

Dampf «heizt» Mikroorganismen ein

Unbehandelte Nüsse, Samen oder Gewürze haben in der Vergangenheit immer wieder zu Salmonellose-Ausbrüchen geführt. Um die gesundheitsgefährdenden Mikroorganismen zu inaktivieren, können Lebensmittel mit Dampf pasteurisiert oder sterilisiert werden.



Unveränderte landwirtschaftliche Ernte- und Verarbeitungsprodukte wie Nüsse, Samen oder Gewürze bieten eine hygienische Herausforderung. Ohne Behandlung können solche Produkte nämlich Träger von potenziell pathogenen Mikroorganismen sein. Da es in den vergangenen Jahren immer wieder zu Salmonellose-Ausbrüchen durch unbehandelte Nüsse, Samen oder Gewürze gekommen ist, haben die amerikanischen Behörden 2007 eine Pasteurisationspflicht für Mandeln erlassen. Die US-Behörden haben zudem auch für Erdnüsse und Pistazien Richtlinien zur Risikominimierung und Dekontamination publiziert.

Jedoch fehlen Techniken zur Dekontamination von Lebensmitteln mit niedrigem Wassergehalt. Die verfügbaren Pasteurisations- und Sterilisa-

tionstechnologien haben gemein, dass die Dekontamination mit Dampf erfolgt. Dabei werden die Produkte durch die Kondensation von Wasserdampf erhitzt und dekontaminiert. Eine übermäßige Zunahme des Wassergehalts während des Pasteurisationsprozesses kombiniert mit einer hohen Produkttemperatur führt jedoch zu einer massiven Beeinträchtigung der Produktqualität. Daher müssen Pasteurisations- und Sterilisationsprozesse für stückige Güter unbedingt feuchtigkeitskontrolliert oder gar druckkontrolliert ablaufen.

Funktionsweise des controlled condensation prozess, CCP. Die Wasseraktivität beeinflusst die Inaktivierungskinetik und Hitzeresistenz von Mikroorganismen. Daher haben Wissenschaftler den Einfluss der Wasseraktivität des

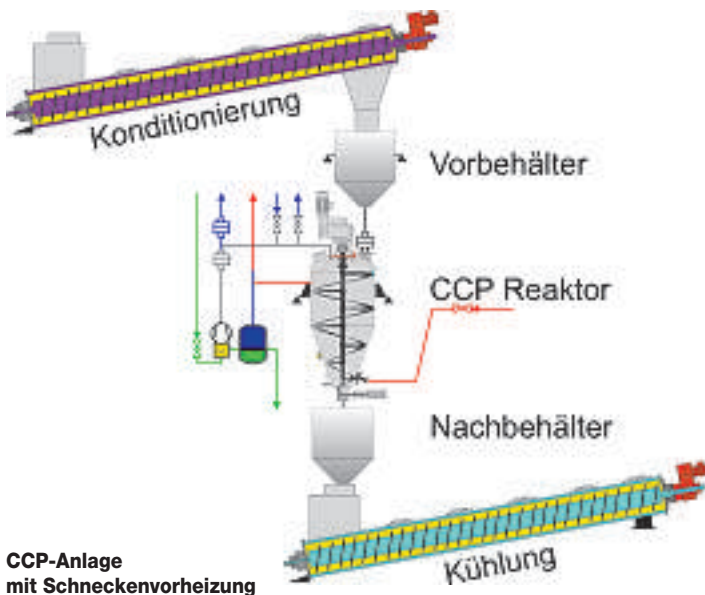
Substrates auf die Inaktivierung von Mikroorganismen in *trockener Hitze* untersucht. Die Ergebnisse zeigen eine ansteigende Hitzeresistenz von Salmonella Krefeld bei abnehmender Wasseraktivität. Dieser Effekt war in besonderem Masse ausgeprägt, wenn die Bakterien trockener Hitze ausgesetzt wurden.

Die Anwendung von *Direktampf*, zum Beispiel auf der Oberfläche von Mandeln, war ein anderer Vorschlag. Dabei zeigten Untersuchungen, dass die Anwendung von feuchter Hitze die Hitzeinaktivierung von Mikroorganismen massgeblich verbessert. Solange die Oberflächentemperatur niedriger ist als die Taupunkt- oder Verdampfungstemperatur des Systems, kondensiert Wasser auf der Oberfläche und penetriert in Hohlräumen und Kapillaren. Dadurch wird die Wasseraktivität auf der Produktoberfläche erhöht und die Hitzeresistenz der Mikroorganismen reduziert. Untersuchungen mit Mandeln haben gezeigt, dass Zeit ein wesentlicher Faktor ist. Gemäss den Ergebnissen stieg der Wassergehalt im Produkt bei einer Einwirkdauer von 65 Sekunden übermässig an. Daher ist die Dampfbehandlung für Mandeln aus qualitativen Gründen auf zirka 35 Sekunden Einwirkdauer begrenzt.

