

Galvanotechnik

Älteste Fachzeitschrift für die Praxis der Oberflächenbehandlung

**SONDER
DRUCK**

HARTER
drying solutions

Trommeltrocknung in Linie: Heute Stand der Technik

Die Zeiten, in denen Schüttgüter auf oft umständliche Weise von einer Trommel in eine Zentrifuge umgeladen werden mussten, damit sie dort trocken geschleudert werden konnten, sind endgültig vorbei. Mit ausreichend trockener Luft und der richtigen Luftführung können in Trommeln befindliche Kleinstwaren entweder ganz ohne Bewegung oder mit minimaler Intervallbewegung und damit schonend getrocknet werden. Auch die Trocknung in Doppeltrommeltrocknern ...



Sonderdruck
aus Heft 7
Jahr 2013

111 Jahre Eugen G. Leuze Verlag KG • 1902 - 2013 • Bad Saulgau

www.leuze-verlag.de

Trommeltrocknung in Linie: Heute Stand der Technik

Die Zeiten, in denen Schüttgüter auf oft umständliche Weise von einer Trommel in eine Zentrifuge umgeladen werden mussten, damit sie dort trocken geschleudert werden konnten, sind endgültig vorbei. Mit ausreichend trockener Luft und der richtigen Luftführung können in Trommeln befindliche Kleinstwaren entweder ganz ohne Bewegung oder mit minimaler Intervallbewegung und damit schonend getrocknet werden. Auch die Trocknung in Doppeltrommeltrocknern mit übereinander oder nebeneinander liegenden Trommeln ist längst Realität. Erzielt werden dabei qualitativ hochwertige Trocknungsergebnisse.

In seiner Praxis erlebt der Trocknungsanlagenbauer Harter aus Stiefenhofen im Allgäu immer wieder, dass in zahlreichen Galvaniken nach wie vor der Prozessabschnitt der Trocknung eine Engstelle darstellt. Der Beschichtungsprozess muss unterbrochen werden, Handarbeit ist notwendig, um die Schüttgüter in Zentrifugen umzuladen. Die Trocknungsergebnisse sind dann nicht immer zufriedenstellend, die Ware oft noch feucht. Durch das Zentrifugieren werden die Oberflächen beschädigt. Auch der Korrosionsschutz leidet mitunter. Der Grund, warum in der Vergangenheit viele Trommeltrockner nicht erfolgreich waren, ist einfach. Es wurde lediglich mit warmer Luft auf die Trommeln geblasen. Weder die richtige Luftmenge, die notwendige Zwangsluftführung noch die klimatischen Voraussetzungen waren gegeben. Viele Beispiele heute zeigen jedoch, dass dies nicht mehr Stand der Technik ist. Heute ist es möglich komfortabel in Linie zu trocknen.

Zwei Erfolgskomponenten

Harter hat vor knapp 15 Jahren seinen ersten Trommeltrockner gefertigt. Mittels seiner eigens entwickelten Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis hat Harter ein Verfahren auf den Markt gebracht, dass physikalisch bedingt in kürzester Zeit die Feuchtigkeit der zu trocknenden Produkte aufnimmt und sie dadurch trocknet. Das allein reicht jedoch nicht aus, um die überaus schwierige Aufgabenstellung der Trocknung in der Trommel zu bewältigen. Der zweite entscheidende Faktor ist die richtige Luftführung mittels der sogenannten Halbschalentechnik. Und zwar muss die trockene Luft exakt dorthin, wo sie die Feuchtigkeit aufnehmen soll, d.h. durch die individuelle Perforation der Trommel in deren Inneres und auch wieder hinaus. Luft sucht sich naturgemäß den Weg des geringsten Widerstands. Sie in die richtigen Bahnen zu leiten ist einer der beiden Erfolgsgaranten. Nur durch die ideale Kombination dieser beider Komponenten kann eine statische Trocknung in der Trommel gewährleistet werden.

Zentrifugentrocknung ohne Bewegung

Die Entwicklung der Trommeltrocknung nahm ihren Anfang bereits im Jahr 1996. Damals gab es ein Pionierprojekt bei einem Schweizer Unternehmen, das Befestigungselemente in verschiedensten Größen und Geometrien fertigt. In der vorhandenen Trommellinie wurden die Schrauben verzinkt und danach zum Trocknen in sogenannte Zentrifugenkörbe umgeschüttet. Zu dieser Zeit wurde in 8 Stationen zeitgleich zentrifugiert. Das Schüttgut war zwar vollständig trocken, aber der Korrosionsschutz war nicht ausreichend. Zudem waren die Oberflächen der Schrauben teilweise durch Verkratzen beschädigt. Ausschuss und Qualitätsverlust sollten eliminiert werden. Heute sind es vier Stationen, in denen ohne Bewegung getrocknet wird. Durch gezielte Luftführung kombiniert mit extrem trockener Luft wird seitdem in den Zentrifugen auf die Bewegung verzichtet. Aus Platzgründen konnte die Trocknung nicht in Linie installiert werden. Deshalb entschied sich der Betreiber seinen Ablauf – von der Trommel in den Korb – beizubehalten, jedoch in neue Körbe und Trocknungsstationen zu investieren.

