

Dr. Silke WARTENBERG, Bonn

# Upcycling - Nebenströme nutzen, Wertschöpfung steigern

## ► Neue Verfahren waren auf der AnugaFoodtec ein wichtiges Thema

Nachhaltigkeits- und Umweltaspekte haben eine große Bedeutung in der Milchindustrie. Meist liegt der Fokus dabei auf energieeffizienten Anlagen, die eine ressourcensparende Produktion ermöglichen. Upcycling-Strategien, die Aufwertung von Nebenprodukten, bieten eine weitere Möglichkeit. Auf der Anuga FoodTec haben einige Unternehmen interessante neue Verfahren vorgestellt, um Wertstoffe aus industriellen Nebenprodukten, die bei der Verarbeitung pflanzlicher und tierischer Rohware in großen Mengen anfallen, zu nutzen und als wertgebende Zutaten für neue Lebensmittel einzusetzen.



Wafilin bietet eine Filtrationstechnologie an, um Rohmilch in warmen Zustand direkt auf dem landwirtschaftlichen Betrieb zu trennen. (Foto: Wafilin Systems)

„Vom Reststoff zum Superfood“, lautete das Motto der Koelnmesse zum Thema Upcycling. Ausgangspunkt jeder Strategie ist dabei eine möglichst sortenreine Trennung der Sekundärrohstoffe. Ein Paradebeispiel für ein gelungenes Upcycling ist Molke, so der Veranstalter. Aus dem ehemaligen „Reststoff“ der Quark- und Käseproduktion sind begehrte Superfoods geworden, die nicht mehr nur in Fitnessstudios für Wertschöpfung sorgen. Einzug gehalten hat die gefragte Zutat dank ihrer Proteine, Vitamine und Mineralstoffe mittlerweile in Puddingdesserts, Getränken und Smoothies. Und als entmineralisiertes Konzentrat findet sie in Babynahrung ihren Einsatz.

Den Membrantrennverfahren kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, allen voran der Ultrafiltration. Mit ihr lässt sich Molkenprotein bis zu 35 Prozent aufkonzentrieren. Für Proteinisolate bis 90 % wird die Molke mittels Mikrofiltration vom Fett befreit. Laktose und Mineralien wie Calcium und Phosphor lassen sich durch Nanofiltration oder Umkehrosmose aus dem Permeatstrom der Proteinsolung gewinnen.

### Alpma und Laïta

Alpma, das weltweit führende Unternehmen des Maschinen- und Anlagebaus für die Käserei- und Lebensmittelproduktion, und die französische Käserei-Genossenschaft Laïta haben bereits Mitte 2017 eine neue Membrananlagen-Linie zur zentralen Vorbehandlung von Käseemilch in Betrieb genommen. Die Linie besteht aus einer kombinierten Mikrofiltrations- und Ultrafiltrations-Anlage mit nachgeschaltetem RO/RO-Polisher. In einer Mikrofiltrationsanlage wird die Magermilch entkeimt und danach inline in Micellares Kasein-Konzentrat (MicCC) und so genannte Ideale Molke (virgin whey) fraktioniert. Das MicCC-Konzentrat hat einen Kasein/Molkenprotein-Gehalt von mindestens 90/10 %. Es dient Laïta zur Kasein/Protein-Standardisierung der Käseemilch.

Die Ideale Molke ist wiederum ein geeigneter Rohstoff für Babynahrung. Sie wird in der Mikrofiltrations-Anlage abgetrennt und mittels Ultrafiltrations-Anlage mit RO/RO-Polisher direkt und ohne Zwischenlagerung zu nativem Molkenkonzentrat weiterverarbeitet. So kann aus dem relativ günstigen Rohstoff Magermilch ein hochwertiges und ernährungsphysiologisch wertvolles Produkt gewonnen werden, erklärt Alpma. In einem

weiteren Prozessschritt verarbeitet die französische Käserei-Genossenschaft das Molkenproteinkonzentrat zu Alpma-Creamo-Prot.

Alternativ könnte Laïta mit den Anlagen auch natives Molkenproteinisolat herstellen. Ebenfalls weiterverarbeitet werden die jeweiligen Permeate. Das Ultrafiltrations-Permeat wird in einer RO-Anlage zu einem Laktosekonzentrat aufkonzentriert. Das gewonnene RO-Polisher-Permeat setzt die Käserei-Genossenschaft für die CIP-Reinigung ein – und senkt so den eigenen Frischwasserverbrauch.

