

molkerei industrie



Ansbacher Fachgespräche 2019

Hochaktuelle Themen in der Diskussion

Mit ca. 120 Teilnehmern aus fünf Ländern war die diesjährigen Ansbacher Fachgespräche am 11. April 2019 in Herrieden ein voller Erfolg für den Veranstalter LBM - Landesverband Bayerischer und Sächsischer Molkereifachleute und Milchwirtschaftler e.V. Das hoch interessierte Publikum hörte acht Vorträge zu aktuellen Entwicklungen in der Technik, der Mikrobiologie und in der IT/Messtechnik. molkerei-industrie fasst die wesentlichen Aussagen zusammen.

Herstellung von Milchlischgetränken



„Sterile Verfahrenstechnik oder ESL- was ist das Richtige für die Produktion von Milchlischgetränken?“ lautete das Thema für Matthias Marschler, Milkron, und Stefan Höller, Krones. Nach einem Ausflug zu den typischen Schadkeimen ging Marschler auf technische Einflussfaktoren für die Haltbarkeit sowie auf die Ausführung der Prozessstandards clean, ultraclean und aseptisch ein. Hier erteilte der Experte eine Fülle von Tipps für die Praxis. Rohmilch darf z.B. im Tanklager nicht in Leitungen stehen bleiben, wird nämlich auf einer Parallelleitung gereinigt, kann es zu einer Erwärmung von bis zu 25 °C mit entsprechendem Keimwachstum kommen. Tankbodenventile sollte in jedem Fall mit einer Sitzanliftung

ausgestattet sein. Die Lagertemperatur sollte für ESL-Milch nach der Ersterhitzung unter 10 °C liegen, bei H-Milch unter 14 °C. Nach der Hoherhitzung sollte ESL-Milch bei < 4 °C gehalten werden, für H-Milch gilt < 25 °C. Ist eine Einmischung von Zutaten vorgesehen, sollten Vakuummischanlagen installiert werden.



Höller vermittelte einen Überblick auf die UHT-Technik von Krones, die unter dem Label „VarioAsept“ läuft. Diese Linien gibt es komplett mit dem hauseigenen Homogenisator (HST) in Leistungen bis 60.000 l/h, in der Vergangenheit hat Krones das Leistungsspektrum speziell für den europäischen Markt hinunter auf 3.500 l/h erweitert. Für den Anlagenplaner ergeben sich bei der Auslegung Unsicherheiten, da in der Zukunft oft neue, zur Planungszeit unbekannte Anforderungen zukommen. Normale Röhrenwärmetauscher sind hier oft nur ein Kompromiss. Kreuzdrallrohre bieten eine Alternative, sie brechen die laminare Grenzschicht auf und sorgen für Turbulenz, so dass eine schonende

Erhitzung erfolgt und die Wärmetauschoberfläche verringert werden kann. Die Module fertigt Krones mit Faltenbalg, so dass thermische Ausdehnungen aufgefangen werden können. Faltenbälge sind der herkömmlichen Schiebenaht überlegen, bei der die Dichtungen gestresst werden und die im kalten Zustand zu Wasserleckagen neigen.

Krones legt die Anlagen auf der Basis von Produktproben oder Referenzprodukten aus, die im eigenen Technikum charakterisiert werden, um Anhaltspunkte für die Planung zu bekommen. Vor der Fertigung werden die Konstruktionen einer Simulation unterzogen, um eine sichere thermische Behandlung zu garantieren.

Für Milchlischgetränke kooperiert Krones mit der Firma DS Triple im Bereich der Dampf-injektion und -infusion.

Käsereirelevante Keimgruppen



Dr. Hübner, Milk & Dairy Institute Dr. Hübner MIH, brachte die Teilnehmer auf den neuesten Stand in Bezug auf käsereirelevante Keimgruppen. Hierbei ging Hübner speziell auf fakultativ heterofermentative bzw. obligat heterofermentative Lactobacillen, Leuconostoc und Propionibakterien ein.

Leuconostocaceae

Die mesophilen Leuconostocaceae sind obligat heterofermentativ. Dabei wird neben D-Laktat Essigsäure, Ethanol und CO₂ gebildet. Leuconostocaceae sind Bestandteil von mesophilen D,L-Kulturen. Sie sichern eine Restzuckerfreiheit, da sie auch Galactose verwerten. Im Übrigen sind diese Keime Aromabildner (Butter, Citratabbau). Diese Keime können teilweise noch bei 6-8°C wachsen.

