

Der Einfluss des Wassers auf den Kalziumgehalt des Käses

Barbara Walther und Daniel Wechsler, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras, Bern

Milch enthält viele Nährstoffe, besteht aber zu 90 % aus Wasser. Auch Käse enthält je nach Sorte noch reichlich Wasser. Der Wassergehalt bestimmt nicht nur die Festigkeitsstufe, sondern hat auch grossen Einfluss auf den Kalziumgehalt des Käses. Je fester der Käse, desto höher sein Kalziumgehalt – je weicher der Käse, desto geringer sein Kalziumgehalt.

Wasser ist ein wichtiger Bestandteil von Milch und Milchprodukten. Um einen Liter Milch zu produzieren, braucht die Kuh 4 bis 5 Liter Wasser. Aber auch bei der Verarbeitung, zum Beispiel bei der Käseherstellung, ist Wasser von grosser Bedeutung. Über die Molke wird ein Teil des Wassers entfernt und die Festigkeit der Käse eingestellt (Tabelle 1).

Der Wassergehalt im Käse hat auch einen grossen Einfluss auf den Kalziumgehalt. Zwei Drittel des in der Milch enthaltenen Kalziums sind an die Kaseinmizellen kolloidal gebunden. Nur ein Drittel liegt in echt gelöster Form im Milchserum vor, entweder in ionischer Form (35 %) oder gebunden an Citrat (55 %) oder Phosphat (10 %).



Abbildung 1 Je fester der Käse, desto höher sein Kalziumgehalt.

Das Gleichgewicht der Verteilung von Kalzium ist stark pH-abhängig. Durch die Milchsäuregärung fällt der pH-Wert im Käse üblicherweise unter einen Wert von 5.5, wodurch vermehrt gebundenes Kalzium aus der Kaseinmatrix herausgelöst wird und in die Molke gelangt. Bei der Separierung des Käsebruchs wird echt gelöstes Kalzium mit der Molke abgetrennt. Das gebundene Kalzium wird hingegen zusammen mit dem Kasein im Käse angereichert. Käse ist daher ein ausgezeichneter Lieferant von Kalzium. Je nach Sorte liefert eine Portion Käse (30-60 g) bis zu einem Drittel des täglichen Bedarfs von 1000 mg.

Der Kalziumgehalt im Käse hängt hauptsächlich vom Proteingehalt ab (Tabelle 2). Weichkäse wie Camembert oder Tomme enthalten mehr Wasser und somit weniger Eiweiss, weshalb diese Sorten einen tieferen Kalziumgehalt aufweisen als etwa Hartkäse wie Emmentaler, Gruyère oder Sbrinz.

Darüber hinaus ist auch die Herstelltechnologie für den Kalziumgehalt massgebend. Bei der Herstellung von gewissen Sorten wie Emmentaler und Raclette wird Wasser zugegeben, um die nötigen Teigeigenschaften zu erhalten. Durch den Zusatz von Wasser wird die Konzen-



tration an Milchzucker (Laktose) in der Verarbeitungsmilch beziehungsweise im Käsebruch verdünnt. Käse mit Wasserzusatz weisen daher eine etwas weniger intensive Säuerung auf, da weniger Milchsäure gebildet werden kann. Dadurch sinkt der pH-Wert während der ersten 24 Stunden nach dem Abpressen weniger stark ab. So geht während des Abpressens und Abtropfens der Molke weniger Kalzium verloren, da es durch diese langsamere Abnahme des pH-Werts in geringerer Menge aus dem Kasein gelöst wird. Daher ist der Kalziumgehalt in Emmentaler etwas höher als in Gruyère. Beim Emmentaler ist der hohe Kalziumgehalt wichtig für die Erzielung einer sortentypischen, elastischen Konsistenz.

Tabelle 1: Festigkeit und Wassergehalt gereifter Käse

Festigkeitsstufe	Wasser im fettfreien Käse
Weichkäse	mehr als 65 %
Halbhartkäse	mehr als 54 bis 65 %
Hartkäse	mehr als 50 bis 54 %
Extrahartkäse	bis 50 %

Tabelle 2: Kalzium-, Protein und Wassergehalt in ausgewählten Käsesorten verschiedener Festigkeitsstufen

	Kalzium mg/100 g		Protein g/100 g		Wasser g/100 g	
	Mittelwert	sx	Mittelwert	sx	Mittelwert	sx
Emmentaler	1030	50	29.0	0.5	35.0	0.8
Gruyère	880	30	26.9	0.6	35.9	1.1
Sbrinz	1030	40	28.6	0.7	31.9	0.9
Appenzeller	740	50	24.8	0.7	39.6	1.3
Appenzeller ¼-fett	1090	110	33.8	1.0	48.2	1.7
Tilsiter Rohmilch	900	90	26.1	0.7	39.6	1.6
Tilsiter Pastmilch	840	120	24.6	0.9	42.0	2.2
Brie	418	130	21.2	1.4	51.4	2.7
Camembert	368	104	21.2	1.8	52.1	3.1
Limburger	230	86	20.4	1.2	55.9	1.8
Raclette past.	671	126	26.4	1.4	41.4	2.0
Reblochon	386	145	20.3	1.2	51.7	3.4
Tête de Moine	698	41	24.7	0.6	35.2	2.2
Tomme	286	95	20.7	2.8	55.0	3.8
Vacherin fribourgeois	640	30	24.0	1.1	42.3	2.9
Vacherin Mont d'Or	426	127	17.6	0.6	56.8	1.6

Autoren

Barbara Walther und Daniel Wechsler
 Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras
 Schwarzenburgstrasse 161
 3003 Bern
 Maillaiter Januar 2012