

# Bittergeschmack von Käse

**Eine leicht bittere Note gehört bei einigen Käsesorten, wie dem Vacherin fribourgeois, zum typischen Geschmack. Bei den meisten anderen Käsen gilt bitterer Geschmack dagegen als Käsefehler und ist entsprechend gefürchtet. Der Käser hat verschiedene Möglichkeiten zur Bekämpfung von Bitterkeit.**

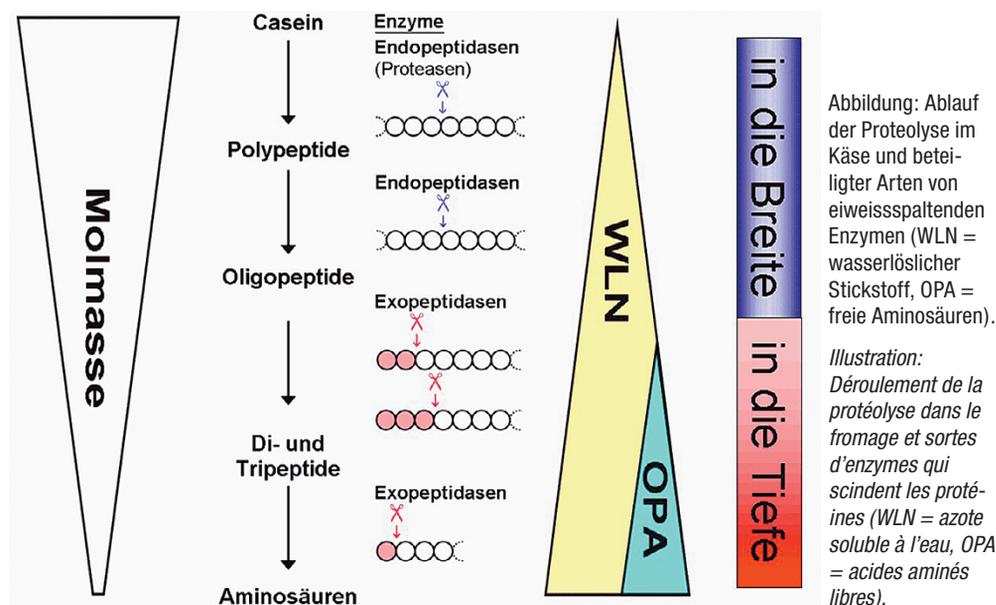
**ERNST JAKOB, HANS WINKLER\***. Im Käse gibt es eine Vielzahl von Stoffen, die oberhalb gewisser Konzentrationen bitter schmecken. Darunter fallen z.B. Mineralstoffe wie Calcium-, Magnesium- und Kaliumsalze. Weit bedeutender sind aber Bitterpeptide und weitere Abbauprodukte aus der Proteolyse, die beim enzymatischen Abbau des Caseins während der Käsereifung entstehen. Der Proteinabbau (Proteolyse) im Käse vollzieht sich als mehrstufiger Prozess (siehe Abbildung). Zunächst spalten Enzyme (Proteasen und Endopeptidasen) das Casein in kleinere und grössere Peptide. Man nennt dies die primäre Proteolyse oder Proteolyse «in die Breite». In einem weiteren Schritt werden die Proteinfragmente weiter bis

auf die Stufe der Aminosäuren abgebaut. Man spricht von der sekundären Proteolyse oder auch von der Proteolyse «in die Tiefe».

## Neubildung und Abbau der Bitterpeptide

Bitter schmeckende Peptide finden sich vor allem in der Fraktion der kleinen bis mittelgrossen Proteinfragmente, den so genannten Oligopeptiden, deren Kettenlänge typischerweise 5 bis zehn Aminosäuren beträgt. Bitterpeptide gehen also vor allem aus der Proteolyse in die Breite hervor. Sie entstehen grundsätzlich in jedem Käse. Bitterkeit wird aber nur wahrgenommen, wenn die Konzentration den sensorischen Schwellenwert überschreitet. Dies hängt davon ab, welcher Prozess schneller abläuft, die Neubildung oder der Abbau der Bitterpeptide.