Leuconostocaceae sind Bestandteil der Rohmilchflora, werden i.d.R. durch Pasteurisierung inaktiviert; Leuconostoc lactis ist rel. thermodur (bis 85°) und wird häufiger in Heißwassereinigungsanlagen gefunden. Verwendung von Rework beider Mozzarellaherstellung ist problematisch.

Problematisch wird Leuconostoc bei Frischkäse, Speisequark und Dickmilch, da Nachgärungs-/Blähungserscheinungen möglich sind, sofern keine rasche Abkühlung nach dem Abfüllen erfolgt. Bei Joghurt ist Leuconostoc auch eine häufige Ursache für Blähungserscheinungen bei Joghurt – infolge von innerbetrieblichen „Kreuzkontaminationen“. Auch Weichkäsefehler lassen sich oft auf diese Keime zurückführen, im Besonderen bei gemischter (thermophil/mesophil) Säuerungstechnologie, sofern die thermophilen Streptokokken zu viel Galactose freisetzen.

Lactobacillen

Fakultativ heterofermentative Lactobacillen können unter Zucker (Glucose) Limitation ebenfalls Acetat bilden. In zuckerfreiem Milieu wird vor allem Citrat verstoffwechselt, u.a. zu Diacetyl unter CO₂-Freisetzung. Wachstum ist auch bei 10 – 15 °C möglich. Als Proteolyten bauen sie Eiweiß ab und haben somit Einfluss auf Konsistenz und Geschmack.

Bei Großloch- und Hartkäsen wirken fakultativ heteroferm. Stämme von Lactob. parcasei hemmend auf die Vermehrung von Fremdkeimen. Auch die Nachgärungsaktivitäten, im Besonderen von aspartabbauenden Propionibakterienstämmen werden reduziert. „Wildstämme“ von Lb. rhamnosus können aber Schadbilder (vor allem „rauschalige“, „nestige“ Lochung) verursachen.

Fakultativ heterofermentative Lactobacillen, wie Lb. parcasei, Lb. rhamnosus sind in erster Linie Darmkeime und sind somit obligat in Rohmilch vorhanden. In maschinengemolkener und tiefgekühlter Milch findet man diese Keime allerdings nur noch in sehr geringer (1-100 kbE/ml) Anzahl.

Hübner: „Genau genommen sind die meisten Laktobazillen sowohl von technologischem als auch gesundheitlichem Nutzen. Wir empfehlen daher, bei der Herstellung von länger gereiften Schnitt- und Hartkäsen diese Keime der Käsereimilch zuzusetzen, auch bei der Herstellung von Rohmilchkäsen.“

Obligat heterofermentative Lactobacillen sind Bestandteil der Gras-/Futterflora und können sowohl Zucker unter Gasbildung abbauen als auch Aminosäuren zu biogenen Aminen umsetzen. Kritisch sind in erster Linie Stämme von *Lactobacillus (para) buchneri*.

Bei der Käseherstellung, im Besonderen bei der Reifung können höhere Keimzahlen an *Lb. parabuchneri*, *Lb. fermentum*, *Lb. brevis* zu Reifungs- und Qualitätsproblemen führen, wie z.B. Rissbildung, beißender, scharfer Geschmack usw. Hübner: „Diese Keime sind genau genommen jedoch nur dann ein Problem, sofern der Besatz an thermophilen Langstäbchen (*Lb. delbrückii* sp. *lactis*, *Lb. helveticus*) ungenügend/unzureichend ist oder die natürliche Schutzflora, wie *Lactobacillus paracasei* fehlt“.

Heterofermentative Lactobacillen sind sehr anpassungsfähig, teilweise auch kältetolerant, sie bevorzugen das milchsaure Milieu: Somit kommen vor allem Kontaminationen über die Anlage (Portionierung, Pressen) in Betracht.

Die käseereitechnologisch relevanten Lactobacillen können einfach und rasch auf einem speziellen, am milchwirtschaftlichen Institut Dr. Hübner schon vor 15 Jahren entwickelten FH-Medium nachgewiesen werden.

