

Autor: Sylvia Gautsch

Mozzarella / Mikrobiologische Qualität

Gemeinsame Kampagne der Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern und Solothurn

Anzahl untersuchte Proben total: 210

Anzahl untersuchte Proben Basel-Stadt: 50 beanstandet: 0

Ausgangslage und Untersuchungsziele

Mozzarella ist ein immer mehr in Mode kommender ungereifter Käse. Mit einer Reifezeit von nur einem bis drei Tagen könnte man den Mozzarella zu den Frischkäsen zählen, doch das spezielle Herstellungsverfahren und die verschiedenen Arten seiner Weiterverarbeitung unterscheiden ihn von anderem Frischkäse. Mozzarella ist ein heute weit verbreiteter, ursprünglich italienischer Pasta Filata-Käse aus Büffel- oder Kuhmilch. Mozzarella (von ital. mozzare abhauen, abschneiden, kappen) gehört zur Gruppe der Brühkäse. Er wird in seiner ursprünglichen Form nur aus Büffelmilch, mittlerweile üblicherweise aus einer Mischung von Büffel- und Kuhmilch oder auch nur aus Kuhmilch hergestellt. Nach der Bereitung eines mittleren Bruchs lässt man die Käsemasse eine Zeitlang ruhen, anschliessend wird der Bruch aus der Molke gehoben, mit etwa 80 °C heissem Wasser abgebrüht und danach geknetet und gezogen, bis er weich, geschmeidig und formbar ist. Danach wird er in Stücke geschnitten und zu Kugeln geformt. Eine Abkühlung in Eiswasser schliesst sich an. Bei Mozzarella wird die Gerinnung der Milch durch Lab und Säure bewirkt, es können jedoch auch Starterkulturen eingesetzt werden, die den Herstellungsprozess teilweise überleben. Mozzarella-Käse wird in Salzlake oder Molke schwimmend aufbewahrt und gehandelt, damit er seinen kräftigen und salzigen Geschmack behält. Er ist entweder offen oder in Folienbeuteln verschweisst.



Mozzarella-Käse ist aus hygienischer Sicht ein anfälliges Lebensmittel. Bei der Herstellung von Mozzarella sollten im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes sorgsame Hygienemassnahmen während der Milchgewinnung, der Herstellung, der Lagerung und dem Transport gelten, um den Eintrag von Keimen so weit wie möglich zu reduzieren. Ein in der Vergangenheit immer wieder aufgetretenes Problem ist die Kontamination mit Pseudomonaden, Keime, die höchstwahrscheinlich aus verunreinigtem Wasser stammen, welches als Salzlake für den Käse verwendet wurde. Daneben traten auch Kontaminationen mit Salmonellen, Staphylokokkenenterotoxinen, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, Hefen und Schimmelpilzen auf. Diese Untersuchungskampagne sollte zeigen, ob Mozzarella allgemein ein erhöhtes Lebensmittelsicherheitsrisiko darstellt und ob gehäuft hygienische Probleme bestehen.

Mit der Bestimmung der aeroben mesophilen Keime sollten erste Erfahrungswerte zur allgemeinen mikrobiellen Belastung von Mozzarella gesammelt werden.

Gesetzliche Grundlagen

Für die mikrobiologischen Beurteilungen wurden folgende gesetzliche Grundlagen verwendet:

Produktgruppe	Parameter	Höchstwerte
Toleranzwert gemäss HyV Anhang 3 für Käse hergestellt aus Milch oder Molke, die einer Hitzebehandlung unterzogen worden ist	<i>Escherichia coli</i>	1'000 KBE/g
Toleranzwert gemäss HyV Anhang 3 für nicht gereiften Weichkäse (Frischkäse) hergestellt aus Milch oder Molke, die pasteurisiert oder einer Hitzebehandlung über der Pasteurisierungstemperatur unterzogen worden ist	Koagulasepositive Staphylokokken	100 KBE/g
Grenzwert gemäss HyV Anhang 1 für genussfertige Lebensmittel, welche die Vermehrung von <i>Listeria monocytogenes</i> begünstigen können	<i>Listeria monocytogenes</i>	100 KBE/g
LGV Art. 8 Abs. 1: Nahrungsmittel dürfen Stoffe und Organismen nur in Mengen enthalten, welche die menschliche Gesundheit nicht gefährden können	<i>Salmonella</i> spp.	nicht nachweisbar/25 g

Legende: KbE = Koloniebildende Einheit; HyV = Hygieneverordnung; LGV = Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung

Probenbeschreibung

Im Rahmen dieser regionalen Kampagne wurden über den Zeitraum Januar bis Dezember 2011 monatlich zwischen acht und 32 Proben untersucht. Insgesamt wurden 210 Proben aus Verkaufsläden und auf Märkten erhoben. Bis auf neun Proben, die aus dem Offenangebot stammten, waren alle vorverpackt. Von den in Basel-Stadt erhobenen 50 Proben vorverpackter Mozzarella-Käse aus Filialen von neun Grossverteilern handelte es sich bei 34 Proben um Mozzarella aus Kuhmilch, bei 14 Proben um Mozzarella aus Büffelmilch und bei zwei Proben um Mozzarella aus Kuh- und Büffelmilch.

