

Trocknungssysteme für die Lebensmittel - und Getränkeindustrie

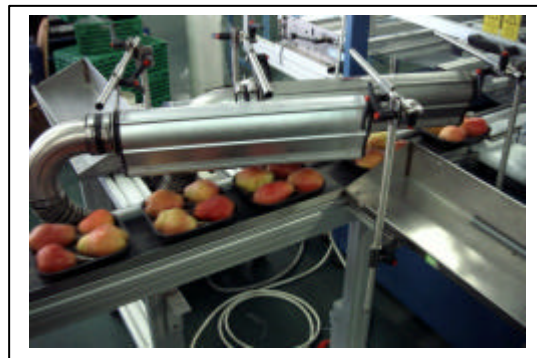
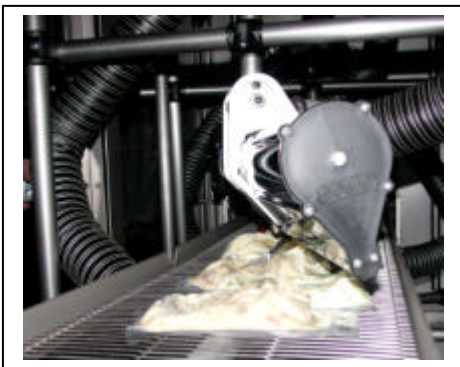
Wenn für Lebensmittel- und Getränkeverpackungen der Schwerpunkt auf ein hohes Maß an Sauberkeit mittels Naßreinigung gelegt wird, muss auch das Trocknungsverfahren überdacht werden. In einem effektiven Prozess beinhaltet eine fehlerfreie Reinigung die exakte Trocknung, ohne dabei auf perfekte Sauberkeit verzichten zu müssen.

Als Ergebnis soll das Produkt sauberer sein als zuvor. Dabei muss eine mögliche Fehlerquote und die damit verbundene Nachbearbeitung ausgeschlossen werden. Das System sollte so flexibel sein, dass alle Bestandteile getrocknet werden, auch solche, die in Einschlüssen versteckt liegen oder schwer zugänglich sind.

Letztendlich ist die Wahl eines Trocknungssystems abhängig von den Kosten, der Anwendung und den damit verbundenen Anforderungen. Wie trocken ein Produkt sein soll, hängt davon ab, was nach der Trocknung damit geschieht.



» Soll es verpackt oder eingelagert werden?



Das Verpacken und Einlagern von feuchten Produkten kann Produktschäden verursachen. Die Verpackung weicht auf oder die Verschlüsse rosten und werden unansehnlich. Werden feuchte Produkte, die evtl. bereits der Korrosion unterliegen, zum Kunden transportiert, können diese bereits beim Transport Schaden nehmen.

Beides führt in der Regel zur Rücksendung durch den Kunden oder Ablehnung beim Endverbraucher.

» Soll es mit einer Codierung versehen oder etikettiert werden?



Eine Codierung, die auf einen feuchten Gegenstand aufgebracht wird, ist unleserlich und macht das Produkt für den weiteren Produktzyklus unbrauchbar. Etiketten sind die Kleidung des Produktes. Besonders Haftetiketten und Sleeves benötigen einen trockenen Untergrund. Ein perfekter Sitz führt zu einer hohen Akzeptanz.

» Müssen bestimmte Qualitätskriterien eingehalten werden?

Qualitätsmanagement hat heute einen hohen Stellenwert. Gerade Produkte, bei denen eine hohe Anforderung an die Optik gestellt wird, müssen sich einer Vielzahl von Qualitätsprüfungen unterziehen. Eine besondere Reinlichkeit ist erforderlich, wenn optische Kontrollgeräte mit hoher Empfindlichkeit zur Qualitätskontrolle eingesetzt werden. Feuchtigkeit kann hier zu Abweichungen und damit verbundene Korrekturmaßnahmen führen, was zusätzlichen Aufwand bedeutet.



» Müssen hygienische Anforderungen erfüllt werden?

