

Harter GmbH:

Energiesparende Schlamm-trocknung mit Wärmepumpe

Als Trocknerhersteller Harter vor über 30 Jahren auf den Markt ging, interessierten sich nur wenige für das Energiesparen. Im Vordergrund stand, das Gewicht des Schlammes und die Betriebskosten zu verringern. Aktuell spielen alle Faktoren eine große Rolle.

Bei etlichen Produktionsprozessen fallen Dünnschlämme an, die die meisten Betreiber mechanisch entwässern und dann zum Entsorger transportieren. Die Entwässerung findet bei Industriebetrieben überwiegend mittels Kammerfilterpresse statt, während sie bei kommunalen Abwässern sehr oft über eine Schneckenpresse läuft. Gleich wie – geht der vorentwässerte Schlamm zum Entsorger, hat er immer noch einen Wassergehalt von ca. 75 %. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass 75 % der Kosten für den Transport und die Entsorgung von Wasser ausgegeben werden. „Diesen Umstand haben wir früh erkannt“, berichtet

Reinhold Specht, geschäftsführender Gesellschafter bei Harter. „Wir wollten eine Technologie auf den Markt bringen, die nicht einfach nur das Wasser reduziert, sondern dies auch noch auf ganz sparsame Weise macht.“

Mit der Wärmepumpentrocknung werden die Schlämme effizient getrocknet. Das bedeutet, dass Gewicht und Volumen dabei um ca. 60 % reduziert werden, und die Entsorgungskosten gleichermaßen. Oft liegen die Einsparungen sogar noch höher. Wie hoch, hängt natürlich von der Beschaffenheit des Schlammes und der Höhe der Entsorgungskosten ab. Die Wärmepumpe,

das Herzstück eines jeden Harter-Trockners, arbeitet naturgemäß energiesparend und effizient und wird seit Jahren staatlich gefördert.

Standardtrockner für kleinere Anwendungen

Für die Schlamm-trocknung gibt es Standard- und Sonderlösungen. Ein Hersteller von Pumpen und Turbinen hat heute für seinen Galvanikschlamm einen Standard-trockner im Einsatz. In seiner Inhouse-Galvanik fällt Dünnschlamm aus der Oberflächenbeschichtung an. Dieser wird in einer Kammerfilterpresse vorentwässert. Früher ging er direkt zur Deponie. Wie heute jedermann, wollte auch dieses Unternehmen seine Entsorgungskosten reduzieren und investierte in einen Wärmepumpentrockner Drymex* M4. Dieser Trockner besteht aus einem Trockenschrank, einem Wärmepumpenmodul und zwei Containern. Er ist auf ein arbeitstägliches Schlammvolumen von 1.000 kg ausgelegt.

Nach dem Pressen in der Filterpresse fällt der Schlamm in einen der beiden darunter stehenden Container. Der Filterkuchen hat einen Trockensubstanzgehalt von ca. 30 %. Ein Mitarbeiter schiebt nun den Container zum Trockenschrank, fährt ihn ein, schließt die Türen und startet den Trocknungsvorgang. Sobald der gewünschte TS-Gehalt erreicht ist, endet der Vorgang automatisch. In diesem Fall liegt der TS-Gehalt bei ca. 85 %, hat also eine Restfeuchte von nur noch 15 %. Während dieser Zeit befindet



Bild 1 - Durch eine energiesparende Trocknung lassen sich Gewicht und Volumen von Schlämmen um ca. 60 % reduzieren. Das bedeutet auch eine Senkung der Betriebskosten um > 60 %.

Quelle: Harter GmbH

* Drymex - eingetragenes Markenzeichen



Bild 2 - Filtergepresster Schlamm wird auf eine Restfeuchte von ca. 15 % getrocknet. Die integrierte Wärmepumpe sorgt für eine energiesparende Trocknung und steigert die Einsparungen um ein Weiteres.

Quelle: Harter GmbH

sich der zweite Container unter der Kammerfilterpresse, um den neuen Schlamm aufzunehmen. Auf diese Weise ist der Prozess durchgängig. Die Container werden mittels einer Kippvorrichtung entleert.

Trockene Luft - geschlossener Kreislauf

Standardtrockner haben eine kompakte Bauweise, d. h., der Trockenschrank und das Wärmepumpenmodul bilden eine Einheit. Das Wärmepumpenmodul bereitet die erforderliche Prozessluft auf und ist ebenso für den Kondensationsprozess verantwortlich. Getrocknet wird mit ungesättigter Luft. Sie ist so stark entfeuchtet, dass sie gut und schnell die Feuchte des Schlammes aufnimmt. Die gesättigte Luft wird dann im Wärmepumpenmodul gekühlt, sodass das Wasser auskondensieren und die Anlage verlassen kann. Im geschlossenen System wird nun die Luft wieder erwärmt und erneut in den Trockenraum geführt. So ist

der Luftkreislauf geschlossen, die Trocknung effizient und abluftfrei. Unangenehme Gerüche oder schädliche Dämpfe gibt es nicht.