Die mikrobiologische Untersuchung umfasste die Bestimmung der Anzahl an aeroben mesophilen Keimen (Verderbniskeime) und *Escherichia coli* (Fäkalindikatoren). Zusätzlich wurden die Proben auf das Vorkommen von koagulasepositiven Staphylokokken (Erreger für Lebensmittel-Intoxikationen) untersucht. Daneben erfolgte der qualitative Nachweis von Salmonellen sowie die quantitative Untersuchung auf *Listeria monocytogenes* (Erreger für Lebensmittel-Infektionen).

Proben Basel-Stadt Herkunft Milch (Tierart)	Anzahl Proben
Kuh	34
Büffel	14
Kuh & Büffel	2
Total	50

Prüfverfahren

Die Analysen erfolgten gemäss SLMB bei Produkten aus Offenangebot innert 24 h nach Probeneingang, bei vorverpackten Proben spätestens am Tag des Ablaufs der Verbrauchsfrist. Nach Möglichkeit wurden vorverpackte Proben bis gegen Ende der angegebenen Verbrauchsfrist bei den auf den jeweiligen Packungen angegebenen Vorgaben aufbewahrt. Wieviele Tage vor Ablauf des angegebenen Verbrauchsdatums die Proben angesetzt wurden, zeigt nachfolgende Tabelle.

Anzahl Tage zwischen Ansatz & Ablauf Verbrauchsfrist	Anzahl Proben (%)
0	86 (44%)
1	21 (11%)
2	19 (10%)
3	20 (10%)
4-10	21 (11%)
11-35	30 (15%)
Total	197

Ergebnisse

Erfreulicherweise wurden die pathogenen Keime Salmonellen und *Listeria monocytogenes* in keiner der untersuchten Proben nachgewiesen.

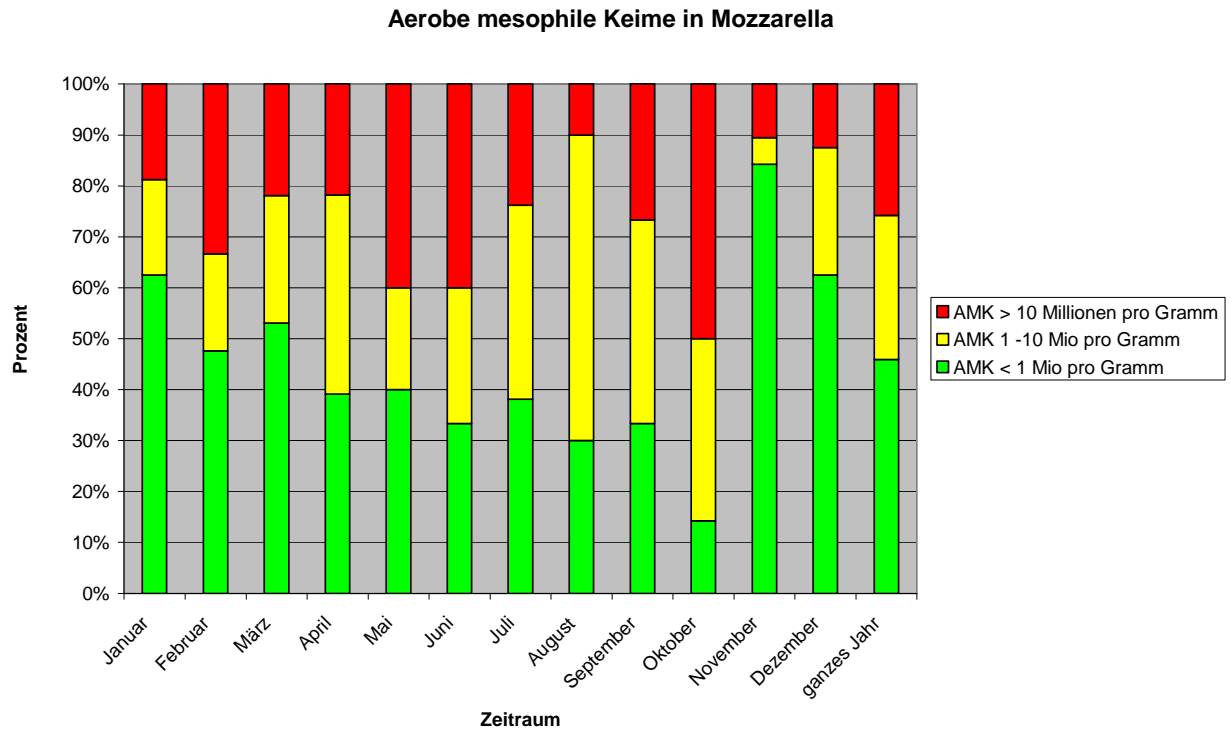
Koagulasepositive Staphylokokken wurden in einer Probe vorverpacktem Mozzarella in einer Keimzahl über dem in der HyV Anhang 3 genannten Toleranzwert nachgewiesen (400 KbE/g). Die gleiche Probe enthielt wie zwei weitere Proben auch *Escherichia coli*, jedoch in einer Keimzahl unter dem in der HyV Anhang 3 genannten Toleranzwert. Alle 50 in Basel-Stadt erhobenen Proben erwiesen sich diesbezüglich als einwandfrei.

