

# molkerei industrie

## Käsereitechnologischer Sonderlehrgang 2021

### Gut besuchte virtuelle Veranstaltung

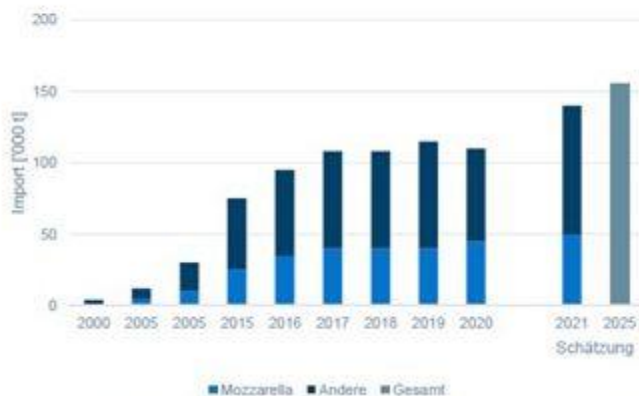
Pandemiebedingt musste der diesjährige Käsereitechnologische Sonderlehrgang 2021 des Landesverbandes Bayerischer und Sächsischer Molkereifachleute und Milchwirtschaftler e.V. (LBM) am 27./28. April 2021 als digitale Veranstaltung stattfinden. Dass die Veranstaltung deswegen aber keinen Einbruch am Interesse aus der Praxis erfuhr, zeigte die Teilnehmerzahl, die bei manchen Vortragspunkten bei über 140 lag. molkerei-industrie fasst das Event zusammen.



LBM-Geschäftsführer Georg Rauschmayr freute sich über das erneut große Teilnehmerinteresse am und die rege Diskussion auf dem Käsereitechnologischen Sonderlehrgang 2021

Pizzakäse

## Schätzung der Käseexporte nach China



Dirk Kuckelsberg, IFF, befasste sich mit den Trends im Pizzakäsemarkt. Mit 4,9 Mio. t Produktionsvolumen weltweit stellt Pizzakäse ca. ein Fünftel der gesamten Produktionsmenge an Käse. Die Auswahl der Kulturen beeinflusst direkt die Produktqualität, etwa bei den Bräunungseigenschaften, IFF bietet mit der Serie CHOOZIT BC die Möglichkeit, flexibel auf entsprechende Kundenanforderungen zu reagieren.

Der Pizzakäsemarkt wächst global weiterhin (Abb.: GIRA), erklärte

Kuckelsberg, auch wenn sich eine Verschiebung hin zu Lieferdiensten und Außerhausverkauf ergeben hat. Die USA und die EU werden weiterhin den wachsenden Bedarf an Pizzakäse sowohl im Heimatmarkt als auch in Asien beliefern. Kuckelsberg beleuchtete Möglichkeiten, die physikalischen Eigenschaften von Pizzakäse zu verbessern. Ansatzpunkte dafür sind nicht proteolytische Kulturen, das Auswaschen von Zucker aus dem Bruch oder das Minimieren freier Aminosäuren in der Kessel/Rohmilch (Vorverdauung durch proteolytische Flora).

Die Mehrheit der Märkte verlangt weiterhin nach steigenden Mengen an Mozzarella, wobei die Hersteller auf nachhaltige Produktion, Ausbeutesteigerung und Kostensenkung achten müssen. In Europa wird insbesondere mehr Flexibilität / Freiheit bei den Produktionsmöglichkeiten geschaffen werden müssen, ebenso muss der Wert der Molke optimiert werden, sagte Kuckelsberg.