### Wafilin Systems

Ein weiterer Ansatz, um Nebenströme in der Milchverarbeitung zu nutzen und die Wertschöpfung im eigenen Betrieb zu erhöhen, ist die Konzentration von Milch. Der niederländische Anlagenhersteller Wafilin Systems bietet hierzu eine neue Filtrationstechnologie an, die in automatische Melksysteme integriert werden kann und reines Wasser von Milch trennt. Der Vorteil: Rohmilch kann in warmem Zustand direkt beim Landwirt oder in der Molkerei getrennt werden. Das gewonnene Wasser enthält wenig Calcium und Salz und ist als Reinigungswasser nutzbar. Die konzentrierte Milch wiederum dient als Ausgangsbasis für Upcycling-Produkte, wie die Gewinnung von Molke, Protein und dergleichen. „Der Einsatz der Anlage eignet sich gut für die Produktion von Käse, Milchpulver und Joghurt, erklärt Entwicklungsmanager Jos Van Dalfsen gegenüber DMW. Durch die Konzentration müsse in allen weiteren Verarbeitungsschritten 50 % weniger Volumen gehandelt werden. Die Transportkosten sinken und die Verarbeitung wird effizienter. Die Trockenmasse der konzentrierten Milch beträgt rund 25 %, gegenüber 12 % bei herkömmlicher Milch. Eine kleine Anlage verarbeitet 100 Liter Rohmilch pro Stunde. Derzeit entwickelt das Unternehmen eine Anlage für größere Molkereien und Milchbetriebe.

### Forschungsprojekt Whey2Food

Wie sich hochwertige Molkenproteine mithilfe eines neuen Elektromembranverfahrens für die Ernährung gewinnen lassen, haben die Universität Hohenheim und das Fraunhofer IGB in dem von der EU geförderten Projekt Whey2Food mit Partnern aus der Industrie bereits vor einigen Jahren untersucht. Hintergrund: Bei der Herstellung von Käse

und Kasein fallen in der EU rund 80 Mio. Tonnen Molke an. Etwa 40 Prozent davon werden über Filtration zu Molkekonzentrat und weiter zu verschiedenen Molkenprodukten verarbeitet. Der größte Teil der Molke allerdings bleibt immer noch ungenutzt. Um die wertvollen Molkeproteine als Nahrungsergänzungen für Sportler- oder Babynahrung zu nutzen, müssen sie zunächst aufgereinigt werden. Zwar gibt es bereits Ansätze, spezifische Milchproteine, beispielsweise das antithrombogene Caseinmakropeptid, aus Molke zu gewinnen. Die dabei zum Einsatz kommenden chromatografischen Verfahren sind jedoch aufwändig und eignen sich nicht für einen hohen Durchsatz.

Molkekonzentrat wird über Ultrafiltration gewonnen. Bei diesem Verfahren passieren die kleinen Moleküle der Molke – Wasser, Mineralstoffe und Milchzucker – die Poren einer Membran, während Proteine zurückgehalten werden. Allerdings werden die Proteine dabei nur in ihrer Gesamtheit konzentriert, nicht aber nach funktionellen Proteinfractionen abgetrennt. Zudem lagern sich auf den Membranen schnell Rückstände ab. Dieses Fouling verschlechtert die Filtrationsleistung, so dass die Membranen häufig gereinigt werden müssen.

Um Proteine selektiv anzureichern und sie entsprechend ihrer ernährungsphysiologischen oder technologisch-funktionellen Eigenschaften Lebensmitteln zuzusetzen, hat das Projekt Whey2Food ein an der Universität Hohenheim entwickeltes Elektromembranverfahren weiterentwickelt. „Das Verfahren kombiniert die Druckfiltration durch eine poröse Membran mit einem elektrischen Feld. Die Proteine werden dabei nicht nur nach ihrer Größe, sondern gleichzeitig auch nach ihrer Ladung aufgetrennt“, erläutert Dr. Ana Lucia Vasquez, die das Projekt am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB geleitet hat. Im Vergleich zur Ultrafiltration erhöht dies die Ausbeute und reduziert den Reinigungsaufwand. Auch konnte gezeigt werden, dass sich mithilfe des Elektromembranverfahrens Peptide oder Proteinfragmente wie Caseinmakropeptid von zwei weiteren typischen Molkenproteinen, -Lactalbumin und  $\beta$ -Lactoglobulin, abtrennen lassen. ▲

Termin-Ticker

[www.th-mann.de](http://www.th-mann.de)