

Käse und seine Variationen Teil I: Was ist Käse?

IDF Faktencheck 17/2021

Zusammenfassung der Serie

Käse ist ein gereiftes oder nicht gereiftes Produkt, das durch Gerinnung der Proteine in der Milch durch die Einwirkung von Lab oder einem anderen Gerinnungsmittel entsteht. Die Dehydrierung, oft in Form einer Fermentation durch Milchsäurebakterien (LAB) und die Zugabe von Salz während der Herstellung, erhöhen die Haltbarkeit des Käses. Inhaltsstoffe eines Käses sind das Hauptmilcheiweiß Kasein, Milchfett, das Mineral Kalziumphosphat, ca. 36-43 % Wasser, Milchsäure und 1,5 % Salz für einen Hartkäse. Die Schnittgröße des Käsebruchs, die Bedingungen der Käsebruch-Erwärmung und das Pressen beeinflussen den Feuchtigkeitsgehalt und die Textur. Oft erfolgt die Reifung durch Enzyme aus Milch, Lab, Milchsäurebakterien und teilweise reifende Mikroorganismen, um Geschmack und Textur zu entwickeln.

Was ist Käse?

Man nimmt an, dass Käse vor etwa 8000 Jahren im Gebiet des heutigen Irak entdeckt wurde, als die Milch von Nomaden im Magen eines jungen Wiederkäuers aufbewahrt und während der täglichen Reise gerührt und erhitzt wurde. Durch das Erhitzen und das im Magen vorhandene Labferment ist die Milch geronnen. Der Käsebruch konnte so von der Molke getrennt werden. Die ältesten archäologischen Beweise für die Käseherstellung stammen von 7000 Jahre alten Keramikfragmenten, die mit winzigen Löchern versehen sind. Diese wurden in Zentralpolen gefunden^{1,2}.

Käse ist definiert als ein gereiftes oder nicht gereiftes Erzeugnis, das durch Gerinnung der Proteine von Milch, entrahmter oder teilentrahmter Milch, Sahne, Molkenrahm, Buttermilch oder einer Kombination dieser Flüssigkeitsströme mit einer Konzentration der Proteine aus dem Ausgangsmaterial entsteht². Die Herstellung erfolgt durch Dehydratisierung und oft auch durch Fermentation. Beide haben das Ziel, die Haltbarkeit der Milch zu erhöhen. Ein Weichkäsebruch entsteht (Abbildung 1) bei Gerinnung der Milchproteine durch die Einwirkung von Lab oder eines

anderen geeigneten Gerinnungsmittels und durch teilweises Abtropfen der Molke nach der Gerinnung der Milch. Durch die Einwirkung von Milchsäurebakterien (LAB), die als Starterkulturen zugesetzt werden können, wird die Laktose im Käsebruch zu ihren Zuckern Galaktose und Glukose und schließlich zu Milchsäure fermentiert. So wird der pH-Wert der ursprünglichen Milch von 6,7 auf einen Wert von typischerweise 4,5 bis 6,0 gesenkt, abhängig von der Käsesorte. Einige Käsesorten, z. B. Paneer oder Queso Blanco, werden nicht mit Kulturen fermentiert.

Ein feinerer Bruchschnitt, höhere Brucherwärmungstemperaturen und höhere Bruchdrücke treiben mehr flüssige Molke aus dem Käsebruch und senken den Wassergehalt des fertigen Käses (Abbildung 1).

