

Techno Pharm

Mit APV NEWS
Nachrichten und Mitteilungen

02 · 2020

MAKING SCIENCE WORK

HARTER
drying solutions

SONDERDRUCK

Eine lange Erfolgsgeschichte
in Sachen Trocknung

Eine lange Erfolgsgeschichte in Sachen Trocknung

Ein renommiertes deutsches Pharmaunternehmen setzt seit Jahren auf die sog. *Kondensationstrocknung mit Wärmepumpe*. Mit dieser Anlagentechnik, die zwischenzeitlich in vielen Werken im In- und Ausland eingesetzt wird, wurden Prozesse in Sachen Trocknen und Kühlen optimiert. Bei einem neuen Projekt wollte der Hersteller von pharmazeutischen Produkten nun eine erweiterte Technik in der kombinierten Trocken- Kühl-Anlage verbaut haben: Es sollte zusätzlich ein Reinigungsvorgang integriert werden. Dazu musste der Trocknungsanlagenbauer Harter, dessen Entwicklung die Kondensationstrocknung mit Wärmepumpe ist, die Konstruktion der Anlage entsprechend ändern.

Die Ausgangssituation war folgende: Ampullen aus Kunststoff mit 5, 10 und 20 ml Inhalt werden mittels Heißwasserberieselung im Un-

terwasserverfahren sterilisiert. Das Sterilisierwasser ist mit Natriumfluorescein versetztes VE-Wasser. Die Ampullen befinden sich über Kopf in Kunststoffkörben mit den Abmaßen 400 x 600 mm. Je nach Größe der Ampullen werden 9, 12 oder 15 Lagen à 4 Körbe auf einer Palette aufgestapelt (Abb. 1). Jede Palette hat ein Maß von 1.200 x 800 x 1.600 mm. Die oberste Lage hat Körbe mit Deckeln, die für den Sterilisationsprozess notwendig sind.

Die fluoreszierende Substanz im VE-Wasser wird unter UV-Licht sichtbar. Auf diese Weise wird geprüft, ob die Ampullen dicht sind. Sind die Ampullen nicht restlos sauber und trocken, sortiert die optische Prüfanlage Ampullen aus, *obwohl* sie dicht sind. Aus diesem Grund ist eine vollständige Trocknung der Ampullen unerlässlich.

Ebenso unerlässlich ist aber auch, dass das restliche Natriumfluorescein von der Prüfstelle abgewaschen wird. Bei diesem Projekt war die Vorgabe des Kunden, dass die neue Anlage nicht nur trocknet und kühlt, sondern auch dieser Reinigungsprozess integriert wird. Außerdem sollte die Trocknungstemperatur so niedrig sein, dass die Ampullen nicht thermisch belastet werden und sich verformen. Überdies benötigen die Ampullen eine finale Temperatur von nur ca. 30 °C, um direkt etikettiert werden zu können.

Mit Versuchen ans Ziel

Als erster Schritt wurden Versuche mit einer Originalpalette im hauseigenen Technikum bei Harter durchgeführt. Für den Allgäuer Trocknerhersteller ist diese Vorgehensweise eine sinnvolle Basis für die solide Konzeption einer Anlage. Hierbei werden alle für die Trocknung relevanten Parameter wie Zeit, Feuchte, Temperatur, Luftgeschwindigkeit, Luftvolumen und Luftführung ermittelt. Nur durch das perfekte Zusammenspiel all dieser Faktoren gibt es am Ende eine erfolgreiche Lösung für solch anspruchsvolle Herausforderungen.

Umgesetzt wurde daraufhin eine Kombianlage mit den Funktionen Waschen-Trocknen-Kühlen (Abb. 2). Die Anlage verfügt über 6 Palettenplätze. Aus dem Autoklav werden die Paletten über einen Rollenförderer in die Anlage transportiert. Aufgrund des vorgegebenen Taktes sind 175 Minuten für Spülung, Trocknung und Kühlung vorgesehen. Die Ampullen haben nach dem Sterilisieren eine Temperatur von 60 °C. Als erstes wird die gesamte Beladung über Sprühdüsen mit VE-Was-



Abbildung 1: Nach der Sterilisation werden Ampullen in zu Paletten aufgestapelt Körben vollständig abgespült, bei 60 °C sicher getrocknet und anschließend auf 30 °C ± 5 °C gekühlt (Quelle aller Abbildungen: Harter).



