

BIBKO® INFRATEC – Recycling von Bohrspülung

GRAALMANN GmbH in Leer investiert in eigenes Recyclingsystem

Bohrspülungen sind Flüssigkeiten, die bei der Verfüllung und Verpressung von Hohlräumen, sowie bei Horizontal- und Geothermiebohrungen eingesetzt werden. Neben der Reinigung des Bohrlochs werden durch die Bohrspülung zusätzlich die Bohrwerkzeuge gekühlt, die Bohrlochwand stabilisiert und die Reibung zwischen Bohrstrang und Gestein reduziert.



Entleerung von Bohrspülung aus Silofahrzeug

Bohrspülungen sind zunächst ein Gemisch aus Wasser, Bentonit und Mineralien. Zur Steuerung der Eigenschaften werden diesem weitere Stoffe hinzugegeben.

Durch die vielseitigen Einsatzfälle entstehen große Mengen von gebrauchten Bohrspülungen, die ihre bautechnisch relevanten Eigenschaften verloren haben. Die weitere Verwendung ist nicht mehr möglich, sodass diese entsorgt werden müssen. Da diese jedoch stabil sind und sich nicht oder nur sehr langsam selbstständig entmischen, ist die Entsorgung schwierig. Die Entsorgung auf Deponien ist aufgrund des hohen Flüssigkeitsanteils ohne vorhergehende Behandlung aus deponiebau-technischen Gründen nicht möglich.

GRAALMANN GmbH – Ein Unternehmen mit Ideen

Umweltschutz, Rechtssicherheit und Nachhaltigkeit sind bei der GRAALMANN GmbH in Leer die Eckpfeiler einer verantwortungsvollen Entsorgung und Logistik.

Gegründet 1999, ist die GRAALMANN GmbH heute Spezialist in der fachgerechten Verarbeitung von mineralischen Abfällen, wie beispielsweise Bohrspülungen.

Die Devise lautet hierbei, Abfälle nach Möglichkeit nicht zu entsorgen, sondern diese sinnvoll zu verwerten und wiederzuverwenden. Hierbei wird besonderer Wert auf Nachhaltigkeit und Umweltschutz gelegt. Auf diese Weise werden Ressourcen und damit die Umwelt geschont.



Entnahme recycelte Mineralstoffe nach Recyclingsprozess

Recyclingsystem für Bohrspülung – Baustein zur Umsetzung der Firmenstrategie

Vor der Installation des BIBKO® INFRATEC-Recyclingsystems bestand die Aufbereitung von Bohrspülung im Wesentlichen darin, die angelieferte Bohrspülung in großen Poldern zu puffern. Die Entwässerung bzw. Volumenreduzierung erfolgte durch Wind und Sonne. Zur weiteren Entwässerung wurde das teilentwässerte Material zusätzlich mehrmals im Jahr mit Baggern umgesetzt.

Grenzen des ursprünglichen Systems

Die Nutzung von Wind und Sonne bei der Entwässerung bzw. Volumenreduzierung hatte prinzipiell zwar den Vorteil, dass nur erneuerbare Energien zum Einsatz kamen.

Hieraus ergaben sich allerdings auch Abhängigkeiten, durch die der Durchsatz und damit die verarbeitbare Abfallmenge und -qualität beeinflusst wurde.

Des Weiteren standen Entwässerungsflächen nur in begrenztem Umfang zur Verfügung. Eine kontinuierliche Verarbeitung sowie eine sichere Planung, insbesondere auch der Annahmemengen, war somit nur bedingt möglich.



Polder

Bei der Firma GRAALMANN wurde daher die Entscheidung getroffen, in eine Komplettlösung für das Recycling von Bohrspülung zu investieren. Hierzu wurde die Firma BIBKO®, Geschäftsbereich INFRATEC beauftragt, ein entsprechendes Recyclingsystem zu konzipieren. Dieses Recyclingsystem ist inzwischen seit mehreren Monaten erfolgreich in Betrieb.

Anlagenparameter

Für die Konzeptionierung des Recyclingsystems wurden folgende Parameter zugrunde gelegt.