## Automatisierte Gerinnungsmessung



Jürg Oswald, Kalt Maschinenbau, sprach über eine automatisierte Gerinnungsmessung in der Käseherstellung. Diese kann über eine im Fertigmantel fest verbaute Sonde (Bild: Kalt) oder über ein mobiles Gerät erstellt werden. Zu beachten ist dabei, dass bei der mobilen Messsonde ein erhöhter Handlingsaufwand anfällt. Die Sonde selbst verfügt über ein Heizelement und einen Temperaturfühler, der die beim Flockungspunkt auftretende Änderung der Temperaturleitfähigkeit der Kesselmilch erfasst. Auf diese Weise kann der Gerinnungszeitpunkt exakt ermittelt werden. Da die Sonde zu Prozessbeginn einen Basiswert ermittelt, kalibriert sie sich von selbst.

Basierend auf dem Gerinnungszeitpunkt wird ein optimaler Zeitpunkt für das Schneiden festgelegt. Die Vorteile des Verfahrens liegen lt. Oswald in einem standardisierten Ausdehnungsgrad, homogenen Bruchbereitungsbedingungen, Sicherstellung einer gleichbleibenden Bruchbereitung und der Ermöglichung eines automatisierten Prozessablaufs im Käsefertiger (bei fest eingebauter Sonde). Kalt liefert mittlerweile 90% seiner Neumaschinen mit Gerinnungsmessung aus.

## Käsereikulturen klassisch vs. direkt



Dr. Hendrik Buschendorf, Business Development Manager bei Chr. Hansen, befasste sich mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Kulturen im Fall von (Re-) Investitionen in Käsereien. Kulturen stehen im Zentrum jeder Käseproduktion, da sie Geschmack, Textur und Haltbarkeit definieren. Außerdem lassen sich über Kulturen die Produkteigenschaften ebenso wie die Effizienz und damit die Nachhaltigkeit verbessern. Eingesetzt werden klassisch der Betriebssäurewecker und Direktstarterkulturen. Die Kosten für das traditionelle Verfahren sind vielschichtig und werden manchmal unterschätzt. Dies kommt insbesondere vor, wenn es bei Säuerungsstörungen zu Mehrverbrauch von Betriebskultur kommt, zudem kommt es bei Energieverbrauch und CIP zu keiner Größendegression der Kosten. Bei Neu- oder Re-Investitionen in die Herstellung von Betriebssäurewecker gilt es darüber hinaus erst einmal die Hürde des Investitionsaufwands zu nehmen, die je nach Größe die Millionengrenze überschreiten können.

Hoch standardisierte und konsistente Direktstarterkulturen bieten eine optimale Kontrolle über Gas/Loch- und Geschmacksbildung, die Säuerungsgeschwindigkeit ist optimiert und sie sind auch robust gegenüber Phagen. Ferner schöpft Chr. Hansen aus einem großen Pool von mehr als 40.000 klar definierten Stämmen und ist so hervorragend für jedwede Zukunft gerüstet. Betriebssäurewecker erfährt hingegen praktisch keine Weiterentwicklung mehr. Chr. Hansen bietet mit PhageWatch ein digitales Instrument für ein optimales Phagenmanagement, das insbesondere ein systematisches Monitoring erlaubt.

Buschendorf berichtete über einen Großversuch mit Easy-Set Flora Direktstarterkulturen in einer Großkäserei, der 600 Edamer-Fertiger umfasste. Die Standardabweichung bei der Ausbeute konnte dabei um 37% reduziert werden, während sich die Ausbeute um 0,9% steigerte. Dies hat einen Nettomehrwert von 300.000 € generiert.

Interessant war, dass Buschendorf die Zuhörer direkt in seinen Vortrag einbezog, indem er Meinungen z.B. zum Themenkomplex Wirtschaftlichkeit per Handy oder Browser abfragte.

## Salzbadtechnik



Die Salzbadtechnik stand im Fokus des Vortrags von Thorsten Kehl, ALPMA Sulbana. Zu unterscheiden ist zwischen kranlosen Systemen und solchen mit Kran. Kranlos lassen sich vollautomatische Systeme mit präziser Portionierung und produktschonendem Handling realisieren. Die Vorteile von aus Edelstahl gefertigten kranlosen Salzbadern bestehen insbesondere darin, dass sich weder

Schwarzstahl noch Kranhaken in der Produktionsumgebung befinden und auch keine turnusmäßige Kranprüfungen nötig sind. Die Bewegung der Wannen oder Regale bei kranlosen Systemen übernehmen aus Chromstahl gefertigte Servomanipulatoren. Kombinierbar sind solche Konzepte mit Regalwaschmaschinen, Regalausbringstationen und integrierten Be- und Entladestationen.

