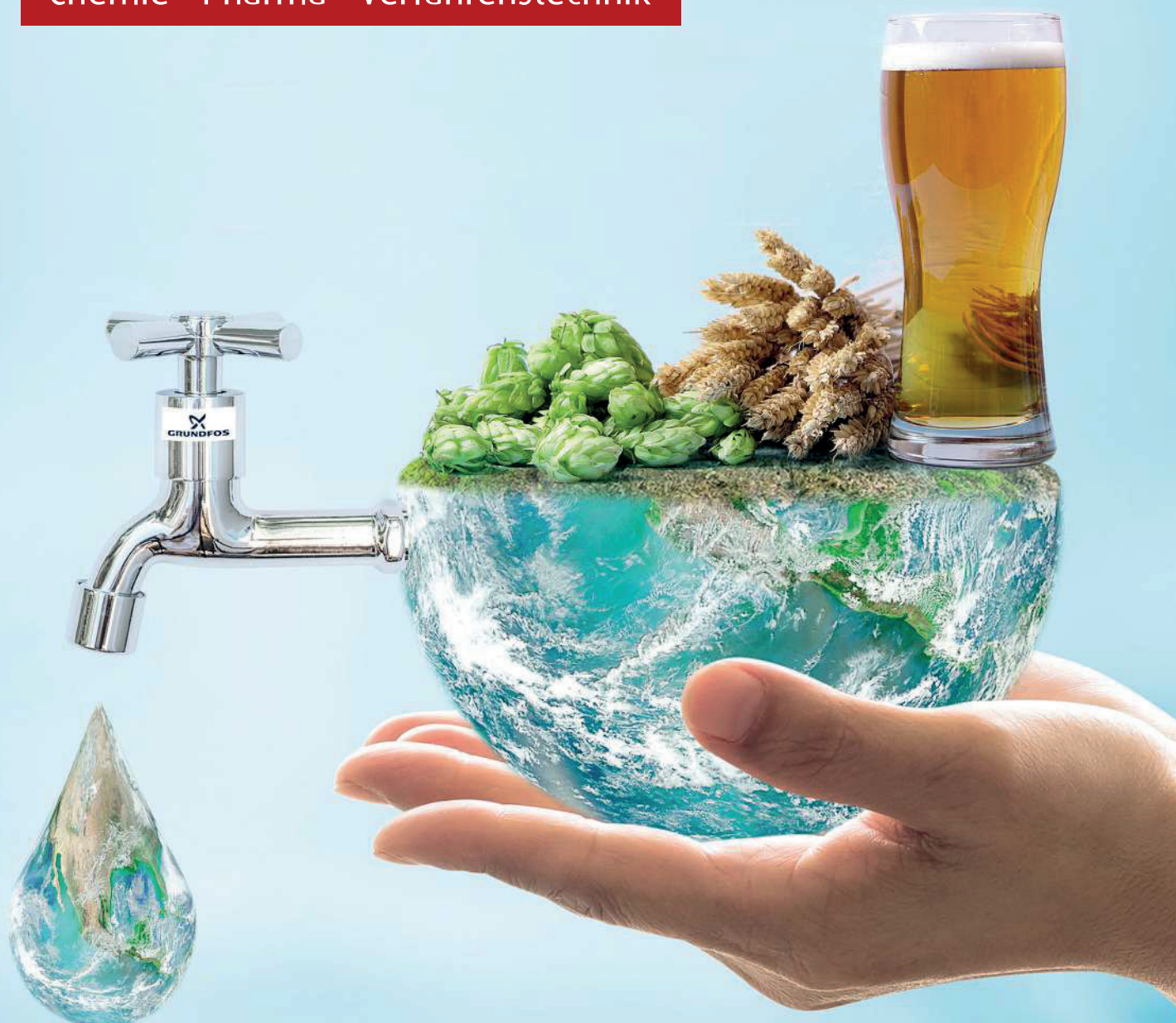


PRO·CESS

Chemie · Pharma · Verfahrenstechnik



ENERGIESPARENDE SCHLAMMTROCKNUNG

**Metallrecycling aus Dünnschlämmen –
Wie Kondensationstrocknung Energie
spart und den CO₂-Fußabdruck senkt**

SONDERDRUCK

**WASSER
Abwasser**

Branchen-Special

II

2022



ENERGIESPARENDE SCHLAMMTROCKNUNG

Trocknen für mehr Nachhaltigkeit

Die Technik, Schlämme aus Produktionsprozessen zu trocknen, eroberte vor 30 Jahren den Markt. Damals ging es hauptsächlich um Deponiekosten. Warum heute Nachhaltigkeit, Recycling und neue Märkte eine noch wichtigere Rolle spielen.

Zeit ist Geld – das Sprichwort ist den meisten geläufig. Das aber auch Wasser Geld kosten kann, das weiß nur, wer jemals die Kosten einer Schlammverbrennung oder die Deponiekosten bezahlen musste. Schließlich haben Dünnschlämme selbst nach der Vorentwässerung immer noch einen Wasseranteil von 60 bis 80 Prozent. Für die Entsorgung kommen, den Zahlen des Statistischen Bundesamtes zufolge, erkleckliche Summen zustande: Pro Kubikmeter Fassungsvermögen liegt der

Preis für die Deponie zwischen 25 und 50 Euro. Und das betrifft nur „normale“ Klärschlämme. Schlämme aus galvanischen, der chemischen oder der Textil-, Leder- und Papierindustrie gelten zum Teil als Sondermüll und müssen in Sondermüllverbrennungsanlagen entsorgt werden – mit entsprechend höheren Kosten.

