Gourmet-Käse aus Silomilch

Autor(en): **Bernhart, Christian**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **- (1998)**

Heft 36

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-967718

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

NEUE TECHNOLOGIE FÜR DIE HERSTELLUNG VON SCHWEIZER HARTKÄSE

Gourmet-Käse aus Silomilch

Die Lebensmittelingenieurin Thorid Klantschitsch sucht neue Wege, um mit mikrofiltrierter Silomilch einen guten Käse herzustellen.

Fressen Kühe Futter aus dem Silo, produzieren sie Milch, die für die Herstellung von Rohmilchkäse unbrauchbar ist. Bakteriensporen bringen den Käse zum Blähen. Ein neu erforschtes Verfahren mit einem Keramikfilter könnte Abhilfe schaffen.

VON CHRISTIAN BERNHART
FOTOS LISA SCHÄUBLIN

In der Mikrofilteranlage gibt es für die fatalen Bakteriensporen kein Durchkommen mehr. Der Filter hält aber auch Willkommenes ab.

Alles blitzblank: der Chromstahl der Käsekessel blinkt, die weissgekachelten Wände blenden im Neonlicht. In der Modellkäserei der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM) in Bern-Liebefeld wird an diesem Morgen bereits um 6.30 Uhr früh der peinlichen Sauberkeit der Schweizer Käseproduktion nachgelebt. Draussen düsteres Nieselwetter, drinnen die helle, ordentliche Welt des Modellkäsers Karl Schafroth, der alle Utensilien, die Käseharfe, Pressvorrichtung und Käseheber vor ihrem Einsatz mit abgekochtem Wasser abspritzt. In weisse Anzüge, Schürzen, Stiefel und Mützchen eingekleidet, wieselt die fünfköpfige Käsereiequipe, darunter die Lebensmittelingenieurin Thorid Klantschitsch, zwischen Milchkannen, Kesseln, Trögen und Schläuchen hindurch und trifft letzte Vorbereitungen für die Herstellung von Forschungs-Appenzeller.

In einem dreijährigen Projekt des Schwerpunktprogramms «Biotechnologie» will die an der ETH Zürich doktorierende Thorid Klantschitsch ein neues Verfahren testen, das die traditionelle Herstellung des Schweizer Hartkäses in neue Bahnen lenken könnte. Ihr Forschungsprojekt soll konkret zeigen,

Modellkäserei in Bern-Liebefeld: Die Herstellung von Forschungskäse verlangt peinliche Sauberkeit.

ob Rohmilch aus Silofutterproduktion trotz den darin enthaltenen, für Hartkäse zerstörerisch wirkenden Sporen des Bakteriums Clostridium tyrobutyricum verwendet werden kann.

Guter Geschmack dank Rohmilch

Peinliche Sauberkeit und die Verwendung möglichst frischer Rohmilch von Kühen, die nur mit frischem Gras oder getrocknetem Heu gefüttert werden, gelten bis heute als Voraussetzungen für qualitativ hochstehende Emmentaler, Greyerzer und Sbrinz. Diese weltberühmten Schweizer Käse zeichnen sich vor allem durch den gehaltvollen, nussig-würzigen Geschmack aus. Ein Geschmack, der sich erst in einem komplizierten enzymisch-bakteriellen Prozess in feuchten Lagerkellern während einer Reifezeit von bis zu zwei Jahren entwickelt. Frische, unbehandelte Rohmilch mit dem vollen Gehalt aktiver Milchsäurebakterien garantiert dabei, dass sich der Milchzucker in Milchsäure umwandelt, die Proteine sich begrenzt in niedermolekulare Verbindungen umbauen und das Fett sich teilweise in Glycerin und Fettsäuren spaltet.

Blähende Sporen

Trotz mustergültigen Sauberkeitsvorkehrungen sind an diesem Morgen in der Modellkäserei in Bern-Liebefeld von der Milch her die Voraussetzungen nicht gegeben, einen einwandfreien Käse herzustellen. Für den wissenschaftlichen Versuch der Appenzellerproduktion befindet sich nämlich im 920 Liter fassenden Milchtank Rohmilch aus Silofutterproduktion mit 16 000 Clostridium-Sporen pro Liter. Es sind Sporen, die sich während des Gärprozesses im Silofutter bilden und im Kuhstall über verschiedene Wege in die Milch gelangen, wo sie später im Hartkäse nach einer Lagerzeit von ungefähr einem Monat eine fatale Reaktion auslösen. Sie spalten die Milchsäure einerseits in Kohlendioxid und Wasserstoff auf, in Gase, die eine Nachblähung bewirken: der harte Käselaib wölbt sich und bricht auf. Dies könnte als visueller Fehler noch in Kauf genommen werden. Doch gleichzeitig bildet sich auch Buttersäure, die den Käse so ungeniessbar macht, dass er höchstens noch von Schweinen gefressen wird. Aus diesem Grunde wird in der Schweiz Rohmilch-Hartkäse nur aus silofreier Milch hergestellt. Die aufwendige Produktion dieser Rohmilch subventioniert der Bund jährlich mit gut 60 Millionen Franken an über 22 000 Bauern, die pro Jahr 1,34 Millionen Tonnen silofreie Milch in die Käsereien abliefern.