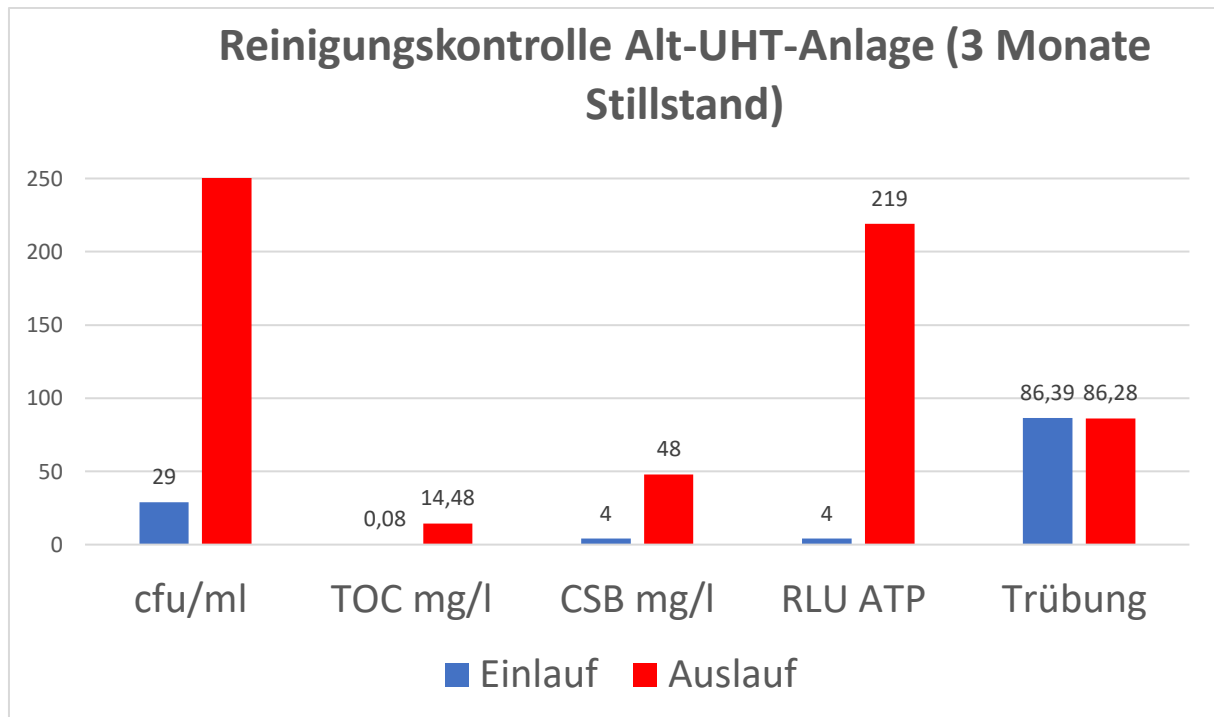
Kehl zeigte anhand von realisierten Projekten in 3D-Animationen auch Lösungen mit Einzel- oder Doppelmanipulatorwagen auf, in die der Käse eingeschwemmt und mechanisch geführt wird. Eine Variante bietet sich mit zwei unabhängige Be- und Entladeeinrichtungen. Alle ALPMA-Sulbana Salzbadsysteme werden stets kundenspezifisch geplant und erstellt. Die krangestützte Salzung bietet insbesondere bei größeren Kapazitäten hohe Flexibilität. Ihre Stärke spielen kranlose Systeme speziell dann aus, wenn lange und hohe Becken eingerichtet werden können.