Auch der Entsorgungsmarkt wandelt sich. Die Energiekosten, die Diskussion um Kreislaufwirtschaft, die Verknappung seltener Erden, die umweltgefährdende Gewinnung von Kupfer, Nickel und Kobalt, die Gesetze zur Phosphorrückgewinnung, Wiederverwertungsquoten für Elektroschrott und Batterien – all das treibt den Recyclingmarkt und die Unternehmen an, neue Lösungen zu suchen. Um den Dünnschlämmen, die bei den Recyclingverfahren entstehen, die begehrten Metalle entziehen zu können, müssen diese sehr intensiv getrocknet werden. Bei Zink etwa ist eine Restfeuchte von acht Prozent erforderlich, ähnliches gilt für Nickel, Kobalt &

Vor 30 Jahren trocknete man Schlämme, um Entsorgungskosten zu sparen. Heute geht es um Nachhaltigkeit, Recycling und neue Märkte.

Kupfer – ein energieaufwändiger Prozess, der Recyclingverfahren teuer macht.

Und hier kommt ein Unternehmen aus Stiefenhofen im Allgäu ins Spiel, dessen Metier seit Jahrzehnten die Trocknung ist. Seit seiner Gründung im Jahr 1991 setzt der Trocknungsanlagenbauer Harter auf die Kondensationstrocknung mit Wärmepumpe. Seit die Energiepreise explodieren und Unternehmen verstärkt auf ihren CO₂-Fußabdruck achten, wird die Technologie für viele Unternehmen noch interessanter. Denn die in Stiefenhofen verbaute Trocknungstechnik ist so energieeffizient und CO₂-sparend, dass sie bereits 2017 als zukunftsfähige Technologie eingestuft wurde. In Deutschland, Österreich und in der Schweiz erhalten Kunden staatliche Fördergelder, wenn sie sich für die nachhaltige Wärmepumpentechnik entscheiden.



