

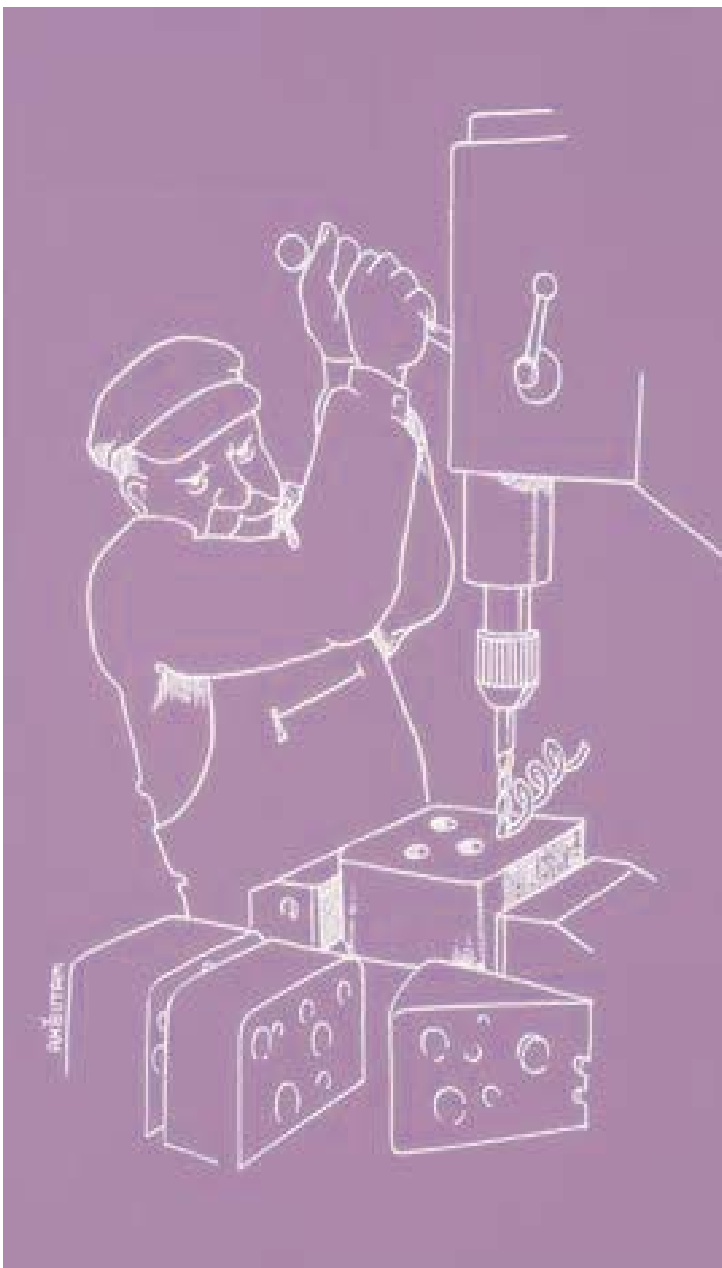


Forschungsbereich „Milch, Käse“

Diskussionsgruppen

Weiterbildung
Wissenstransfer
Erfahrungsaustausch

Lochung



Schöne
Löcher sind
kein Zufall! Die
Löcher sind das
Markenzeichen
unseres
Emmentaler
Switzerland.

Gruppen: Emmentaler
Datum: Oktober 2002

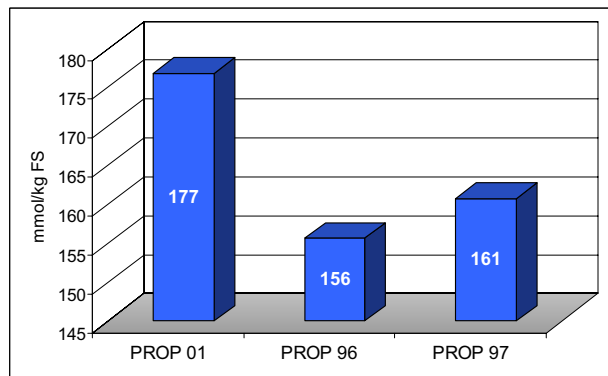
Emmentaler mit 1100 Löcher

Ein schön gelochter Emmentaler hat rund 1100 Löcher pro Laib. Das haben Auszählungen von Röntgenbilder gezeigt. Für den Käser stellt sich die Frage, wie er den Lochansatz beeinflussen kann, damit seine Käse eine ideale Lochung aufweisen. Ziel des vorliegenden Stoffes ist:

- neue Forschungsergebnisse bei den PROP-Kulturen aufzeigen
- Fehlerursachen und Verbesserungsmassnahmen zu diskutieren.

