

Der Unterschied zwischen Gefriertrocknen und Sprühtrocknen

Ich möchte Pulver nur der besten Qualität. Für welches Pulver muss ich mich entscheiden? Nach unseren Nachforschungen im Internet sind wir zur Schlussfolgerung gekommen, dass die Qualität der getrockneten Produkte, die verschiedene Unternehmen anbieten, mit der Verarbeitungstemperatur zusammenhängt. Stutenmilch wird auf zweierlei Weise getrocknet: Durch Gefriertrocknen oder durch Sprühtrocknen. Was ist der Unterschied dieser beiden Trocknungsverfahren? Welches Pulver weist die beste Qualität auf? Weshalb sind die Preise für Stutenmilchpulver so verschieden?

Weshalb werden Produkte getrocknet?

Schon seit Beginn der Menschheit wird Nahrung zum Zwecke der Aufbewahrung konserviert. Um Vorräte anlegen zu können oder um Nahrung auf langen Reisen mitnehmen zu können. Menschen haben sich in dieser Hinsicht nicht geändert, denn noch immer werden Vorräte angelegt und nehmen wir Nahrung auf unseren Reisen mit. Jedoch die Technik, auf die wir heutzutage zurückgreifen, war in früheren Zeiten nicht vorhanden.

„Früher wurden Fische an der Wäscheleine getrocknet“

Die Anwendung von Wärme in konditionierter Form, wobei das vorhandene Wasser flüssigen Nahrungsmitteln durch Verdampfen entzogen wird, um einen Feststoff zu erreichen, wird als „Trocknen“ bezeichnet. Es unterscheidet sich durch die Verdampfung, bei dem konzentrierte Flüssigkeiten entstehen. Das Hauptziel des Trocknens ist die Verlängerung der Haltbarkeit von Lebensmitteln indem der Einfluss von Wasser reduziert wird. Das Trocknen von Nahrung durch Wasserentzug ist ein sehr altes Verfahren, das immer noch angewendet wird. Für die Trocknung von Nahrung gibt es heutzutage moderne Techniken, wobei das Trocknungsverfahren für mehrere Produkte geeignet ist und auf schnellere, effektivere und hygienische Weise verläuft, als in der Zeit, als Fische noch an der Wäscheleine getrocknet wurden.

„Die Haltbarkeit von gefriergetrockneten Produkten ist extrem lang“

Anwendungsbereiche:

Das Trocknungsverfahren wird u.a. für Molkeprodukte (Milch, Molke, Rahm), Kaffee, Ersatzkaffee, Tee, Aromastoffe, Pulvergetränke und Nahrungsmittel auf Getreidebasis eingesetzt.

Die Vorteile der Trocknung von Produkten

- Nährstoffe bleiben nahezu unversehrt;
- Keine Zugabe von unnatürlichen Stoffen;
- Keine Geschmacksveränderung
- Extrem lange Haltbarkeit
- Keine schweren Verpackungsmaterialien erforderlich
- Das Produkt wird wesentlich leichter

Da es unterschiedliche Produkte gibt – mit jeweils unterschiedlichen Eigenschaften – wurden auch verschiedene Trocknungsverfahren konzipiert. Im Grunde gibt es vier Trocknungsverfahren:

- Lufttrocknen
- Vakuumtrocknen
- Sprühtrocknen
- Gefriertrocknen

Das Trocknen von Produkten kennzeichnet sich durch viele Vorteile, die andere Konservierungsmethoden nicht aufweisen. Die Haltbarkeitsdauer von neun Monaten bis hin zu mehreren Jahren kann natürlich nur gewährleistet werden, wenn die Aufbewahrung ohne Feuchtigkeit erfolgt (vakuumverpackt). Sobald dem Produkt Feuchtigkeit zugefügt wird, erhält es seine ursprüngliche Form.

Sprühtrocknen

Diese Methode ist noch relativ jung und eine eher ungewöhnliche Methode, da es sich hier um ein Trocknungsverfahren handelt, wobei Flüssigkeiten, die durch ihre Eigenschaften fast nicht erhitzt werden können, ohne dabei die Eigenschaften der Flüssigkeiten wesentlich zu ändern, getrocknet werden. So schmecken ein erhitztes Ei oder geschmolzener Käse nun einmal anders als im Originalzustand. Wir wollen das Produkt im Originalzustand behalten, aber dann ohne Feuchtigkeit.

