

# Untersuchung des Verlaufes der Bildung biogener Amine in Rohmilch-Hartkäse anhand einer Stufenkontrolle

C. Wind, E. Müller-Hohe, S. Helble

## Einleitung

In gereiften Käsesorten, v.a. Schnitt- und Hartkäse, können biogene Amine durch die Stoffwechselaktivität bestimmter Mikroorganismen aus Aminosäuren gebildet werden. Aminbildende Mikroorganismen können z.B. über kontaminierte Milch (Rohmilchflora) oder auch bei Hygienemängeln während der Herstellung in den Käse eingetragen werden. Hohe Gehalte an biogenen Aminen (v.a. Histamin) sind oft vergesellschaftet mit geschmacklichen Abweichungen (bizzelnd, beißig-brennend) und Teigfehlern (z.B. Risse) (Abbildung 1). Sie stellen somit einen Indikator für die Käsequalität dar [1][2].

Am Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg wurde mittels einer Stufenkontrolle der Verlauf der Bildung von biogenen Aminen in Rohmilch-Hartkäse näher untersucht.



Abbildung 1: Rissbildung und Verschattungen als Teigfehler bei Käse

## Material & Methoden

Als erste Stufe der Stufenkontrolle wurde Rohmilch als Ausgangsmaterial der Käseherstellung auf das Vorhandensein aminbildender Mikroorganismen überprüft. Im Anschluss folgte die Untersuchung des Käses nach 5-wöchiger, 14-wöchiger und 25-wöchiger Reifung (Stufen 2, 3 und 4).

Dabei wurde eine sensorische Prüfung (Aussehen, Geruch, Geschmack) durchgeführt. Parallel dazu wurde der Gehalt an biogenen Aminen (Histamin, Tyramin, Putrescin, Cadaverin) mittels HPLC gemessen. Zudem wurden Isolate von Enterokokken und Milchsäurebildnern anhand eines Decarboxylaseagars mit Histidin resp. Tyrosin (DCH/DCT-Agar: 5 Tage, 30 °C, anaerob) auf ihre Aminbildungsfähigkeit getestet [3][4].

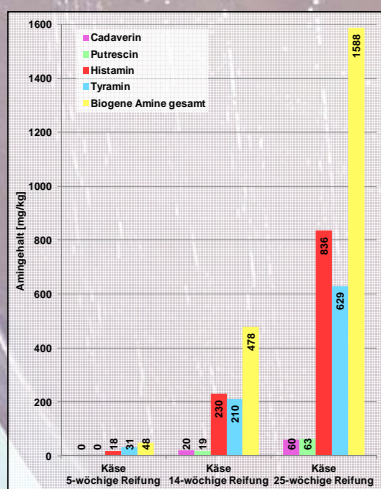


Abbildung 2: Amingehalte von Käse zu verschiedenen Zeitpunkten der Reifung

## Ergebnisse

Während die sensorische Untersuchung des Hartkäses nach 5-wöchiger Reifung unauffällig war, waren nach 14-wöchiger Reifung leichte geruchliche und geschmackliche (deutlich bizzelnd bis leicht brennend) Abweichungen feststellbar. Nach 25-wöchiger Reifung waren diese Abweichungen extrem stark ausgeprägt.

Übereinstimmend belegten die analytischen Ergebnisse, dass die Gehalte an biogenen Aminen im Käse proportional zur Reifedauer zunahm. Der Gesamtgehalt stieg von 48 mg/kg nach 5-wöchiger Reifung über 478 mg/kg nach 14-wöchiger Reifung auf 1588 mg/kg nach 25-wöchiger Reifung. Insbesondere war ein starker Anstieg an Histamin und Tyramin festzustellen (Abbildung 2).

Mikrobiologisch waren bereits im Ausgangsmaterial Rohmilch tyraminbildende Enterokokken nachweisbar. Zu Beginn der Käsereifung (5-wöchig) waren zudem histaminbildende Milchsäurebakterien vorhanden. Zum Ende der Reifung (25-wöchig) nahmen die Keimgehalte der untersuchten Mikroorganismen ab, vermutlich aufgrund des begrenzten Nährstoffangebots. Es ist davon auszugehen, dass bei der Lyse der Bakterienzellen die für die Aminbildung verantwortlichen bakteriellen Enzyme freigesetzt werden und sich die Aminbildung fortsetzen kann. Zudem bleiben die durch die Stoffwechselaktivität der tyramin- bzw. histaminbildenden Mikroorganismen während des Reifeprozesses gebildeten biogenen Amine erhalten, woraus ein stetiger Anstieg des Tyramin- und Histamingehaltes bis zum Ende der Reifung resultiert.

## Schlussfolgerungen

Bereits im Ausgangsmaterial Rohmilch waren tyraminbildende Mikroorganismen nachweisbar. Auch in den folgenden Stufen (Hartkäse) wurden diese Keime festgestellt. Bei dem untersuchten Rohmilchkäse wurde keine Wärmebehandlung zur Abtötung/Reduktion der Rohmilchflora durchgeführt. Dies gibt einen Hinweis auf einen Eintrag aminbildender Keime über das Ausgangsmaterial. Die Ergebnisse der durchgeführten Stufenkontrolle zeigten eine Korrelation zwischen den sensorischen, analytischen und mikrobiologischen Befunden. Die Proportionalität zwischen Reifedauer des Käses und Amingehalt wurde deutlich. Regelmäßige sensorische Stichproben während der Reifung (z.B. im Rahmen einer gezielten Eigenkontrolle des Herstellers) können dazu beitragen, abnorme Käse frühzeitig zu erkennen. So kann bei Auffälligkeiten von einer vollständigen Ausreifung abgesehen werden und eine vorzeitige Verwertung der Käse erfolgen.

### Literatur:

1. WIND, HELBLE (2012): Brennend-beißiger Käsegeschmack – Was steckt dahinter? Biogene Amine in Käse: Das Zusammenspiel von Sensorik, Analytik und Mikrobiologie. Homepage des CVUA Freiburg: [http://www.ua-bw.de/pub/beitrag.asp?suid=3&Thema\\_ID=2&ID=1540&Pdf=No](http://www.ua-bw.de/pub/beitrag.asp?suid=3&Thema_ID=2&ID=1540&Pdf=No), 08.03.2012.
2. ALP (2009): Bedeutung biogener Amine in der Ernährung und deren Vorkommen in Schweizer Käsesorten. ALP Forum 2009 Nr. 73 d.
3. BOVER-CID, HOLZAPFEL (1999): Improved screening procedure for biogenic amine production by lactic acid bacteria. Int. J. Food Microbiol. 53, 33-41.
4. MAIJALA ET AL. (1993): Formation of histamine and tyramine by some lactic acid bacteria in MRS-broth and modified decarboxylation agar. Let. Appl. Microbiol. 17, 40-43.

### Anschrift der Verfasser:

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg, Am Moosweiher 2, 79108 Freiburg, e-mail: [poststelle@cvuaf.bwl.de](mailto:poststelle@cvuaf.bwl.de)

53. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG vom 25. bis 28. 09. 2012 in Garmisch-Partenkirchen