Stabilität und Aktivität unserer PROP-Kulturen

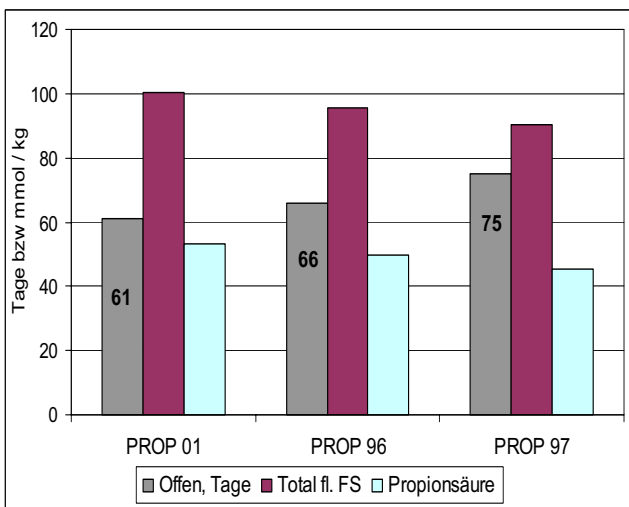
Unsere drei PROP-Kulturen 96, 97 und 01 gären im Emmentaler Käse unterschiedlich. Deshalb, aber auch aus Gründen der Früherkennung von Veränderungen testen wir die Kulturen seit 3 Jahren jährlich zweimal in der Versuchskäserei Uettligen. Als FH-Kultur setzen wir meistens die MK 3008 ein. Von Interesse ist dabei die Aktivität der Propionsäurebakterien in den Stammkulturen und deren Gärgeschehen in den reifen Emmentaler Käsen.



Flüchtige Fettsäuren in den Stammkulturen der FAM (n = 2)

Die PROP 01 bildet die grösste Menge an flüchtigen Fettsäuren sowie anteilmässig am meisten Propionsäure. Die PROP 96 und die PROP 97 weisen ähnliche Anteile an Essig- und Propionsäure auf.

Bei der Wahl der PROP-Kultur muss der Käser nebst der Gärungsaktivität auch die Gärraumdauer berücksichtigen.



Flüchtige Fettsäuren im 3 Monate alten Emmentaler und deren Gärungszeit (n = 6)

PROP 97: guter Lochansatz, reifer
 PROP 96: normaler Lochansatz, sicher
 PROP 01: speziell für hohe Laibe, schnellere Lochbildung



Schnittbild aus der Januar – Produktion 2001 (5 Monate)

Können die PROP-Kulturen der FAM kombiniert eingesetzt werden?

Die Käser möchten die Vorteile der unterschiedlichen PROP-Kulturen gleichzeitig nutzen können:

- ein genügender Lochansatz
- ein nicht zu langer Gär-raum-aufenthalt
- eine gute Lagerfähigkeit während des Ausreifens

Verschiedene Emmentaler-Fabrikanten setzen gleichzeitig zwei PROP-Kulturen ein. Hier ein paar Beispiele aus der Praxis:

| Käserei | Tropfen PROP / 1000 kg/KM | | Impfmenge MK / Liter steriler MM | Schüttmenge (dL) MK / 1000kg KM | Problem (•) und Auswirkung (➤) |
|-----------|---------------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------|---|
| Betrieb 1 | PROP 01 2.7 | PROP 96 2.7 | MK 3008 15 Tropfen | 12 ³ / ₄ | • Nachgärung ➤ eindeutige Verbesserung |
| Betrieb 2 | PROP 01 0.8 | PROP 96 4 | MK 3012 5 Tropfen | 3 | • zu sparsam ➤ mehr Satz |
| Betrieb 3 | PROP 01 0.9 | PROP 96 5 | MK 3008 15 Tropfen | 0.6 | • zu sparsam ➤ mehr Satz |
| Betrieb 4 | PROP 01 8.4 | PROP 96 0.6 | - | 10.5 Tropfen | • NG im Winter ➤ Haltbarkeit mit PROP 96 gut |
| Betrieb 5 | PROP 01 4.2 | PROP 97 4.2 | MK 3008 15 Tropfen | 3.5 | ➤ seit Jahren gute Qualität |
| Betrieb 6 | PROP 01 4.4 | - | MK 3010 65 Tropfen | 4 | ➤ gute Haltbarkeit |



Mehrheitlich glauben die Käser, dass ein lebhafterer Lochansatz mit gleichzeitig guter Ausreifbarkeit erreicht werden kann.

