

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION31. Oktober 2013 || Seite 1 | 3

Schonende Pasteurisierung von Milch – mit Mikrowellen

In dem von der EU geförderten Projekt MicroMilk haben europäische Unternehmen gemeinsam mit der Universität Hohenheim und dem Fraunhofer IGB ein neuartiges Verfahren zur Pasteurisierung von Milch mit Mikrowellen entwickelt. Das System schont die Inhaltsstoffe der Milch, spart Reinigungsmittel und eignet sich auch dazu, konzentrierte, hochviskose Milchprodukte schneller als bisher zu erhitzen. Im Folgeprojekt MicroMilk-Demo soll das System nun industriell umgesetzt werden.

Um die Haltbarkeit frischer Milch zu erhöhen und pathogene Keime abzutöten, wird Milch üblicherweise erhitzt. Das schonendste Verfahren ist die Pasteurisierung, bei der die Milch zunächst durch aus dem Produktabfluss zurückgewonnene Wärme auf 68 °C vorgewärmt und dann, in einer separaten Einheit, für ein paar Sekunden auf 72 °C erhitzt wird. Ein großer Teil der in der Milch enthaltenen Mikroorganismen wird hierbei abgetötet, so dass sie gekühlt bis zu 10 Tage haltbar ist. Derzeit wird die Milch meist über Plattenwärmetauscher erhitzt, in denen vorgewärmte Milch im Gegenstrom zu heißem Wasser oder Dampf geführt und hierbei auf die gewünschte Pasteurisierungstemperatur gebracht wird. Beim anschließenden Abkühlen der pasteurisierten Milch wird die Wärme für die Vortemperierung kalter Milch zurückgewonnen. Die Wärmetauscher haben allerdings Nachteile: Die Erhitzungszeit ist lang und auf ihren großen Oberflächen lagert sich ein Belag ab, Fouling genannt, so dass sich die Wärmeübertragung verschlechtert. Sie müssen daher regelmäßig gereinigt werden. Hierbei werden Energie, Wasser und Reinigungsmittel verbraucht.

Im EU-Projekt MicroMilk haben verschiedene Partner unter der Koordination des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB ein System entwickelt, das die Haltbarmachung von Milch und Milchprodukten mit Mikrowellen ermöglicht. Ein Prototyp für die kontinuierliche Mikrowellenpasteurisierung mit einem Durchsatz von 400 Liter Milch pro Stunde wurde in eine existierende Pasteurierungsanlage der Versuchsmolkerei an der Universität Hohenheim integriert. Im Probetrieb zeigte sich ein großer Vorteil: Da die Wärmetauscherfläche und damit das Fouling entfällt, konnten die Betriebszeiten zwischen den Reinigungen der Anlage verlängert und Wasser gespart werden. Ein weiterer Pluspunkt: Die Erhitzung der Milch für die Pasteurierungsstufe von 68 °C auf die erforderlichen 72 °C erfolgt nicht nur wesentlich gleichmäßiger, sondern auch dreimal schneller als mit einem Plattenwärmetauscher. Durch diese extrem schnelle, quasi sprunghafte Erwärmung (»flash heating«) ist die Milch insgesamt nur kurze Zeit den hohen Temperaturen ausgesetzt. »Ein Großteil der wertvollen und hitzeempfindlichen Inhaltsstoffe, vor allem Milchproteine und Vitamin B, bleibt so erhalten«, erläutert Dr. Ana Lucia Vásquez, die das Projekt am IGB koordiniert.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRENZFLÄCHEN- UND BIOVERFAHRENSTECHNIK IGB

»Vielversprechend ist zudem, dass wir mit der Mikrowellenpasteurisierung auch viskose Produkte mit einem hohen Gehalt an Feststoffen, beispielsweise Molkekonzentrat, behandeln können«, betont Vásquez. »Denn die bestehenden Anlagen sind sehr foulinganfällig und müssen oft gereinigt werden.«

