

Wertschöpfung durch Reinstluft

Keimfreies Verpacken von Lebensmitteln



© AGPhotography | Fotolia.com

Das Haltbarmachen von Lebensmitteln erfolgt nach sehr unterschiedlichen, den Erfordernissen angepassten Verfahren. Bei den chemischen Methoden werden Konservierungsmittel eingesetzt, die beim Räuchern entstehenden Substanzen genutzt, oder man pökelt, salzt oder zuckert. Biologische Verfahren benutzen Alkohol, Essig- oder Milchsäure, um die Gärung zu beeinflussen. Bei den am Häufigsten eingesetzten physikalischen Verfahren wird auf unterschiedliche Weise vor dem Verpacken oder danach erhitzt (pasteurisiert, sterilisiert), gekühlt, eingefroren oder auch bestrahlt, doch immer werden wichtige Inhaltsstoffe, besonders Eiweiß, Kohlehydrate oder Vitamine geringfügig oder stärker verändert. Auch die Erzeugung einer abschließenden Gasatmosphäre (CO_2 , N_2) in Verpackungen, die nahezu frei von Sauerstoff ist, macht zusätzliche Arbeitsschritte erforderlich.

Was kann nun das Verpacken von Lebensmitteln in einer Reinstluftatmosphäre, die nahezu keimfrei sein soll, bewirken und verbessern?

Zunächst ist festzustellen, dass die Art und Weise der Verpackung oder die Form und die Größe von Verpackungsmaschinen sehr unterschiedlich sind. Die Erzeugung einer brauchbaren Atmosphäre muss also in Konstruktion und Herstellung sehr flexibel sein. Dies bietet die Firma Spetec in Erding, bei der jahrelange Erfahrungen in Konstruktion und Bau von Reinstlufträumen in verschiedenen Abmessungen vorliegen.

Alles begann mit der Laminar-Flow-Box für die elektrotechnische, optische und chemische Industrie. In ihr sind die Grundelemente, ein Ventilator mit speziellem Luftfiltersystem, ent-



Prof. Dr.-Ing. Knut Ohls

halten, wie in Abb.1 erkennbar ist. Der filtrierte Reinstluftstrom kann in seiner Geschwindigkeit so gesteuert werden, dass konstant eine laminare Strömung mit geringer Turbulenz entsteht, die möglichst keine Partikel oder Keime aufwirbeln sondern diese auch an schwer zugänglichen Stellen entfernen kann.

Eine derartige Strömungsgeschwindigkeit ist folgendermaßen definiert:

$$\text{Turbulenzgrad (TG)} = \frac{\text{Schwankungsgeschwindigkeit der Strömung}}{\text{Mittlere Strömungsgeschwindigkeit}}$$

Anfangsforderung für Laminarströmung:

$$\text{TG} < 5$$

Austauschstrom mit geringer

Turbulenz:

$$5 < \text{TG} < 20$$

Turbulente Mischströmung:

$$\text{TG} > 20$$

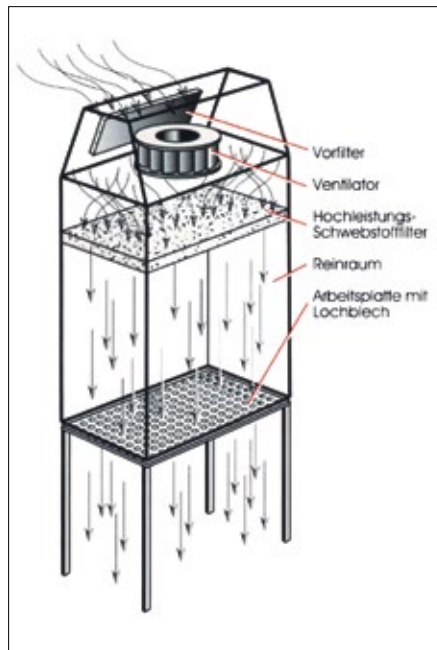
Jede Turbulenz würde Partikel und Keime aufwirbeln, so wie dies auch durch Bewegungen des Bedienungspersonals in Reinräumen oder Operationssälen geschieht. Ideal wäre eine vollständige Einhausung der Aktionsstellen, Apparate oder Maschinen. In Fällen, wo dies möglich ist, geschieht es auch schon. Die Umgebungsluft und der Mensch werden ausgeschlossen, d.h. er kommt nicht mehr mit den Objekten in Berührung. Im Fall der Lebensmittelverpackung ist das wegen der Produktzuführung selten möglich.

