

# Nie wieder Schlamm Schlacht

**Schlamm trocknen – CO<sub>2</sub> und Kosten sparen – Wertstoff recyceln**



**Michael Richter,**  
Technischer Vertrieb, Harter

Mit den steigenden Deponiepreisen ist in den letzten Jahren das letzte Glied in dieser Entsorgungskette wieder deutlich attraktiver geworden – die Trocknung von Schlämmen nach der mechanischen Vorentwässerung. Denn die Schlämme sind zu diesem Zeitpunkt immer noch stark wasserhaltig – 60 % bis 70 % im Schnitt. Somit wird ein nicht geringer Teil der Entsorgungskosten schlicht für Wasser ausgegeben. Die Kondensationstrocknung mit Wärmepumpentechnik ist ein nicht mehr neues, aber nach wie vor alternatives Trocknungsverfahren, das für die Anwender zahlreiche Einsparmöglichkeiten bereithält.

## **Metallhydroxidschlämme trocknen**

In Unternehmen mit Inhouse-Galvaniken bspw. fallen in den Abwasseranlagen täglich Dünnschlämme an, die nach der bereits erwähnten Entwässerung nur einen Trockenstoffgehalt von 30–40 % haben. Um dieses Potenzial weiter auszuschöpfen, kann eine Trocknung dieser Schlämme sinnvoll sein. Im vorliegenden Fall investierte ein Oberflächenveredler in eine Containertrocknung des Trocknungsanlagenbauers Harter aus Stiefenhöfen im Allgäu. Dieser entwickelte die sogenannte Kondensationstrocknung mit Wärmepumpentechnik und setzt

Viele Industrieschlämme werden mechanisch vorentwässert und anschließend zur Deponie gebracht. Tatsächlich aber wird ein großer Anteil der Entsorgungskosten für den immer noch hohen Wassergehalt im Schlamm bezahlt – hierin steckt ein großes Einsparpotenzial.

diese mitunter zur Trocknung vorentwässert Schlämme ein. Der Oberflächenveredler war auf der Suche nach einer energiesparenden Methode einerseits und wollte andererseits seine bereits vorhandenen Container hierfür nutzen. Neben Standardgeräten konzipiert Harter auch Sonderanlagen für Fälle wie diese. So wurde bei dem auf Reinigung und Korrosionsschutz von Aluminium und Leichtmetall spezialisierten Betreiber eine entsprechende Containertrocknung umgesetzt. Nach dem Pressen werden die mit Schlamm befüllten Container in die Trockenkammer eingefahren. Der Schlamm trock-

ner vom Typ Drymex M5 verfügt über 2 Trocknungskammern, die in diesem Fall gleichzeitig bestückt werden. Pro Arbeitstag fallen 1,5 t Schlamm an. Jeweils 750 kg werden innerhalb von 12 Stunden bei max. 50 °C homogen bis zu einem Trockenstoffgehalt von 85 % getrocknet. Die Wasserentzugsleistung liegt bei 35 l/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.

**Abb. 1: In 2 Containern werden jeweils 1,5 t filtergepresster Schlamm bei 50 °C bis zu einem Trockenstoffgehalt von 85 % getrocknet**



## **Müllverbrenner und Entsorger**

Bei Müllverbrennungsanlagen fallen Schlämme aus der Rauchgasreinigung und der Flugaschenwäsche an. Werden diese mit Membranfilterpressen vorentwässert, kann eine Schlamm Trocknung anschließend installiert werden. Auch hier kommen entsprechende Container zur Trocknung zum Einsatz. Diese können auf einmal oder auch in Etappen befüllt und dann an die Trockenstation angeschlossen werden. In der Regel haben Betreiber mehrere Container im Einsatz, die abwechselnd befüllt werden bzw. sich auf dem Transportweg zur Deponie und wieder zurück befinden. Auch Entsorgungsunternehmen selbst zeigen Interesse an der Schlamm Trocknung. Sie ist die



Abb. 2: Der Transportcontainer mit einem Nutzvolumen von 22 m<sup>3</sup> dient gleichzeitig zur Trocknung. Während der Trocknung ist er mit dem Entfeuchtungsmodul verbunden.

Grundvoraussetzung für die Rückgewinnung von im Schlamm enthaltenen Wertstoffen. Neue Einnahmequellen können sich eröffnen, falls Zink, Nickel oder andere hochwertige Stoffe enthalten sind. Doch wie genau funktioniert diese Art der Trocknung und was unterscheidet sie von herkömmlichen Verfahren?

**Luftentfeuchtung und Luftführung**

Mit der Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis lassen sich wasserhaltige Schlämme und Substrate aller Art bei niedrigen Temperaturen und mit extrem trockener Luft im energetisch geschlossenen System trocknen lassen. Eine ausgefeilte Kombination aus effizienter Luftentfeuchtung und richtiger Luftführung ist die Erfolgsgrundlage dieses Verfahrens, das der Allgäuer Trocknungsanlagenbauer Harter vor über 25 Jahren entwickelt hat.