In einem zweiten Teil seines Vortrags sprach Kehl über Membranfiltrationsanlagen der Schwesterfirma ALPMA-LTH Dresden. Hier lag der Fokus speziell auf der Lakenaufbereitung und der Auswahl passender Separationsverfahren. Spezielle Fragen in der Diskussion beantwortete Thomas Riel, ALPMA-LTH.

## **Reinigungsvalidierung von Gesamtanlagen**

Martin Barnickel, Fachlehrer an der Molkereischule Kempten und zertifizierter Trainer der EHEDG, berichtete aus seiner umfangreichen Erfahrung über Hygiene und Anlagenreinigung. Der Referent schilderte die mannigfaltigen Fehler, die bei CIP-Prozessen auftreten können, sowie kritische Konstruktionsfehler von Anlagen anhand von Vorkommnissen aus der Praxis – wie von ihm gewohnt äußerst anschaulich auch mit zahlreichen Fotodokumentationen. Beim Neubau von Anlagen empfahl Barnickel die konsequente Anwendung der Konstruktionsgrundsätze für Hygienisches Anlagendesign nach EHEDG. Design-, Programm- und Reinigungsvalidierung sollten immer durchgeführt werden. Reinigungsverfahren sollten immer gründlich, mehrphasig und auf die Verschmutzungshistorie adaptierte sein. Keinesfalls sollte die Reinigungszeit „optimiert“ (= verkürzt) werden. Auch die Reinigungstemperaturen sollten immer so hoch wie möglich gefahren werden.





Stets gilt: sichtbare Verschmutzungen auf produktberührende Oberflächen zeigen ein Totalversagen des Reinigungsregimes an. Nasse Biofilme sind optisch, oft auch unter UV-Licht, nicht sicher sichtbar. Reinigungskontrollen im Nachspülwasser erfassen zwar die ganze produktberührende Anlageninnenseite, liefern aber bei (hoffentlich) geringen Restschmutzmengen stark verdünnte Analysenergebnisse. Längere Einweichzeiten und VE-Wasser mit geringsten Blindwerten, so Barnickel, verbessern die Nachweissensitivität. Eine Beprobung vor Produktionsbeginn (am besten nach langer Stillstandszeit) ist sinnvoller als direkt nach einer CIP/SIP.

Der Referent betonte, dass der menschlichen Nase als Gaschromatograph zur Beurteilung der Spülwasserqualität oft vertraut werden kann. Die TOC-, CSB-, ATP- und Gesamtkeimzahlmessung sind oft, im Differenzverfahren angewandt, geeignet, die Restschmutzmenge in Anlagen zu quantifizieren. Die TOC- und ATP-Messung sind schnelle, empfindliche und schadstoffarme Verfahren, die in VE-Nachspülwasser die besten Ergebnisse liefern. CSB-Verfahren dauern etwas länger und hinterlassen entsorgungspflichtige Chemikalien. Die Gesamtkeimzahluntersuchung dauert Tage, liefert aber für jeder Anlagengröße (z.B. 108 ml) bei Anwendung des Umlaufverfahrens (siehe dmz 10-13/2016) auch bei Resusitationseffekten präzise Ergebnisse selbst bei Minimalkontaminationen (z.B. 10<sup>-8</sup> cfu/ml). Die Validierung von Gesamtanlagen auf mikrobiell aktive Verschmutzungen kann als gelöst betrachtet werden.

