a.:

- Erzielbare Stoff-/Verwertungsströme
- Erzielbarer Trockensubstanzgehalt
- Erzielbare Filtratqualität

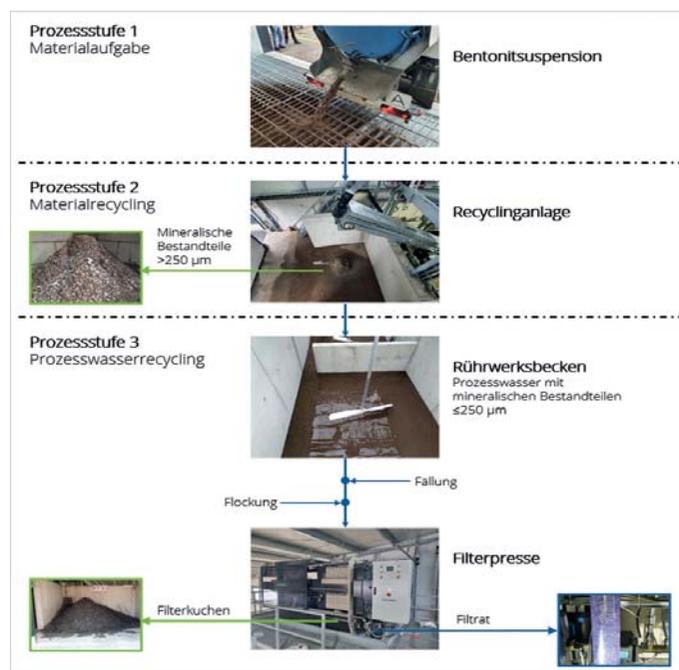
Die erzielten Ergebnisse beeinflussen in der Folge die Wirtschaftlichkeit der Investition. Für das Recycling von Bentonitsuspensionen werden nachfolgend zwei Recyclinglösungen vorgestellt.

 Recyclinglösung I – für große Mengen (Stationäre Anlage)

 Recyclinglösung II – für kleine Mengen (Semi-)Mobile Anlage

Recyclinglösung I – für große Mengen

Die Recyclinglösung für große Mengen gliedert sich in insgesamt drei Prozessstufen.



Schema Recyclinglösung für große Mengen

Ablauf Recyclingprozess

Nachdem das Recyclingsystem gestartet wurde, erfolgt die Zuführung der Bentonitsuspension über die Materialaufgabe (Prozessstufe 1) in die Recyclinganlage für das eigentliche Materialrecycling (Prozessstufe 2).

In der Recyclinganlage werden die unerwünschten Bestandteile $\leq 250 \mu\text{m}$ in einem naßmechanischen Prozess ausgewaschen und zusammen mit dem überschüssigen Prozesswasser aus der Maschine abgeleitet.

Über ein Becherwerk wird das gewaschene Material $>250 \mu\text{m}$ aus der Recyclinganlage entnommen und über den Wendelförderer ausgetragen.

Um ein optimales Recyclingergebnis zu erzielen, wird die Recyclinganlage im Gegenstromprinzip mit Wasser durchströmt.

Das abgeleitete Prozesswasser gelangt in einen Zwischenpuffer. In diesem befinden sich Rührwerke, um die Feststoffe in Schwebelage zu halten und somit eine Sedimentation zu verhindern. Aus dem Zwischenpuffer wird die Kammerfilterpresse beschickt. Dem Prozesswasser wird hierbei Fällungs- und Flockungsmittel zudosiert. Die richtige Dosierung wird über einen in der Leitung eingebauten Dichtesensor sichergestellt.

In der Kammerfilterpresse werden die Feststoffe abgefiltert und zu Filterkuchen gepresst. Diese Filterkuchen werden üblicherweise entsorgt. Das entstehende, gefilterte Prozesswasser (Filtrat) wird einem Pufferbecken zugeführt. Eine Pumpe entnimmt aus diesem Becken das Wasser für den Recyclingprozess. Überschusswasser wird nach Analyse und Genehmigung abgeleitet.



