

BIBKO® INFRA TEC® – Prozesswasserrecycling

Kammerfilterpresse x Zentrifuge – ein Vergleich

Die Wahl der richtigen Technologie kann über Effizienz und Wirtschaftlichkeit eines Produktionsprozesses entscheiden. Kammerfilterpresse und Zentrifuge sind zwei bewährte Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung beim Prozesswasserrecycling – mit unterschiedlichen Ansätzen. Beide Verfahren werden nachfolgend gegenübergestellt.



Kammerfilterpresse

Prozesswasser – die Entstehung

Prozesswasser entsteht bei der nassmechanischen Verwertung mineralischer Abfälle in Recyclingsystemen. Zu diesen Abfällen zählen beispielsweise:

- Kanalspülgut
- Bohrspülung
- Straßenkehrgut

Die Recyclingsysteme zielen dabei insbesondere auf folgende Punkte ab:

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

Rückgewinnung des Wasseranteils durch den Einsatz von Kammerfilterpresse und Zentrifuge

Recyclingsystem

Das Recyclingsystem ist hierbei als 4-stufiger Prozess aufgebaut:

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

» Prozessstufe 1 und 2 stellen die Prozessstufen zur Verarbeitung der Feststoffe (Mineralik) dar

» Prozessstufe 3 und 4 stellen die Prozessstufen zur Verarbeitung des Prozesswassers dar



Zentrifuge – Typ Dekanterzentrifuge

Verarbeitung Feststoffe

Prozessstufe 1: Materialaufgabe

Die Materialaufgabe und -zuführung aus den Fahrzeugen in die Recyclinganlage erfolgt über Aufgabetrichter, Dosierpuffer oder Aufgabebunker.

Im Gegensatz zum Aufgabetrichter, bei dem eine langsame und gleichmäßige Materialaufgabe erforderlich ist, ermöglichen Dosierpuffer und Aufgabebunker eine schnelle, stoßweise Entleerung der Fahrzeuge. Dies führt zu einer Reduzierung der Warte- und Stillstandszeiten.

Die Verarbeitung erfolgt anschließend kontinuierlich in der Recyclinganlage. Damit ist eine konstant hohe Qualität des recycelten Materials, unabhängig von Aufgabemenge und Aufgabegeschwindigkeit, sichergestellt.

Prozessstufe 2: Materialrecycling

In der Recyclinganlage erfolgt das Recycling in einem nass-mechanischen Prozess. Eine rotierende Spirale fördert das Material hierzu durch ein Wasserbad und entmischt dieses dabei. Gleichzeitig wird die Waschkammer im Gegenstromprinzip mit Wasser durchströmt.

Die gewaschene Mineralik $>250 \mu\text{m}$ wird über ein Bechewerk aus der Waschkammer entnommen und dem Wendelförderer zugeführt. Über diesen Förderer wird das Material teilentwässert ausgetragen.



Dosierpuffer (rechts) mit Recyclinganlage (links)

Bei diesem Prozess entsteht das bereits beschriebene Prozesswasser, das aus der Recyclinganlage abgeleitet und einem Zwischenpuffer zugeführt wird. In diesem befindet sich ein Rührwerk, um die Mineralik $\leq 250 \mu\text{m}$ in Schwebelage zu halten und somit eine Sedimentation zu verhindern. Dieser Zwischenpuffer dient als Vorlagebehälter für Prozessstufe 3 und 4.

Prozessstufe 3: Feinteilabscheidung

Um den Anteil an Mineralik $\leq 250 \mu\text{m}$ 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 diese Prozessstufe wird einerseits zusätzliche Mineralik zurückgewonnen, andererseits wird die erforderliche Zugabe von Fällungs- und Flockungsmitteln für die Aufbereitung und Rückgewinnung des Wasseranteils in Prozessstufe 4 reduziert.