Kernstück des Mikrowellenverfahrens und Ergebnis umfangreicher Simulationen ist ein Kompaktreaktor, der in verschiedene Kompartimente unterteilt ist. Jedes Kompartiment ist mit einem eigenen Magnetron, welches die elektromagnetischen Wellen erzeugt, ausgerüstet. Die Mikrowellen werden in einen Hohlleiter eingekoppelt, der gleichzeitig als Reaktionsraum fungiert. Durch diesen Reaktionsraum fließt die Milch in einer speziellen Rohrleitung, deren Material die Mikrowellen nicht absorbiert, aber hitzebeständig und druckstabil ist. »Während dieser Passage wird die Milch direkt erwärmt und, anders als beim Plattenwärmetauscher, nicht von außen nach innen, sondern volumetrisch: Treffen die elektromagnetischen Wellen auf die polaren Moleküle der Milch, setzen sie diese über das gesamte Volumen in Schwingung, wobei homogen Wärme frei wird«, erklärt Vásquez das Prinzip.

Um die Wirtschaftlichkeit unter Beweis zu stellen und das System zur Marktreife zu bringen, soll das Verfahren nun im Folgeprojekt MicroMilk-Demo in zwei Anlagen im Industriemaßstab erprobt werden. Für kleinere Molkereien soll ein flexibles Mikrowellenpasteurisierungssystem, das nicht rund um die Uhr laufen muss, um wirtschaftlich zu arbeiten, in bestehende Anlagen mit Wärmeplattentauschern integriert werden. Die Anlage wird für einen Durchfluss von 2000 Liter pro Stunde ausgelegt. Die Mikrowelleneinheit ist speziell für die Erhitzung der Milch auf 72 °C, die Pasteurisierungsstufe, vorgesehen und wird den konventionellen Plattenwärmetauscher und den dazugehörigen Heizkreislauf ersetzen. Die Regenerationsstufe für die Wärmerückgewinnung dagegen bleibt unverändert. »Damit rechnet sich auch für geringere Milchmengen eine eigene Pasteurierungsanlage, denn der separate energieaufwendige Heizkreislauf für die Pasteurierungsstufe entfällt«, so IGB-Expertin Vásquez.

Zum anderen soll eine Mikrowellenpasteurierungsanlage mit einem Durchfluss von 1000 Liter pro Stunde gebaut und erprobt werden, um speziell hochviskose Produkte wie Kondensmilch und Molkekonzentrate, sowie Produkte mit einem hohen Feststoffanteil wie Fruchtojoghurt, Fruchtsaft und Fruchtpüree zu behandeln. Diese Anlage soll ohne jegliche Plattenwärmetauscher für die Erhitzungsstufen auskommen und Milchprodukte um eine große Temperaturspanne – insgesamt 60 °C – erwärmen.

Das Projekt »MicroMilk-Demo – Demonstration of a novel microwave processing application for nutritional and shelf stable milk«, bei dem sich die Firmen C. Van't Riet Dairy Technology (Niederlande), Dantech UK Ltd. (Großbritannien), Malthe Winje Automasjon AS (Norwegen) und Schwarzwaldmilch GmbH Freiburg (Deutschland) neben den Forschungsinstitutionen Universität Hohenheim und Fraunhofer IGB einbringen, wird seit September 2013 im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU gefördert (Grant Agreement No. 606321).

PRESSEINFORMATION31. Oktober 2013 || Seite 2 | 3



PRESSEINFORMATION

31. Oktober 2013 || Seite 3 | 3

Im Labor wird die mit Mikrowellen pasteurisierte Milch untersucht.
(© Fraunhofer IGB) |
Bild in Farbe und Druckqualität:
www.igb.fraunhofer.de/presse

Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten.

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.igb.fraunhofer.de
Dr. Ana Lucia Vásquez-Caicedo | analucia.vasquez@igb.fraunhofer.de | Telefon +49 711 970-3669

Redaktion

Dr. Claudia Vorbeck | claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de | Telefon +49 711 970-4031

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 60 Institute an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 20 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,8 Milliarden Euro. Davon fallen 1,5 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Das **Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB** entwickelt und optimiert Verfahren und Produkte für die Geschäftsfelder Medizin, Pharmazie, Chemie, Umwelt und Energie. Das Institut verbindet höchste wissenschaftliche Qualität mit professionellem Know-how in den Kompetenzfeldern Grenzflächentechnologie und Materialwissenschaft, Molekulare Biotechnologie, Physikalische Prozesstechnik, Umweltbiotechnologie und Bioverfahrenstechnik sowie Zellsysteme – stets mit Blick auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.