Entleerung Fahrzeug

Einsatzfall

Recyclinglösung I kommt üblicherweise dann zum Einsatz, wenn die Recyclingmenge mehr als 2.500 - 3.000 t/Jahr beträgt.

Erzielbare Stoff-/Verwertungsströme

Mit Recyclinglösung I werden insgesamt drei Stoff- bzw. Verwertungsströme erzielt:

↻ Mineralische Bestandteile >250 µm
 aus: Recyclinganlage
 Nutzung: Sekundärrohstoff

↻ Filterkuchen
 aus: Filterpresse
 Nutzung: keine → Entsorgung

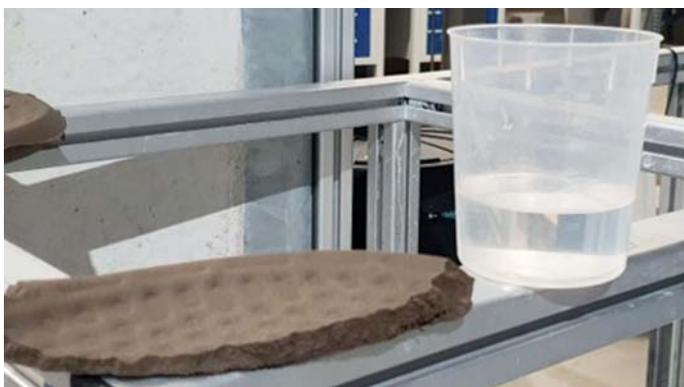
↻ Filtrat
 aus: Filterpresse
 Nutzung: Recyclingprozess

Erzielbarer Trockensubstanzgehalt

Der mit Recyclinglösung I erzielbare Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) kann je nach Ausführung der Filterpresse bis zu 70 % betragen.

Erzielbare Filtratqualität

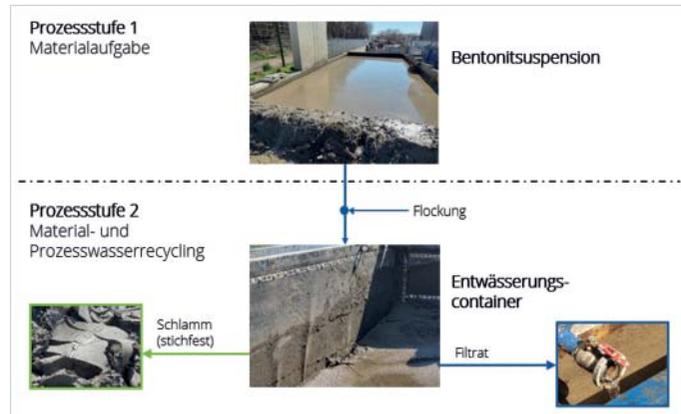
Nach dem Filtrationsprozess sind im Filtrat keine Feststoffe mehr enthalten. Das Filtrat weist lediglich eine leichte Trübe auf.



Filterkuchen und Filtrat

Recyclinglösung II – für kleine Mengen

Die Recyclinglösung für kleine Mengen gliedert sich in insgesamt zwei Prozessstufen.



Schema Recyclinglösung für kleine Mengen

Ablauf Recyclingprozess

Bei dieser Recyclinglösung wird die Bentonitsuspension zunächst in einen handelsüblichen Absetzcontainer oder alternativ in ein kundenseitig vorhandenes Becken aufgegeben. Im nächsten Schritt wird die Bentonitsuspension aus dem Absetzcontainer bzw. vorhandenen Becken in einen Entwässerungscontainer gepumpt.

Dabei wird der Bentonitsuspension Flockungsmittel zugeetzt. Im Anschluß entwässert die Bentonitsuspension im Entwässerungscontainer. Dabei entsteht Filtrat sowie stichfester Schlamm.

Einsatzfall

Recyclinglösung II kommt üblicherweise dann zum Einsatz, wenn die Recyclingmenge bis zu 2.500 t/Jahr beträgt.

