

Molke – auf den Teller statt in den Trog

Molke galt als Schweinefutter. Heute werden in der Schweiz bereits 25 Prozent der Molke für die menschliche Ernährung genutzt. Dieser Anteil wird weiter steigen, dank hohem Potenzial und grosser Anstrengungen.

KATRIN KOPF-BOLANZ*, WALTER BISIG**,
NIELS JUNGBLUTH***, CHRISTOPH DENKEL*.

Das Interesse an einer besseren Verwertung der Molke ist weltweit stark gestiegen – aufgrund des steigenden Bewusstseins für einen nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln, der neuen technologischen Möglichkeiten der Membrantrenntechnik und des ökonomischen Potenzials. Internationale Konzerne arbeiten intensiv daran, Molke nicht nur in Lebensmittel zu integrieren, sondern die funktionellen Eigenschaften von Molkefraktionen gezielt zu nutzen oder zu verändern. Produkte sind bereits auf dem Markt. Wie stellt sich die Situation in der Schweiz dar und wie gross ist das Verwertungspotenzial von Molke in der menschlichen Ernährung?

Zusammensetzung der Molke

Molke (auch Schotte oder Sirte genannt) ist die gelbliche Flüssigkeit, die nach dem Fällen/Dicklegen des in der Milch enthaltenen Kaseins bei der Käseherstellung entsteht. Abbildung 1 zeigt die Zusammensetzung. Ernährungsphysiologisch wichtig sind vor allem die hochwertigen Molkenproteine, die viele bioaktive Funktionen aufweisen wie zum Beispiel die Unterstützung der Muskelproteinbildung. Zwei Arten von Molke existieren: Süssmolke entsteht beim Einsatz von Lab zur Käseproduktion, wie etwa bei Emmentaler oder Halbhartkäse. Wird die Koagulation der Milch hingegen durch Säuerung mit Milchsäurebakterien wie bei der Quarkproduktion hervorgerufen, entsteht Sauermolke (siehe Abbildung Zusammensetzung Süssmolke).

Aktuelle Verwendung der Molke

Traditionellerweise wurde Molke direkt und frisch als Schweinefutter verwendet. Die hochwertige Proteinzusammensetzung ist für die Aufzucht von Ferkeln und Kälbern wichtig. Anders sieht es für die Schweinemast aus, in der Molke problemlos durch Getreide ersetzt wer-



Der Niro-Sprührockner an der HAFL. • Le séchoir par brumisation Niro à la HAFL.

den kann. Zur Abschätzung des Valorisierungspotenzials wurden Experten befragt. Die Resultate der Untersuchung der Berner Fachhochschule und von Agroscope wurden in der Juniausgabe von «Agrarforschung» im Detail publiziert. Ein Viertel der im Jahre 2013 anfallenden 1,3 Millionen Tonnen Molke wurde für die menschliche Ernährung eingesetzt: 10 Prozent der Molke wurden in der Schweiz zum Einsatz in Lebensmitteln veredelt, 13 Prozent der Molke für eine Verwendung in Lebensmitteln exportiert und circa 1 Prozent in den Käseereien direkt zum Beispiel zu Ricotta verarbeitet. Für die Aufzucht von Kälbern und Ferkeln dienten 31 Prozent der Molke in veredelter Form als höherwertiges Futtermittel. Als potenziell zusätzlich für die menschliche Ernährung nutzbar verbleiben somit 45 Prozent der Molke, die bisher in die Schweinemast fliessen.

Vergleich der Ökobilanzen

Nicht nur der ernährungsphysiologische und ökonomische Nutzen, auch die Reduktion der Umweltbelastung kann ein Grund für eine Valorisierung der Molke sein. In der vorliegenden Studie wurden die Umweltbelastungspunkte von zwei Szenarien verglichen. Das erste Szenario geht aus von einer Verarbeitung der bisher in der Schweinemast verwendeten Molke je zu 50 Prozent zu Molkenpulver (9 Prozent Protein) und zu Molkenproteinkonzentratpulver mit 35 Prozent Protein (WPC 35), und resultiert in einer ökologisch günstigeren Verwertungssituation. Das zweite Szenario mit einem höheren Grad der Weiterverarbeitung zu WPC 65 schneidet durch den höheren Energieaufwand und durch die grossen in der angewandten Methode dann zu entsorgenden Mengen an Molken Serum ökologisch schlechter ab als die bisherige Verwendung in der Schweine-

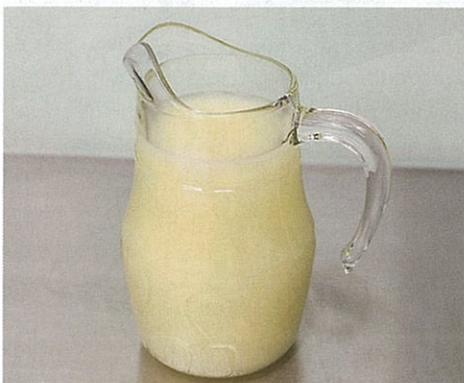
mast. Dies zeigt auf, dass die Art der Weiterverarbeitung eine entscheidende Rolle spielt. Molkenserum (Permeat) ist auf dem Markt nicht sehr begehrt und wird in der Schweiz oft zu Biogas fermentiert. Das ergibt eine Verbesserung gegenüber der angenommen Entsorgung in der Modellrechnung.

