FAM INFORMATION

Oktober 1985/142
Herausgegeben von der
Eidgenössischen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft
CH-3097 Liebefeld-Bern

Fabrikationstechnik beim Emmentalerkäse

Einfluss der Bruchkorngrösse auf die Qualität

Von O. Flüeler und H. Kaufmann, Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld-Bern

Die Bedeutung der Bruchkorngrösse für den Qualitätsausfall von Emmentalerkäse war Gegenstand eines Extremversuches in der Versuchskäserei Uettligen. Mit einem regelmässig «feinen» bzw. «groben» Bruch resultierten relativ geringe Abweichungen zur Kontrollfabrikation. Das Qualitätsrisiko beim Käse stieg mit einem gröberen und unregelmässigen Bruch. Extrem grosse Bruchkörner bewirkten im jungen Käse einen höheren Milchsäure- und Wassergehalt sowie im reifen Zustand Qualitätseinbussen. Grosse Bruchkörner begünstigten zudem das Entstehen von schwarzen Flecken auf der Käseoberfläche.

Das Zerschneiden der Gallerte und die Bedeutung eines gleichmässigen Bruches fördern bei der Käsefabrikation die Entsirtung. Dabei sind die Regelmässigkeit der Bruchkörner und ein geringer Anteil von Käsestaub von besonderer Bedeutung. Auch die Grösse der Bruchkörner dürfte für den Käsequalitätsausfall mitentscheidend sein.

Ein vergleichender Fabrikationsversuch der Versuchskäserei Uettligen während drei Wochen in der Zeit von März bis August 1983 hatte die Prüfung der Auswirkungen extrem unterschiedlicher Bruchkörnergrössen auf den Qualitätsausfall von Emmentaler zum Ziel. Folgende Varianten wurden miteinander verglichen:

- Normale Bruchkorngrösse (* 4 bis 6 mm) – Kontrollkäse
- Feiner Bruch (* 2 bis 4 mm) – Versuchskäse «fein»
- Grober Bruch (* 8 bis 12 mm) – Versuchskäse «grob»
- Sehr grober Bruch (Gallerte nur verschneiden, überziehen und nochmals verschneiden, ohne mit der Harfe zu rühren) – Versuchskäse «sehr grob»

*) Bruchkorngrösse nach der Bruchbereitung.

Das Fabrikationsschema war, abgesehen von der unterschiedlichen Bruchkorngrösse, für die vier Kessi gleich und richtete sich nach der für Uettligen üblichen Emmentaler-Normalfabrikation.

Beobachtungen während der Fabrikation

Das Versuchsziel, in Parallelfabrikation Käse mit deutlich unterschiedlicher Bruchkorngrösse herzustellen, liess sich ohne nennenswerte Probleme erreichen. Aus den Untersuchungen der Bruchkorngrössen-Verteilung resultierten statistisch gesicherte Unterschiede zwischen den Kontroll- und Versuchsvarianten (Abbildung 1 und Tabelle 2).

Wie zu erwarten war, wirkten sich die extremen Fabrikationsverhältnisse auf die Griffentwicklung des Bruches sowie den Fettgehalt der Sirte und der Käse aus. Die wichtigsten Ergebnisse und Beobachtungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Für die Versuchsvarianten «fein» und «grob» resultierten verhältnismässig wenig Abweichungen zur Kontrollfabrikation. Erwähnenswert ist die Beobachtung eines stärkeren «Abkäsens» der groben Bruchkörner im Verlaufe des rund zwei Stunden dauernden Fabri-

Tabelle 1: Ergebnisse verschiedener Beobachtungen während der Fabrikation und der Fettgehaltsbestimmungen in Sirte und Käse (Durchschnittswerte, N = 6, * signifikant verschieden von der Kontrollvariante)

