

# dei

die  
ernährungs  
industrie

FOOD DESIGN   PRODUKTION   VERPACKUNG   SICHERHEIT

**03** 2015

**Schonend, schnell  
und sicher**

Kondensations-  
trocknung auf  
Wärmepumpen-  
basis

Sonderdruck  
aus dei 3-2015



## Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis

# Schonend, schnell und sicher

Bei vielen Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen in der Nahrungsmittelindustrie ist die Phase der Trocknung ein wesentlicher Prozessabschnitt. Zu heiße Luft ist schädlich für viele Produkte. Warme Luft allein macht noch lange keine gute Trocknung. Und die oft verwendete Frischluft birgt viele Nachteile. Auf all diese Fragen gibt es eine alternative Antwort: die Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis.

Die Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis wird seit vielen Jahren in anderen Industriezweigen erfolgreich eingesetzt. Erfolgreich bedeutet, dass die Trocknungszeiten kurz und die Ergebnisse hochwertig sind. Gleichzeitig werden die Produkte – mit einer nebenbei guten Energiebilanz – schonend bei niedrigen Temperaturen getrocknet. Harter Oberflächen- und Umwelttechnik hat vor über 20 Jahren eine energiesparende Trocknungstechnologie entwickelt, die heute hundertfach in der Automobilbranche eingesetzt wird. Auch namhafte Pharmaunternehmen trocknen mittlerweile ihre Produkte mit dem Kondensationstrocknungsverfahren. Mit dieser Art zu trocknen hat so mancher Betreiber sein Trocknungsproblem lösen und seinen Prozess optimieren können. Aufgrund all dieser Eigenschaften ist die Kondensationstrocknung für die Nahrungsmittelindustrie von großem Interesse. „Dass binnen kürzester Zeit mehrere Projekte realisiert wurden, ist für uns Grund genug, unsere Technologie in der Branche nun weiter bekannt zu machen“, erläutert Jochen Schumacher vom technischen Vertrieb des Allgäuer Unternehmens.

### Das richtige Klima

Bei der Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis handelt es sich um ein Verfahren, das Feststoffe aller Art bei niedrigen Temperaturen zwischen +20 und maximal +90 °C, je nach Anwendung, schonend trocknet. Im Lebensmittelbereich liegen die Temperaturen der bisher realisierten Projekte überwiegend um die +40 °C. Extrem trockene und damit ungesättigte Luft wird über das Trocknungsgut geführt und nimmt dabei, physikalisch bedingt, die Feuchtigkeit sehr schnell auf. Das erklärt, warum die Trocknungszeiten sehr kurz sind. Der mit Feuchtig-

keit beladenen Luft wird anschließend die gespeicherte Feuchte entzogen. Die Feuchtigkeit wird auskondensiert und verlässt als Kondensat die Anlage. Anschließend wird die abgekühlte Luft mit der zurückgewonnenen Energie wieder erwärmt und weitergeleitet. Der Kreislauf ist geschlossen. Der Trocknungszyklus ist dadurch nahezu emissionsfrei und

arbeitet äußerst energiearm. Die Entfeuchtungstechnik, die die klimatischen Verhältnisse im Trockner regelt, ist Teil der gesamten Anlage. Dabei ist es völlig unerheblich, ob es sich um eine Trocknung im Batchbetrieb oder um ein kontinuierliches Verfahren handelt. Dieses Trocknungssystem ist an jede Verfahrensart adaptierbar und auch der Grundstoff der



Geschnittene Apfelfringe lassen sich nach dem Prinzip der Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis ohne Einsatz irgendwelcher Zusätze trocknen

Bei Temperaturen zwischen +40 und +50 °C verbleiben die Ringe für 24 Stunden im AIRGENEX® food-Hordentrockner und werden dabei auf eine Restfeuchte von 15 bis 20 % getrocknet



zu trocknenden Produkte spielt keine Rolle. Überdies ist es möglich, die Trocknung mit einer anschließenden Kühlung zu erweitern, falls dies aus prozesstechnischen Gründen erforderlich ist.