Ein idealer Pasteurisationsprozess für empfindliche stückige Lebensmittel verbindet die Anwendung von feuchter Hitze unter Bedingungen, die das Ausmass der Kondensation auf der Produktoberfläche auf ein Mass beschränken, bei welchem nur eine dünne Grenz-



Vergleich von pasteurisierten und ...



CCP-Anlage
mit Schneckenvorheizung

schicht hoher Wasseraktivität ausgebildet wird, die der Produktqualität nicht abträglich ist.

Um dies zu erreichen, muss zu Beginn der Inaktivierungsphase nahezu ein thermisches Gleichgewicht herrschen. Dadurch kann bei einer minimalen initialen Kondensation eine wässrige Grenzschicht ausgebildet und für eine effektive Zeitdauer aufrechterhalten werden. Dieses thermische Gleichgewicht sorgt dafür, dass weder zusätzliche Kondensation noch Verdampfung von Kondenswasser erfolgt. Nachdem die Behandlung in feuchter Atmosphäre abgeschlossen ist, muss die Wasser-Grenzschicht wie auch eventuell vorhandenes überschüssiges Wasser von der Oberfläche entfernt werden, um den nativen Zustand des Produkts wieder

herzustellen. Zum Schutz von Aroma und Produktqualität muss die Behandlung bei möglichst niedrigen, präzise eingehaltenen Temperaturen durchgeführt werden. Mit dem patentierten Dampf-pasteurisations-system CCP von Bühler Barth können derartige Bedingungen erreicht werden.

Im **CCP-Verfahren** werden

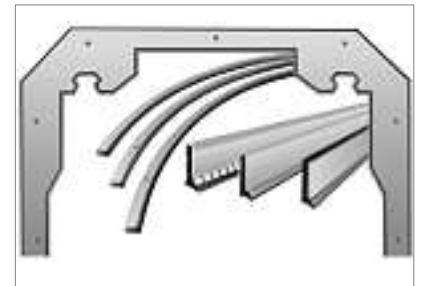
rieselfähige Produkte in einer geeigneten Vorrichtung unter trockenen Bedingungen vorgewärmt und konditioniert. Die Konditionierung arbeitet kontinuierlich, während in einem Batch-Behälter die Produkte gesammelt werden, bis eine ganze Charge in den CCP-Reaktor überführt werden kann. Der Reaktor besteht aus einem Druckkessel mit einer Mischeinrichtung und einem Doppel-mantel, der mit Wasser oder Dampf erhitzt wird. Nach Einbringen der vorgewärmten Produkt-Charge wird die Luft ausgetrieben und im Reaktor eine Dampf-atmosphäre von genau kontrollierten Bedingungen erzeugt. Aufgrund des einstellbaren Gradienten zwischen Oberflächentemperatur und Verdampfungstemperatur erfolgt eine leichte Kondensation auf dem Pasteurisations-gut. Zum Einstellen des thermischen Gleichgewichts wird die Produkttemperatur an die Verdampfungstemperatur des Systems angeglichen. Ist dieser Prozess abgeschlossen, beginnt die eigentliche Pasteurisation oder Sterilisation in der feuchten Atmosphäre. Sobald die Inaktivierung abgeschlossen ist, können geringe Mengen an überschüssigem Oberflächenwasser in Vakuum entfernt werden. Schliesslich werden die Produkte kontinuierlich gekühlt, weiterverarbeitet oder verpackt. Das CCP-Verfahren ist skalierbar und kann in einer Chargengröße von 25 bis >5000kg installiert werden. Die Zykluszeit pro Batch beträgt zwischen 15 und 20 Mi-

nuten, sodass 3 bis 4 Batches pro Stunde umgesetzt werden können.

Einsatzgebiete. Das CCP-Verfahren eignet sich zur Pasteurisation und Sterilisation von festen, stückigen Lebensmitteln, die einen niedrigen Wassergehalt aufweisen. Da beispielsweise *Nüsse*, und *Ölsamen* in feuchter Atmosphäre ➤

GLEITBAHNEN-SCHUTZ

www.zwahlenag.ch



Führungsbahnabstreifer als Schutz vor Verschmutzung und Verschleiss. Formen und Material nach Bedarf. Unterschiedlichste Ausführungen. Informieren Sie sich auf unserer Website!