Transportkosten sind entscheidend

Die Schweizer Käsestruktur, geprägt von vielen Kleinkäsereien und einigen wenigen Grosskäsereien, ist eine Herausforderung bei der Molkenverarbeitung. Die kurze Haltbarkeit der Molke, der hohe Wassergehalt und die Kleinmengen machen den Transport über lange Strecken aufwändig. Entscheidend sind Pasteurisierung, Vorkonzentrierung und sofortige Kühlung. Die Vorkonzentrierung der Molke von 6 auf 18 Prozent senkt die Transportkosten, sie ist ab 12'000 Tonnen Dünnmolke pro Jahr rentabel. Regionale Molkenkonzentrationszentren sind ein Lösungsansatz für kleinere Käsereien. Diese Angaben könnten sich bei weiter steigendem Weltmarktpreis für Molkenproteine schnell ändern.

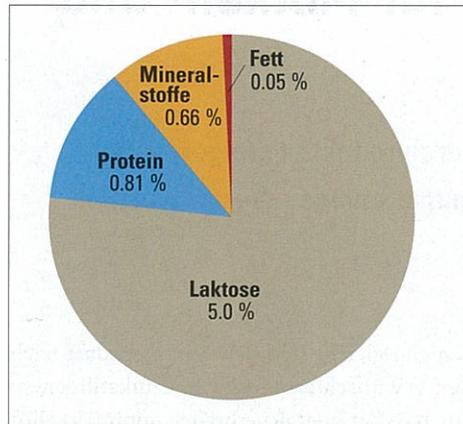
Herausforderungen in der Schweiz sind gross

Um Molke in grösserem Umfang in der menschlichen Ernährung zu nutzen, müsste sie entweder direkt in Form eines Molkengetränkes vermarktet werden oder mittels Membrantrenntechnik und Trocknung zu WPC mit 35 bis 90 Prozent Proteingehalt oder zu Spezialprodukten verarbeitet werden. Die parallel anfallende Laktose, welche in Babynahrung einsetzbar ist, gewinnt durch den Trend zur Swissness an Bedeutung. Die Sprühtrocknungseigenschaften der Molke und WPCs hängen stark ab vom Säuerungs-



Molke ist ein wertvoller Rohstoff.
Le petit-lait est une matière première précieuse.

Süssmolke Trockensubstanz



Zusammensetzung der Trockensubstanz von Süssmolke.

Composition de la substance sèche du lactosérum doux.

grad, dem Kalziumgehalt, der Vorbehandlung der Molke in der Käseproduktion sowie den Bedingungen der nachfolgenden Schritte. Aufgrund der unterschiedlichen Molkenarten und ihrer abweichenden Zusammensetzung können Probleme bei der Kristallisation und bei der Sprühtrocknung auftreten. Die Laktosekristallisation wird durch den Milchsäuregehalt beeinflusst. Die hohe Milchsäurekonzentration in sauren Molken kann zu erhöhter Klebrigkeit beim Sprühprozess und somit verminderter Ausbeute führen. Es ist wichtig, die unterschiedliche Zusammensetzung der Molke verschiedener Käse und deren Auswirkungen auf die Verarbeitbarkeit zu kennen. Eine Standardisierung der Molke, zum Beispiel durch Mischungen, verbessert die Produktkonzentration. Eine Optimierung der Kette vom Molkenanfall bis zum Pulver trägt zu einer besseren Verarbeitbarkeit bei. Für bestimmte Produkte würde es sich sogar anbieten, den Käsungsprozess technologisch anzupassen, um ideale Molke zu gewinnen. Zudem könnte die im internationalen Umfeld beobachtete Positionierung der Molkenproteine als Milchproteine mit Gesundheitsnutzen das Image von Molke deutlich verbessern.

redaktion@alimentaonline.ch

*Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Food Science & Management; **Agroscope, Institut für Lebensmittelwissenschaften ILM; ***ESU-services Ltd. – fair consulting in sustainability

Le petit-lait pour l'alimentation

L'intérêt porté à une meilleure mise en valeur du petit-lait s'est fortement accru dans le monde. Le renforcement de la conscience d'une utilisation plus durable des denrées alimentaires, les nouvelles possibilités technologiques offertes par la technique des membranes ainsi que le potentiel économique n'y sont pas étrangers. Le petit-lait (aussi lactosérum) apparaît lors la fabrication du fromage après avoir recueilli le caillé, lequel contient la caséine. Au plan diététique, ce sont pour l'essentiel des protéines de haute qualité, affichant de nombreuses fonctions bioactives, comme le soutien de la formation des protéines musculaires.

Traditionnellement, le petit-lait est utilisé frais comme aliment pour les porcs. La composition des protéines en fait un produit adapté à l'élevage des porcelets et des veaux. Par contre, il peut avantageusement être remplacé par des céréales durant la phase d'engraissement. Une étude réalisée par la Haute école spécialisée bernoise et Agroscope montre qu'un quart environ du petit-lait produit en Suisse est utilisé dans l'alimentation humaine, 31% servent à l'élevage des veaux et des porcelets, laissant potentiellement 45% pour l'alimentation humaine en lieu et place de l'engraissement des porcs.

Outre les bénéfices diététiques et économiques, la réduction de la charge environnementale peut être une raison d'envisager la valorisation du petit-lait. La durée de conservation réduite du lactosérum, la teneur élevée en eau ainsi que les petites quantités rendent le transport sur de longues distances problématique. La pasteurisation, la préconcentration ainsi que la réfrigération immédiate sont donc décisives.

L'utilisation à grande échelle du petit-lait dans l'alimentation humaine requerrait une utilisation directe ou via ennoblissement et transformation en produits spéciaux. Par ailleurs, une amélioration de l'image du petit-lait par un positionnement des protéines du petit-lait comme protéines lactiques, offrant donc un bénéfice pour la santé, pourrait s'avérer avantageuse. Katrin Kopf-Bolanz, Walter Bisig, Niels Jungbluth, Christoph Denkel