In 209 Proben erfolgte die Bestimmung der Anzahl an aeroben mesophilen Keimen. Die in den einzelnen Proben ermittelten Keimzahlen für die aeroben mesophilen Keime stellen sich wie folgt dar:

Aerobe mesophile Keime [KbE/g]	Anzahl Proben (%) insgesamt	Anzahl Proben (%) Basel-Stadt
<1'000	--	3 (6%)
≥1'000-10'000	--	5 (10 %)
>10'000-<100'000	--	1 (2%)
<100'000	33 (16%)	--
≥100'000-<1 Mio	63 (30%)	19 (38%)
≥ 1 Mio-10 Mio	59 (28%)	10 (20%)
>10 Mio-100 Mio	37 (18%)	8 (16%)
>100 Mio	17 (8%)	4 (8%)
Total	209	50

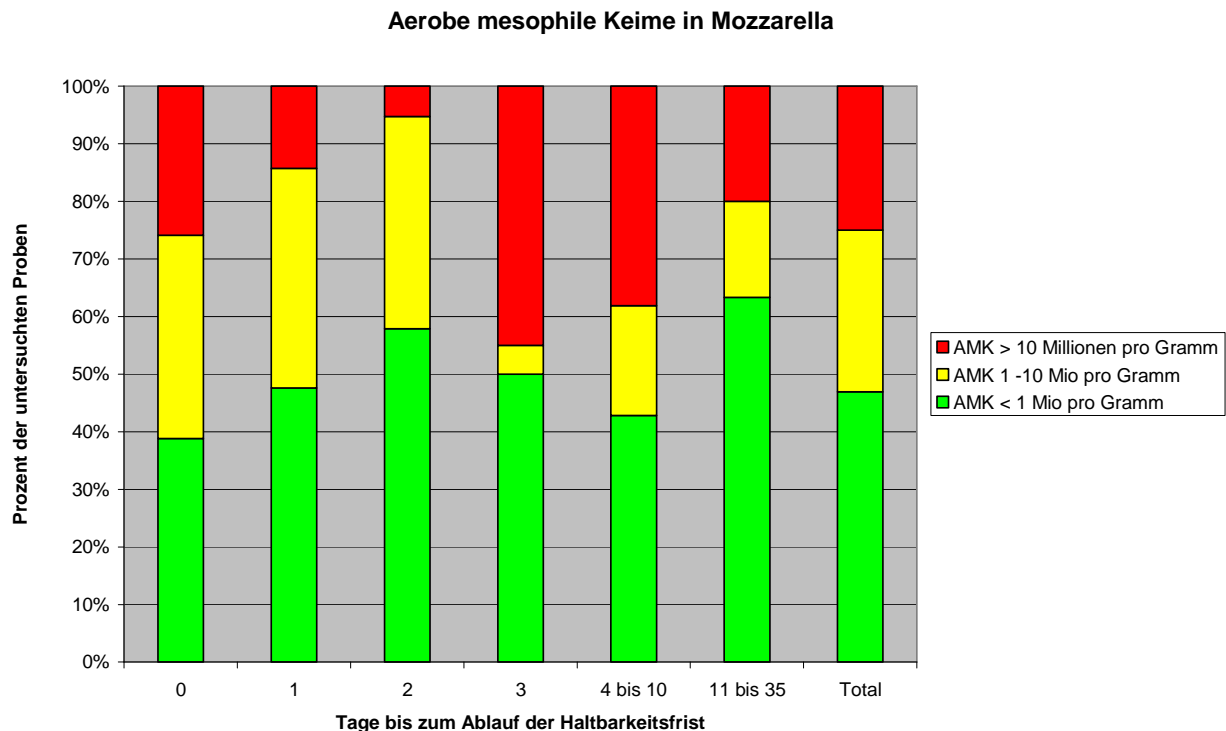
Legende: KbE = Koloniebildende Einheit

Die Anzahl an aeroben mesophilen Keimen in Abhängigkeit vom Untersuchungsmonat ist in der folgenden Grafik dargestellt.