Eine Lösung für jede Trommel

Seitdem hat sich viel getan – sowohl in der Weiterentwicklung dieser Technologie als auch was die Anzahl der realisierten Trommeltrockner angeht, die sich zwischenzeitlich auf weit über hundert beläuft. Der erste richtige Trommeltrockner wurde bereits im Jahr 1999 bei Firma Duscher Galvanotechnik im österreichischen St. Florian am Inn installiert. Auch Anwendungen mit Doppeltrommeln wurden mittlerweile umgesetzt. Ein Beispiel hierzu ist das Unternehmen IMO Oberflächentechnik in Königsbach. Die dort vorhandenen Trommeltrockner arbeiteten nicht zur Zufriedenheit des Beschichters. Nach erfolgreichen Trocknungsversuchen mit Kleinteilen für die Elektronikindustrie wurden dort alle Schüttgutvollautomaten – Doppeltrommellinien mit nebeneinander

liegenden Trommeln – mit der Kondensationstrocknung von Harter ausgerüstet. Die Teile werden heute ohne Bewegung vollständig innerhalb der vorgegebenen Taktzeit getrocknet. Grundsätzlich werden der Trocknungstrog und die sich darin befindliche Halbschalentechnik stets an die bestehende Trommeltechnik des Kunden angepasst. Ebenso wird jeder Trocknungstrog mit einem automatischen Deckelsystem ausgerüstet, damit keine Luft in die Fertigungshalle entweicht und Energieverluste auf ein Minimum reduziert werden.



Abb. 1: Elektronikbauteile von IMO Oberflächentechnik

Trocknung in Doppeltrommellinie

Bei der international operierenden Ruag Technology in Altdorf, heute Impreglon Coatings AG in der Schweiz sollte 2010 die Kapazität der Galvaniklinie erhöht werden. Auch hier wurde bei den bestehenden Prozessen die Linie unterbrochen. Das Schüttgut wurde in Zentrifugen entleert und mit Heißluft getrocknet. Ruag war nicht länger bereit den Mehraufwand an Zeit, Handling und auch die Qualitätsverluste durch beschädigte Oberflächen hinzunehmen. Die Anforderung des Kunden war eine Trocknung in der vorhandenen Doppeltrommellinie. Dieses Projekt war für Harter eine neue große technische Herausforderung. Und die erfolgreiche Umsetzung ein weiterer Meilenstein in seiner Entwicklung. Bei Ruag werden heute Schüttgüter in Taktzeiten von 6 bis 10 min. getrocknet, abhängig von der Art der Ware. Die Taktzeit der Galvaniklinie beträgt 15 min. Das an den Trockner angeschlossene Airgenex-Entfeuchtungsaggregat sorgt mit einer Anschlussleistung von nur 9,5 kW nicht nur für einen energiearmen Betrieb, sondern auch für ein qualitativ hochwertiges Trocknungsergebnis.

Kombinierte Trommel- und Gestelltrocknung

In Ausnahmefällen fordert ein Kunde eine kombinierte Anlage für die Trocknung von Trommeln und Gestellen. Ein Fallbeispiel hier ist AHC Oberflächentechnik aus Weiterstadt. Für den Betreiber war ausschlaggebend, dass eine funktionsfähige Trocknung seiner übereinander angeordneten Trommeln installiert wurde. Gleichzeitig wollte er die Option in dieser Trockenkammer auch Gestelle zu trocknen. Die Halbschalentechnik musste dafür eigens angepasst werden. Beide Trommeln verfügen über eine eigene Halbschale, die vor dem Ausfordern der Trommeln zur Seite fahren. Somit ist Platz geschaffen für das Einfahren einer weiteren Doppeltrommel oder eines Gestells.

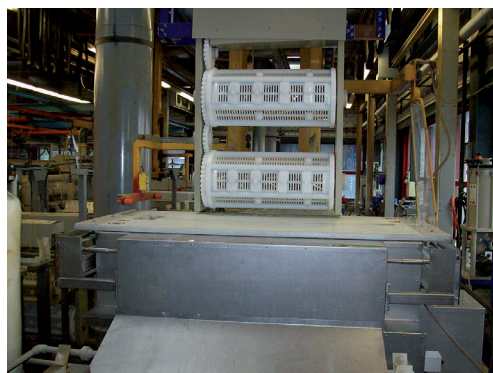


Abb. 2: Doppeltrommeltrockner Ruag/Impreglon

Trocknung in der Uhrenindustrie

Ein neuer Abschnitt in diesem Bereich ist die Trocknung in den sogenannten Vibarel-Körben, eine Entwicklung aus dem Hause STS Industrie S.A. in CH-Yvonand. Durch Vibration wird in den Körben eine Bewegung verursacht, so dass sich die Waren stets im Kreis fortbewegen. Bei mehreren Kunden werden heute die Waren direkt in den Vibarel-Körben oberflächenbeschichtet und getrocknet. Der bisherige Zentrifugierprozess gehört nun der Vergangenheit an. Zeit- und Qualitätsgewinn sowie Prozesssicherheit sind gewährleistet.

