



Salzdiffusion im Gruyère Käse

Jean-Pierre HÄNI, Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM), Liebefeld, CH-3003 Bern,

Das Salzen ist entscheidend für die Qualität des Gruyère Käses. Um die Rolle des Salzes besser verstehen zu können, haben sich Forscher der FAM mit dem Thema der Salzdiffusion befasst. Es braucht 60 bis 90 Tage, bis die Salzkonzentration in den drei Laibzonen annähernd ausgeglichen ist.

Salz als Konservierungsmittel ist seit der Antike bekannt. Heute ist der Einsatz des Salzes als Produktionsfaktor und Konservierungsmittel in der Lebensmittelindustrie weit verbreitet. In der Käseherstellung werden die Eigenschaften des Salzes für verschiedene Zwecke genutzt:

- Zur Bildung einer Rinde, die als natürliche Käseverpackung dient;
- Zur Senkung des a_w -Wertes im Teig: Dadurch wird die Ausreifbarkeit verbessert;
- Zur Verbesserung des Käsegeschmacks;
- Zur Verbesserung des Käseteiges.

Bei der Herstellung von Gruyère Käse erfolgt das Salzen in drei Stufen:

1. Das Salzen im Salzbad: Die Käse werden in ein hoch konzentriertes Salzbad (200 g/kg) getaucht. Dieser erste Schritt dauert zwischen 24 und 48 Stunden und trägt zur Rindenbildung bei (Abb. 1).
2. Das intensive Salzen: Am Anfang der Reifung werden die Käse während 10 Tagen gewendet und mit Salzwasser abgerieben. Damit wird sichergestellt, dass die notwendige Salzkonzentration für einen optimalen Verlauf der Reifung vorhanden ist (Abb. 2).
3. Die Käsepflege während der Reifung: Zur optimalen Bildung der Schmiere werden die Käse dreimal in der Woche gewendet und mit Salzwasser behandelt (Abb. 3).

Salzdiffusion

Unter Salzdiffusion versteht man die Einstellung eines Gleichgewichtes zwischen zwei Phasen, die unterschiedliche Salzkonzentrationen aufweisen. Im Gruyère Käse sind diese zwei Phasen die Salzlake und die in der Käsemasse enthaltene Molke. Während der Reifung dringen die gelösten Salzmoleküle in das Kapillarsystem des Käses ein.

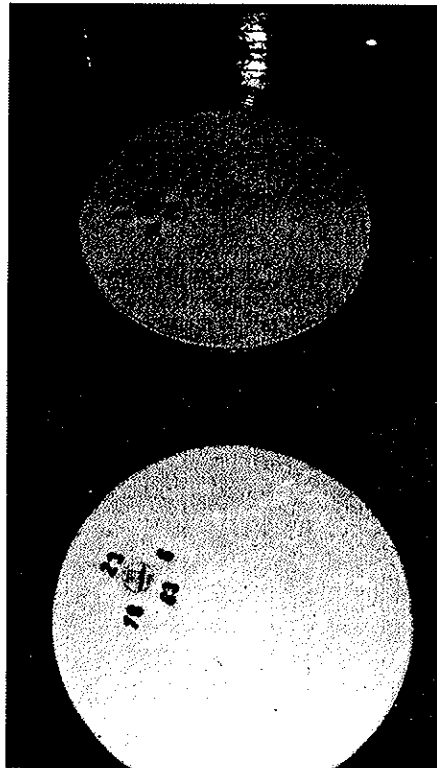


Abb. 1. Käse im Salzbad.

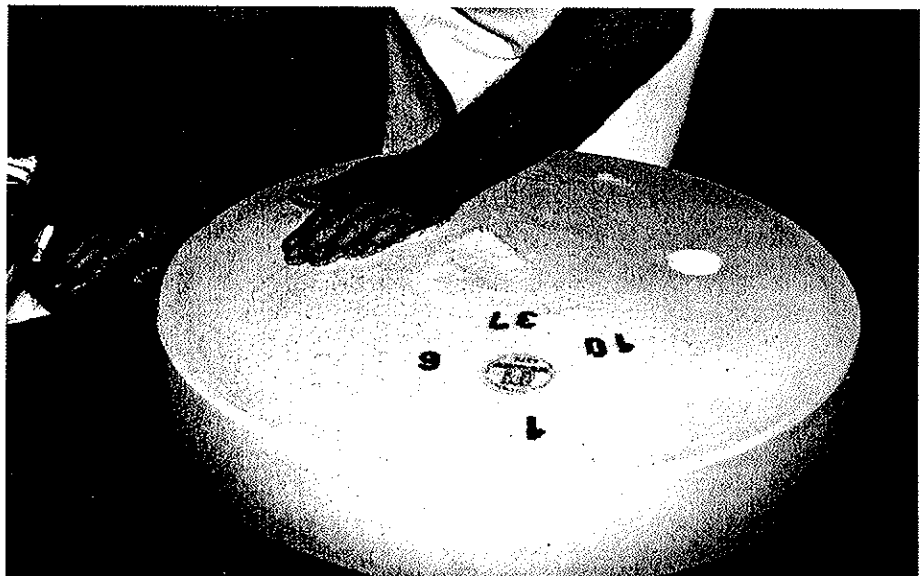


Abb. 2. Intensives Salzen im Salzbadkeller.