„Das Sprühtrocknungsverfahren wird in großem Umfang in der Milchwirtschaft und für das Trocknen von Kaffee angewendet“

Im Prinzip funktioniert es folgendermaßen: Die Flüssigkeit (oder die Substanz) wird durch einen Sprüher von oben in einen großen, erhitzten Zylinder eingespritzt. Noch bevor die Flüssigkeit den Boden erreicht, verdampft die Feuchtigkeit. Diese Feuchtigkeit steigt auf und wird abgeschieden. Was übrigbleibt, sind Pulverflocken (von Milch oder einem anderen Produkt)

In Sprühtrocknern wird das Produkt, das getrocknet werden soll, in die Luft suspendiert. Dies bedeutet, dass die Flüssigkeit vernebelt wird, wodurch eine niedrigere Dichte entsteht. Die vernebelte Flüssigkeit wird in der Trockenkammer mit heißen Luftströmen behandelt. Die Feuchtigkeit verdampft schnell und ein Feststoff aus feinen hohlen runden Pulverteilchen entsteht.

„Der Nachteil beim Sprühtrocknen ist, dass für dieses Verfahren hohe Temperaturen erforderlich sind, wodurch die natürlichen Eigenschaften des Produkts verloren gehen“.

Die Lufttemperatur bei der Zufuhr beträgt 250 °C oder höher, aber durch die Verdampfung sinkt die Lufttemperatur sehr schnell bis zu einem Wert von ungefähr 95 °C – die Temperatur der Abluft. Das Produkt wird sofort bis zu einer hohen Temperatur erhitzt ($T = 50\text{ °C}$), wobei die im Produkt enthaltene Feuchtigkeit in die (heißere) Umluft abgeschieden wird. Die Temperatur des Produkts liegt 20 bis 30 °C unter der Ablufttemperatur. Die Trocknungsluft kann mithilfe von Dampf, gasbetriebenen Luftheizern oder indirekten Luftheizern, die Gas, Flüssigkeit oder Feststoff verbrennen, erhitzt werden. Im Zerstäuberturm rieselt das Produkt in der Luft nach unten, die Verweilzeit der Tropfen ist etwa 10 bis 30 Sekunden. Im unteren Bereich des Turms sind die Tropfen ausgetrocknet und wird die Substanz mittels Zyklon-Abscheider getrennt. Das Sprühtrocknungsverfahren wird in großem Umfang in der Milchwirtschaft und für das Trocknen von Kaffee angewendet. Im allgemeinen wird die Abluft - als eigenständiger Teilprozess – durch die Zyklon-Abscheider und/oder Filter geführt, um Feinstaub abzufangen. Dieser abgefangener Staub wird wieder zum Produkt gegeben. Ein Sprühtrockner ist so konzipiert, dass an einigen Stellen Schmiermittel erforderlich ist. Dieses Schmiermittel könnte mit dem zu trocknenden Produkt in Kontakt kommen. Aus diesem Grund ist der Gebrauch eines lebensmittelsicheren Schmiermittels in Sprühtrocknern unabdingbar.

Gefriertrocknen

Die bekannteste Anwendung von Gefriertrocknen ist wahrscheinlich die für das Trocknen von Kaffee. Es ist ein Verfahren, das wir der Weltraumfahrt zu verdanken haben.

„Bei der Gefriertrocknung bleiben die Nährstoffe garantiert im Produkt erhalten“

Kleine Mengen des Produkts werden eingefroren und anschließend im Vakuum getrocknet. Durch das Vakuum sublimiert die gefrorene Feuchtigkeit. Das Eis wird sofort, ohne erst aufzutauen, zu Dampf. Dieser Vorgang wird Sublimation genannt. Die Strahlung wirkt zunächst hauptsächlich auf die Oberfläche des Produkts ein, wodurch der Wasserentzug an erster Stelle an der Oberfläche stattfindet. Das Wasser wird danach immer tiefer bis in den Kern des Produkts entzogen. Somit bleibt die Struktur des Produkts erhalten, und kann das Produkt später auch wieder schnell Feuchtigkeit absorbieren. Im Vakuum verdampft das Eis sofort ohne erst flüssig zu werden. Nur somit kann gewährleistet werden, dass der Geschmack, die Konsistenz und die Nährstoffe des Produkts größtenteils erhalten bleiben.

„Gefriertrocknen erfolgt in hochwertigen Maschinen in Spezialbetrieben“

Die Qualität der gefriergetrockneten Produkte ist die beste, da die Temperatur während des Trocknungsverfahrens niedrig bleibt. Durch die niedrige Temperatur bleibt das Aroma erhalten und verfärbt sich das Produkt nicht. Beim Sprühtrocknen ist dies unvermeidlich. Heutzutage wird löslicher Kaffee überwiegend im Gefrier Trocknungsverfahren hergestellt.

Bei der Gefrier Trocknung sind zwei Methoden zu unterscheiden: warme und kalte Gefrier Trocknung. Das kalte Gefrier Trocknen erfolgt bei einer Temperatur von $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Das warme Gefrier Trocknung erfolgt bei einer Temperatur von $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, wobei das Produkt durch die Druckzunahme doch eingefroren wird. Der Vorteil der warmen Gefrier Trocknung ist, dass durch die geringen Temperaturschwankungen kaum Qualitätsverluste zu verzeichnen sind.