Unter Verwendung eines Spetec-Standardmoduls, das nach einem Vorfilter einen Filter H14 (Anfangsabscheidegrad von 99,995 % der Partikel mit einem Durchmesser von 0,5 µm) benutzt, lassen sich nun Gehäuse in unterschiedlicher Form und Größe konstruieren und bauen. Ist ein solches Gehäuse nahezu abgeschlossen, so beträgt der Isolationsfaktor 10^4 , d.h. wenn ursprünglich 4.000.000 Partikel/m³ Umgebungsluft enthalten sind, lassen sich im Reinraum gerade noch 400 Partikel/m³ messtechnisch erfassen. Das ist vergleichbar mit der ISO-Reinraumklasse 5!

Um dies zu verdeutlichen, kann man sich vorstellen, ein einziger Golfball ($V = \sim 22 \text{ cm}^3$) darf noch im Erdvolumen ($V = \sim 10^{27} \text{ cm}^3$) sein.

Eine Konstruktion, in der bspw. ein Förderband untergebracht sein könnte, zeigt Abb. 2.

Muss an dem Aktionsplatz noch manuell eingegriffen werden, so hat sich das Modul darüber



■ Abb. 1: Prinzip der Laminaar Flow-Box und ein Beispiel

versehen mit einem Lamellenvorhang bewährt. Je nach Öffnungszeit zeigt sich auch hier eine starke Abnahme der Partikel- und Keimzahlen im Bereich der Reinstluftströmung. Inzwischen wurden garagenähnliche Gebilde entwickelt, in denen z.B. Verpackungsmaschinen unterschiedlicher Art und Größe aufgestellt werden können (Abb. 3).

Ausbildung und Lehre

Mit dem Verpacken von Lebensmitteln, der Entwicklung verbesserter Abläufe und Konstruktionsvorschlägen für Verpackungsmaschinen beschäftigt sich neben der einschlägigen Industrie auch das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) in Dresden. Betrachtet man die im Internet genannten Aufgaben des IVV, so wird auch der Begriff „Hygiene“ erwähnt und zwar

im Zusammenhang mit Reinigungstechniken für Behältnisse vor dem Verpacken. An der Hochschule Hannover wird das Fach „Lebensmittelverpackungstechnologie“ als Bachelor-Studiengang angeboten. Für zahlreiche Lebensmittel ist das Verpacken der letzte Verfahrensschritt vor dem Luftabschluss. Deshalb bietet sich hierfür und möglicherweise auch schon für vorangehende Verfahrensschritte an, über den Einsatz spezieller Maßnahmen der Reinraumtechnologie nachzudenken, denn keimfrei verpackt wird bisher nur in wenigen Fällen.

Fazit

Als Fazit lässt sich feststellen, dass in bestimmten Fällen vor und beim Verpacken von Lebensmitteln in Reinstluftatmosphäre der Anteil an Konservierungsmitteln verringert und z.B. auf den letzten Verfahrensschritt, das Sterilisieren durch starkes Erhitzen oder das Befüllen mit Inertgas, verzichtet werden kann, wie Vorversuche gezeigt haben. Dadurch bliebe nicht nur die ursprüngliche Qualität der Ware vollständig erhalten, sondern es ließ sich auch mindestens ein Arbeitsschritt einsparen. Deshalb sollte man den hier gemachten Vorschlag zur Anwendung der Reinraumtechnologie im Bereich der Lebensmittelverpackung befürworten, denn mit welcher Maßnahme lassen sich zwei wesentliche Aspekte, verbesserte Qualität und Wirtschaftlichkeit, gleichzeitig verbessern. Die Hersteller von Verpackungssystemen können bei Interesse den Service der Firma Spetec in Anspruch nehmen.

Autor: Prof. Dr.-Ing. Knut Ohls

Friedhelm Rickert

Spetec GmbH, Erding

Tel.: +49 8122 9953 3

spetec@spetec.de

www.spetec.de



■ Abb. 2: Einhausung Förderband



■ Abb. 3: Edelstahl Reinraumzelle