

Profi-Guide	
Branche	
Anlagenbau	● ●
Chempharm	● ● ● ●
Maschinenbau	● ● ● ●
Automotive	● ●
Funktion	
Planer	● ● ● ●
Betreiber	● ● ● ●
Einkäufer	● ●
Manager	●

Im Technikum bei Harter werden Trocknungsversuche durchgeführt, um die Eigenschaften des Schlammes zu testen und Trocknungsparameter zu ermitteln.



## Kosteneinsparungen durch Trocknung filtergepresster Schlämme

# Energiesparend trocknen

Im Schlamm steckt viel Geld. Dieses Potenzial wird leider nach wie vor zu wenig erkannt: Mechanisch vorentwässerte Schlämme, die anschließend zur Deponie gebracht werden, haben im Schnitt noch einen Wassergehalt von 60 bis 70 %. Das heißt schlicht und ergreifend: Der Betreiber zahlt den Großteil seiner Entsorgungskosten allein für Wasser.

**S**ind die Deponiepreise entsprechend, wird die Trocknung der Schlämme eine finanziell hochinteressante Rechnung. Noch interessanter wird diese durch den Einsatz einer besonders energiesparenden Trocknungstechnik.

### Trocknungstests als Grundlage

Ein bekanntes Galvanunternehmen wollte für sich die Rentabilität einer Schlammtrocknung testen und errechnen und nahm Kontakt mit dem Trocknungsanlagenbauer Harter aus Stiefenhofen auf. Dieser entwickelte vor über 25 Jahren die sogenannte Kondensationstrocknung mit Wärmepumpentechnik und setzt diese für unterschiedliche Anwendungen ein. Der Oberflächenveredler ließ eine Schlammprobe im hauseigenen Technikum bei Harter testen. Der Versuch zeigte, dass bereits nach 7 h Trocknungszeit das Gewicht um 71 % und das Volumen um 60 % reduziert werden konnte. Das Galvanunternehmen investierte in einen Standardtrockner vom Typ Drymex M4 mit zwei Trocknungscontainern. Die Container haben ein Nutzvolumen von je 1 m<sup>3</sup>. Nach dem Pressen in einer Kammerfilterpresse wird der Schlamm in einen der beiden Trocknungscontainer entleert, mittels Gabelstapler zum Schlammtrockner befördert und eingefahren. Die Türen der Kompaktanlage werden verschlossen und der Trocknungsprozess gestartet. Währenddessen steht der zweite Container unter der Kammerfilterpresse für die nächste Entleerung.

Pro Arbeitstag fallen in dem Unternehmen 1.000 kg Schlamm mit einem Trockenstoffgehalt von 25 bis 30 % an. Nach ca. 20 bis 24 Stunden Trocknung liegt dieser bei

ca. 85 %. Wird der eingestellte Trockenluftgrad erreicht, so schaltet das System über eine Feuchtemessung automatisch ab. Für die anschließende Entleerung sind die Container mit einer Kippvorrichtung ausgestattet, mit deren Hilfe der getrocknete Schlamm einfach und vollständig in einen Transportcontainer entleert und anschließend der Entsorgung zugeführt wird.

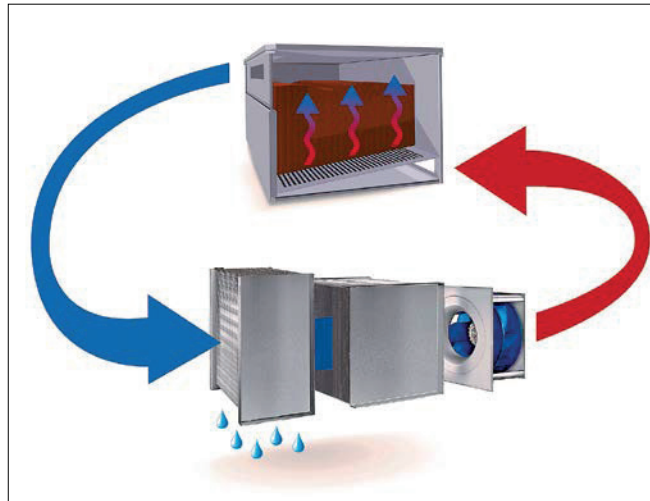
### Voraussetzung für Wertstoff-Gewinnung

Die Trocknung findet bei lediglich 50 °C statt. Die Wasserentzugsleistung liegt bei ca. 500 l / 24 h. Für 1 l Wasserentzug werden 0,4 kWh benötigt. Auf diese Weise konnte der Oberflächenveredler seine hohen Entsorgungspreise deutlich reduzieren. Von anderen Projekten ist bekannt, dass Schlämme durch die Trocknung mitunter in neue Klassifizierungen eingestuft werden und sich hier weitere Einsparungsmöglichkeiten eröffnen. Zudem ist die Trocknung Grundvoraussetzung für die Rückgewinnung von im Schlamm enthaltenen Wertstoffen. Sollten Zink, Nickel oder andere hochwertige Stoffe enthalten sein, können sich neue Einnahmequellen eröffnen.