Abbildung 2: Die vollautomatische Anlage wäscht, trocknet und kühlt. Das System ist lufttechnisch geschlossenen und arbeitet äußerst energie- und CO₂-sparend.

ser besprüht und das Natriumfluorescein rückstandsfrei entfernt. Die Temperatur beim Spülen liegt bei ca. 60 °C, ist aber zwischen 10 und 75 °C frei einstellbar. Nach 10 Minuten Reinigung mit max. 1,5 m³ Wasser beginnt der Trocknungsprozess, der ebenfalls bei 60 °C abläuft. Die Trocknungszeit variiert je nach Beladung zwischen 90 und 105 Minuten. Für die Kühlung stehen 60 Minuten zur Verfügung. Bei 10 °C werden die Ampullen anschließend auf 30 °C ± 5 °C gekühlt und können sofort weiterverarbeitet werden.

Die Trocken-Kühl-Anlage mit Wascheinheit besteht aus einem Tunnel und einem Entfeuchtungsmodul, das sich neben der Anlage befindet. Bei anderen Anlagen wurde dieses aus Platzgründen auch schon auf dem Tunnel platziert. Der Tunnel verfügt über je 2 Türen am Ein- und Ausgang und ist innen mit entsprechender Fördertechnik ausgestattet. Die Sprühdüsen befinden sich an der Decke und die Ventilatoren für die Umluft auf der Tunneldecke, um vor dem Spritzwasser geschützt zu sein. Die Drehzahl der

Umluftventilatoren wird je nach Beladung über einen Frequenzumformer geregelt. Innen über den gesamten Boden verteilt befinden sich zudem Auffangwannen, um sowohl das Reinigungswasser als auch das Tropfwasser der Ampullen aus der Anlage zu befördern. Über ein isoliertes Luftkanalsystem ist der Tunnel mit dem Entfeuchtungsmodul verbunden. Dieses Modul stellt die erforderliche Prozessluft bereit. Die Bedienung erfolgt über ein Touch Panel, das sich am Tunnel befindet. Die Anlage funktioniert sowohl mit Voll- als auch mit Teilbeladung. Alle Anforderungen werden dabei erfüllt.

Luftentfeuchtung und Luftführung

Grundlage für die von Harter entwickelte Technologie einer erfolgreichen Trocknung sind zwei Komponenten: zum einen eine effiziente Luftentfeuchtung mittels Wärmepumpe und zum anderen die richtige Luftführung. Harter nutzt hierzu einen physikalisch alternativen Ansatz.

Im Entfeuchtungsmodul wird die erforderliche Prozessluft sehr stark entfeuchtet. Diese extrem trockene und damit ungesättigte Luft wird in den Trockentunnel und über oder durch die zu trocknenden Produkte geführt. Dabei nimmt die Luft die vorhandene Feuchtigkeit auf. Zurück im Entfeuchtungsmodul wird die Luft gekühlt – das Wasser kondensiert aus. Die Prozessluft wird wieder erwärmt und in den Trockner zurückgeführt. Die Trocknung kann je nach Anwendung in einem variablen Temperaturbereich zwischen 40 und 90 °C stattfinden.

Wichtig ist nun, die Luftentfeuchtung mit einer gezielten Luftführung zu kombinieren. Denn die trockenste Luft ist nichts wert, wenn sie nicht dorthin gelangt, wo sie die Feuchtigkeit aufnehmen soll. Die Luftführung entsprechend zu konzipieren, gehört zum großen Erfahrungsschatz bei Harter. Entsteht überschüssige Wärmeenergie, so wird diese über einen Plattenwärmetauscher abgeführt. Die abgegebene Energie kann z. B. für die Erwärmung von Wasser in anderen Produktionsprozessen verwendet werden. Das lufttechnisch geschlossene System von Harter mit seiner integrierten Wärmepumpentechnologie ermöglicht eine energieeffiziente und CO₂-sparende Trocknung. Diese Technologie wird zwischenzeitlich auch staatlich gefördert.

Weitere Informationen:

Harter GmbH
88167 Stiefenhofen
Tel.: 08383-9223-0
E-Mail: info@harter-gmbh.de
www.harter-gmbh.de