Somit ist die Salzkonzentration nach dem intensiven Salzen viel höher in der äusseren Zone als in den inneren Zonen des Käses. Während der Reifung gleichen sich diese Unterschiede langsam aus, bis die Salzkonzentration überall gleich ist. Für die Ausreifbarkeit von Gruyère Käse ist es wichtig, dass sich dieses Gleichgewicht möglichst früh einstellt, da es sonst zu unerwünschten Gärungen kommen kann, die den Käse schädigen könnten.

In einem Versuch mit 20 Laiben wurde die Salzdiffusion studiert. Dazu wurden Proben bei verschiedenen Reifungsstadien (3, 10, 30, 60, 90, 120, 150 und 180 Tage) in drei verschiedenen Zonen entnommen (Abb. 4). In diesen Zonen wurde der Salz- und Wassergehalt bestimmt.

Vom Rand bis zur Mitte des Laibes diffundiert das Salz nur sehr langsam. Es braucht 60 bis 90 Tage, bis sich die Konzentration in den drei Zonen annähernd ausgeglichen hat (Abb. 5).

Einflussfaktoren auf die Salzdiffusion

Auf der Basis multivariater statistischer Auswertung der Versuchsergebnisse wurde es möglich, verschiedene Einflussfaktoren

ren auf die Salzdiffrusionsgeschwindigkeit hervorzuheben. Die folgenden Faktoren beschleunigen die Salzdiffrusion im Käse:

- langsame Säuerung (hoher pH-Wert nach 2 und 4 Stunden);
- hoher Milchsäuregehalt nach 24 Stunden;
- hoher Wassergehalt;
- niedriger Fettgehalt;
- leichte Laibe (geringe Laibhöhe).

Da die drei ersten Faktoren kausal sehr eng miteinander verbunden sind, kann gefolgert werden, dass sie zusammen eine entscheidende Rolle bei der Salzdiffrusion des Gruyère Käses spielen.

Dank diesen Forschungsarbeiten kann die Salzdiffrusion im Gruyère Käse besser verstanden und als Folge davon die Bedeutung des Salzens den Käsern erklärt werden. Auch die saisonalen Schwankungen beim Salzgehalt von Gruyère Käse lassen sich besser erklären.

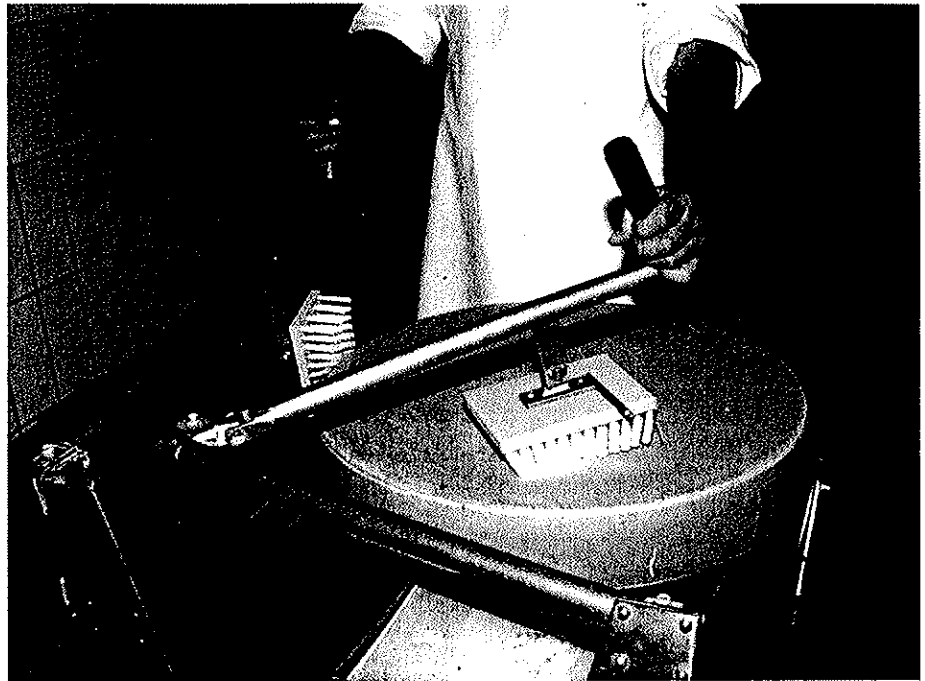


Abb. 3. Pflege während der Reifung.

LITERATUR

Betschen P., 1995. Saisonale Schwankungen des Salzgehaltes von Gruyère-Käse. Diplomarbeit Ing. Schule Wädenswil.

Häni J.-P. et Goy D., 1997. La diffusion du sel dans le Gruyère. Interner Bericht der Forschungsanstalt für Milchwirtschaft 12.