	Bruchkorngrösse			
	Kontrolle	fein	grob	sehr grob
Griffentwicklung während der Fabrikation im Kessi	normal	normal	starkes Abkäsen	leichtes «Überschiessen»
Käsebruch vor dem Abfüllen				
Trockenheitsgrad	normal	normal	normal	nass
Struktur	normal	lang, viel Staub auf der SS	normal	lang, gummig
Sirtenabfluss beim Abfüllen des Bruches in die Form	normal	langsam	normal	schnell
Sirtenabfluss während des Pressens: 1. bis 8. Std. (kg)	7.1	6.3	7.3	12.9*
Verhalten der Käse auf der Presse	normal	normal	normal	schlecht verwachsen
Fettgehalt der Sirte				
Ausrührsirte (%)	0.33	0.47*	0.37*	0.47*
Fettgehalt im Käse (% FiT)	49.6	48.9	50.3	49.1

Sonderdruck aus der Schweiz. Milchzeitung, **111.** (40) 353 (1985).

kationsprozesses im Kessi (Tabelle 2). Ferner wies die Ausrührsirte der Fabrikation mit dem reinen Bruch einen signifikant höheren Fettgehalt auf.

Die Variante «sehr grob» entsprach nicht mehr einer Bruchbereitung im eigentlichen Sinne. Die Auswirkungen auf den Käse waren entsprechend gross. Im Verlaufe der Fabrikation resultierte eine spürbar schlechtere Griffentwicklung. Im Gegensatz zu den übrigen Varianten neigten die sehr groben Bruchkörner zum «Überschiessen». Mit diesen Käsebruchkörnern gelangte wesentlich mehr Sirte auf die Presse als bei den parallel fabrizierten Käsen der anderen Varianten. Das Einschwemmen und Absetzen der Bruchkörner in die Formen geschah schneller, dabei bestand die Gefahr von Lufteinschlüssen. Wie aus der Bruchkorngrössen-Verteilung im Käse zu entnehmen war, erfolgte während des Abfüll- und Absetzvorgangs eine Fraktionierung der Bruchkörner entsprechend ihrer Grösse. In der Randzone (Järbseite) und auf der Kessiseite fanden sich eindeutig grössere Bruchkörner als im Zentrum. Der Sirtenabfluss im Verlaufe des Pressens war im Vergleich zu den übrigen Versuchskäsen deutlich grösser.

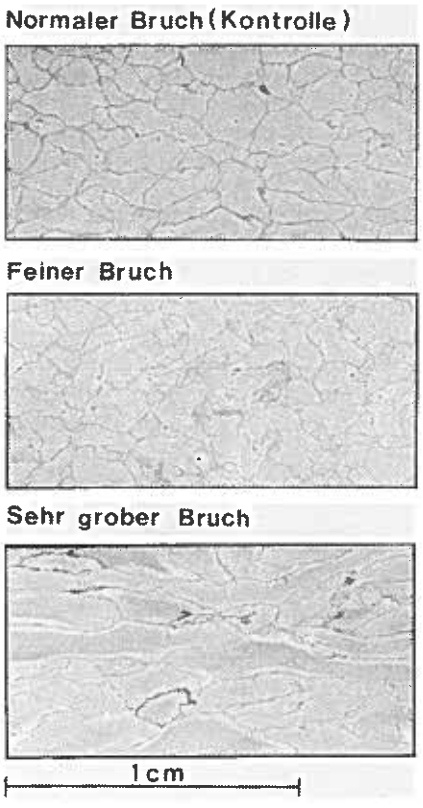


Abbildung 1

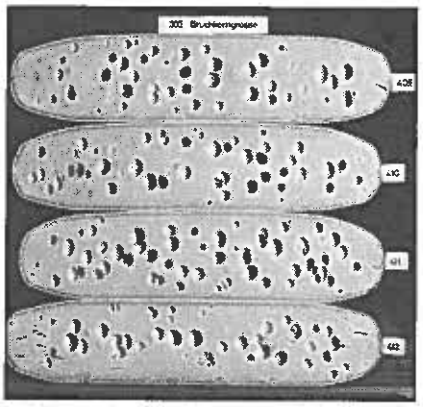
Typische Schnittbilder der Kontroll- und Versuchskäse nach Anfärbung der Bruchkorngrenzen (Aufnahme: M. Rüegg. Vergrösserung)

Gärgeschehen im Käse

Die wichtigsten Untersuchungsergebnisse über das Gärgeschehen im Käse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Die Versuchskäse der Varianten «fein» bzw. «grob» unterscheiden sich bezüglich der Milchsäuregärung und der Lochbildung nicht wesentlich von den Kontrollkäsen mit der normalen Bruchkorngrösse.