Erzielbare Stoff-/Verwertungsströme

Mit Recyclinglösung II werden insgesamt zwei Stoff- bzw. Verwertungsströme erzielt:

↻ Schlamm
 aus: Entwässerungscontainer
 Nutzung: keine → Entsorgung

↻ Filtrat
 aus: Entwässerungscontainer
 Nutzung: Recyclingprozess

Erzielbarer Trockensubstanzgehalt

Mit Recyclinglösung II kann ein stichfester Schlamm erreicht werden. Je nach Zusammensetzung und Entwässerungszeit liegt der TS-Gehalt bei ca. 20 – 30 %.

Erzielbare Filtratqualität

Die Qualität des Filtrats ist ähnlich wie bei der Filterpresse. Nach dem Filtrationsprozess sind im Filtrat keine Feststoffe mehr enthalten. Das Filtrat weist lediglich eine leichte Trübe auf.



Filtratablauf Entwässerungscontainer

Schritte zur optimalen Recyclinglösung

Ein erster Anhaltspunkt für die Auswahl der optimalen Recyclinglösung stellt die zu verarbeitende Menge (t/Jahr) dar. Zusätzlich müssen jedoch auch folgende Aspekte betrachtet werden:

-  Kann die gewünschte Filtratqualität erreicht werden?
-  Kann der erforderliche Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) erreicht werden?

Bei Recyclinglösung I werden die entsprechenden Daten im verfahrenstechnischen Labor ermittelt. Aufgrund des einfacheren Aufbaus als semimobile Lösung, werden die Daten bei Recyclinglösung II im Rahmen eines Pilotversuchs direkt vor Ort ermittelt.



Die ermittelten Daten geben auch Rückschlüsse auf die erzielbaren Stoff-/Verwertungsströme.

Vergleich der Lösungen

Die nachfolgende Matrix gibt in kompakter Form nochmals einen Überblick über die charakteristischen Eigenschaften der beiden Lösungen. Dabei wurde folgender Bewertungsmaßstab verwendet:

-  geeignet/zutreffend
-  weniger geeignet/weniger zutreffend

Vergleichsmatrix

| Kriterien – technisch | Rec.lösung I - große Mengen - | Rec.lösung II - kleine Mengen - |
|--|----------------------------------|------------------------------------|
| Recyclingmenge > 2.500-3.000 t/Jahr | | |
| Hoher TS-Gehalt nach Prozess (> 30 %) | | |
| Hohe Filtratqualität | | |
| Geringer Platzbedarf | | |
| Einfaches System | | |
| Pilotversuch | | |
| Kriterien – betriebswirtschaftlich | Rec.lösung I - große Mengen - | Rec.lösung II - kleine Mengen - |
| Geringe Investitionskosten | | |
| Kurzer Return on Investment (ROI) | | |
| Skalierbarkeit bei Projektierung | | |
| Skalierbarkeit im laufenden Betrieb | | |
| Erzeugung von Sekundärrohstoff | | |
| Optimierte Entsorgungskosten | | |

Zusammenfassung

Die obige Matrix zum Vergleich der Lösungen bietet eine erste Orientierung bei der Auswahl der passenden Recyclinglösung. Da die Auswahl neben den dargestellten Faktoren von weiteren, unternehmensspezifischen Faktoren abhängt, ist die Bewertung nicht als exakte Abgrenzung zu sehen. Vielmehr muss auf Basis der ersten Orientierung im nächsten Schritt eine weitergehende, detaillierte Analyse erfolgen.

Beide Recyclinglösungen stellen unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten leistungsfähige Lösungen in ihrem beschriebenen Segment dar. Wichtigstes Kriterium bei der Auswahl ist letztendlich jedoch die Wirtschaftlichkeit der Investition.

BIBKO® INFRA TEC

BIBKO Umwelt- und Reinigungstechnik GmbH

Steinbeisstraße 1 + 2

D-71717 Beilstein

www.bibko-infratec.com