Die FAM hat dies in einem Fabrikationsversuch in Uettiligen überprüft:

Während je 6-8 Tagen wurde die PROP 01 und die PROP 96 im Verhältnis 1:0,1:1, 1:5 und 0:1 eingesetzt. Der Versuch wurde mit der MK 3008 und mit der MK 3012 durchgeführt.

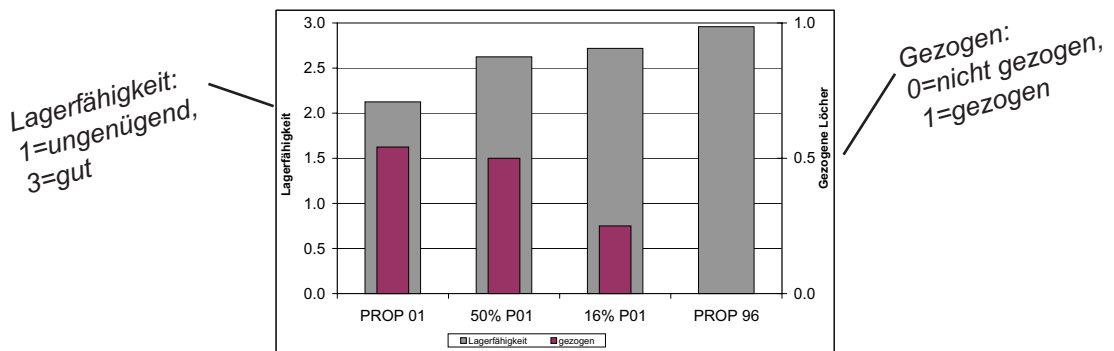
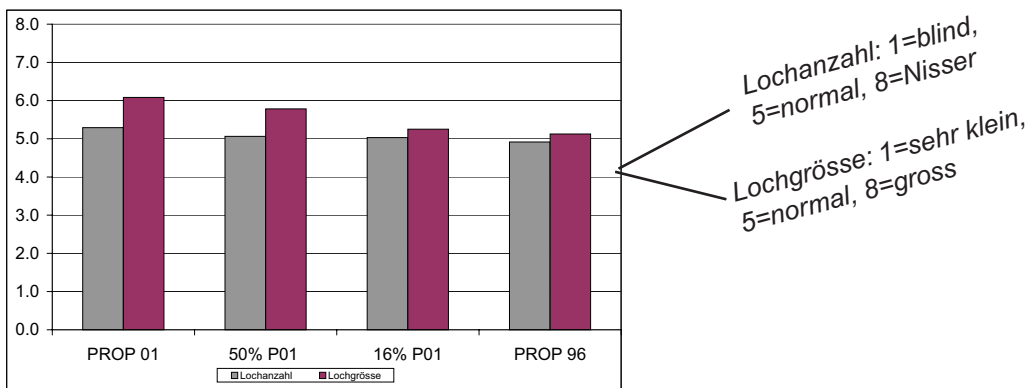
Ergebnisse

Käsequalität

PROP 01 im Vergleich zur PROP 96 ⇒ grössere Lochung, etwas geringere Ausreifbarkeit, mit dem Einsatz der MK 3012 verstärkte sich das Bild

Bei den beiden Varianten mit kombiniertem Einsatz wurde bei verschiedenen Merkmalen festgestellt, dass beide P-Kulturen einen Einfluss ausübten.

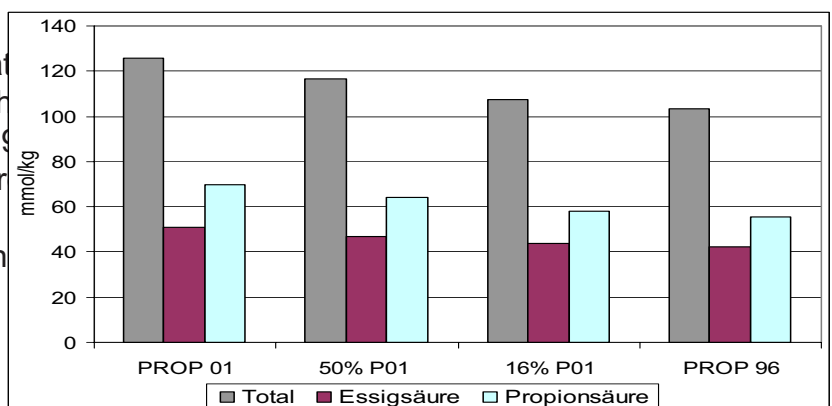
Verhältnis PROP 01 zu PROP 96 1:1 ⇒ Käsequalität entsprach eher der PROP 01
 Verhältnis PROP 01 zu PROP 96 1:5 ⇒ Käsequalität entsprach eher der PROP 96



Die Lochanzahl war mit zunehmendem Anteil PROP 96 tendenziell und die Lochgrösse signifikant kleiner.
 Ferner war ein grösserer Anteil PROP 96 bezüglich Lochung und Ausreifbarkeit von Vorteil.