Für ihren wissenschaftlichen Versuch verdreifacht Thorid Klantschitsch das zerstörerische Potential der Silomilch. Sie steigt die Leiter zum Milchtank hoch und giesst 3,6 Deziliter nach gärendem Gras riechende Brühe nach. Darin aufgelöst befinden sich weitere 100 Millionen Sporen Clostridium tyrobutyricum. Pro Liter Milch stehen in der Modellkäserei nun 50 000 statt der 16 000 Sporen gängiger Silofuttermilch bereit.

Der enge Filter toleriert nur Magermilch

Die Lebensmittelingenieurin will wissen, ob eine geeignete Technik diese Sporen vom Käse fernhalten kann. Bevor sie in den Schläuchen dem Käser Karl Schafroth die Milch aus dem Tank zuleitet, steuert sie den Milchstrom über die keramische Mikrofilteranlage, welche die Sporen wieder hinausfiltern soll. Diese Anlage der schwedischen Firma Tetrapak nimmt in der Modellkäserei einen verhältnismässig bescheidenen Raum ein. Kernstück ist ein vertikal aufgerichteter Chromstahlzylinder von rund zwei Metern. In seinem Innern befindet sich ein Keramikfilter mit einer Porengrösse von maximal 1,4 tausendstel Millimetern. Durch eine solche Verengung können weder Sporen noch Keime hindurchschlüpfen.

Damit die Mikrofilteranlage überhaupt funktioniert, darf nur Magermilch hindurchfliessen. Die Fettzellen der Vollmilch besitzen ähnlich wie die herausgefilterten Sporen und Keime einen Durchmesser von über 1,4 tausendstel Millimetern. In der Anzahl übersteigen aber Fettzellen jene der Bakterien-, Keim- und Sporenzellen um ein Vielfaches. Durch die Keramik geführte Vollmilch würde die Anlage im Nu verstopfen. Thorid Klantschitsch justiert beim Einfahren der Filteranlage mit Wasser den Durchlaufdruck sorgfältig anhand der Druckanzeige.

In Dänemark gehören solche Filteranlagen seit sieben Jahren zur industriellen Standardtechnik. Dort wird vor allem Drink-Milch mikrofiltriert. Die Effizienz dieser Standardtechnik hat Klantschitsch an Proben mehrmals festgestellt. Der Keramikfilter hält 99,89 Prozent sämtlicher Sporen zurück. In ihren Merkblättern sind noch 13 Sporen pro Liter notiert. Bei weniger als 50 Sporen pro Liter wirkt das zerstörerische Potential nicht mehr, keine Nachblähung ärgert den Käser mehr. Auch diesmal funk-

tioniert die Mikrofiltrierung, wie einen Monat später der Blick in den Käsekeller zeigt: Während der Appenzeller aus Kessel 6, in den zur Kontrolle unfiltrierte Silomilch mit hohem Sporenanteil geflossen ist, bereits aufgebrochen ist, scheint der Appenzeller aus hundert Prozent filtrierter Milch so zu reifen, als sei er aus bester silofreier Rohmilch hergestellt.

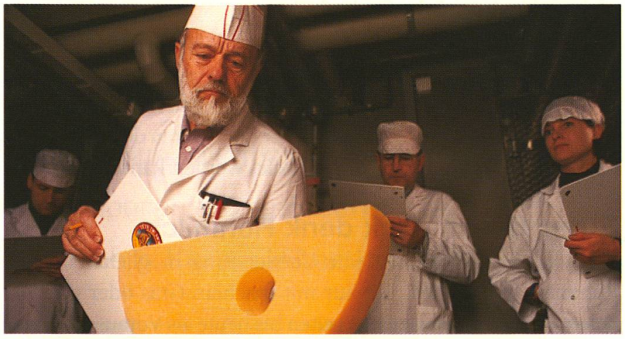
Filter hält auch Willkommenes ab

Experimente müssen aber noch weitere Fragen klären. Eine der wichtigsten ist die Frage des Geschmacks. Die Effizienz des Mikrofilters hat eben ihre Schattenseiten. Nicht nur schädliche Sporen behält der Filter zurück, sondern auch sämtliche willkommenen, in der frischen Rohmilch enthaltenen Milchsäurebakterien, deren Enzyme für die abgerundete Reifung verantwortlich sind.