Abfalltyp	Abfälle aus Süßwasserbohrungen (Bohrspülung)
Abfallschlüssel	AVV 01 05 04
Zusammensetzung	variabel (abhängig von Region)
Inputmenge	10.000 t/Jahr
Materialaufgabe	2 Fahrzeuge gleichzeitig

Die integrierte, 4-stufige Recyclinglösung

Auf Basis der Anlagenparameter wurde das Recyclingsystem als 4-stufige Recyclinglösung vorgesehen:

Prozessstufe 1: Materialaufgabe
Prozessstufe 2: Materialrecycling
Prozessstufe 3: Feinteilabscheidung
Prozessstufe 4: Prozesswasserrecycling

Ziel des Recyclingsystems sind insbesondere folgende Punkte:

- Volumenreduzierung durch Abscheidung des Wasseranteils
- Rückgewinnung der enthaltenen Mineralien (Sand) als Sekundärrohstoff
- Rückgewinnung des verbleibenden Feststoffs in stichfester Form
- Rückgewinnung des Wasseranteils



Gleichzeitige Materialaufgabe durch zwei Fahrzeuge

Prozessstufe 1: Materialaufgabe

Die Bohrspülung aus den Fahrzeugen wird zunächst über einen Aufgabetrichter dem Dosierpuffer zugeführt. Dort wird die Bohrspülung gepuffert und anschließend kontinuierlich in die Recyclinganlage (Prozessstufe 2) transportiert. Überschusswasser gelangt in freiem Gefälle direkt vom Dosierpuffer in die Recyclinganlage.

Der Dosierpuffer entkoppelt somit die Materialaufgabe und das Materialrecycling und gleicht dadurch Spitzen und schwankende Volumenströme bei der Materialaufgabe aus. Durch die kontinuierliche Materialzugabe in die Recyclinganlage ist ein konstanter Trennschnitt sichergestellt.



Dosierpuffer (rechts) mit Recyclinganlage (links)

Prozessstufe 2: Materialrecycling

In der Recyclinganlage gelangt die Bohrspülung zunächst in die Vorwaschkammer. In dieser befindet sich ein Wasserbad. Eine rotierende Spirale fördert die Bohrspülung durch das Wasserbad und entmischt diese hierbei. Gleichzeitig wird die Kammer im Gegenstrom-prinzip mit Wasser durchströmt. Dabei werden die Mineralien $\leq 250 \mu\text{m}$ ausgewaschen und zusammen mit dem überschüssigen Prozesswasser aus der Anlage abgeleitet.

Die vorgesuchten Mineralien $> 250 \mu\text{m}$ werden über ein Becherwerk aus der Vorwaschkammer entnommen und in die Hauptwaschkammer geführt. Dort findet, ähnlich wie in der Vorwaschkammer, der Hauptwaschprozess statt, bei dem die Mineralien erneut mechanisch durch ein Wasserbad gefördert werden. Um ein optimales Waschergebnis zu erzielen, wird auch hier die Kammer im Gegenstromprinzip mit Wasser durchströmt.

Ein zweites Becherwerk entnimmt die gewaschenen Mineralien aus der Hauptwaschkammer und führt diese dem Wendelförderer zu. Über diesen Förderer wird das Material teilentwässert und in die Materialbox gefördert.



Mineralien >63 µm – eignungsgeprüfter Baustoff



Rührwerksbecken mit Beschickungspumpe Zentrifuge

Das abgeleitete Prozesswasser gelangt in einen Zwischenpuffer. In diesem befindet sich ein Rührwerk, um die Feststoffe in Schwebefestigkeit zu halten und somit eine Sedimentation zu verhindern.

Prozessstufe 3: Feinteilabscheidung

Um den Anteil an Mineralien $\leq 250 \mu\text{m}$ im Prozesswasser weiter zu reduzieren, wird das Prozesswasser im nächsten Schritt der Feinteilabscheidung zugeführt. Dort erfolgt die Abtrennung der enthaltenen Bestandteile $>63 \mu\text{m}$.



Feinteilabscheidung

Durch die Reduzierung werden einerseits zusätzlich Mineralien zurückgewonnen, andererseits wird die erforderliche Zugabe von Fällungs- und Flockungsmittel für die Aufbereitung und Rückgewinnung des Wasseranteils reduziert.

Zusätzlich reduziert die geringere Mineralfracht im Prozesswasser den Verschleiß bei der Aufbereitung (Prozessstufe 4). Aus der Feinteilabscheidung gelangt das verbleibende Prozesswasser mit Mineralien $\leq 63 \mu\text{m}$ in einen weiteren Zwischenpuffer mit Rührwerk.

Prozessstufe 4: Prozesswasserrecycling

Aus diesem zweiten Zwischenpuffer wird die Zentrifuge über eine Beschickungspumpe beschickt. Dabei wird das Prozesswasser durch die Zugabe von Fällungs- und Flockungsmittel konditioniert.



