

# Bestimmung von Molkenproteinen in Käse

Von Ueli Bütikofer\* und Doris Fuchs. Durch den Zusatz von Ziger und Molkenproteinpulver kann die Textur und das Aroma von Käse gezielt beeinflusst werden. Mit einem neuen Analyseverfahren (Kapillarelektrophorese) können Molkenproteine in Käse nun quantitativ nachgewiesen werden.



Bestimmung der Molkenproteine und Kaseine in Käse mittels Kapillarelektrophorese (Bild: ALP).

An der Agroscope Liebefeld-Posieux, der Forschungsanstalt für Nutztiere und Michwirtschaft (ALP), wurden in den letzten Jahren mehrere Versuche zur Verbesserung der Textur und des Aromas von fettreduziertem Käse durchgeführt. Durch den Zusatz von Ziger bei der Käse-

herstellung konnte bei fettreduziertem Halbhartkäse eine deutliche Verbesserung der Textur (weicher) und eine Intensivierung des Käsearomas erzielt werden. In einer Marktstudie konnten diese positiven Beobachtungen bestätigt werden. Die Konsumenten waren überrascht

von der weichen Textur und dem intensiven Aroma der Viertelfett-Käse mit Zigerzusatz.

Bei vollfettetem Halbhartkäse konnte durch stufenweisen Zusatz von Ziger der Wassergehalt präzise eingestellt werden. Auch bei diesen Käsen wurden Verbesserungen bei der Textur und eine Erhöhung der Aromaintensität erreicht.

Molkenproteine konnten mit den traditionellen Methoden (Kjeldahl) bis vor einiger Zeit nur in Rohmilch quantitativ erfasst werden. Durch die Erhitzung von Milch werden die Molkenproteine zum Teil denaturiert und können so nicht mehr mit den klassischen Analysemethoden bestimmt werden.

Native und denaturierte Molkenproteine und Kaseine können mittels Kapillarelektrophorese (CE) aufgetrennt und quantifiziert werden. Der Nachweis der Molkenproteine in Milch und Milchpulvern wurde an ALP bereits vor einiger Zeit eingeführt. Diese Methode war

allerdings nicht geeignet für die Bestimmung der Molkenproteine in Käse.

## Neue CE-Methode

Durch den Einsatz von Lab oder Labersatzstoffen bei der Käseherstellung wird Para- $\kappa$ -Kasein freigesetzt und zusammen mit Kasein in der Käsemasse zurück gehalten. Para- $\kappa$ -Kasein stört die Bestimmung von  $\beta$ -Lactoglobulin und verhindert die Quantifizierung der einzelnen Molkenproteine. Die bestehende Methode wurde nun so angepasst, dass Para- $\kappa$ -Kasein,  $\beta$ -Lactoglobulin, Serumalbumin und  $\alpha$ -Lactalbumin einzeln bestimmt werden können (siehe Abbildung 1).

Die neue CE-Methode wurde für die Bestimmung der Molkenproteine und Kaseine in vollfettetem Halbhartkäse mit unterschiedlichen Zigerzusätzen angewendet. Die Käseherstellung erfolgte anhand der Standardrezeptur ALP für Halbhartkäse. Zur Kessimilch (70 Liter Milch) wurden pro Laib 0, 300, 600, 900 oder 1200 g Ziger zugesetzt. Um eine Übersäuerung der Käsemasse zu vermeiden, wurden vor dem Wärmen 18 l Molke abgelassen und 20 l Wasser zugesetzt.

## Ziger verbessert Käsequalität

Mit der neuen CE-Methode kann sehr schön gezeigt werden, dass die relativen Proteinanteile der beiden Molkenproteine  $\beta$ -Lactoglobulin und  $\alpha$ -Lactalbumin mit steigendem Zigerzusatz in Käse kontinuierlich zunehmen (siehe Tabelle 1). Serumalbumin konnte in keiner Käseprobe nachgewiesen werden. Umgekehrt

nehmen die relativen Anteile von Para- $\kappa$ -Kasein und den Kaseinen mit zunehmendem Zigerzusatz kontinuierlich ab.