Bild: Harter

Trocknung im Abrollcontainer direkt unter der Kammerfilterpresse

Vom Standardtrockner zur maßgeschneiderten Anlage

Schlamm Trockner – heute mit einem Umsatzanteil von 20 Prozent – waren von Anfang an ein wichtiges Standbein, das in Stiefenhofen über die Jahre weiter entwickelt wurde: Vom Trockenluftgenerator der ersten Generation bis zur vollautomatischen Trocknungsanlage, die völlig staubfrei arbeitet und momentan das technologische Nonplusultra darstellt. Damals wie heute wird der Schlamm über eine Kammerfilterpresse mechanisch vor

entfeuchtet bis er dann bis zum endgültigen Trockenstoffgehalt getrocknet wird. Die Trockenluftgeneratoren der ersten Stunde waren allesamt Standardanlagen mit integriertem Container in Größen von 0,125 bis 1,5 Kubikmeter. Die kompakte Anlage besteht aus einem Entfeuchtungsmodul, einem Trockenschrank und zwei Containern von denen immer einer unter der Kammerfilterpresse befüllt und der andere im Trockenschrank getrocknet wird. Für die Trocknung wird extrem trockene, ungesättigte Luft mit einer Temperatur von etwa 50 °C verwendet, die den Schlamm bis zum gewünschten Trockenstoffgehalt gleichmäßig entfeuchtet – in der Regel

HARTER
drying solutions

**WISSEN SIE, WIE SIE
BEIM TROCKNEN BIS ZU
75 % ENERGIE SPAREN
KÖNNEN? WIR SCHON.**

+SCHONEND+STAATLICH GEFÖRDERT+PROZESSSICHER+ABLUFTFREI

Vollautomatische
Anlage für staubfreie
Abfüllung in Big Bags

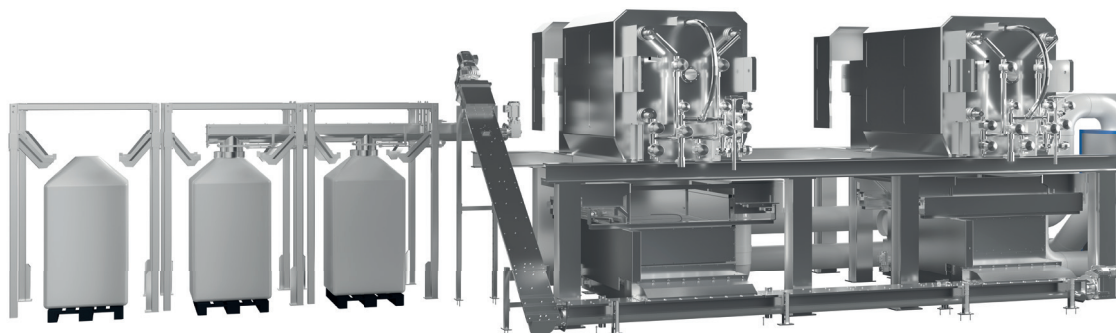


Bild: Harter

zwischen 70 und 85 Prozent. Nach der Trocknung wird der Schlamm im Transportcontainer zur Deponie gebracht. Damals gab es noch einige Kinderkrankheiten, wie etwa Staubbildung, die im Laufe der kommenden Jahre beseitigt wurden.

Ab 1995 entwickelte Harter Sonderanlagen für Kunden mit speziellen räumlichen oder logistischen Anforderungen. Eine der ersten Lösungen hier war die so genannte Unterdeckenkonstruktion. Hier befindet sich die Kammerfilterpresse z. B. im ersten Stock des Gebäudes mit dem Trocknungsbehälter direkt darunter. Das Entfeuchtungsmodul kann dort aufgestellt werden, wo Platz ist. Über eine isolierte Verrohrung ist es mit dem Trocknungsbehälter verbunden. Der Container wiederum ist ein reiner Transportcontainer, der den getrockneten Schlamm aufnimmt. Manko ist auch hier der Staub, der entsteht, wenn der getrocknete Schlamm nach unten fällt. Zudem gibt die Filterpresse den Takt der Trocknung vor, was unter Umständen für den gewünschten Trockenstoffgehalt zu kurz sein könnte.