Zentrifuge

In der Zentrifuge werden die Feststoffe abgeschieden und in eine Materialbox ausgetragen. Dieser Feststoff wird entsorgt (stoffliche Verwertung).

Das entstehende Zentrat (recyceltes Wasser) gelangt in ein weiteres Becken und wird im Kreislauf für den Recyclingprozess in der Recyclinganlage sowie als Brauchwasser verwendet. Überschusswasser wird nach Analyse und Freigabe abgeleitet.

Materialströme und Verwertung

Aus dem oben beschriebenen Recyclingprozess ergeben sich insgesamt drei Materialströme.

Mineralien >63 µm	aus Recyclinganlage
Feststoff $\leq 63 \mu\text{m}$	aus Zentrifuge
Zentrat	aus Zentrifuge



Bohrspülung (Input) | Zentral (Output)

Eignungsgeprüfter Baustoff

Aufgrund der guten Qualität der recycelten Mineralien $>63 \mu\text{m}$, können diese als eignungsgeprüfter Baustoff verkauft und als Sekundärrohstoff wiederverwendet werden. Auch das entstehende Zentral wird für den Recyclingprozess wiederverwendet. Somit werden durch die Wiederverwendung natürliche Ressourcen geschont und ein Beitrag zur Nachhaltigkeit geleistet.

Lediglich der Feststoff aus der Zentrifuge $\leq 63 \mu\text{m}$ wird noch entsorgt (stoffliche Verwertung). Mögliche weitere Verwendungsmöglichkeiten werden aktuell noch geprüft.



Mineralien $>63 \mu\text{m}$ (links) | Feststoff $\leq 63 \mu\text{m}$ (rechts)

Projektierte und tatsächliche Jahresmenge

Nachdem das BIBKO® INFRATEC-Recyclingsystem nun seit einiger Zeit in Betrieb ist, konnten die Einstellungen hinsichtlich Verarbeitungskapazität, Qualität der Materialströme und den Verbräuchen bei Fällungs- und Flockungsmittel kontinuierlich verbessert werden. Damit kann das Gesamtsystem in einem wirtschaftlich optimalen Bereich betrieben werden. Dies führt dazu, dass die projektierte Inputmenge von 10.000 t/Jahr voraussichtlich deutlich überschritten wird.

Komplettlösung – Teillösung

Bei dem oben beschriebenen Recyclingsystem handelt es sich

um eine Komplettlösung, die neben Volumenreduzierung, Erzeugung von stichfestem Feststoff und Rückgewinnung des Wasseranteils, insbesondere auch die Rückgewinnung der enthaltenen Mineralien als eignungsgeprüfter Baustoff (Sekundärrohstoff) umfasst (Prozessstufe 1-4).



Rückgewinnung Mineralien – Sekundärrohstoff Wiederverwertung Feststoff $\leq 63 \mu\text{m}$ (rechts)

Geringe Mengen – Kostengünstigere Variante

Ist die Rückgewinnung der enthaltenen Mineralien nur von untergeordneter Bedeutung oder sind nur geringe Inputmengen vorhanden, kann das Recyclingsystem auch als Teillösung ausgeführt werden. In diesem Fall entfallen Prozessstufe 2: Materialrecycling und Prozessstufe 3: Feinteilabscheidung. Diese werden durch ein spezielles Sieb mit einem Trennschnitt von 250 μm ersetzt. Das zurückgewonnene Material ist in diesem Fall nicht gewaschen und weist daher nicht die gleichen Materialeigenschaften bzw. -qualitäten auf, als bei der Komplettlösung.

Durch den Entfall der Prozessstufe 2 und 3 sind die Investitionskosten bei dieser Lösung jedoch geringer, als bei der Komplettlösung.

Zusammenfassung

Mit dem gelieferten BIBKO® INFRATEC-Recyclingsystem, konnten die im Vorfeld festgelegten Ziele vollständig erreicht bzw. sogar übertroffen werden. Dies führt nun im täglichen Betrieb zu reduzierten Kosten und macht die Investition in das BIBKO® INFRATEC-Recyclingsystem zu einer nutzbringenden Investition in Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz bei der GRAALMANN GmbH.

Video

Über den nachfolgenden QR-Code kann das zugehörige Video des Projekts geladen werden.



 BIBKO® INFRATEC

Ein Geschäftsbereich der:
BIBKO® Recycling Technologies GmbH

www.bibko-infratec.com