Propionibakterien

Propionibakterien sind anaerobe Keime und Bestandteil der Pansenflora – weiterhin kommen diese Bakterien auf der (Euter-) Haut und in Milch-/Wasserresten vor. Propionibakterien können auch über die Anlage, vor allem über Spülwasserreste eingetragen werden. In Käse verstoffwechseln Propionibakterien vor allem Laktat zu Propioni- und Essigsäure. Hierbei kommt es zur Gasbildung, weiterhin zum Abbau von Aspartat – auch in der Kühlung und in Anwesenheit von Kochsalz - zu Succinat und Acetat unter starker CO₂-Freisetzung. Enterokokken (vermutlich das durch diese Keime gebildete Aspartat) begünstigen die Nachgärungsaktivitäten.

Diese Keime können bei Schnitt- und Hartkäse zu Lochbildung bzw. Blähungserscheinungen/Rissbildung führen. Tendenziell kann die Propionivermehrung durch Kochsalz (> 1,8%) gehemmt werden.

Zum Abschluss gab Hübner den Teilnehmern Richtwerte für die Keimzahlen bei käseerelevanten Keimgruppen und zeigte Schwachstellen in Melkanlagen auf. Diese, so Hübner, müssen auf die gleiche Weise gereinigt werden wie die Anlagen in der Molkerei

Robotik in der Käserei



Martin Pöllner, ALPMA Alpenland Maschinenbau, berichtete über den Einsatz von Robotertechnologie in der Käseherstellung. ALPMA setzt Portal- und Säulenroboter seit 2004 und Industrieroboter seit 2012 ein. Installiert wurden bisher 51 Portal- (MAN-P) und 33 Säulenroboter (MAN-S) sowie 30 Industrieroboter. Von letzteren erfüllen sechs das Plateuhandlung, vier handhaben Blockformen und fünf arbeiten mit Horden. 15 Industrieroboter werden zum Bruchschneiden bei Bassine-Systemen eingesetzt. Der Einsatz von Robotik soll Handarbeit ersetzen und kann die Aufgaben mehrerer Maschinen übernehmen, zudem mehrere Funktionen erfüllen (Drehen, Wenden, Ablegen ...). Bei Industrierobotern ist zu beachten, dass sie einen massiven Sockel benötigen, ein großer Sicherheitsbereich eingerichtet werden muss und dass die Steuerung max. 50 m entfernt

sein darf. Meist werden die Roboter wegen der aggressiven Umgebung (Feuchte, Säure), in der sie laufen, in Schutzhüllen gepackt.

Pöllner beschrieb, wie aufwändig ALPMA seine Roboterprojekte plant, bevor er in Videos verschiedene realisierte Installationen zeigt – unter anderem Ziehanlagen und Hordenstapler für Blockform-Käse, Stapeln und Entstapeln von Blockformen, Beschickung von Filiermaschinen und Bruchschneiden.

Pasta filata / Mozzarella

Führend bei Pasta Filata



Thorsten Kehl, ALPMA-SULBANA, beschrieb das umfangreiche Leistungsspektrum, das ALPMA und Sulbana zusammen mit LTH Dresden im Bereich Pasta Filata anbieten.

Für die Pasta Filata Herstellung bietet ALPMA-SULBANA sämtliche benötigten Maschinen und Anlagen, wobei Käsefertiger und Chargenkocher bei Gesamtprojekten bei Bedarf zugekauft werden. Seine besondere Stärke entfaltet ALPMA-SULBANA bei Hochleistungsanlagen, die Kehl als Poweranlagen bezeichnet. Die Leistung beginnt hier bei 3 t/h und kann sich auf bis zu 7 t/h bemessen. Laut Kehl handelt es sich bei diesen Powerlinien um die effizienteste verfügbare Technik zur Herstellung von Pasta Filata bzw.

Pizzakäse.

Bei der Herstellung von Pasta Filata Bruch kommt es vor allem auf eine genaue Temperaturführung an, erklärte Kehl. Über den Erfolg entscheiden insbesondere die exakte Bruchbereitung mit konstantem pH und exakter Trockenmasse und das kontinuierliche schonende Filieren. Das beste Ausgangsmaterial erhält man über einen Koagulator, so Kehl, der eine Produktion von Käsebruch in Kleinchargen liefert. In ALPMA-SULBANA - Linien werden die Käsebruch-Reifeformen für 120 bis 180 Minuten aufgestapelt durch einen Klimatunnel gefahren, bevor sie das redundante Bruchpuffer-System erreichen. Die ALPMA-SULBANA Filiermaschinen entsprechen aktuellsten hygienischen und arbeitstechnischen Aspekten und sind mit moderner SEW-Antriebstechnik ausgestattet. Die Filierer können auch indirekt beheizt werden.