Im Gegensatz dazu wirkten sich die durch den «sehr groben» Bruch bedingten schlechten Synärese-Verhältnisse eindeutig auf den Milchsäure-, Fett- und Wassergehalt sowie die Lochbildung und die Qualitätsmerkmale der Käse aus. Milchsäure- und Wassergehalt waren erhöht, der Fettgehalt als Folge der Verluste mit der Sirte erniedrigt.



Schnittbild der Tagesproduktion vom 11. August 1983 (Alter der Käse: 5 Monate): Käse-Nr. 409: Kontrolle; Käse-Nr. 410: Feiner Bruch; Käse-Nr. 411: Grober Bruch; Käse-Nr. 412: Sehr grober Bruch.

Tabelle 2: Grössenverteilung der Bruchkörner vor dem Ausziehen (Untersuchung nach der Formalin-Methode, Durchschnittswerte, N = 6, * signifikant verschieden von der Kontrollvariante)

	Kontrolle	Bruchkorngrösse fein	grob	sehr grob
grösser 4 mm (Gew.-%)	5.8	0.1*	9.3*	61.6*
2.5–4.0 mm (Gew.-%)	32.6	5.0*	38.3*	24.4*
1.5–2.5 mm (Gew.-%)	49.7	53.8*	43.3*	11.6*
1–1.5 mm (Gew.-%)	8.9	27.0*	6.8*	1.6*
kleiner 1 mm (Gew.-%)	3.0	14.0*	2.4*	0.8*

Tabelle 3: Auswirkungen der unterschiedlichen Bruchkorngrösse auf die Gärungsvorgänge im Käse (Durchschnittswerte, N = 6, * signifikant verschieden von der Kontrollvariante)

	Kontrolle	Bruchkorngrösse fein	grob	sehr grob
Käse nach 1 Tag				
Gesamtmilchsäure (µmol/g)	131	133	130	139*
Wassergehalt (%)	37.5	37.9	37.3	38.3*
pH-Wert	5.22	5.21	5.21	5.15*
Verlauf der Lochbildung				
Beginn der Lochbildung (Alter in Tagen)	40	43	44	44
Ende der Heizperiode (Alter in Tagen)	66	67	65	71*
Laibhöhe				
– beim Einwägen (cm/100 kg)	19.1	19.3	19.1	18.2*
– nach 5 Monaten (cm/100 g)	21.4	21.6	21.4	20.0*
Löcher pro Schnittfläche (Anzahl Löcher / 100 kg)	74	79	83	64*
Käse nach 5 Monaten				
Gesamtmilchsäure (µmol/g)	19	19	14*	29*
Menge der flüchtigen Fettsäuren (mmol/100 g)	13.4	13.6	13.9*	13.4*
Wassergehalt (%)	34.9	35.4	35.6	36.0*
pH-Wert	5.70	5.71	5.70	5.65*