Gerade bei Lebensmitteln sind die hygienischen Anforderungen sehr hoch. Wenn Getränkebehälter nicht gründlich gereinigt sind, können gravierende Mängel entstehen. Im Bereich der Verschlüsse kann sich bei Restfeuchtigkeit z. B. Schimmel bilden. Unter diesem Aspekt kann die Trocknung Bestandteil des HACCP-Konzeptes sein.



Es muss auch sichergestellt werden, dass die Trocknung nicht zu einer erneuten Verunreinigung der Teile führt, die auch nicht sichtbar ist.

» Welche Methode trocknet am wirtschaftlichsten?

Eine gründliche Abschätzung der jeweiligen Anforderungen zur wirtschaftlichen Automatisierung sollte bei der Trocknung von Flaschen, Dosen oder Verbund-Verpackungen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie geschehen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie man ein Produkt trocknen kann.

Generell kann man sagen, dass mit zunehmender Masse an Feuchtigkeit mehr Luft benötigt wird, um zu trocknen.

Gebläse mit niedriger Luftgeschwindigkeit

Diese Methode eignet sich vor allem für sehr leichte und wenig feuchte Produkte. Es findet keine Luftverwirbelung statt. Weil die Raumluft beim Abblasen nicht erwärmt wird, muss Wärme zugeführt werden, um die Produkte optimal zu trocknen.

Vorteile:

- geringer Gesamtenergieverbrauch
- ideal für leichte Stoffe
- geringer Geräuschpegel
- geringer Platzbedarf

Nachteile:

- lange Bearbeitungszeiten
- hoher Energiebedarf je Einheit
- manuelle Arbeit erforderlich (Be/Entladen von Transporthilfen)
- nicht geeignet für hohe Produktionsraten
- keine Hitzeabsenkung nach dem Trocknen durch zusätzliche Wärmebehandlung
- Verdampfungsrückstände können eingebrannt werden
- schweres Händeln von heißen Teilen

Druckluft

Verdichtete Luft wird in der Regel dort eingesetzt, wo grobe Rückstände aus unzugänglichen Stellen ausgeblasen werden sollen, wobei das Produkt nicht zu groß und nicht zu leicht sein darf. Es ist die unwirtschaftlichste Methode. Die Kosten für einen ununterbrochen laufenden Kompressor können beträchtlich sein. Zudem muss oft manuell nachgearbeitet oder Wärme zugeführt werden, damit das Produkt trocken wird.

Vorteile:

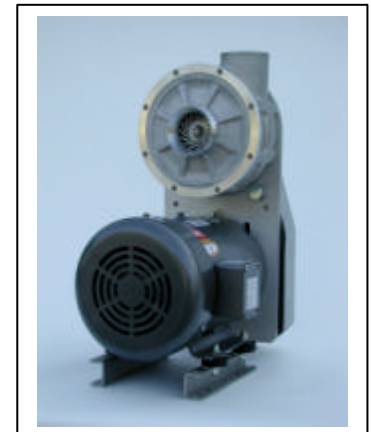
gute Ergebnisse in unzugänglichen Produktstellen bei Grobschmutz
Anschlussmöglichkeit an ein bestehendes Kompressor-System

Nachteile:

hoher Energieverbrauch
geringes Produktionsvolumen
ineffizient bei großen Komponenten
kann saubere Teile verschmutzen
sehr hoher Geräuschpegel
ggf. Stabilisierung der Teile notwendig

Gebläse mit hoher Luftgeschwindigkeit

Luft wird mit hoher Geschwindigkeit auf die Oberfläche geleitet und bläst die Feuchtigkeit ab. Dabei ist entscheidend, über welche Düsen die Luft an das Produkt geführt wird. Die Raumluft wird aufgrund der hohen Luftgeschwindigkeit in Produktnähe erwärmt und unterstützt den Trocknungseffekt.



Vorteile:

geringer Energiebedarf je Einheit
kurze Laufzeiten
hohe Produktivitätsleistung
bis zu 98% Wasserverdrängung an der Oberfläche
keine manuelle Arbeit notwendig
Temperaturerhöhung der angesaugten Raumluft um bis zu 50°C
Garantierte Sauberkeit der Produkte

Nachteile:

Platzbedarf
Hoher Geräuschpegel
Höhere Anschaffungskosten

Optimaler Lösungsansatz

Für die Trocknung gibt es eine effiziente und wirtschaftliche Lösung; das Trocknen mit Luftdüsen und Messerdüsen (Air Knives) inkl.