Bruno Zwahlen AG

Handling Maschinen Spezialwerkzeuge
8716 Schmerikon

Tel. +41 55 286 30 70 www.zwahlenag.ch
Fax +41 55 286 30 79 info@zwahlenag.ch

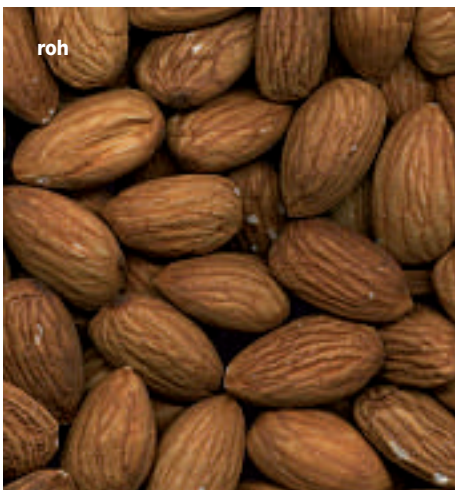
Der richtige Anschluss

Pumpen zur Förderung flüssiger Medien aller Art



Getränke, Milch, Lebensmittel, Öle, Heissöle (Friture), Chemie, Lösungsmittel, Säuren, Laugen, feststoff-beladene Medien, z.B. Textil- und Galvanikindustrie, H2O2, CIP-Pumpen für Vor- und Rücklauf, Additive, usw. Steril- und Pharmatechnik für WFI, Metallallösungen, Impfstoffe usw., Pumpen für Wärmeträger.

Sawa
PUMPEN
SAWA Pumpentechnik AG
CH-9113 Degersheim
Tel. ++41 (0)71 372 08 08
Fax ++41 (0)71 372 08 09
info@sawa.ch • www.sawa.ch



roh

... rohen Mandeln

re nicht verklumpen und auch bei erhöhten Temperaturen eine ausreichende Riesel- oder Fließfähigkeit aufweisen, lassen sich diese Lebensmittel mit dem CCP-Verfahren gut pasteurisieren beziehungsweise sterilisieren. Behandlungstemperatur und -zeit hängen in erster Linie von den zu inaktivierenden Mikroorganismen ab. So kann bei Mandeln mit der Pasteurisation von 5 Minuten bei 81 °C eine Inaktivierung von Bakterien (*Enterococcus faecium*) im Ausmass von 5 log Einheiten erreicht werden. Struktur, Textur und Geschmacksausprägung der Mandeln bleiben dabei unverändert. Je nach Art der zu pasteurisierenden Nussart oder Öl-saat müssen die Parameter leicht angepasst werden, da das Substrat einen zusätzlichen Schutz für die Mikroorganismen ausüben kann.

Auch mechanisch empfindliche Produkte lassen sich ohne Schädigung der Oberflächenstruktur verarbeiten, da das Produkt während der Behandlung nicht bewegt werden muss. So bleiben mit dieser CCP-Methode beispielsweise die Häutchen von Mandeln unbeschädigt.

Die Kontaminationsflora auf *Gewürzen* ist sehr heterogen. Neben vegetativ vorliegenden pathogenen Keimen sind auch sporenbildende Mikroorganismen



QUELLE: FOTOLA.COM, DMITRY RUKHLENKO

Nüsse und Ölsamen lassen sich gut mit dem CCP-Verfahren pasteurisieren und sterilisieren

von Bedeutung. Deshalb werden Gewürze üblicherweise bei Temperaturen über 100 °C sterilisiert, um die Kontamination in ausreichendem Masse zu reduzieren. Hohe Temperaturen können aufgrund von nicht-enzymatischen Bräunungsreaktionen zu Farbveränderungen führen, weshalb die Optimierung von Temperatur, Wassergehalts-

verlauf und Behandlungsdauer für die Erhaltung einer maximalen Produktqualität von grosser Bedeutung ist.

Dr. Rainer Perren, RPN FOODTECHNOLOGY

Jürgen Fischer, Bühler Barth AG ■

Weitere Informationen:

www.foodtechnology.ch

www.buhler-barth.com

KOMPETENTE SCHÄDLINGSREGULIERUNG

Informieren Sie sich auf www.desinfecta.ch  **desinfecta**



Hygiene-Grundkurse

in Bern, Olten, Winterthur oder in Ihrem Betrieb.

Informationen und Anmeldung: www.hygienepass.ch

Hygienepass, ALMEDICA AG/ABA AG, Guglera 1, 1735 Giffers

Tel. 026 672 90 90, Fax 026 672 90 99, info@hygienepass.ch, www.hygienepass.ch



CNC Drehen/Fräsen – Biegen – Thermoformen – Kleben – Schweißen – Stanzen – Baugruppenmontage – Drucken

Cellwar GmbH, CH-3053 Münchenbuchsee, Tel. +41 31 919 22 22, info@cellwar.com, www.cellwar.com