Bachmann H.-P. et Häni J.-P., 1997. Facteurs qui influencent la vitesse de diffusion du sel dans le Gruyère. Interner Bericht der Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, in Vorbereitung.

RÉSUMÉ

La diffusion du sel dans le Gruyère

Le salage joue un rôle prépondérant pour la qualité du Gruyère. La quantité de sel nécessaire au bon déroulement de l'affinage de ce fromage est apportée en 3 phases par les fromagers: le saumurage, qui consiste à plonger les fromages dans un bain de sel, suivi d'un salage intensif d'une dizaine de jours et, finalement, les soins réguliers 2 à 3 fois par semaine jusqu'à maturité complète.

Le sel est appliqué sur l'extérieur des meules et il diffuse lentement vers l'intérieur de celles-ci. Un essai a permis d'étudier le phénomène de la diffusion de sel dans le fromage et on sait maintenant qu'il faut entre 60 et 90 jours pour que la concentration de sel s'égalise dans toutes les zones des meules de Gruyère.

Cet essai a contribué à mieux comprendre la diffusion du sel et à expliquer aux fromagers l'importance du salage pour assurer une qualité irréprochable de leur fromage.

SUMMARY

Salt diffusion in Gruyere cheese

Salting plays a predominant role for the quality of Gruyere cheese. The quantity of salt necessary for the proper development of cheese ripening is provided in three stages by the cheesemaker: brining which consists of immers-

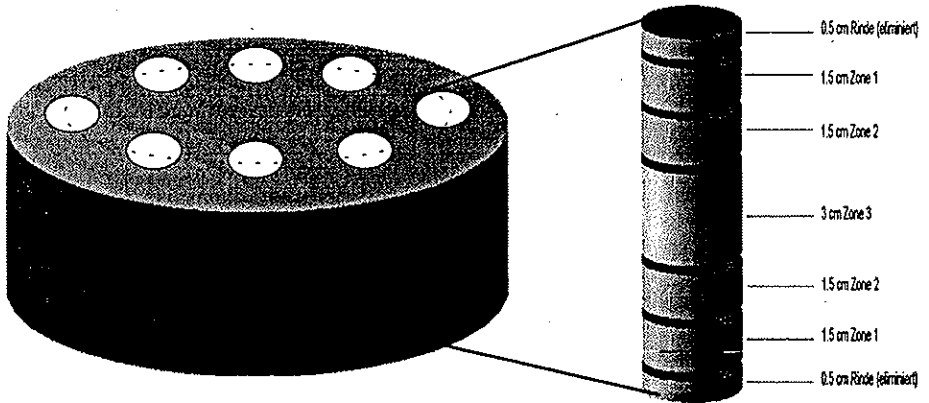


Abb. 4. Probennahme und Probenvorbereitung.

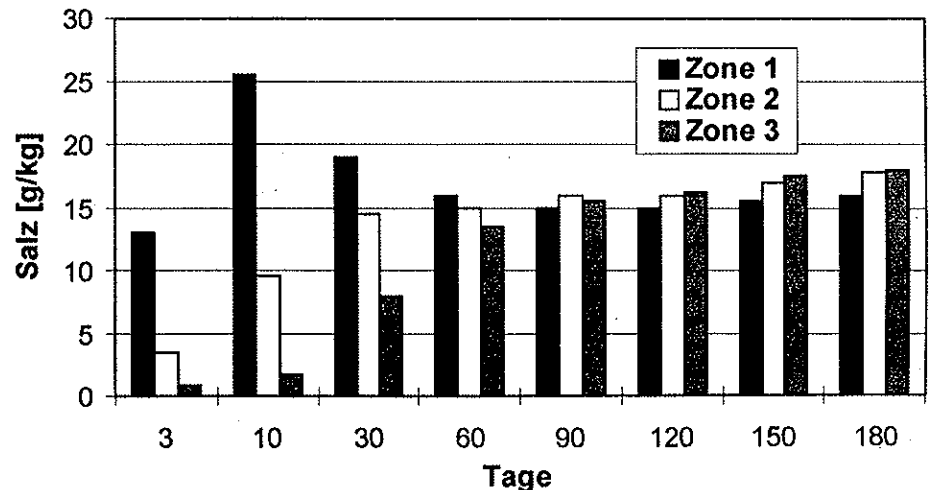


Abb. 5. Verlauf des Salzgehaltes in den drei untersuchten Zonen.

ing the cheese in a salt bath, followed by intensive salting over a period of approximately ten days, and finally regular care two to three times a week until full maturity.

Salt is applied to the exterior of the cheese round and diffuses towards the interior. In a study on the rate of salt diffusion in cheese it was found that it took from 60 to 90 days for the salt to

attain equal concentrations in all zones of a round of Gruyere cheese.

This study has contributed to the understanding of salt diffusion and to demonstrate to cheesemakers the importance of salting to ensure an irreproachable quality of cheese.

KEY WORDS: Swiss cheese, salt, diffusion, quality