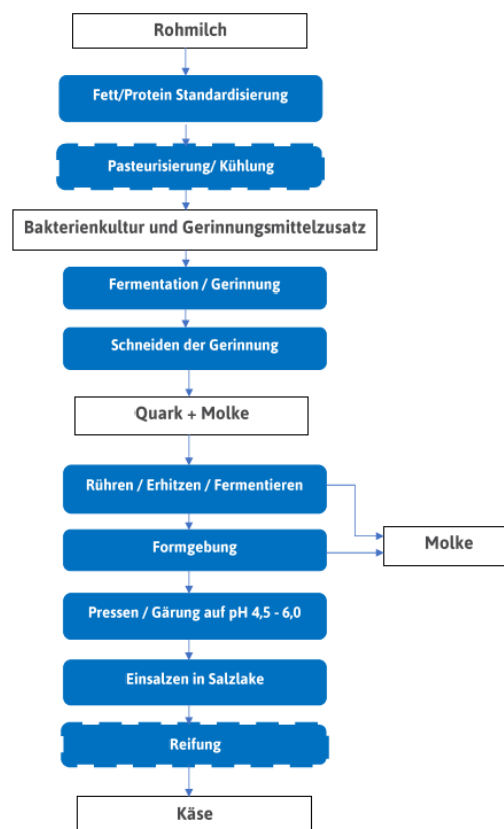


Abbildung 1: Typischer Käseherstellungsprozess (das angegebene Beispiel bezieht sich auf einen Salzlake-Käseprozess; Prozessschritte in gestrichelten Linien sind optional, je nach Sorte; blaue Kästchen sind Prozessschritte; Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte sind ohne Farbe).

Was ist in Käse enthalten?

Käse enthält das Haupt-Milcheiweiß Kasein, Milchfett, den Mineralstoff Kalziumphosphat sowie einen kleinen Anteil an Laktose, Molke und andere Mikrobestandteile, wie z. B. Salz. Molkenproteine, der Rest der Laktose und ein Teil der löslichen Mineralstoffe befinden sich in der flüssigen Molke. Die Zusammensetzung von Vollfett-Hartkäse liegt bei ca. 25-30 % Eiweiß und 30-35 % Fett. Der Rest ist hauptsächlich Wasser. Weichere Käsesorten enthalten höhere Anteile an Wasser und/oder Fett. Endogene Milchminerale machen etwa 1 % des Käsegewichts aus, wovon Kalziumphosphat am häufigsten vorkommt. Käse enthält auch zugesetztes Natriumchlorid, dessen Menge je nach Käsesorte stark variiert und die Calciumphosphatkonzentration übersteigen kann.

Käse enthält typischerweise nur Milch, in der Regel eine Bakterienkultur zur Fermentierung von Laktose, ein Gerinnungsmittel, Kalziumchlorid (wenn pasteurisierte Milch verwendet wird), um die Gelierung des Milchkaseins zu unterstützen, und Salz, um das Wachstum pathogener Bakterien zu begrenzen und das Wachstum sekundärer Starterkulturen und die Geschmacksentwicklung selektiv zu fördern. Zur Herstellung der meisten Käsesorten wird rohe oder pasteurisierte Kuhmilch verwendet, in geringerem Maße auch Büffel-, Ziegen- und Schafsmilch. Das traditionelle Gerinnungsmittel ist Kälberlab, das das Enzym Chymosin enthält. Es werden jedoch auch Labersatzstoffe pflanzlichen Ursprungs (*Rhizomucor miehei*, *R. pusillus* und *Cryphonectria parasitica*), pflanzlichen Ursprungs (z. B. aus der Distel *Cynara cardunculus*) oder fermentativ hergestelltes Chymosin aus *Escherichia coli*, *Kluyveromyces lactis* oder *Aspergillus niger* mit dem eingefügten Gen zur Expression von Chymosin verwendet. Letzteres macht 70-80 % des Weltlabmarktes aus³. Milchsäurebakterien-Starterkulturen fermentieren Laktose und beeinflussen die Textur und Geschmacksentwicklung während der Käsereifung. Sekundäre Nicht-Starterkulturen sind entweder zufällig vorhanden oder werden selektiv zugesetzt, um die Geschmacksentwicklung zu unterstützen. Salz kann in trockener Form zu gemahlener oder gerührter Käsebruchpartikeln hinzugefügt werden, wie es bei der Herstellung von Käsesorten wie Cheddar oder Monterey Jack üblich ist. Bei vielen anderen Käsesorten wird der gesamte Käse in eine Salzlösung getaucht, die typischerweise 10-25% (w/w) Natriumchlorid enthält.