Zwischenpuffer mit Rührwerk

Aus der Feinteilabscheidung gelangt das verbleibende Prozesswasser mit Mineralik $\leq 63 \mu\text{m}$ in einen weiteren Zwischenpuffer mit Rührwerk. Von dort erfolgt dann die Verarbeitung in einer Kammerfilterpresse oder Zentrifuge.

Verarbeitung Prozesswasser Kammerfilterpresse

Funktionsprinzip

Kammerfilterpressen bestehen aus einer Reihe von Filterplatten (Filterpaket), die Filterkammern bilden. Das zu filtrierende Prozesswasser wird unter Druck in diese Kammern gepumpt.

Dabei wird die Flüssigkeit durch das Filtermedium (Filtertuch) gepresst. Die Feststoffe werden in den Kammern zurückgehalten und bilden einen Filterkuchen.



Filterplatten mit Filtertuch – Plattenpaket geöffnet

Aufbau

Hauptkomponenten der Kammerfilterpresse sind die Filterplatten, Filtertücher, ein hydraulisches oder mechanisches Schließsystem sowie Zu- und Ableitungen für Prozesswasser (Input) und Filtrat (Output). Die Platten sind an einem Rahmen aufgehängt und während des Filtrationsprozesses zusammengepresst.

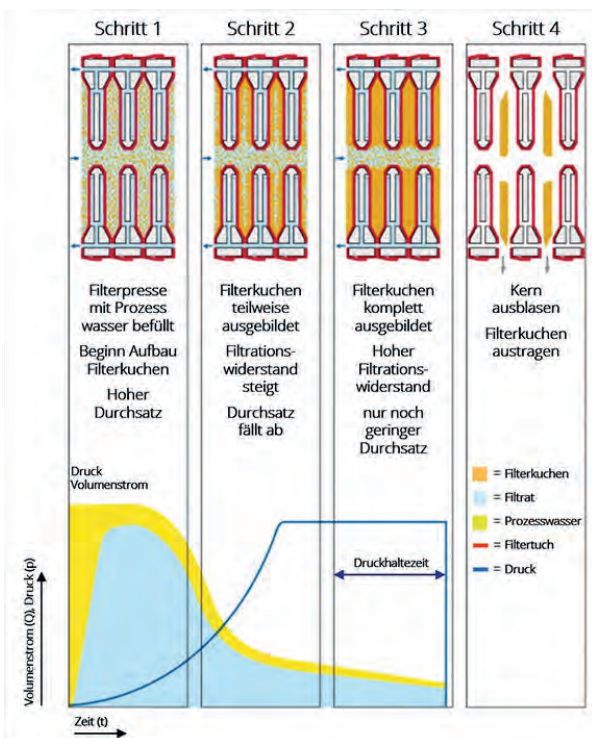
Arbeitsweise

Der Filtrationszyklus umfasst das Füllen der Kammern unter Druck, die eigentliche Filtration, eventuell eine Nachpressung oder Kuchenwäsche, das Öffnen der Presse und schließlich die Kuchenentnahme. Der Prozess ist diskontinuierlich (Batch-Betrieb).



Kammerfilterpresse – montiert in Container (mobil)

Der Filtrationszyklus ist nachfolgend dargestellt.



Eigenschaften

Abhängig vom Material erreichen Kammerfilterpressen einen Trockensubstanzgehalte im Filterkuchen von 25-35 %. Kammerfilterpressen ermöglichen eine effektive Trennung auch bei schwierigen Produkten und haben relativ niedrige Betriebskosten.

Sonderausführung: Membranfilterpresse

Die Membranfilterpresse ist eine Weiterentwicklung der Kammerfilterpresse. Während bei der Kammerfilterpresse die Filterplatten starr sind und der Filterkuchen nur durch den Pumpendruck verdichtet wird, sind bei der Membranfilterpresse zusätzlich flexible Membrane integriert. Diese können nach der Befüllung der Presse mit Druckluft, Wasser oder hydraulisch aufgeblasen werden und pressen den Filterkuchen zusätzlich mechanisch zusammen. Dies kann den Trockensubstanzgehalt im Filterkuchen um weitere 5-15 % erhöhen.