Dazu kommt, dass Harter ein spezielles Luftführungssystem entwickelt hat, dass sich automatisch an die Größe der Vibarel-Körbe anpasst. Auf diese Weise können verschiedene Korbgrößen in einem Trockner gefahren werden, ohne dass Luftverluste entstehen. Vibarel-Körbe werden vor allem in der



Abb. 3: Trocknungsversuche im Harter-Technikum

Schweizer Uhrenindustrie eingesetzt. Dass dort hochempfindliche Kleinstteile wie Gehäusekleinteile und Elektronikteile bei niedrigen Temperaturen schonend und fleckenfrei getrocknet werden, ist für die Uhrenindustrie eine enorme Prozessverbesserung.

Mit Versuchen ans Ziel

Die Problematiken der meist vorhandenen Trockner sind immer wiederkehrend: Prozessunterbrechung, manuelle Arbeit, unzureichende Trocknungsergebnisse, Qualitätsverluste und Ausschuss. Aber auch der Lösungsansatz von Harter ist stets derselbe. Da das Trocknen von Schüttgut aufgrund hoher Wasserfrachten immer eine besonders schwierige Aufgabe darstellt, müssen hier die Parameter für eine erfolgreiche Trocknung im hauseigenen Technikum von Harter in Versuchsreihen ermittelt werden. Im Regelfall werden die Versuchstrocknungen mit den für den Kunden anspruchsvollsten Produkten durchgeführt. Die dann erarbeitete Lösung passt somit sicher für das ganze Portfolio des Betreibers. Örtliche Gegebenheiten, Taktzeiten und Trommeleigenschaften werden in die Planung und die Konstruktion der neuen Trommeltrocknung miteinbezogen. „Wir entwickeln für jede Anwendung stets eine individuelle Zwangsluftführung“, erläutert Reinhold Specht, Geschäftsführer und Mitinhaber von Harter. „Darin steckt sehr viel Know-How und die Erfahrung aus 20 Jahren Trocknungsanlagenbau.“

Extrem trockene Luft

An den Trockner ist immer ein sogenanntes Airgenex-Entfeuchtungsmodul angeschlossen. Dieses

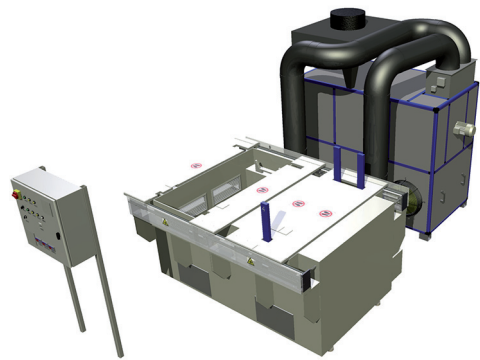


Abb. 4: Beispiel eines Doppeltrommeltrockners mit Airgenex-Entfeuchtungsaggregat

Aggregat sorgt für das richtige Klima in der Trockenkammer. Es versorgt diese mit der extrem trockenen Luft, die für den Erfolg dieses Prozesses mitverantwortlich ist. Diese von Harter benannte Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis ist ein Verfahren, das Feststoffe aller Art bei niedrigen Temperaturen zwischen 20 und 90 °C, je nach Anwendung, trocknen kann. Im Fall der Trommeltrocknung werden max. 75 °C verwendet, um die Lebensdauer der Kunststofftrommeln nicht negativ zu beeinflussen. Dabei wird extrem trockene und damit ungesättigte Luft über das Trocknungsgut geführt und nimmt dabei die Feuchtigkeit auf. Der mit Feuchtigkeit beladenen Luft wird anschließend in einem Entfeuchtungsmodul die gespeicherte Feuchte entzogen. Die Feuchtigkeit wird auskondensiert und verlässt als Kondensat die Anlage. Anschließend wird die abgekühlte Luft wieder erwärmt und weitergeleitet. Der Kreislauf ist geschlossen. Der Trocknungszyklus ist dadurch nahezu emissionsfrei. Das Entfeuchtungsmodul, das die klimatischen Verhältnisse im Trockner regelt, wird an die Trocknungsstation angeschlossen. Dabei ist es völlig unerheblich, ob es sich hierbei um eine Trocknung im Batchbetrieb oder um ein kontinuierliches Verfahren handelt. Dieses Trocknungssystem ist an Schüttgut-, Trommel und Gestelltrocknern ebenso adaptierbar wie bei Band- oder Kammertrocknern. Auch das Material der zu trocknenden Produkte spielt keine Rolle.

Kontakt:

Harter Oberflächen- und Umwelttechnik GmbH, Harbatshofen 50, 88167 Stiefenhofen, Reinhold Specht, Tel.: +49(0)8383/9223-15, reinhold.specht@harter-gmbh.de, www.harter-gmbh.de