„Die Qualität der gefriergetrockneten Produkte ist die beste, da die Temperatur während des Trocknungsverfahrens niedrig bleibt“

Verpackung

Die Verpackung des Pulvers ist genauso wichtig wie das Pulver selbst. Pulver muss luft- und feuchtigkeitsdicht verpackt werden und darf selbst auch keine Luft oder Feuchtigkeit enthalten. Die am meisten verwendete Verpackungsform von getrockneten Produkten ist die Vakuumverpackung. Bei einer richtigen Verpackung kann eine Haltbarkeit des Produkts von mindestens achtzehn Monaten gewährleistet werden.

Schlussfolgerungen

Vorteile sprühgetrockneter Produkte

- Positive Auswirkung auf das Volumen und die Löslichkeit in Wasser nimmt zu
- Relativ einfaches und kurzes Trocknungsverfahren
- Sprühtrocknen ist weniger kostenaufwendig als Gefrier Trocknen
- Der Verkaufspreis für sprühgetrocknete Produkte ist niedriger als Produkte aus Gefrier Trocknung
- Mit einem Sprühtrockner können schneller größere Volumen hergestellt werden als mit einem Gefrier Trockner.

Nachteile sprühgetrockneter Produkte

- Die Produkte werden höheren Temperaturen ausgesetzt, wodurch die Produkteigenschaften negativ beeinflusst werden.
- Das Produkt wird sofort bis auf eine hohe Temperatur erhitzt und die im Produkt enthaltene Feuchtigkeit wird in die (heißere) Umluft abgeschieden.
- Die Trocknung von Flüssigkeiten, die aufgrund ihrer Eigenschaften kaum erhitzt werden können, ohne dass sich die Produkteigenschaften wesentlich verändern
- Ein Sprühtrockner ist so konzipiert, dass an einigen Stellen Schmiermittel erforderlich ist. Dieses Schmiermittel könnte mit dem zu trocknenden Produkt in Kontakt kommen
- Die hohe Temperatur kann den Geschmack und die Farbe des Pulvers beeinflussen

Vorteile gefriergetrockneter Produkte

- Positive Auswirkung auf das Volumen und die Löslichkeit im Wasser nimmt zu
- Nach der Trocknung weist das Produkt nahezu die gleichen Eigenschaften auf wie im ursprünglichen Zustand
- Die Zubereitungszeit des Produkts ist kurz
- Dadurch, dass das Trocknungsverfahren unter niedrigen Temperaturen erfolgt, bleiben alle Produkteigenschaften erhalten.
- Das Produkt hat eine hochwertige Qualität
- Die Struktur des Produkts bleibt nahezu erhalten, wodurch es später schnell wieder Feuchtigkeit absorbieren kann
- Im Vakuum verdampft das Eis sofort ohne erst flüssig zu werden. Nur somit kann gewährleistet werden, dass der Geschmack, die Konsistenz und die Nährstoffe des Produkts größtenteils erhalten bleiben
- Die Qualität der trocken eingefrorenen Produkte ist die beste, da die Temperatur während des Trocknungsverfahrens

niedrig bleibt.

- Durch die niedrige Temperatur bleibt das Aroma erhalten und verfärbt sich das Produkt nicht. Beim Sprühtrocknen ist dies unvermeidlich.

Nachteile gefriergetrockneter Produkte

- Die Herstellungskosten sind hoch und die Trocknungszeiten sind sehr lang
- Das Produkt ist (aus vorgenanntem Grund) oft um das zehnfache teurer als luftgetrocknete (sprühgetrocknete) Produkte
- Die Gefrier Trocknung erfordert viel Energie
- Das Herstellungsverfahren findet in hochwertigen Maschinen in Spezialbetrieben statt
- Die Installation eines Gefrier Trockners geht mit hohen Kosten einher
- Die Produktionskapazität eines Gefrier Trockners ist in der Regel niedriger als die eines Sprühtrockners.

Wie wird so eine herrliche Tasse Nescafé gemacht?

Indem flüssiger Kaffee getrocknet wird (mittels eines der beiden verfügbaren Trocknungsverfahren), erhält man löslichen Kaffee. Beim Sprühtrocknen wird die Flüssigkeit von oben in einen hohen Zylinderturm gegeben und in einem Heißluftstrom vernebelt. Noch bevor die Tropfen den Zylinderboden erreichen, trocknen sie. Und am Boden fällt nur Feinpulver an.