Filteranlagen. Bei diesem Luftdüsen-System handelt es sich um eine berührungslose Methode zur Entfernung von Feuchtigkeit und Partikeln während des Fertigungsprozesses. Dabei wird Luft mit hoher Geschwindigkeit aber geringem Druck eingesetzt. Durch die Verwendung von Spezialgebläsen und der speziellen Formung der Abblasdüsen (Air Knives) ergibt sich gegenüber



herkömmlichen Trocknungssystemen eine Energieeinsparung von bis zu 75 %. Die Düsen werden den jeweiligen Gegebenheiten angepasst und lassen sich leicht verstellen. Zur Vermeidung von Rekontamination werden Filter eingesetzt, z. B. H.E.P.A. (High Efficiency



Particle Air)- Filter, die einen Wirkungsgrad bis ca. 99,9% haben. Das System berücksichtigt die hohen Produktionskapazitäten, verbunden mit den höheren Anforderungen an die Qualität. Durch verkürzte

Prozesszeiten und die Optimierung werden die Produktionskosten reduziert.

Anhand des folgenden Beispiels eines Versuches lässt sich die Wirtschaftlichkeit dieses Systems verdeutlichen.

Die Trocknungsverfahren wurden im Verhältnis zur möglichen Verarbeitungsmenge bewertet, denn die Menge der zu bearbeitenden Teile/ Produkte ist für die Wahl eines Trocknungssystems mitentscheidend. Bei steigendem Produktionsvolumen müssen die Kosten für Energie und Automatisierung akzeptabel und verhältnismäßig sein.

Wenn man einen Aluminiumblock in Würfel schneidet, entstehen blinde Löcher und Rissfugen. Die Blöcke sollen durch unterschiedliche Systeme so gereinigt und getrocknet werden, dass ein vergleichbares Ergebnis erzielt wird.

Bei einem niedrigen Produktionsvolumen werden 25 Werkstücke pro Stunde in 8 Verarbeitungstakten behandelt. Zuerst wird überschüssiges Wasser beseitigt, bevor der Korb mit den Teilen in die Trocknungsphase übergeht. Bei dem System mit niedriger Luftgeschwindigkeit wird die Feuchtigkeit verdrängt und eine zugeführte Wärmequelle

verdunstet die Restfeuchte. Bei einer benötigten Leistung von 0,2 bzw., 0,4 kW für das Gebläse, benötigt die Heizung zusätzlich 5 bis 8 kW an Energie. Es werden somit ca. 9 kW benötigt, dies entspricht je kW/h = 3 Teile.

Bei dieser niedrigen Produktionsmenge wird wenig Gesamtenergie verbraucht. Die Nachteile sind die Notwendigkeit von manueller Arbeit zum Be- und Entladen der Körbe, der lange Zeitbedarf je Takt und die schwierige Handhabung der Werkteile aufgrund der Erwärmung.

Bei einer höheren Ausbringungsmenge verändert sich alles. Bei einer Produktionsrate von 25 Teilen je Minute entspricht dies 12.000 Teilen pro Tag. Hier funktioniert der vorher beschriebene Reinigungsprozess nicht mehr. Das System muss ununterbrochen trocknen. Die Trocknungszone besteht aus einem Gebläse mit hoher Luftgeschwindigkeit und entsprechenden Luftdüsen (Air Knives). Das Gebläse benötigt 18,4 kW bei einer Temperaturdifferenz von +27,5°C. Diese Trocknungsphase wird in 30 Sekunden durchlaufen, wobei eine Rückführung der aufgewärmten Luft die Trocknung beschleunigt. Für dieses System werden 18,4 kW Energie benötigt, was bei 1500 Stück pro Stunde gleich 82 Stück je kW bedeutet.

Im Vergleich beider Systeme benötigt das Hochleistungssystem weniger Energie je Einheit und kaum manuell zu leistende Arbeit.