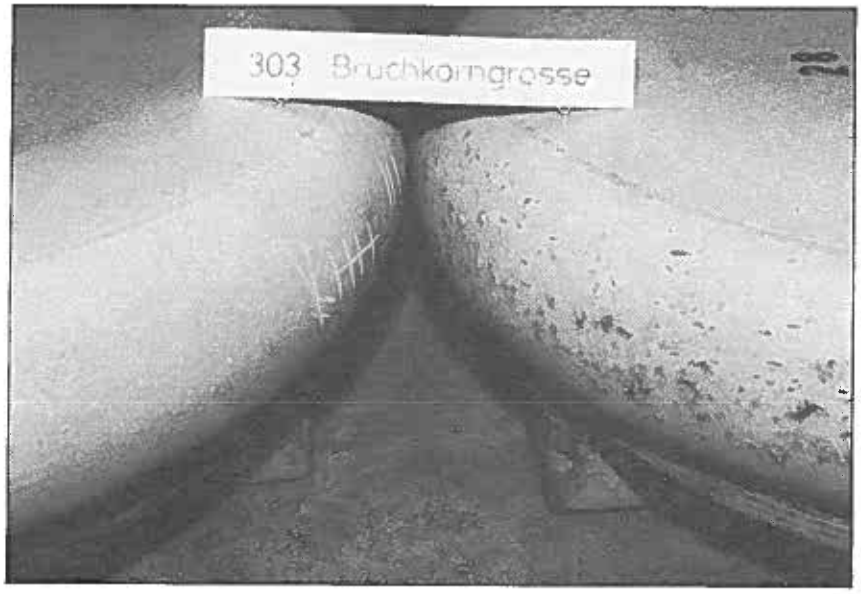


Abbildung 3

Vergleich eines Kontrollkäses (links) mit einem Versuchskäse der Variante «sehr-grob» (rechts). Auf der Järbseite des Versuchskäses sind zahlreiche schwarze Flecken sichtbar.

rigt. Wie frühere Versuche zeigten, sind die verzögerte Lochbildung und der sparsamere Lochansatz auf den grösseren Milchsäuregehalt und den tieferen pH-Wert im jungen Käse zurückzuführen

Qualitätsausfall

Die Kontrollkäse und die Versuchskäse der Varianten «fein» und «grob» wiesen allgemein eine sehr gute Qualität auf. Sie konnten im Alter von fünf Monaten ausnahmslos als Prima-Ware abgegeben werden.

Die Extremvariante mit dem «sehr-groben» Käsebruch führte in den reifen Käsen zu ausgeprägten Qualitätsmängeln. Auffallendste Merkmale waren dabei die schwarzen Flecken auf der Käseoberfläche, bedingt durch ein Schimmelwachstum. Die Järbseite war dabei besonders stark betroffen. Nach unserem Dafürhalten sind diese Schadstellen identisch mit den «überschossenen» Bruchkörnern. Diese bildeten an der Käseoberfläche kleine, übersäuerte Stellen, welche das Eindringen von Schimmel in den Käsenarben begünstigten. Die Beurteilung des Schnittbildes zeigte eine unregelmässige Lochverteilung. Kessiseitig fehlten die Löcher, dafür gab es in dieser Zone mehrere Pick- und Glässtellen. Der Teig war besonders an diesen Stellen weicher und deutlich kürzer. Bezüglich der Geschmacksentwicklung resultierten im Vergleich zu den übrigen Versuchskäsen negative Abweichungen. Die meisten der mit dem «sehr-groben» Bruchkorn hergestellten Käse wurden als Folge des mangelhaften Äusseren und von Lochungsfehlern in Sekunda-Qualität eingewogen.

Folgerungen

Im vorliegenden Parallelversuch zeigten extreme Bruchkorngrössen zum Teil recht deutliche Auswirkungen auf den Qualitätsausfall von Emmentalerkäse.

Die Versuchsvarianten «fein» und «grob» ergaben relativ geringe Abweichungen zur Kontrollfabrikation. Die Ausführsirte der Fabrikation mit feinem Bruch wies einen höheren Fettgehalt auf. Wichtige Voraussetzungen hiefür sind unserer Meinung nach ein regelmässiger Käsebruch, nicht zu grobe Bruchkörner sowie gute Säuerungsverhältnisse.

Das Qualitätsrisiko beim Käse wuchs jedoch mit einem gröberen Bruchkorn. Die Herstellung eines unregelmässigen Bruches mit zum Teil sehr grossen Bruchkörnern hatte im vorliegenden Extremversuch folgende Auswirkungen:

- Schlechtere Griffentwicklung im Kessi
- «Überschiessen» der groben Bruchkörner
- Schnelles Absetzen der Bruchkörner beim Abfüllen (Gefahr von Lufteinschlüssen)
- Schichtung der Bruchkörner beim Absetzen (grosse Bruchkörner in der Randzone)
- Grösserer Sirtenabfluss auf der Presse
- Einfluss auf Milchsäure-, Fett- und Wassergehalt
- Lochungs-, Teig-, Geschmacks- und Narbenfehler

Schwarze Flecken an der Käseoberfläche können als Ursache zu grosse, «überschossene» Bruchkörner haben.

Sonderdruck aus der Schweiz. Milchzeitung, **111.** (40) 353 (1985).