„Die Gefrier Trocknung wird nur für exklusiven Kaffee der besten Qualität angewendet.“

Bei der Gefrier Trocknung wird die Flüssigkeit bis -40 °C als dünne Schicht eingefroren. Diese Schicht zerbröckelt in winzigen Teilchen und wird anschließend im Vakuum behandelt. Durch dieses Vakuum sinkt der Siedepunkt des Wassers und wird bei diesen sehr niedrigen Temperaturen sofort verdampfen. Somit bleibt das Aroma des Kaffees in der entstehenden Pulverform erhalten. Für die meisten löslichen Kaffees wird das Sprühtrocknungsverfahren angewendet. Die Gefrier Trocknung wird nur für exklusiven Kaffee der besten Qualität angewendet.

Sprühtrocknen

Beim Sprühtrocknen wird warme Luft eingesetzt, um die Feuchtigkeit zu verdampfen. Der Kaffee wird unter hohem Druck in ein Rohr, durch das warme Luft strömt, verpulvert. Durch den Aufprall des Kaffees mit der warmen Luft wird das Wasser verdampfen und entsteht Kaffee in Pulverform. Dieses Pulver wird abgefangen. Dieses Verfahren lässt sich anhand eines Tags am Strand erläutern. Wenn man sich nach dem Schwimmen in die Sonne setzt, entstehen weiße Streifen auf der Haut. Das Wasser ist verdampft und das gelöste Salz ist sichtbar geworden. Auf die gleiche Weise verdampft das Wasser, wenn Kaffee in konzentrierter Form in Milliarden kleiner Tropfen verpulvert wird und diese Tropfen warmer Luft ausgesetzt werden. Kaffee in brauner Pulverform ist das Endergebnis.

Gefrier Trocknen

Bei diesem Verfahren wird Kälte eingesetzt. Der flüssige Kaffee-Extrakt wird bis -40 °C eingefroren und das Eis, das hierdurch entsteht, wird danach zu einem Granulat zermahlen. Das gefrorene Kaffeegranulat wird in den Gefrier Trockner gestellt. In diesen einzelnen Kammern des Gefrier Trockners, die luftleer sind, wird die Feuchtigkeit dem Granulat entzogen, indem auf kontrollierte Weise Wärme zugefügt wird. Das gefrorene Granulat wird sich nicht verflüssigen, sondern sofort verdampfen (Sublimation). Und auch jetzt bleibt ein feines Kaffeepulver zurück. Dieser Prozess lässt sich anhand eines Eisverkäufers, der an einem warmen Sommertag am Strand mit seinem Eiswagen vorbeifährt, darstellen. Er öffnet den Deckel des Eisbehälters, um ein Eis herauszunehmen, und man sieht, wie sich Dampf bildet und aufsteigt. Dampf in der Hitze - das ist genau das Prinzip des Gefrier Trocknens: Eis, das sehr plötzlich in einer warmen Umgebung gelangt, wird sofort verdampfen.

Auf der Website von Douwe Egberts (Hollands größter Kaffeeproduzent) lesen Sie Folgendes über Sprühtrocknung und Gefrier Trocknung:

Löslicher Kaffee wurde in den fünfziger Jahren auf den Markt eingeführt. Mit löslichen Kaffee sparen Sie Zeit, denn der Kaffee wurde bereits in der Fabrik gebrüht. Um löslichen Kaffee herzustellen, werden jeden Tag Millionen Tassen Kaffee gebrüht. Diese großen Kaffeemengen werden verdichtet, indem das Wasser verdampft wird. Aber dann haben wir noch keinen löslichen Kaffee. Der verdichtete Kaffee, das Kaffee-Konzentrat, muss noch gefrier- oder sprühgetrocknet werden.

„Der Nachteil beim Sprühtrocknen ist, dass für dieses Verfahren hohe Temperaturen erforderlich sind, wodurch die natürlichen Eigenschaften des Kaffees verloren gehen“.

Gefriertrocknen

Beim Gefriertrocknen wird das Konzentrat auf etwa -40 °C eingefroren. Die Wasserteilchen werden dann zu Eiskristallen. Durch Sublimation – ein Verfahren, wobei nur ein bisschen Wärme hinzugefügt wird – verdampft nur das Eis und bleibt das Kaffeegranulat zurück.

Sprühtrocknen

Das Sprühtrocknen ist ein einfacheres Verfahren. Das Kaffee-Konzentrat wird mit Heißluft von oben in einen hohen Turm eingespritzt. Durch die Hitze wird das Wasser verdampfen, noch bevor es den Boden erreicht und so bleibt am Ende nur noch Kaffee in Pulverform zurück. Nachteilhaft sind die extrem hohen Temperaturen, die bei diesem Verfahren erforderlich sind. Denn die natürlichen Eigenschaften des Kaffees gehen hierdurch verloren.