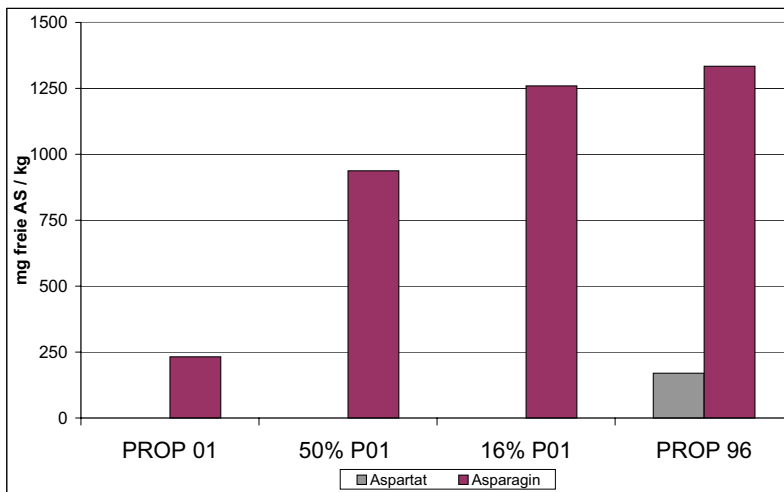
Analysenergebnisse:

Die unterschiedliche Käsequalität auch in verschiedenen Untersuchungen. Mit zunehmendem Anteil PROP 96 sinken die Fettsäuren (Essigsäure und Propionsäure) kleiner.
 Für die beiden PROP-Kulturen



Flüchtige Fettsäuren nach fünf Monaten Reifung

verschieden. Dass die beiden Varianten mit kombiniertem Einsatz zwischen den beiden Extremen liegen, weist darauf hin, dass beide am Gärgeschehen beteiligt waren.



Asparagin und Aspartat im fünf Monate alten Emmentaler

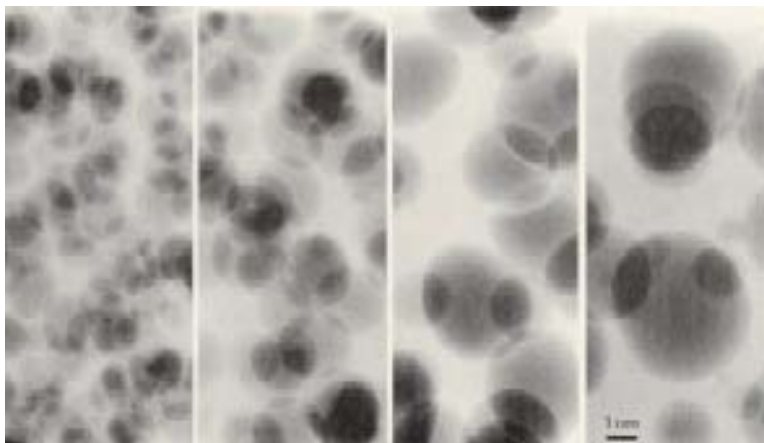
*Folgerung:
Der Käser kann mit dem
kombinierten Einsatz von PROP-Kulturen
das Gärverhalten der Käse
lenken*

Einige fabrikationstechnische Einflüsse

Während der Käsefabrikation beeinflussen verschiedene Fabrikationsschritte den Ansatz und die Ausschaffung der Löcher erheblich. Nachfolgend sollen nun die wichtigsten Ursachen und Massnahmen aufgezeigt werden:

Zentrifugation der Kessimilch

Steigende Anteile an zentrifugierter Milch reduzieren den Lochansatz. Heute wird in den meisten Betrieben nur die nötige Milch für das Einstellen des Fettgehaltes zentrifugiert.



Nicht zentrifugiert 90 % 96 % 100 %

Früher war ein Anteil der geschleuderten Milch von 50 – 100 %, speziell während den Wintermonaten nötig.

Fazit: ein zu reichlicher Lochansatz kann mit erhöhten Anteilen an zentrifugierter Milch vermindert werden!