Was passiert beim Prozess der Käseherstellung?

Frischkäse, wie z. B. Hüttenkäse oder hochfeuchter Mozzarella, sind wenige Tage nach der Herstellung verzehrfertig. Gereifte Käsesorten werden typischerweise von 3 Wochen (z. B. Camembert) bis zu 3 Jahren (z. B. Parmigiano Reggiano) oder länger gelagert und entwickeln ihr Aroma durch die spezifischen Reifungsmethoden⁴. Der Abbau von Proteinen zu Peptiden und weiter zu Aminosäuren und geschmacksaktiven Verbindungen ist einer der wichtigsten Reifungsmechanismen. Auch die kontrollierte Lipolyse trägt wesentlich zum Geschmack bei, z. B. bei Feta, Emmentaler, Parmigiano Reggiano und nordamerikanischem Romano. Der Stoffwechsel von milcheigenem Citrat trägt ebenfalls zum Geschmack und zu kleinen Augen (Löchern) in vielen Käsesorten wie Edamer und Gouda bei.

Bei der Herstellung von Käse wird die Milch zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts geronnen. Bei anderen Käsegruppen geschieht dies ohne Lab durch Ansäuerung der Milch auf etwa pH 4,6 mit Hilfe von Starterkulturen (z. B. Quark, Hüttenkäse), Mineralsäuren (z. B. Salzsäure), organische Säuren (z. B. Milchsäure), durch kombinierte Erhitzung und Säuerung von Milch (Paneer, Queso Blanco) oder einer Milch-Molke-Mischung (Ricotta), wodurch die Molkenproteine zusätzlich gerinnen. Mikrofiltration und Ultrafiltration sind Membranfiltrationsverfahren, die ebenfalls zur Erhöhung des Feststoffanteils (Protein und Fett) der Milch eingesetzt werden können und damit den Wassergehalt vor der Käseherstellung zu verringern. Dies ist eine nützliche Methode, um das Protein-zu-Fett-Verhältnis in der Milch vor der Käseherstellung zu standardisieren, um einen Teil des Serums (Wasserphase) direkt aus der Milch zu entfernen, oder einen Teil der Laktose zu entfernen, um den pH-Wert des Käses nach der Fermentation zu kontrollieren.

Die wichtigsten Käsesorten

Käse kann in verschiedene Gruppen eingeteilt werden, basierend auf der Art der Milch, der Wärmebehandlung, der Gerinnungsart, der Käsebruchzubereitung, dem Wassergehalt, dem Fettgehalt oder der Methode und dem Ausmaß der Reifung. Daraus ergeben sich unzählige Käsesorten.

Weitere Informationen finden Sie im IDF Factsheet 18/2021 - Käse und seine Variationen Teil II: Käsesorten.

Danksagung

Das Factsheet wurde von Walter Bisig und David W. Everett unter der Aufsicht des Ständigen Ausschusses für Wissenschaft und Technologie der Milchwirtschaft des IDF verfasst.

Literatur

1. Curry, A. The milk revolution. *Nature*, (2013). 500, 20-22.
2. Kindstedt, P. S. The history of cheese. In P. Papademas & T. Bintsis (Eds.), *Global Cheese making Technology: Cheese Quality and Characteristics* (2018). pp. 3-19: John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK
3. Codex Alimentarius, Food and Agriculture Organization, World Health Organization. *General Standard for Cheese* (1973). Revised (1999). Amended (2006, 2008, 2010, 2013, 2018). CXS 283-1978.
4. Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. H. *Fundamentals of Cheese Science* (2017). Vol 2: Springer.
5. Gille, D., Walther, B., Badertscher, R., Bosshart, A., Brügger, C., Brühlhart, M., Gauch, R., Noth, P., Vergères, G., & Egger, L. Detection of lactose in products with low lactose content. (2018). *International Dairy Journal*, 83:7-19.

Quelle: IDF Factsheet 17/2021 "Cheese and Varieties - Part I: What is Cheese?"