Grafik 1: Prozentuale Verteilung der Proben mit unterschiedlicher Keimbelastung nach Untersuchungsmonat

Die Anzahl an aeroben mesophilen Keimen in vorverpackten Mozzarella-Proben in Abhängigkeit zum Untersuchungszeitpunkt bezogen auf die verbleibenden Tagen bis zum Ablauf der angegebenen Verbrauchsfrist ist der folgenden Grafik zu entnehmen.



Grafik 2: Prozentuale Verteilung von Proben mit unterschiedlicher Keimbelastung in Abhängigkeit zu den verbleibenden Tagen bis zum Ablauf der auf der Packung angegebenen Verbrauchs- oder Mindesthaltbarkeitsfrist

In 24 von 113 Proben (21%), die eine Million und mehr aerobe mesophile Keime pro Gramm Lebensmittel enthielten, wurden die gewachsenen Kolonien identifiziert, um festzustellen, ob es sich um gewollt dem Produkt zugesetzte Starterkulturen handelte oder um unerwünschte während des Herstellungsprozesses in den Käse gelangte Verderbniskeime. Bei zwei Proben ergaben diese Differenzierungen *Leuconostoc*, bei vier weiteren Proben handelte es sich um Streptokokken und grampositive Stäbchen, alles Mikroorganismen, die als Starterkulturen nicht auszuschliessen sind. Bei elf Proben wurden Hefen identifiziert. Eine der Hefen-haltigen Proben wies deutliche Rotverfärbungen auf, dieselbe Farbe, die auch die Hefekolonien zeigten. Bei drei Proben wurden Kolonien als *Pseudomonas fluorescens* identifiziert. Die Identifikation von Kolonien ergab bei je einer weiteren Probe *Pseudomonas putida*, *Aeromonas* spp., *Enterobacter amnigenus* und *Enterobacter cloacae*.

Die Produkttemperaturen der vorverpackten Proben lagen zwischen 0.5 und 7°C. Der Mittelwert betrug 3.7°C. Von den neun Proben aus Offenangebot wiesen drei Proben mit 9.2 bis 11.5°C Temperaturen von deutlich über 5 °C auf. Die restlichen Proben waren jedoch genügend gekühlt.

Schlussfolgerungen

Der mikrobiologische Status von Mozzarella ist in bezug auf das Vorkommen der Lebensmittelvergifter Salmonellen, *Listeria monocytogenes* und koagulasepositive Staphylokokken als gut einzustufen, das gesundheitsgefährdende Potenzial für den Konsumenten ist gering. Die in drei Proben (1.4 %) festgestellten Kontaminationen im tiefen Bereich mit koagulasepositiven Staphylokokken und *Escherichia coli* weisen auf personal- oder produktionshygienische Schwächen hin.

In der Hälfte der Proben (54 %) war die Anzahl an aeroben mesophilen Keimen gleich oder grösser als eine Million pro Gramm Lebensmittel. Aus der monatlichen Verteilung der Proben

mit unterschiedlicher Keimbelastung lässt sich schliessen, dass die Anzahl an aeroben mesophilen Keimen in der kalten Jahreszeit (November bis März) weniger hoch ist als in den wärmeren Monaten. So wiesen im November 84% der Proben einen Gehalt an aeroben mesophilen Keimen unter einer Million pro Gramm Lebensmittel auf, im Dezember und Januar je 62,5%, im Februar und März 48 % bzw. 53%. Diese Quote betrug in den übrigen Monaten maximal 40%. Der Anteil vorverpackter Mozzarella-Proben mit einem Gehalt an aeroben mesophilen Keimen unter einer Million pro Gramm Lebensmittel ist bei Proben, die am Ablaufdatum untersucht wurden, deutlich geringer (38%) als bei Proben, die 11-35 Tage vor Ablauf der Verbrauchsfrist untersucht wurden (63%). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Kühllhaltung von Mozzarella beim Verkäufer in der Regel erfreulich gut funktioniert. In wenigen Fällen kann Mozzarella nicht nur Mikroorganismen enthalten, die als Starterkulturen zum Einsatz gelangen, sondern auch mit Verderbniskeimen in Keimzahlen von mehr als 100 Millionen pro Gramm Lebensmittel belastet sein kann.