Filtration und Pumpenleistung

Hohe Pumpenleistungen und Filtration der Milch vermindern den Lochansatz. Namentlich bei tiefen Temperaturen der Milch steigt der Druck in den Milchleitungen an.

Technologische Möglichkeiten bei sparsamem Lochansatz:

Wie reduziere ich den Druck in den Milchleitungen?

- Einbau von Frequenzumformer bei der Milchannahmepumpe
- Milchleitungsnetz mit gleichmässigem Rohrquerschnitt (Rohrverengungen erhöhen den Druck und die Fließgeschwindigkeit)
- Drosselventile ausbauen
- Zerquetschte Rohrenden reparieren
- Ansaughöhen bei Milchpumpen vermindern
- Kurze Leitungen

Was gehört zur Wartung der Zentrifuge?

- Druckverhältnisse überprüfen
- Zerquetschte Anlageteile reparieren
- Manometer beachten und Werte notieren



kritische Stellen bei Anlageteilen sind oft zerquetscht

Milchfiltration beachten!

- Mehrfachfiltration vermeiden
- Nicht bei tiefen Temperaturen filtrieren
- Vorsicht bei Filterwechsel
- Verschmutzte Filter wechseln

Pressdruck

Ein Emmentaler soll mit 1600 – 2000 kg gepresst werden. Für die ersten 2 Stunden kann mit einem ansteigenden Druck gearbeitet werden. Dieser darf aber wegen den Reibungsverlusten und dem Eigendruck nicht zu gering sein und sollte mindestens 800 kg betragen. Die Erfahrung zeigt, dass bei ungenügendem Pressdruck die Gefahr von Lochungsfehler steigt.

Häufigste Fehler

Die häufigsten Lochungsfehler seit November 2000 bis März 2002 sind unregelmässige Anzahl, unregelmässige Grösse, unsauber und zu sparsam.



Unsaubere, unregelmässige Lochung

Das Fehlerbild muss genau analysiert werden. Bohrproben bei der Käseannahme allein genügen nicht. Es lohnt sich auf jeden Fall, die Partie aufgeschnitten in der Vorverpackung zusammen mit dem Einkäufer anzusehen. Die Fehlerursachen können präziser bestimmt werden. Laboranalysen (Gehaltswerte, GC, OPA-Wert) bestätigen und ergänzen die Fehlerbestimmung!

Was habe ich für Korrekturmöglichkeiten?

- Fettgehalt, ev, Wassergehalt senken
- Wasserzusatz erhöhen
- Aktivität der Kulturen und Säuerungsverlauf auf der Presse fördern
- Laktobazillenaktivität fördern
- Ausdickungsgrad und Vorkäsen überprüfen
- Reifegrad der Milch anpassen
- Genügend ausrühren (Bruch: trocken – lang, nicht nass – kurz!)
- Nicht zu hoher Fettgehalt des Rahmes beim Milchscheudern

Aufgepasst: Lochungsfehler stehen meist in Zusammenhang mit ungenügenden Teigeigenschaften (fehlerhafte Proteolyse!). Aus diesem Grunde geht die Fehlerbekämpfung in vielen Fällen über die Verbesserung des Käseteiges.

Optimale Teigeigenschaften sind das A und O!

- Mikrobiologische Qualität der Kessmilch verbessern
- Synärese und Milchsäuregärung überprüfen
- Kultureneinsatz mit Käseberater besprechen
- Infektionsherde in der Käserei eliminieren
- Retourschotte darf keine Lb. aufweisen
- Knollenbildung vermeiden
- Kellerklima optimieren (Temperatur, rel. Feuchtigkeit)

Nisser / Vielsatz

Die Ursachen von Vielsatz, Nisser, bzw. nissrigen Stellen sind auf Lufteinschlüsse, ungenügendem Pressdruck oder Schläge während der Propionsäuregärung im Heizkeller zurückzuführen.

Unbedingt
kontrollieren

- Undichte Stellen bei Milch- und Bruchleitungen.
- Milch- und Bruchpumpen
- Käsemasse unter dem Sirtenspiegel abfüllen
- Lufteinschlüsse zwischen Entsirter und Nylontuch vermeiden, keine Luftpolster bei geschlossenen Pressen
- Pressdruck nach 2 Stunden über 1'600 Kg (gleiten die Pressdeckel!)
- Käsereiwasser
- Sorgfältiges Wenden und Transportieren der Käse im Heiz- und Lagerkeller.

Das Beraterteam
wünscht allen eine gute
Käsequalität