Die Proteolyse im Käse ist ein sehr komplexer Vorgang, gekennzeichnet durch das Zusammenspiel von milcheigenen Proteasen, den Gerinnungsenzymen sowie den Proteasen und Peptidasen der Milchsäurebakterien. Dieses Zusammenspiel wird durch die einzelnen Herstellungsschritte wie z.B. Brennen, Salzen ebenso beeinflusst wie durch die Art des Labstoffes, die Wahl der Kultur und die Qualität der Rohmilch. Es ist



## Résumé

### Amertume dans le fromage

Si une légère note amère confère son goût au vacherin fribourgeois, dans la plupart des autres fromages, l'amertume est un défaut à combattre. Les sels de calcium, de magnésium ou de potassium peuvent donner un goût amer, mais certains produits de dégradation provenant de la protéolyse, donc de la décomposition enzymatique de la caséine pendant l'affinage, ont une influence nettement supérieure. Dans une première phase, les enzymes scindent la caséine en peptides plus ou moins grandes. C'est la protéolyse primaire. Puis ces fragments de protéines sont décomposés en acides aminés (protéolyse secondaire). Les peptides au goût amer se retrouvent dans les fragments de protéines petits à moyens, les oligopeptides. Elles résultent donc généralement de la protéolyse primaire.

En raison des relations complexes, des mesures très diverses peuvent permettre de maîtriser l'apparition d'amertume (voir tableau). Toutes ces mesures visent à réduire l'activité des protéases (protéolyse primaire) et à favoriser l'activité des peptidases (protéolyse secondaire). La présure microbienne est souvent soupçonnée par les praticiens. Aucune affirmation générale n'est valable, dans certains cas la présure microbienne déclenche une amertume, dans d'autres pas. C'est l'ensemble du procédé qui est important. Un salage plus fort du fromage influence la protéolyse et couvre l'amertume. Il n'est pourtant pas recommandé pour des raisons nutritionnelles. Les mesures citées dans le tableau peuvent apporter des solutions, mais le fromager sait aussi que ces mesures ont aussi une influence sur les autres propriétés du fromage. Il est donc recommandé de consulter un conseiller. Le document du Forum ALP No 21 peut aussi être commandé à l'ALP ou téléchargé sous [www.alp.admin.ch/de/publikationen/alpforum.php](http://www.alp.admin.ch/de/publikationen/alpforum.php). (alp)

die Kunst des Käasers, die Proteolyse in die richtigen Bahnen zu lenken.

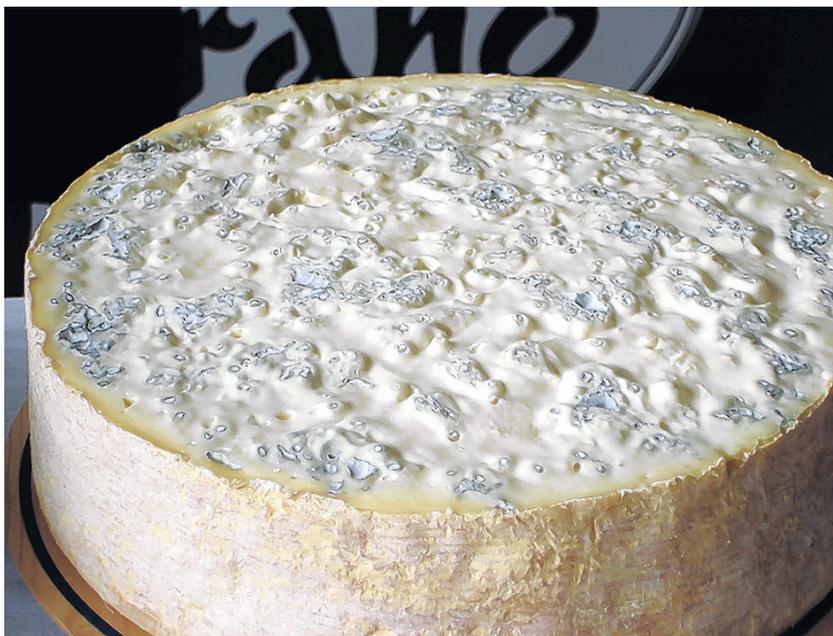
### Massnahmen gegen bitteren Käse

Auf Grund der komplexen Zusammenhänge kann auf recht vielen Ebenen auf die Entwicklung von Bittergeschmack im Käse Einfluss genommen werden (siehe Tabelle). Grundvoraussetzung für gezielte Eingriffe ist ein kontrollierter Herstellungsprozess. Grundsätzlich zielen alle Massnahmen darauf ab, die Proteaseaktivität (primäre Proteolyse) zu hemmen und/oder die Peptidasenaktivität (sekundäre Proteolyse) zu fördern.