Zentrifuge

Funktionsprinzip

Zentrifugen nutzen die Zentrifugalkraft, die durch schnelle Rotation entsteht. Diese Kraft ist um ein Vielfaches stärker als die Erdanziehungskraft und erzeugt eine Trennung von Stoffen mit unterschiedlichen Dichten.



Zentrifuge – Typ Dekanterzentrifuge

Aufbau

Hauptkomponenten der Zentrifuge sind eine schnell rotierende Trommel und eine Förderschnecke. Die schnell rotierende Trommel erzeugt die für die Trennung erforderliche Zentrifugalkraft. Dadurch werden schwere Partikel an der Trommelwand abgeschieden. Diese werden über die Förderschnecke ausgetragen. Das geklärte Prozesswasser wird abgeleitet.

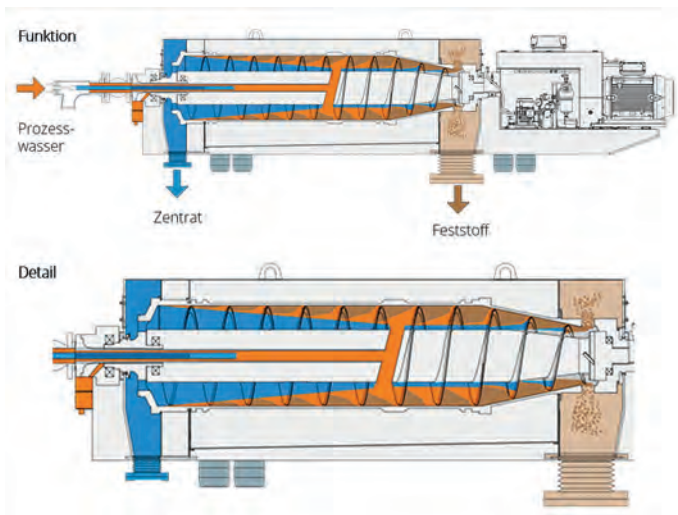
Arbeitsweise

Bei Zentrifugen erfolgt die Zuführung des Prozesswassers, die Trennung sowie der Austrag der Feststoffe gleichzeitig während des laufenden Betriebs. Der Rotor dreht permanent mit

Betriebsdrehzahl. Das Material durchströmt die Maschine kontinuierlich. Somit ist der Abscheideprozess ein kontinuierlicher Prozess.

Eigenschaften

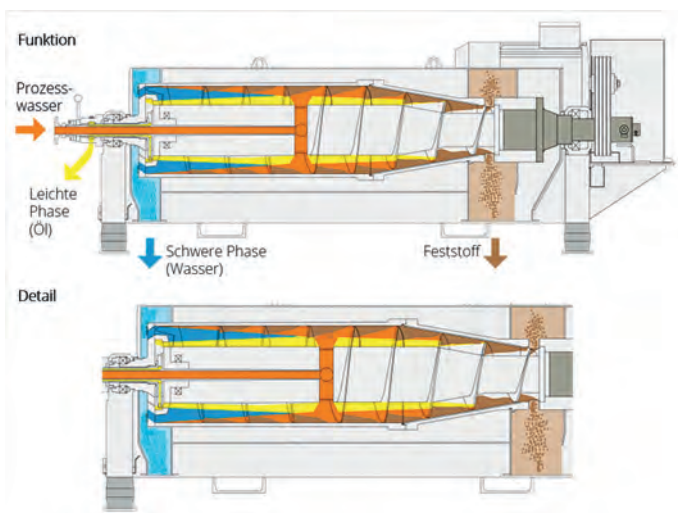
Die wichtigste Eigenschaft der Zentrifuge ist der kontinuierliche Betrieb, ohne Stillstandszeiten für die Entleerung. Dies ermöglicht hohe Durchsätze und eine einfache Prozessintegration. Abhängig vom Material erreichen Zentrifugen einen Trockensubstanzgehalt im Feststoff von 15-35 %.