Trocknung mit Absetzmulde

Beide Herausforderungen hat Harter 2004 mit einem neuen Konzept gelöst: Getrocknet wird nun direkt im

Container. Für einen Kunden baute der Trocknerspezialist die zwei bereits vorhandenen Absetzmulden so um, dass diese auch zur Entfeuchtung des Schlammes eingesetzt werden konnten. Diese Lösung hatte mehrere Vorteile. Zum einen musste der Kunde keine Container anschaffen, sondern lediglich in den Umbau investieren. Auch Staub ist kein Thema mehr, da weder umgefüllt noch aufgeschüttet wird. Auch die Trocknung ist nicht mehr an den Takt der Kammerfilterpresse gebunden – da der getrocknete Schlamm ein geringeres Volumen hat als der nasse, kann immer wieder nachgefüllt werden. Ob der Betreiber Absetzmulden oder Abrollcontainer verwendet, spielt übrigens weder für den Umbau noch für die Trocknung eine Rolle.

Teilautomatisiert wurde die Trocknung dann 2008, als der Container direkt unter die Kammerfilterpresse platziert wurde. Der Deckel des Containers, in den sich die Presse entleert, öffnet sich per Knopfdruck. Die Trocknung beginnt direkt nach der Befüllung. Für eine optimale Auslastung kann auch hier der Container immer wieder nachgefüllt werden. Immer gleich: die isolierte Verrohrung als Verbindung zum Entfeuchtungsmodul, das die erforderliche Prozessluft aufbereitet.

Vollautomatische Anlage für staubfreie Abfüllung in Big Bags

Eine vollautomatische Gesamtanlage mit Abfüllung in Big Bags, die Harter im Kundenauftrag entwickelte, setzte der langjährigen Entwicklung das i-Tüpfelchen auf. Die Schlammtrocknungsanlage besteht aus zwei speziellen Edelstahlbehältern mit Querförderband, einem Entfeuchtungsmodul, einem Spiralfördersystem und einer Entleerungsstation für drei Big Bags. Die Edelstahlbehälter besitzen einen multifunktionellen Zwischenboden mit Drehlamellen und einer SPS-Steuerung. Die gesamte Anlage wird über ein speziell entwickeltes Programm gesteuert. Die vollautomatischen Pressen befinden sich auf einem Stahlträgergestell etwa zwei Meter über dem Boden. Sie pressen durchgehend und entleeren ihren nassen Schlamm ungefähr alle 30 bis 60 Minuten in die beiden darunter befindlichen Trocknungsbehälter. Sobald über die SPS die Information eingeht, dass die Kammerfilterpresse wieder entleert wird, werden die Trocknungsbehälter exakt um die Menge entleert, die oben wieder eingefüllt werden soll. Der Schlamm gelangt dann über das Fördersystem in den Big Bag, dessen Füllstand von Sensoren überwacht wird. Diese Variante arbeitet komplett staubfrei.

Trocknungsanlagenbauer Harter entwickelt auch Trocknersysteme für Automotive, Elektronik, Optik, Medizintechnik, Pharma und Food.

von Anke Geipel-Kern

PROCESS-INFO

Woher kommt der Schlamm?

Die Schlämme entstehen bei der Fällung, in der Regel mit Natronlauge und/oder Kalkmilch, bei der die Metalle als Hydroxide bzw. Oxidhydrate ausfallen. Vereinzelt werden Metalle auch als Metallsulfide gefällt. Die bei der Fällung entstehenden Niederschläge sedimentieren zu einem Dünnschlamm mit ca. drei bis fünf Prozent Feststoffgehalt. Dünnschlämme entstehen auch bei der hydrometallurgischen Aufbereitung z. B. von Batteriemassen. Bei der anschließenden mechanischen Entwässerung, z. B. mit einer Kammerfilterpresse, entsteht ein stichfester Schlamm mit ca. 30 bis 40 Prozent Trockensubstanz (TS).

Herkunft der Produktionsabwässer:

- gebrauchte Beizen und metallhaltige Konzentrate/Halbkonzentrate aus der Metalloberflächenbearbeitung und -beschichtung behandelt,
- Konzentrate aus der fotografischen Industrie,
- Konzentrate und Abwässer aus der Leder- und Textilindustrie,
- Konzentrate und Abwässer aus anorganischen chemischen Prozessen.