Das Herzstück aller Trocknungsanlagen ist ein Entfeuchtungsmodul, in dem 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 Umluft nimmt nun die Luft die Feuchtigkeit des Filterkuchens auf. Die Trocknung beginnt. Die nun feuchte Luft wird zurück in das Entfeuchtungsmodul geleitet und abgekühlt. Das Wasser kondensiert aus und verlässt die Anlage. Jetzt wird die anschließend wieder erwärmte trockene Luft erneut in den Container geführt. Der Kreislauf ist lufttechnisch geschlossen.

Doch die trockenste Luft ist nichts wert, wenn sie nicht dorthin gelangt, wo sie die Feuchtigkeit aufnehmen soll. Deshalb kommt

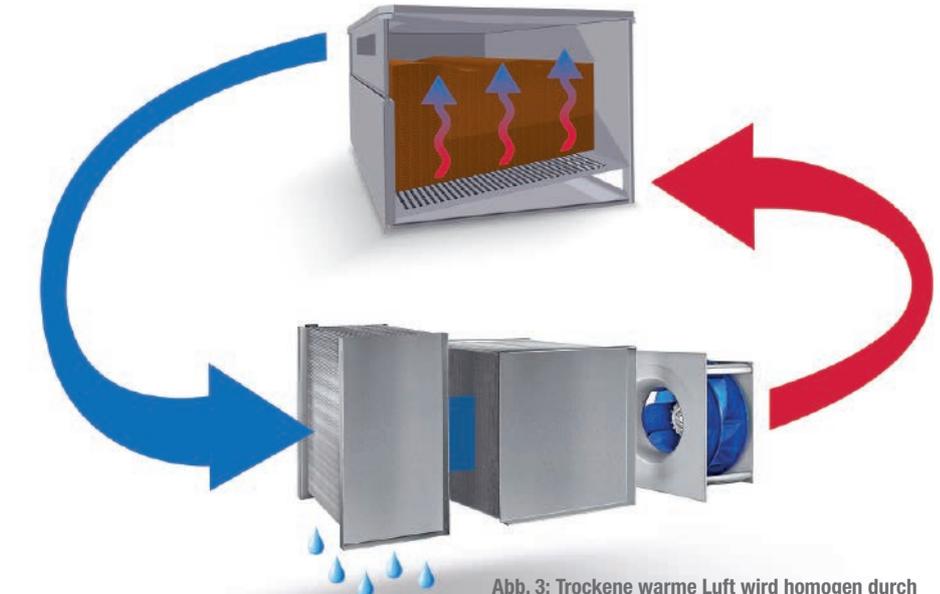


Abb. 3: Trockene warme Luft wird homogen durch den Filterkuchen geführt und nimmt die Feuchte auf. Die Entfeuchtung findet im lufttechnisch geschlossenen Kreislauf statt.

nun der zweite Faktor – die richtige Luftführung – ins Spiel. Bei der Schlammtrocknung 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 Schlammtrocknung eingesetzt werden, sind Sonderanfertigungen, die der Trocknungsanlagenbauer zusammen mit seinen Entwicklungspartnern konzipiert und realisiert hat. Die Trocknungscontainer werden überdies mit einem zweiteiligen hydraulischen Klappdeckelsystem versehen, das sich nur während der Befüllung öffnet und für die Dauer der Trocknung geschlossen bleibt.

Durch das perfekte Zusammenspiel aus Luftentfeuchtung und Luftführung wird es möglich 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 °C und 50 °C.

**CO<sub>2</sub>-sparend, emissionsfrei und flexibel**

Die von Harter entwickelte Anlagentechnologie ist äußerst energiesparend. Durch die integrierte Wärmepumpentechnologie läuft die Luftentfeuchtung extrem effizient ab. Im Schnitt werden circa 0,4 kWh/L Wasserentzug veranschlagt. Durch die Trocknung im lufttechnisch

geschlossenen System ist der Prozess abluftfrei – ökonomisch und ökologisch sinnvoll. Das zugehörige Deckelsystem leistet einen weiteren Beitrag, um die wertvolle Energie im System zu halten. Die Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis ist ein flexibles Verfahren. Es kann sowohl für Chargenprozesse als auch für kontinuierliche Verfahren eingesetzt werden. Die anfallende Schlammmenge, der vorhandene Prozess und die gegebenen Platzverhältnisse vor Ort entscheiden darüber, in welcher Variante die Trocknung umgesetzt wird. Um die Trocknungseigenschaften des Schlammes in Erfahrung zu bringen, bietet Harter in seinem hauseigenen Technikum Versuchstrocknungen an. Hierbei werden die für eine erfolgreiche Trocknung relevanten Parameter ermittelt und fließen anschließend in die Konzeption ein. Die CO<sub>2</sub>-sparenden Trockner von Harter werden mittlerweile staatlich gefördert.

**Der Autor**

Michael Richter, Technischer Vertrieb, Harter

alle Bilder © Harter GmbH

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://doi.org/10.1002/citp.202000418>

**Kontakt**

Harter GmbH, Stiefenhofen

Tel.: +49 8383 92230

info@harter-gmbh.de · www.harter-gmbh.de