Die Powerlinien von ALPMA-SULBANA verfügen über mehrerer Durchlaufreinigungsanlagen, wo Anlagenteile und Produkteträger kontinuierlich im Umlauf gereinigt werden. So lassen sich Anlagen-Standzeiten von > 40 h erzielen. Frisch verpackter Pizzakäse, so der Tipp von Kehl, sollte vor dem Aufstapeln mehrere Stunden kurzreifen. In dieser Zeit kann das Produkt das Wasser ideal binden.

Trocken-Filieranlage



Jochen Widderich und Sjouke Havinga (rechts im Bild), Tetra Pak Processing, informierten über eine neue Trocken-Filieranlage für Pasta filata Bruch. Herkömmliche Verfahren arbeiten mit Kochwasser, was hohe Fettverluste verursacht, außerdem muss das Kochwasser nach Verwendung entsorgt werden. Um das Fett aus dem Kochwasser zu separieren, sind höhere Zentrifugenleistungen nötig.

Das neue Tetra Pak Verfahren arbeitet in drei Stufen mit insgesamt neun separaten Heizkreisläufen, wobei der Käsebruch teilweise über Dampfinjektion schnell auf die Prozesstemperatur von ca. 50- 55 °C gebracht wird. Eine beheizte Förderschnecke übernimmt das Produkt, da die Kanten abgerundet sind, reduzieren sich die Fettverluste. Der Molkenabzug erfolgt in der ersten Stufe, in der zweiten Stufe findet die Trockensalzung statt. In einer dritten Stufe werden dann das übliche Stretchen und Filieren vorgenommen. Temperatur- und pH-Sonden in der Anlage vermitteln einen Überblick und erlauben eine exakte Kontrolle über den Prozess. Laut Widderich können die absoluten Fettverluste um ein bis zwei Prozent verringert werden (vgl. mit dem Kochwasserprozess). Daraus ergeben sich auf's Jahr gerechnet hohe Einsparungen im Fett und Abwasser. Tetra Pak geht von Standzeiten von 40 Stunden für die neue Filieranlage aus; aktuell wird daran gearbeitet, bei den Fördererelementen ohne ein Coating auszukommen.



Moderiert wurde das Seminar von Dr. Valentin Sauerer (links), Leiter der Kemptener Molkereischule – mit im Bild: Thorsten Kehl, ALPMA Sulbana

Innovative Herstellung von naturgereiften Käsesorten



Claus Deitermann, DSM Food Specialties, zeigte die Vorteile auf, die Schnittkäsehersteller über die Reifungsverpackung Pack-Age bekommen. Entwickelt wurde die semipermeable, fünflagige PA-Folie von DSM, wobei die beiden im Konzern vorhandenen Richtungen Material Science und Life Science zusammenarbeiteten. Pack-Age sichert die benötigte Wasserdurchlässigkeit, schafft eine Sauerstoffsperre und verhindert so das Wachstum von unerwünschten Mikroorganismen an der Käsoberfläche. Das Ergebnis ist ein natürlich gereifter Käse mit reifem Geschmack und der gewünschten Textur. Pack-Age gibt es inzwischen als Rollenmaterial in verschiedenen Längen und Breiten, DSM arbeitet gerade am Recycling der gebrauchten Reifungsfolien.

Die Verwendung von Pack-Age reduziert den Wasserverlust während der Käsereifung um 20 – 50 Prozent, sorgt für längere Haltbarkeit, reduziert die QS-Kosten und reduziert nebenbei die Aufschnittverluste um mehr als fünf Prozent. Wichtig ist, dass im Reifungsraum das übliche Klima mit 85% rel. F. herrscht, ansonsten kommt es nicht zur ausreichenden Wasserabgabe, so der Hinweis Deitermanns. Demnächst werden für Rundlaibe entsprechend abgerundete Beutel aufgelegt. Zum Einbeuteln der Käse empfiehlt DSM Maschinen von VSM oder MVM Innovations, Käsereien können für erste Tests Maschinen mieten.

