

# Ein guter Start für Käse & Co.

**Milchsäurebakterien sind unverzichtbare Helfer in der Käserei. Doch welche Starterkultur passt für welches Produkt? Molkerei-Ingenieurin Insa Petersen gibt einen Überblick.**

**W**er Joghurt, Frischkäse, Käse, Saure Sahne und andere fermentierte Milchprodukte herstellen will, braucht Milchsäurebakterien. Sie entscheiden über Struktur, Aroma und Hygienekriterien der Erzeugnisse. Doch welche Kultur passt zu welchem Produkt?

Die wichtigsten Kriterien für die Auswahl einer Kultur sind deren Säuerungstiefe (pH) und ihre Säuerungaktivität. Letzteres ist das Vermögen der Kultur, eine bestimmte Menge Säure in entsprechender Zeit zu produzieren. Für die Fermentationsdauer von Joghurt spielt dies eine entscheidende Rolle. Die Säuerungaktivität entscheidet auch darüber, welche Kultur sich für welche Käsegruppe eignet. Mit Ausnahme von Pasta-Filata-Käsen gilt: Je schneller die Säuerung, desto härter der Käse.

Rechtsdrehende (L(+)) oder linksdrehende (D(-)) Milchsäure gefällig? Die meisten Starterkulturen bilden eine Mischung beider Milchsäurearten. Im klassischen Joghurt werden etwa 60 Prozent L(+)-Milchsäure gebildet. *Lactobacillus bulgaricus* bildet nur D(-)-Milchsäure. Unter den mesophilen Kulturen bildet lediglich *Leuconostoc* linksdrehende Milchsäure, der allerdings in den meisten Mischungen nur zu zehn Prozent eingesetzt wird. Für milde Joghurts verwendet man *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* sowie Bifidobakterien. Sie alle bilden ausschließlich L(+)-Milchsäure.

## Gut gelocht

Für die Löcher im Weich- und Schnittkäse sind mesophile Gasbildner verantwortlich, zum Beispiel *Lactococcus diacetylactis* und *Leuconostoc mesenteroides*. Man verwendet sie immer in Kombination mit den Säurebildnern *Lactococcus lactis* und *Lactococcus cremoris* als sogenannte „DL“-Kultur.

In Käsen mit geschüttetem Bruch, etwa beim Tilsiter, strebt man eine kräftige, frühe Gasbildung über beide Gasbildner an, beim Gouda eine eher moderate Gasbildung, die zusammen mit dem Pressen unter Molke zu kleinen, runden Löchern führt.

Ein unausgewogenes Verhältnis der beiden Gasbildner, zum Beispiel durch eine falsche Temperaturführung bei der Herstellung von Betriebskulturen, durch eine zu hohe oder zu niedrige Reiferaumtemperatur oder weil man schlicht die falsche Kultur gewählt hat, führt zu Käsefehlern wie Fehllochungen oder Rissen.

Für große Löcher wie beim Emmentaler, oder Maasdamer-Käsetyp eignen sich Propionibakterien.

## Stichfest, cremig oder flüssig?

Vor allem im Bereich der fermentierten Frischprodukte spielen Viskositätsbildner eine wichtige Rolle. Die vornehmlich für diesen Zweck eingesetzten *Streptococcus-thermophilus*-Stämme bilden Exopolysaccharide, also lange Zuckerketten, die Wasser binden und sich mit dem Wabensystem des Säuregels verbinden. Diese Kettenbildung ist umso stärker, je weiter sich die Bebrütungstemperatur vom Optimum der Kultur entfernt. So wird Joghurt bei Bebrütungstemperaturen unter 38 °C schleimig.

Es gibt auch Lactobacillen, die Exopolysaccharide bilden. Diese werden jedoch wenig eingesetzt, da die Kettenbildung erst sehr spät einsetzt. In Kombination mit Lactococcen setzt man Exopolysaccharidbildner in Produkten wie Buttermilch, Dickmilch oder Kefir ein.

## So entstehen Käsefehler

Der Einsatz von Kulturen ist ein relativ sicheres und wiederholbares Unterfangen, wenn die Voraussetzungen stimmen. Doch gerade thermophile Kulturen werden in der Käsereipraxis häufig außerhalb ihrer optimalen Bedingungen eingesetzt.

Neben der Temperatur ist auch die Zusammensetzung der Milch – Trockenmasse und Nährstoffgehalt, insbesondere der Milchzuckergehalt – entscheidend für das Wachstum der Bakterien. Zu viel oder zu wenig Wärme, Hemmstoffe, Salz, Bakteriophagen, fehlende Nährstoffe und ein zu hoher Gehalt von Milchsäure behindern sie.