Florin bietet das Luftdüsenystem der amerikanischen Firma Sonic Air Systems mit Leistungsgarantie und hoher Wirtschaftlichkeit durch Energieeinsparung und Produktflexibilität an. Es ist die Lösung zur Trocknung von unterschiedlichsten Produkten und Verpackungen. Das System ist mit vielfältigen Materialoptionen lieferbar. Abhängig vom Anwendungsfall gehören verschiedene Filtertypen (bis hin zum Reinluftfilter) ebenso zum Programm wie Schallschutzgehäuse für Gebläse und Düsen, Ventile und Verbindungselemente. Die Firma Florin liefert kundenspezifische Lösungen und bietet eine garantierte Trocknungslösung. Es wird für jedes gelieferte System die zugesagte Leistungs- und Funktionsfähigkeit garantiert.



Ein Beispiel aus der Praxis verdeutlicht die Möglichkeiten, wie effizient der Einsatz eines Sonic Air Systems ist.

Ausgangssituation

In der Spirituosenabfüllung werden dickwandige Glasflaschen eingesetzt. Diese Flaschen werden maschinell abgefüllt, verschlossen und anschließend mit selbstklebenden Etiketten etikettiert. Die Leistung der gesamten Abfüllanlage liegt bei 30.000 Flaschen pro Stunde.

Problemstellung

Besonders problematisch wird es, wenn die Flaschen in der kalten Jahreszeit "just in time" angeliefert werden und unmittelbar danach in die Produktion einfließen. Durch die Dicke des



Glases wird die Kälte gespeichert. Die Spirituosen sind bei Abfüllung wärmer. Es bildet sich sofort Kondenswasser auf den Flaschen und ggf. sogar eine leichte Eisschicht.

Ohne Trocknung der Flaschen konnte die Etikettierung oftmals nicht durchgeführt werden, weil die Etiketten auf den Flaschen nicht hafteten. Dies hatte zur Folge, dass die Produktion erst nach Erwärmung der Flaschen im Lager verspätet oder teilweise gar nicht durchgeführt werden konnte.

Lösung

Zur Trocknung wurde ein Sonic Air System mit Umluft und einer Leistung von 18,4 kW zwischen Verschleißer und Etikettierer installiert.

Das Prinzip ist, dass die durch das Trocknungssystem bereits um 18°C erwärmte Raumluft in einem zuschaltbaren Kreislauf erneut dem Gebläse zugeführt wird. Durch diese Variante wird die Luft dann auf eine Temperatur beim Abblasen von ca. 50°C gebracht. Dadurch ist die Zuführung von warmer Luft aus einem externen Heizsystem nicht erforderlich. Die gefüllten und verschlossenen Flaschen werden an zwei Air Knives vorbeigeführt, die in 10 mm Abstand zu den Flaschen installiert sind und





mit einer Luftgeschwindigkeit von 9.300 m/min. die Feuchtigkeit nebst dünner Eisschicht von den Flaschen abstreifen. Dabei wird die entfernte Feuchtigkeit fein zerstäubt und erwärmt. Das Resultat ist eine exakte Trocknung der Flaschen, die dann ohne Probleme mit den Haftetiketten etikettiert werden können.

Die Raumluft wird über 2 Filterelemente vom Gebläse angesaugt. Dadurch wird verhindert, dass feuchte und verschmutzte Luft zur weiteren Trocknung eingesetzt wird.

Um den Geräuschpegel zu reduzieren, sind das Gebläse und die Düsen mit Spezialeinhausungen ausgestattet. Durch die universal verstellbaren Messerdüsen können Flaschen verschiedener Größen gefahren werden.

Die Messerdüsen können im laufenden Betrieb mit wenigen Handgriffen verstellt werden. Somit fügte sich das Trocknungssystem nahtlos in die bestehende Produktionslinie ein, ohne dabei großen Umrüstungsaufwand hervorzurufen. Es werden 18,4 kW benötigt, was je kW = 1630 Einheiten entspricht.

Bedenkt man, dass bei mangelhafter Trocknung Kosten durch Nacharbeiten und Produktionsausfall entstehen können, so sollte klar sein, dass ein perfekt abgestimmtes Trocknungssystem effizient und wirtschaftlich ist.