Um die Kosteneinsparung und auch die Energiebilanz optimal zu gestalten, ist der Einsatz eines energiesparenden Verfahrens am sinnvollsten. Die Kondensationstrocknung mit Wärmepumpentechnik ist zusätzlich eine qualitativ hochwertige Lösung, da die Schlämme aufgrund der richtigen Luftführung absolut homogen getrocknet werden. Durch die eingesetzte Wärmepumpentechnik ist diese Art der Trocknung so effizient und CO<sub>2</sub>-sparend, dass sie staatlich gefördert wird.

### Autor

Reinhold Specht,  
Geschäftsführender  
Gesellschafter,  
Harter



Nach der Trocknung hat der Schlamm ca. 70 % weniger Gewicht.

Schema des Trocknungsprozesses: unten die Entfeuchtungseinheit, die die erforderliche Prozessluft aufbereitet; oben der von der trockenen Luft durchströmte Filterkuchen. Die Entfeuchtung findet im energetisch geschlossenen Kreislauf statt.

Bilder: Harter

## Luftentfeuchtung und Luftführung

Das Herzstück aller Trocknungsanlagen von Harter ist die Entfeuchtungseinheit, in der Luft stark entfeuchtet und erwärmt wird. Diese nun extrem trockene und damit ungesättigte Luft wird über Luftleitungen bzw. ein Luftkanalsystem in den Trocknungscontainer geführt, in dem sich der zu trocknende Schlamm befindet. Aufgrund der geringen relativen Feuchte in der Zuluft nimmt nun die Luft die Feuchtigkeit des Filterkuchens auf. Die Trocknung beginnt. Die nun feuchte Luft wird zurück in die Entfeuchtungseinheit geleitet und abgekühlt. Das Wasser kondensiert aus und verlässt die Anlage. Jetzt wird die mit der Abwärme der Wärmepumpe wieder erwärmte, trockene Luft erneut in den Container geführt. Der Kreislauf ist lufttechnisch geschlossen, somit abluftfrei und von klimatischen Bedingungen unabhängig.

Doch die trockenste Luft ist nichts wert, wenn sie nicht dorthin gelangt, wo sie die Feuchtigkeit aufnehmen soll. Deshalb kommt nun der zweite Faktor – die richtige Luftführung – ins Spiel. Bei der Schlamm-trocknung muss die Luftführung so umgesetzt werden, dass die ungesättigte Luft gleichmäßig durch alle Bereiche des Filterkuchens strömen kann. Dazu werden die Trocknungscontainer mit einem speziell entwickelten Belüftungsboden und einer individuellen Luftleittechnik ausgestattet. Die leistungsstarken Ventilatoren, die für die Schlamm-trocknung eingesetzt werden, sind Sonderan-

fertigungen, die der Trocknungsanlagenbauer zusammen mit seinen Entwicklungspartnern konzipiert und realisiert hat. Durch das Zusammenspiel aus Luftentfeuchtung und Luftführung ist es möglich, auch größere Schütthöhen homogen zu durchlüften und den Schlamm damit gleichmäßig und vollständig zu trocknen.

Je nach Schlamm und gewünschter Restfeuchte liegt der Trockenstoffgehalt nach der Trocknung zwischen 75 und 90 %. Die abluftfreie Kondensationstrocknung ist aufgrund ihres physikalischen Ansatzes in der Lage, bei niedrigen Temperaturen zu trocknen. Die Temperaturen liegen in der Regel zwischen 40 und 50 °C. Die Kondensationstrocknung mit Wärmepumpentechnik ist ein flexibles Verfahren. Es kann sowohl für Chargenprozesse als auch für kontinuierliche Verfahren in unterschiedlichen Größenordnungen eingesetzt werden. ●

### Entscheider-Facts

- Mechanisch vorentwässerte Schlämme haben im Schnitt noch einen hohen Wassergehalt. Betreiber zahlen dann einen Großteil der Entsorgungskosten allein für Wasser.
- Mit dem bei einem Galvanisierer eingesetzten Trocknungsverfahren lässt sich ein Trockenstoffgehalt von rund 85 % im anfallenden Schlamm erzielen.
- Die Trocknung findet bei relativ niedriger Temperatur mit vorgetrockneter Luft und optimierter Luftführung statt. Sie ist daher sehr energieeffizient.

**HARTER**  
drying solutions

ENTSORGUNGSKOSTEN SPAREN  
DURCH ENERGIESPARENDE  
SCHLAMMTROCKNUNG.