Mesophile Milchsäurebakterien produzieren deutlich mehr Säure als thermophile Kulturen und sind insgesamt auch toleranter gegen Säure. In einem mit thermophilen Kulturen gesäuerten Käsebruch ist deshalb immer noch Restzucker vorhanden. Dies betrifft stabilisierte Weichkäse, Pasta Filata und in zunehmendem Maß auch Schnitt- und Hartkäse. Das Risiko der Nachsäuerung mit allen nachfolgenden Fehlern wie sich ablösender Schimmelrinde

*Weichkäse mit abschiebbarem Schimmelbelag*



M. Albrecht-Seidel



I. Petersen

*Fehllochung durch falsche Auswahl der Kultur*

>>

## Eigenschaften einzelner Spezies

Spezies	Stoffwechselprodukte	Gasbildung	Galaktoseabbau	Besonderheiten	Optimale Wachstumstemperatur (°C)	Einsatzmöglichkeiten
<i>Lc. lactis ssp. lactis</i>	Milchsäure	-	+		22-32	Frischkäse, Feta, Cottage Cheese, Cheddar
<i>Lc. cremoris ssp. cremoris</i>	Milchsäure	-	+		22-32	
<i>Lc. lactis ssp. lactis var. diacetylactis</i>	Milchsäure, CO <sub>2</sub> , Diacetyl	+	+	erbsgroße Lochung	26-32	alle vier Spezies in Kombination für Butter, Frisch-, Weich- und Schnittkäse, Saure Sahne, Dickmilch
<i>Leuc. mesenteroides ssp. lactis</i>	Milchsäure, CO <sub>2</sub> , Ethanol	+	++	Aroma bei länger gereiften Käsen, Lochbildung	18-24	
<i>St. thermophilus</i>	Milchsäure	-	-		37-45	Joghurt, Pasta Filata, Weichkäse, Hartkäse
<i>Lb. bulgaricus</i>	Milchsäure, Acetaldehyd	-	-		42	Joghurt
<i>Lb. helveticus</i>	Milchsäure, Essigsäure	-	+	Aromabildner	40-42	Hartkäse
<i>Lb. lactis</i>	Milchsäure	-	+/-	Süßlich-nussiges Aroma, baut Bitterkeit ab	45	Hartkäse
<i>Lb. acidophilus</i>	Milchsäure, Essigsäure	-	+	fördert gleichmäßige Lochung (Großlochkäse)	37	Joghurt mild, fermentierte Frischprodukte, Großlochkäse

oder schlecht wachsender Rotschmiere mit entsprechender Infektionskontamination ist in diesen Käsen sehr hoch.

### Betriebskulturen

Nur sehr wenige Molkereien setzen selbst angezüchtete Betriebskulturen ein. Diese werden idealerweise täglich neu bereitgestellt. Vor allem bei der Zubereitung von Rohmilchkäse haben sie den nicht unerheblichen Vorteil der schnellen Anfangssäuerung.

In manchen Fällen werden Betriebskulturen für spezielle Produkte benötigt, ein Beispiel sind koschere Milchsäurebakterien, die kommerziell nicht verfügbar sind. Gute Gründe für Betriebskulturen könnten auch Bio-Käser haben. Bis heute gibt es keine kommerzielle Kultur, die auf einem Bio-Medium angezogen wird. Da sich die Zellen bei der Teilung Bausteine aus dem Nährmedium nehmen, ist auch eine Mehrfachüberimpfung der Kulturen auf Bio-Milch überlegenswert.

### Direktstarter

Direktstartende Säuerungskulturen werden nicht – wie die Betriebskultur – in der Molkerei hergestellt,

sondern man kauft sie als Direktstarter bei einem Kulturenlieferanten. Die Kulturen werden gefriergetrocknet (Lyophilisierung) oder schockgefrostet in Form von Granulaten angeboten. Lyophilisate werden bei +4 °C oder -20 °C gelagert, während tiefgefrorene Granulate bei -45 °C konserviert werden müssen. Direktstarter sind einfach in der Anwendung und entlasten die Mitarbeiter von der Kulturenbereitung. Der Hersteller garantiert eine geprüfte und konstante Säuerungsaktivität und besonders geringe Verunreinigung mit möglichen Rekontaminationskeimen. Direktstarter sind länger haltbar und bieten dem Käser viel Flexibilität, was die Produktion verschiedener Käsesorten an einem Tag angeht.

Die Auswahl und der Einsatz von Milchsäurebakterien ist ein interessantes Thema und ein äußerst vielfältiger Bereich in der Milchwirtschaft. Hier ist technologisches und mikrobiologisches Know-how des Anwenders und seines Beraters gefragt.

**Insa Petersen,**

Molkerei-Ingenieurin und Gründerin von IP Ingredients, seit über 20 Jahren weltweit in der Technologieberatung für Molkereien tätig. [www.ip-ingredients.de](http://www.ip-ingredients.de)

## Richtigstellung

Ausgabe 02/2017, „Öko macht Schule“

Das landwirtschaftliche Bildungszentrum Emmendingen-Hochburg (Baden-Württemberg) bietet eine

einjährige Fachschule mit vorgeschaltetem und gelenktem einjährigem Praktikum.

*Die Redaktion bittet, das Versehen zu entschuldigen.*