Abscheideprozess Zentrifuge – Typ Dekanterzentrifuge

Sonderausführung: TricaPress

Im Gegensatz zu herkömmlichen (Dekanter-) Zentrifugen kann die TricaPress-Zentrifuge in einem Prozessschritt zwei nicht mischbare Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte (Öl/Wasser) und eine Feststoffphase trennen. Die Zentrifugalkraft sorgt hierbei für die Trennung, wobei sich die schwerere Flüssigkeit in der Mitte zwischen der leichteren Flüssigkeit und den Feststoffen ablagert. Alle drei Phasen können dann separat aus der Zentrifuge abgeleitet werden.



Abscheideprozess Zentrifuge – Typ TricaPress

Zusammenfassung Kammerfilterpresse x Zentrifuge

Sowohl Kammerfilterpressen, als auch Zentrifugen dienen zur Fest-Flüssig-Trennung. Die Eigenschaften sind jedoch unterschiedlich. Die wichtigsten sind nachfolgend nochmals gegenübergestellt:

Kammerfilterpresse

- Hohe Filtratqualität
- Diskontinuierlicher Batch-Betrieb
- Weniger flexibel bei schwankender Zulaufqualität
- Geringerer Energiebedarf, dafür mehr Personalaufwand (Entleeren, Tuchreinigung – automatische Varianten verfügbar)
- Trockener Feststoff (Filterkuchen)

Zentrifuge

- Gute Zentratqualität
- Kontinuierlicher Betrieb
- Flexible und sofortige Reaktionsmöglichkeit bei schwankender Zulaufqualität
- Höherer Energiebedarf, dafür geringerer Personalaufwand
- Feuchter Feststoff

Sowohl Kammerfilterpresse, als auch Zentrifuge sind erfolgreich und nutzbringend beispielsweise bei nachstehenden Projekten im Einsatz:

Projekt 1

Standort	Leer
Material	Bohrspülung
Verfahren	Zentrifuge

Projekt 2

Standort	Neuenhagen
Material	Kanalspülgut Bohrspülung Restbeton Sandfanggut
Verfahren	Kammerfilterpresse (Typ Membranfilterpresse)

Rückgewinnung Wasseranteil: Warum?

Die Rückgewinnung des Wasseranteils war eingangs als eines der Ziele beim Einsatz eines Recyclingsystems beschrieben worden. Warum ist diese Rückgewinnung so wichtig? Hierfür gibt es zwei wesentliche Gründe:

- Feststoff: Je stärker der Feststoff entwässert ist (= hoher TS-Gehalt), desto geringer sind die zu entsorgenden Mengen und somit die Kosten für die Entsorgung.
- Filtrat/Zentrat: Aufgrund der guten Qualität des abgetrennten Wassers, kann dieses für den Recyclingprozess (Prozessstufe 2: Recyclingprozess) sowie zum Spülen der Fahrzeuge verwendet werden. Dadurch reduziert sich der Frischwasserbedarf und somit die Kosten für Frischwasser erheblich. Sollte Überschusswasser entstehen, so kann dieses entweder direkt oder indirekt abgeleitet werden.



Output Volumenströme

Die Auswahl des geeigneten Verfahrens erfolgt anhand der projektspezifischen Rahmenbedingungen.

Weitere Informationen

Über den folgenden QR-Code gelangen Sie zum BIBKO® INFRADEC – YouTube-Kanal.



BIBKO® INFRADEC

Ein Geschäftsbereich der
BIBKO® Recycling Technologies GmbH
 Steinbeisstraße 1+2
 D-71717 Beilstein
www.bibko-infratec.com