### Die zwei Säulen des Erfolgs

Die langjährige Erfahrung und intensive Beschäftigung mit der Kondensationstrocknung im geschlossenen System hat ergeben, dass zwei Einflussfaktoren wichtig sind, um den Erfolg bei der Trocknung zu gewährleisten. Eine wesentliche Rolle dabei spielt eine hochwertige Entfeuchtungstechnologie, so wie eingangs

beschrieben. Genauso wichtig jedoch ist das Umluftsystem im Trocknungsraum selbst, das exakt an den gegebenen Prozess vor Ort angepasst werden muss. Ist dies nicht der Fall, kann die leistungsstarke Entfeuchtung nicht ihre volle Wirkung entfalten. Das Umluftsystem, das der Trocknungsanlagenbauer in den Trocknungsraum einbaut, wird stets eine individuelle Lösung. Um eine hohe Trocknungsqualität in kurzer Trocknungszeit zu realisieren, ist die individuell eingestellte Luftmenge im Trocknungsraum von entscheidender Bedeutung. Der wichtigste Faktor hier ist nun, dass die Luftführung so konzipiert wird, dass die Luft auch

tatsächlich über oder – je nach Anwendung – durch die zu trocknende Ware strömt und nicht daran vorbei.

Bei der Anpassung der Luftgeschwindigkeiten spielen die Eigenschaften des Produkts eine wesentliche Rolle. Trocknungsanlagen für Schüttgüter mit hoher Schüttdichte müssen anders konzipiert werden als beispielsweise solche für vereinzelte Produkte. Auch muss berücksichtigt werden, wie bereitwillig die jeweilige Ware ihre Feuchte abgibt. Immer jedoch wird die Luftgeschwindigkeit der sensitiven Beschaffenheit des jeweiligen Produktes angepasst.

### Aromaintensive Apfelfringe

Der Betreiber einer Apfelpresse in Österreich hat unter anderem einen Hordentrockner von Harter im Einsatz, mit dem er geschnittene Apfelfringe ohne Einsatz irgendwelcher Zusätze trocknet. Diese sogenannten Apfelfringe werden nach der Trocknung verpackt und als Trockenobst-Snack in den Handel gebracht. Die acht Bleche des Trockners werden alle voll mit frischen Apfelfringen bestückt. Bei Temperaturen zwischen +40 und +50 °C verbleiben die Ringe für 24 Stunden im Trockner und werden dabei auf eine Restfeuchte von 15 bis 20 % getrocknet. Der Betreiber gibt an, dass seit Beginn der Trocknung in einem AIRGENEX® food-Kondensationstrockner die Apfelfringe deutlich aromatischer sind. Hersteller und Anwender ver-

TROCKNUNGSSYSTEME

**HARTER**  
drying solutions

WIR TROCKNEN ALLES.  
SICHER. UND ENERGIESPAREND.

muten beide, dass dies an der Trocknung im geschlossenen System liegt, bei der im steten Kreislauf die gleiche Luft immer wieder aufbereitet wird. Mit einem Ablufttrockner wäre dies wohl nicht möglich. Auch verfärbten sich die Apfelringe nicht und erfüllen somit ebenso alle optischen Ansprüche.

### Exakte Trocknung von Hartwurst

Ein Hersteller von Hartwurst aus Liechtenstein war mit seiner bisher eingesetzten Trocknungstechnologie unzufrieden. Sie brachte Feuchtigkeit in den Trockner, die Trocknungsparameter waren nicht regelbar und somit konnte der Betreiber nicht die gewünschte Qualität seines Produktes erzielen. Unterschiedlich lange Trocknungszeiten und eine ständig wechselnde



Damit Hartwurst haltbar ist und nicht schimmelt, muss der Trocknungsgrad exakt eingehalten werden



Tunnel Trockner für Hartwurst: Der Betreiber regelt die Trocknungstemperatur für die Hartwurst selbst. Sie liegt in der Regel zwischen +40 und +60 °C.