## Erhöhte Ausbeute

Die Molkenproteine weisen ein extrem grosses Wasserbindungsvermögen auf. Durch den Zusatz von 1200 g Ziger erhöht sich die Wassermenge um etwa 800 g/Laib. Die Fettmenge bleibt vom Zigerzusatz nahezu unbeeinflusst (siehe Tabelle 2). Die Rohprotein-, Kasein- und Molkenproteinmenge nehmen mit zunehmendem Zigerzusatz leicht zu.

Die besten sensorischen Eigenschaften wurden im Käse mit einem Zusatz von 900 g Ziger erreicht. Bei einer Zugabe von 1200 g Ziger erfolgte auf Grund des tieferen pH Wertes nach 1 Tag eine langsamere Entsäuerung des Käseteiges und demzufolge ein saurer und auch leicht bitterer Geschmack.

Der Zusatz von Molkenproteinen ist eine interessante Alternative für die Herstellung von Halbhartkäse mit verbesserten Teigeigenschaften und einer intensiveren Aromaentwicklung. Durch das gute Wasserbindungsvermögen der Molkenproteine steigt auch der Wassergehalt im Käse an. Dadurch beschleunigt sich die Reifung um bis zu 20%.

Die mit dem Ziger oder Molkenproteinpulvern zugesetzten Molkenproteine können an der ALP mittels Kapillarelektrophorese quantifiziert werden.

\* Agroscope Liebefeld-Posieux, Forschungsanstalt für Nutztiere und Michwirtschaft (ALP), 3003 Bern.

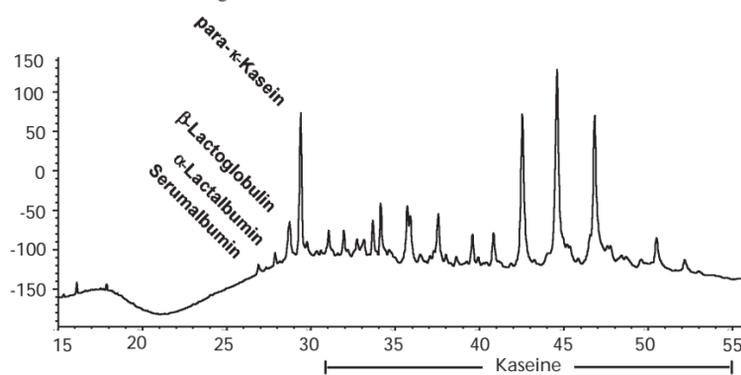


Abbildung 1: Bestimmung von Molkenproteinen, Para- $\kappa$ -Kasein und Kaseinen in Käse mittels Kapillarelektrophorese.

Tabelle 1: Prozentuale Anteile an Molkenproteinen, para- $\kappa$ -Kasein und Kaseinen in Käse mit unterschiedlichem Zigerzusatz.

Zigerzusatz [g]	n	$\alpha$ -Lactalbumin	$\beta$ -Lactoglobulin	para- $\kappa$ -Kasein	Kaseine
0	2	0.00	0.67	13.7	85.6
300	2	0.00	1.07	13.5	85.5
600	2	0.46	1.47	13.2	84.8
900	2	0.59	2.00	12.6	84.8
1200	2	0.64	2.34	12.4	84.7

Tabelle 2: Massenbilanz [g] in Käse mit unterschiedlichem Zigerzusatz.

Zigerzusatz	n	Masse Käse	Wasser	Fett	Rohprotein	Kaseine	Molkenproteine
0	2	5958	2164	1978	1538	1125	9
300	2	6238	2387	1984	1568	1150	14
600	2	6393	2565	1947	1569	1140	26
900	2	6673	2781	1965	1603	1156	35
1200	2	6900	2950	1992	1628	1177	42

Rohprotein = Total Stickstoff x 6.38