Eine in der Praxis häufig gehegte Befürchtung betrifft die mikrobiellen Labstoffe. In der Tat ist es nicht ratsam, die nur für Hartkäse empfohlenen Gerinnungsmittel Suparen und Thermolase bei Weichkäse und Halbhartkäse einzusetzen. Ansonsten ist aber keine allgemein gültige Aussage möglich. Der Einsatz eines mikrobiel-

Schimmeligereife Käse sind besonders anfällig auf Bittergeschmack.

*Les fromages bleus sont particulièrement sensibles au goût amer.*



len Labstoffs kann in einem Fall zu Bitterkeit führen, in einem anderen Fall aber durchaus bessere Resultate zeitigen als ein tierisches Lab.

Entscheidend ist eben der ganze Mix, d.h. das Zusammenspiel der verschiedenen Proteasen, und nicht ein einzelner Faktor allein. Eine in vielen Fällen effektive Massnahme zur Verminderung des Bittergeschmackes ist das stärkere Salzen der Käse. Salz beeinflusst die Proteolyse und vermindert die Empfindlichkeit des Geschmackssinns auf Bitterstoffe. Aus Sicht der Ernährung stellt die Erhöhung des Salzgehaltes leider keine ideale Massnahme gegen Bittergeschmack dar.

### Einfluss auf andere Eigenschaften

Bei Problemen mit Bittergeschmack mögen die in der Tabelle aufgelisteten Korrekturmassnahmen (evtl. kombiniert angewendet) Abhilfe schaffen. Der Praktiker weiss aber, dass diese Massnahmen auch auf andere Eigenschaften des Käses Einfluss nehmen, die es möglichst nicht zu verändern gilt. Daher sind Änderungen in der Fabrikation bezüglich ihrer Auswirkungen sorgfältig zu überwachen. Gegebenenfalls empfiehlt sich, die Käsereiberatung zu Rate zu ziehen. Interessierte Leser finden eine ausführliche Abhandlung des Themas im ALP-forum Nr. 21, welches eben auch in französischer Sprache erschienen ist. Das Dokument kann bei Agroscope Liebefeld-Posieux, 3003 Bern, oder elektronisch unter [www.alp.admin.ch/de/publikationen/alpforum.php](http://www.alp.admin.ch/de/publikationen/alpforum.php) bezogen werden.

\*Agroscope Liebefeld-Posieux

Eingriffsebene/ Niveau d'intervention	Massnahme/Mesure
Milchqualität/Qualité du lait	Gute Milchqualität (Zellzahl, Keimzahl)/Bonne qualité du lait (nbre cellules, germes)
Milchlagerung/Stockage du lait	Psychrotrophe Flora minimieren, d.h. möglichst frische Verarbeitung/ Réduire la flore psychrotrophe, transformation rapide
Labstoff/Présure	Lab mit hohem Chymosinanteil verwenden/Présure avec part élevée de chymosine
Labmenge/Quantité de présure	Reduktion durch höhere Einlabungstemperatur oder durch pH-Senkung mit CO <sub>2</sub> (statt stärkere Vorreifung der Milch)/Réduction par une température d'emprésurage plus élevée ou une baisse du pH avec du CO <sub>2</sub> (à la place d'une forte maturation du lait)
Kulturenwahl/Choix des cultures	Nicht zu schnell säuernde Kulturen einsetzen, Kulturen mit mässiger Proteaseaktivität oder höherer Peptidaseaktivität wählen/Ne pas utiliser de culture provoquant une acidification trop rapide, culture avec une activité de la protéase modérée et de la peptidase élevée
Kulturenmenge/ Quantité de culture	Schüttmenge reduzieren/Réduire la quantité
Menge Gärsubstrat/ Quantité de lactose	Laktose verdünnen durch Wasserzusatz, Bruchwaschen/ Délactosage
Brennen/Chauffage	Temperatur oder Brenndauer erhöhen/Augmenter la température ou la durée du chauffage
Ausziehen/Sortie de la chaudière	Bei höherem pH-Wert ausziehen/abfüllen erhöhen/ Sortir à un pH plus élevé
Salzen/Sel	Salzgehalt der Käse gegen das obere Limit erhöhen/ Augmenter la teneur en sel jusqu'à la limite supérieure
Reifungstemperatur/Température d'affinage	Kellertemperatur senken/Abaisser la température de la cave

Tabelle: Mögliche Korrekturmassnahmen bei Auftreten von Bittergeschmack im Käse.

Tableau: Méthodes de correction possible en cas d'apparition d'amertume.