Bandgeschwindigkeit waren dann Grund genug, nach einem alternativen Verfahren zu suchen. Über einen Anlagenbauer entstand der Kontakt zu Harter in Stiefenhofen, der die zu trocknende Wurst im hauseigenen Technikum ausführlichen Trocknungstests unterzog. Dabei zeigte sich, dass die Kondensationstrocknung mit ihren Qualitäten die Vorgaben für dieses Nahrungsmittel ohne Schwierigkeiten erfüllen konnte. Somit investierte der Betreiber in einen AIRGENEX® food-Kondensationstrockner. In diesem Fall handelt es sich um eine Durch-

laufanlage, bei der das Fleischbrät auf einem Förderband einen Trocknungstunnel durchläuft und dabei in der vom Hersteller geforderten Durchlaufzeit getrocknet werden muss. In den Trocknungstunnel integriert ist die AIRGENEX® food-Entfeuchtungstechnologie, die das erforderliche Klima im Trockner exakt aufbereitet. Ein Feuchtesensor misst im Tunnel permanent den aktuellen Feuchtegrad. Auf diese Weise wird übermittelt, auf welchen Trockengrad die relative Luftfeuchtigkeit geregelt werden muss. Nur durch den Einsatz einer vollautomatischen Feuchterege- lung kann dieses Ziel erreicht werden. Der Betreiber regelt die Trocknungstemperatur für die Hartwurst selbst. Sie liegt in der Regel zwischen +40 und +60 °C. Für den Kunden war es entscheidend, dass das Gewicht der Hartwurst nach der Trocknung exakt seinen Vorgaben entsprach. Die Hartwurst muss einerseits einen ausreichenden Trocknungsgrad vorweisen, um Schimmelbildung zu vermeiden und die gewünschte Haltbarkeit zu erreichen. Andererseits muss noch genügend Feuchte in der Wurst vorhanden sein, um die genießbarkeit zu gewährleisten.

### Trocknen von Standbeuteln

In diesem Fall handelt es sich um Tierfutter, das in Standbeutel eingefüllt wird. Nach dem Autoklavieren sind die Beutel naturgemäß nass. Vor der Endverpackung wird deshalb eine Trocknung benötigt, die sich in den vorgegebenen Prozess integrieren lässt. Eine Trocknungs-

technologie, die das Produkt, seine Eigenschaften, Temperatur und Taktzeit bzw. hier Bandgeschwindigkeit unter einen Hut bringen kann. Für Harter lag die Problematik bei diesem Trocknungsprozess in der richtigen Luftführung, denn die Bodenfalte der Standbeutel ist äußerst schwierig zu trocknen. In der Praxis sieht es heute folgendermaßen aus. Das 100 g schwere Tierfutter wird vereinzelt auf ein Band gegeben und anschließend in einem Durchlaufstapel von 2 m Länge getrocknet. Die Bandgeschwindigkeit beträgt 18,5 m/min. Insgesamt 700 Beutel kommen im Minutentakt auf das Band. Die Ein- und Ausgänge des Tunnels sind aus Gründen der Energieeffizienz bis auf 50 mm über dem Förderband geschlossen. Die AIRGENEX® food-Entfeuchtungstechnik, die die klimatischen Verhältnisse im Tunnel regelt, ist auf Kundenwunsch oberhalb des Tunnels platziert worden. Bei einer Trocknungstemperatur von +60 °C haben die Standbeutel nach Durchlaufen des Tunnels den vom Kunden geforderten Trocknungsgrad vollständig erreicht. Die gesamte Anlage ist aus Edelstahl und leicht reinigbar.

### Gute Energiebilanzen

Die AIRGENEX® food-Trocknungsanlagen haben geringe Anschlusswerte. Durch die Wärmerückgewinnung im geschlossenen System werden zusätzlich Kosten gespart. Energievergleichsstudien bei Automobilkunden haben Energieeinsparungen von bis zu 75 % im Vergleich zu konventionellen Trocknungsverfahren ergeben. Wie sich das in der Lebensmittelbranche verhält, muss von Harter noch ermittelt werden. Für die Betreiber ist dennoch nach wie vor von entscheidender Bedeutung, dass ihre Waren im Niedertemperaturbereich schonend und homogen getrocknet werden können. Durch die Trocknung im geschlossenen System werden Prozesse von den Jahreszeiten und damit unterschiedlichen Klimaverhältnissen in den Produktionsbereichen unabhängig. Wettereinflüsse werden somit nahezu ferngehalten. Mit dieser Wärmepumpentechnik schließt sich ein in jeder Hinsicht sinnvoller Kreislauf.

Autor



Jochen Schumacher  
Technischer Vertrieb,  
Harter Oberflächen-  
und Umwelttechnik