Es stehen hier möglicherweise zwei Wege offen: Entweder wird die Milch oder ein Teil davon während mehrerer Tage im Tank gelagert und vorgereift, bevor sie den Filter passiert. In dieser Zeit bilden die Milchsäurebakterien die für die Reifung erwünschten Enzyme, die von der Grösse her den Filter problemlos passieren können. «Ein aus hygienischen Gründen problematischer Weg», meint Klantschitsch. Nicht nur die erwünschten Milchsäurebakterien, auch krankheitserregende Keime könnten sich entwickeln. Der bessere Weg: der filtrierten Milch werden ausgewählte Bakterienkulturen wieder zugesetzt. Hier stellt sich allerdings die noch nicht ganz geklärte Frage, welche Bakterien für einen guten Käse eigentlich vonnöten sind: die bekannten Milchsäurebakterien Lactobazillus helveticus oder casei oder etwa auch Hefen wie Candida utilis? In ihrem Forschungsprojekt will Klantschitsch zunächst testen, auf welche Weise Halbhartkäse, im besonderen Appenzeller und Raclettekäse, mit mikrofiltrierter Rohmilch zum guten Geschmack kommt.

Eine konzentrierte Käsedegustation

Wie zu einem geheimen Ritual gruppiert sich eine zehnköpfige FAM-Equipe, alles versierte Käsekenner, in einem Kreis. Aus dem feuchten Keller rollt Käsermeister Karl Schafroth 16 Raclette-Käselaibe, die vor drei Monaten eingelagert wurden. Jeden Laib halbiert er und stellt die eine Hälfte in die Mitte, zur Begutachtung des Käseteigs. Dann holt er mit dem Käsebohrer eine Probe aus dem Laib, prüft mit einer Drehbewegung die Elastizität, bevor jedes Mitglied der Equipe ein Stück davon prüfend auf die Zunge legt. Eine konzentrierte zwanzigminütige Degustation ohne Wortmeldungen, bis schliesslich Thorid Klantschitsch



Eine Degustation ohne Wortmeldungen. Das Rennen macht Raclettekäse aus mikrofiltrierter Milch.

erwartungsvoll die Frage gestellt. «Und, welchen Käse haben Sie am besten gefunden?» Die einmütige Antwort bringt ihre Augen zum Leuchten. Das Rennen macht Käse aus mikrofiltrierter Milch, die zusätzlich mit Milchsäurebakterien geimpft wurde. In ein paar Monaten zeigt es sich, ob auch die Beurteilung des Appenzellers der jungen Forscherin Freude bereiten wird.

Keramikfilter hält Sporen ab

Die Mikrofilteranlage der Modellkäserei in Bern-Liebefeld besteht aus einem zwei Meter hohen Chromstahlzylinder. Darin befindet sich eine sechseckige Stange mit längsgeführten Filterröhrchen aus Keramik, die mit einer Stützschicht von Aluminiumdioxid umgeben sind. Mit dem hohen Druck von vier Bar wird die Milch durch den Filterzylinder geschickt. Die gefilterte Milch, das sogenannte Permeat, fliesst seitlich durch die Keramik und die Stützschicht, während das Konzentrat dem Filter entlang fliesst und dank hoher Fliessgeschwindigkeit die Filterelemente nicht verstopft. Durch die Keramikmembran mit einer Porengrösse von maximal 1,4 tausendstel Millimetern können Sporen und Keime nicht passieren.

SUBVENTIONEN

In der Schweiz Chemie verboten

Damit gut 22 000 Bauern ihre Kühe mit frischem Gras oder während der Wintermonate mit getrocknetem Heu ernähren, greift der Bund diesen silofreien Milchproduzenten mit 63,5 Mio Franken unter die Arme (Zahlen für 1997). Diese Landwirte, die jährlich 1,34 Millionen Tonnen silofreie Milch vornehmlich für Emmentaler, Greyerzer und Sbrinz abliefern, erhalten in den fünf Wintermonaten (Oktober bis März) zum garantierten Grundpreis von zurzeit 87 Rappen pro Kilo Milch zusätzlich 12 Rappen.
Die aufwendige silofreie Milchproduktion für die Herstellung von Rohmilch-Hartkäse versuchen einige Länder mit chemischen Zusätzen (Nitrat, Lysozym, Nisin) zu umgehen. Diese Zusätze sind aber umstritten. Nitrat steht unter Verdacht, krebserregende Nitrosamine zu bilden. Lysozym ist ein zu teures, aus Eiweiss gewonnenes Enzym, und Nisin ist in seiner Wirksamkeit umstritten. In der Schweiz sind solche Zusatzstoffe verboten.