In einem Video zeigte Deitermann die Käsereifung der Zukunft: Käseblöcke werden nach dem Salzbad automatisch in Pack-Age Beutel gepackt, diese kommen dann auf spezielle palettengerechte Reifungsgestelle, die zusammen mit Schöller Allibert entwickelt wurden. Die Käse kommen per Gabelstapler ins Reifungslager, werden palettenweise gewendet und am Ende der Reifung entbeutelt. All dies erfolgt mit minimalem Personal- und Technikeinsatz.

Bis 2025 will DSM weltweit 25 Millionen Pack-Age Einheiten pro Jahr einsetzen, was einer Käsemenge von 200.000 t entspricht.

Schutzkulturen für Käse



Dirk Kuckelsberg, Danisco Deutschland, berichtete über die jahrzehntelange Erfahrung, die Danisco/DuPont mit Schutzkulturen gesammelt hat. Schutzkulturen bewirken, dass Verderbskeime wie Schimmel oder Hefen nicht oder verzögert auf Käse und Frischkäse wachsen. Dies schützt zum einen die Herstellermarken und sorgt zum anderen dafür, dass weniger Lebensmittel weggeworfen werden. Ein Vorteil von Schutzkulturen ist, dass sie Konservierungsmittel ersetzen. Die Verlängerung der Haltbarkeit über Schutzkulturen kann 10 bis 200 Prozent betragen.

DuPont setzt darauf, dass die wirksamen Metabolite im Lebensmittel auf natürliche Weise gebildet werden. Die Bakterien in der Schutzkultur besetzen rasch bestimmte ökologische Nischen, so dass das Wachsen von Schadkeimen auf natürlich-kompetitive Weise ver- oder behindert wird.

Die HOLDBAC YM Kulturen werden der Kesselmilch zusammen mit dem Säurewecker zugesetzt, was den Prozess einfach macht. Schutzkulturen beeinflussen die Reifung nicht, in manchen Fällen verbessern sie aber das Aroma. Bei Schutzkulturen, so Kuckelsberg, handelt es sich um eine sanfte Methode zur Haltbarkeitsverlängerung, sie ersetzen in keinem Fall reguläre Hygienemaßnahmen.



Optimierte online-NIR-Analysen

Anders Larsen, Q-Interline, beschrieb die für den deutschen Markt neue, in Skandinavien aber längst etablierte Inhaltsstoffmessung im DairyQuant Go mittels NIR. Das Analysegerät arbeitet wartungsfrei, die Lampen halten bis zu zehn Jahre. Im Gegensatz zu anderen Geräten, ist der DairyQuant Go nicht empfindlich für eine Verstopfung der Leitungen, er braucht auch keine Chemikalien. Denn er arbeitet mit der sog. Pivette, bei der die Probe über in die Einweh-Messküvette gezogen wird. Dieses Verfahren erlaubt es, Proben unterschiedlichster Art direkt nacheinander zu analysieren, ohne dass es zu Verschleppungen kommt. Die Anforderungen an das Bedienpersonal sind denkbar gering.

Eingesetzt wird beim DairyQuant Go eine 20 Megapixel-Fotozelle, was für ein hochaufgelöstes Probenspektrum sorgt. Kalibriert wird nur, wenn das Gerät eine solche Prozedur anfordert, so Larsen, der nebenbei auch in IDF-Analytikgremien arbeitet.

Larsen beschrieb, welche Vorteile Industrie 4.0 auch für Molkereien bringen kann. Dafür werden online-Analysatoren benötigt, die Q-Interline unter dem Label „InSight Pro“ anbietet. Die FT-NIR-Geräte sind einfach zu installieren, benötigen keine geplante Wartung und ihre Funktion wird über die herstellerunabhängige Plattform AnalyticTrust sichergestellt. Bei der online-Analytik sollten die Betreiber prüfen, ob die Hardware richtig funktioniert, ob die Probenahme korrekt erfolgt, ob Wiederholbarkeit und Validierung gegeben sind und ob das Referenzlabor die „richtigen“ Werte liefert.

Im kommenden Jahr veranstaltet der LBM keine Ansbacher Fachgespräche, dafür aber den Käseertechnologischen Sonderlehrgang, der am 28./29. April 2020 in Herrieden stattfinden wird.