### Hygienic Design und Reinigung



„Kleinigkeiten“ wie überstrapazierte Reinigungsgeräte machen jedes Hygienic Design zunichte (Foto: ECOLAB)

Thomas Tyborski, ECOLAB, widmete sich dem Aufbau und der Aufrechterhaltung erfolgreicher Reinigungskonzepte. Nach einem Ausflug in die EHEDG Grundlagen zur hygienegerechten Anlagenkonstruktion ging Tyborski auf Fehler bei den betrieblichen Abläufen hin, die zu Querkontaminationen führen können. Hygienisch nicht einwandfreie Gerätschaften sorgen stets für Kreuzkontaminationen; dies kann durch sachgerechtes

Management vermieden werden. Ergebnisse von Hygienekontrolle, so Tyborksi weiter, können durch Reinigungsmittelrückstände verfälscht werden. Insgesamt müssen Anlagen und Maschinen auf ihre Reinigbarkeit sowie die Reinigungsmittel auf ihre Eignung hin geprüft werden; vorbeugende Wartung erhält die Reinigbarkeit aufrecht. Eine wichtige Voraussetzung für Hygiene bleibt immer das Personal.

## Messtechnik

Tim Schrodt, Endress+Hauser, ging der Frage nach, wie die Messtechnik einen Produktionsbetrieb unter dem Motto Industrie 4.0 optimal unterstützen kann. Feldgeräte werden erst dann zu smarten Sensoren, wenn sie in IT-Konzepte integriert sind, Kommunikation leisten und die Daten einer maschinellen Auswertung zugänglich machen. Selbstdiagnose, Selbstkalibration, Hinweise zur vorbeugenden Wartung und Vermittlung zusätzlicher Informationen über Prozesse (z.B. Belagsmessung, Nassdampf- oder Gasblasenerkennung) sowie integrierte Dokumentation zeichnen moderne Sensoren aus. Merkmale dafür sind die sog. „Heartbeat Technology“ sowie das „TrustSens“-Konzept, deren Funktionweise und Leistungsfähigkeit Schrodt eingehend beschrieb. Die Kombination mehrerer Messprinzipien erlaubt auch die Erkennung von Belägen, eine Lösung hat E+H z.B. mit dem Liquitrend QMW43 konzipiert.