Neben der Luftaufbereitung ist auch die Luftführung wichtig. „Luft sucht sich den Weg des geringsten Widerstands“, erläutert Specht. „Um den Schlamm homogen durchzutrocknen, ist es nun wichtig, die Prozessluft gleichmäßig durch alle Stellen des Schlammes zu leiten. Hierfür haben wir eine spezielle Belüftungstechnik entwickelt.“ Sie besteht aus einem Umluftsystem im Trockenschrank und einem entsprechenden Belüftungsboden in den Containern. So wird die Luft ideal verteilt und der Schlamm vollständig und gleichmäßig trocken. Die Trocknungstemperatur liegt bei 50 °C, die Trocknungszeit bei ca. 20 Stunden.

Die Drymex M4 hat im Produktionsbetrieb eine Nennleistung von 8,3 kW. Erwähnenswert ist sicherlich noch der niedrige Wert von 0,4 kW pro Liter Wasserentzug.

Sonderlösungen für größere Maßstäbe

Eine gänzlich andere Anwendung war die eines Anbieters von Edelmetallservices und Edelmetallprodukten. Dieser handelt, produziert und recycelt von Palladium bis Gold alles Wertvolle und hat Standbeine in etlichen großen Industriebereichen. Um das Recycling im Hochofen durchführen zu können, ist die Trocknung des Schlammes erforderlich. Das mag zunächst einmal widersprüchlich klingen, denn die Wärmepumpentrocknung steht für niedrige Temperaturen, während der Hochofen genau das Gegenteil bedeutet. Würde man Schlämme mit hohem Wassergehalt in den Hochofen geben, bestünde Explosionsgefahr. Somit ist es erforderlich, den Schlamm zu trocknen. Und dies wollte besagtes Unternehmen nun auf energiesparende Weise tun.

Anfangs wurden Versuche im hauseigenen Technikum bei Harter durchgeführt. Hierbei



Bild 3 - Das vollautomatische Gesamtkonzept beinhaltet zwei Trocknungscontainer, zwei Wärmepumpenmodule, eine Förderschnecke und ein Transportband zu den Big Bags. Nach ca. 20 Stunden Trocknung bei 50 °C kommt der getrocknete Schlamm zum Recycling in den Hochofen.

Quelle: Harter GmbH

wurden verschiedene Schlämme mit sehr unterschiedlichen TS-Gehalten auf ihre Eigenschaften getestet. Als nächsten Schritt unternahm der Betreiber Trocknungsversuche bei sich vor Ort mit einer Leihanlage von Harter. Nach Einweisung durch einen Techniker konnte der Edelmetallspezialist nun eingehendere Versuchsreihen durchführen. Auf deren Basis erarbeitete Harter eine maßgeschneiderte Lösung in Form einer Großcontainertrocknung mit Förderschnecke und Transportband zur automatischen Abfüllung in Big Bags. Sie wurde an die beiden bereits vorhandenen Kammerfilterpressen und an die örtlichen Gegebenheiten exakt angepasst.

Niedrig: Temperaturen und Energiebedarf

Die Kammerfilterpressen entwässern pro Arbeitstag je 3,75 t Schlamm. Nach der Pressung öffnen sich die unteren Klappen der Pressen und der Schlamm fällt automatisch in die sich darunter befindlichen Trocknungscontainer. Diese sind aus Edel-

stahl, haben ein Nutzvolumen von max. 5 m³ und einen von Harter entwickelten, speziellen Multifunktionsboden. Er stellt die Schnittstelle zwischen Container und Förderband dar. Ein Füllstandsensoren überwacht die Befüllung. Sobald diese abgeschlossen ist, schließen die pneumatischen Deckel automatisch. Die Deckelsysteme sorgen dafür, dass die wertvolle Wärme während der Trocknung im System bleibt. Über eine SPS-Steuerung startet die Trocknung automatisch. In ihr sind alle Rezepte für die einzelnen Schlammarten hinterlegt, die sich in ihrem Feuchtegehalt teilweise sehr stark unterscheiden. Auch hier endet die Trocknung automatisch, sobald der im Rezept hinterlegte Restfeuchtegehalt erreicht ist. Nun fördert eine Schnecke den getrockneten Schlamm auf ein Band, das wiederum zu den darunter befindlichen Big Bags führt. Die Bänder haben drei Ausgänge, durch die der Schlamm in die Transportsäcke fällt. Auch dieser Teil des Prozesses wird automatisch geregelt. Anschließend werden die Big Bags zum

nächsten Prozessschritt am Hochofen gebracht.

Im Gegensatz zu den Standardtrocknern sind hier Trocknungscontainer und Wärmepumpenmodul getrennt und durch eine isolierte Luftverrohrung miteinander verbunden. Das Funktionsprinzip der abluftfreien Kondensationstrocknung ist jedoch immer dasselbe: die Luftaufbereitung im Wärmepumpenmodul und die spezifische Luftführung im geschlossenen Luftkreislauf. Die Großanlage des Edelmetallrecyclers hat eine Wasserentzugsleistung von ca. 200 l/h, abhängig vom Feuchteangebot der Schlämme. Harter passte die Anlagenauslegung so an, dass sie zum Rhythmus der Kammerfilterpresse passt. Die Trocknungstemperatur liegt auch hier bei 50 °C. Die Nennleistung dieser Anlage liegt bei 44 kW.

■ Harter GmbH

www.harter-gmbh.de