### Beispiel eines Cyber-Physischen-Systems: Brauchwassereinleitung Molkerei

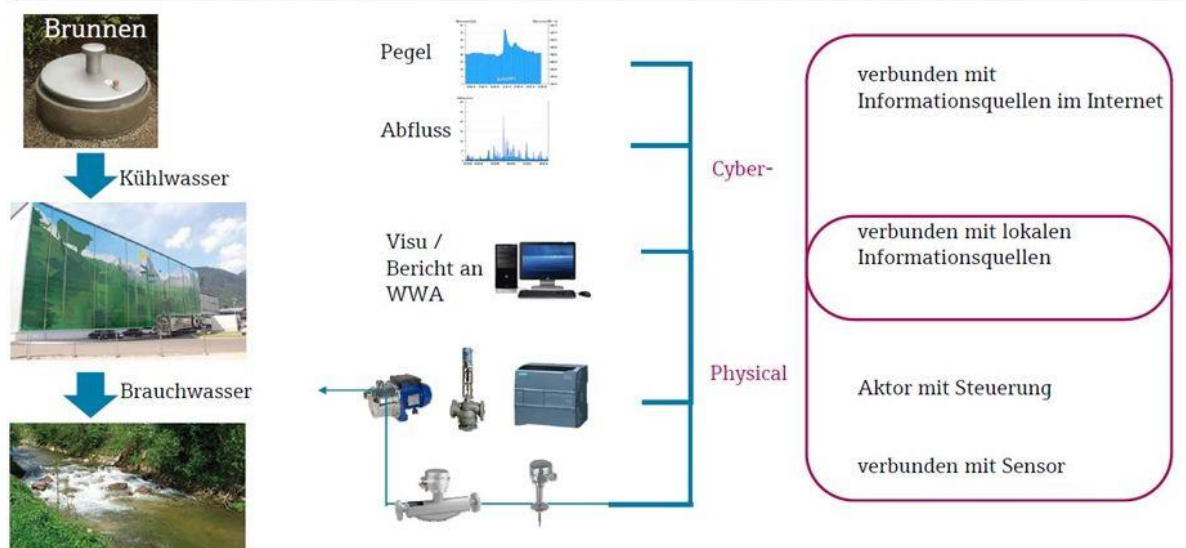


Abb.: E+H

Direkt relevant ist die Messtechnik unter anderem für die Rohstoffrechnung, wenn es für die Bilanzierung um die fehlerfreie Erfassung der Mengenströme geht. Schrodt beschrieb in diesem Zusammenhang den ergebnisverfälschenden Einfluss von Gasblasen in der Milch, den es bei jeder Messung zu beachten gilt. Hier bietet eine Messung nach dem Coriolis-Prinzip Abhilfe, die nicht nur bei der Rohmilchannahme, sondern auch bei aufgeschäumten Produkten genutzt werden kann.

Cloudbasierte Sensoren und cyber-physische Systeme bildeten einen weiteren Schwerpunkt in Schrodts Vortrag. Als Beispiel diente ein Radarsensor für die Füllstandsmessung in mobilen Behältern. Zum Schluss wurden die Vorteile der parallel zur Automatisierungspyramide möglichen Datenübertragung für ein digitales Assetmanagement vorgestellt.

Industrie 4.0 benötigt smarte Sensoren für die Prozessautomatisierung, erklärte Schrod. Die Einzelelemente sind keineswegs neu, wohl aber die Art und Weise wie sie nun in übergeordnete Konzepte eingebunden werden. Für den Einstieg in Industrie 4.0 empfahl Schrod den Start mit einzelnen Applikationen, die dann mosaikartig auf Feldgeräteebene weiter wachsen können.

### **„Vorbereitung“ von Anfang an**

Für Frank Thiemar, Weber Maschinenbau, beginnt der Weg zum optimalen Ergebnis bei der Käseverpackung bereits bei der Konstruktion der Maschinen. Bevor überhaupt an die Fertigung gegangen wird, erstellt Weber einen digitalen Zwilling, den der Kunde auf Herz und Nieren prüfen kann. Das Unternehmen kann seit einiger Zeit Gesamtlinien liefern, Thiemar baute seine Ausführungen entsprechend „entlang einer Linie“ auf.

Damit beim Aufschneiden von Käse ein wirklich gutes Ergebnis erreicht werden kann, hat Weber einen neuartigen Käseblockteiler entwickelt. Diese Maschine teilt die Blöcke so auf, dass Gewichtsunterschiede der Riegel durch intelligente Spuregalisierung ausgeglichen werden. Damit kann



der Slicer auf allen Schneidspuren die gleiche Zahl an Produkten produzieren, eine Robotik zum Ausgleich von Fehlstellen kann entfallen.

Thiemar beschrieb den Unterschied zwischen reaktiver und proaktiver Gewichtsregelung. Bei letzterer wird der Käseriegel vor dem Schneiden gescannt, was ein genaueres Arbeiten ermöglicht und ein Give-away von unter 0,1 % sowie eine Gutausbeute von über 99,5 %

und damit ein „perfektes Packungsgewicht“ ermöglicht. Neue Vakuumgreifer ersetzen beim Weber S6 Slicer den klassischen Nadelgreifer für die Käseriegel. Dies erlaubt es, den Anfall an Endstücken um bis zu 50 % zu reduzieren und das Yield um bis zu 2,5 % zu steigern.

Neu im Weber Sortiment ist der automatische Bandeinleger weLOAD 7000. Er zeichnet sich unter anderem durch eine sanfte Produktbeförderung und automatische Packungsausrichtung aus. Ausrichtbänder richten die Scheibenstapel exakt aus, etwaige Leerstellen werden direkt aus dem Slicer nachgelegt. Danach kann die Aufschnittware in die ebenfalls neue Tiefziehverpackungsmaschine wePACK 7000 gehen. Sie verfügt über eine Bahnkantenregelung für die Folie zum Ausgleich von Wickelfehlern, wobei auf Tänzerrollen verzichtet wird; dies beschleunigt den Sortenwechsel. Das Servo-Hubwerk ist wartungsfrei, Werkzeuge lassen sich leicht wechseln.