



Milcherzeugung

Milchverarbeitung

Milchwissenschaft

Gesetzgebung

Normung



**Deutsches Nationalkomitee
im Internationalen
Milchwirtschaftsverband – IDF**

**Verband der Deutschen
Milchwirtschaft e. V. – VDM**

Claire-Waldoff-Straße 7
10117 Berlin

Telefon: +49 30 31 904 243
info@idf-germany.com

IDF-Faktencheck „Escherichia coli als Indikator in der Käseherstellung“

Ein neuer Faktencheck des Internationalen Milchwirtschaftsverbandes (IDF) untersucht die Bedeutung von E. coli-Bakterien als Indikatororganismus.

Was sind coliforme Bakterien und Enterobacteriaceae?

Coliforme Bakterien treten sowohl in der aquatischen Umwelt, im Boden als auch in der Vegetation auf und lassen sich ebenfalls in großer Zahl im Kot von Warmblütern nachweisen. Coliforme Bakterien sind üblicherweise nicht Auslöser für schwere Erkrankungen. Sie sind leicht zu kultivieren und gelten als Indikatoren für die Existenz anderer pathogener Organismen fäkalen Ursprungs.

Coliforme Bakterien gehören zu der Familie der Enterobacteriaceae, die in der Umwelt allgegenwärtig sind. Sie wurden als erstes aus der Darmflora von Säugtieren isoliert. Daher leitet sich der Name aus dem griechischen Wort für Darm ab. Die Familie gilt als Hygieneindikator bei der Lebensmittelverarbeitung.

Was sind Escherichia coli?

Escherichia coli (E. coli) sind eine Gruppe von meistens harmlosen Bakterien, die verschiedene Nischen sowie klassischer Weise das menschliche Verdauungssystem bewohnen. Sie sind Teil der bedeutenden Gruppe der coliformen Bakterien. Im menschlichen Verdauungssystem sind sie unter anderem als Produzent für das Vitamin K2 bekannt. Der probiotische Stamm E. coli Nissle 1917 kann die Kolonisation von schädlichen Bakterien im Darm verhindern. Es gibt jedoch auch Isolate von E. coli, die für den menschlichen Wirt hoch pathogen sind, wie zum Beispiel der Stamm E. coli O157:H7 oder andere verwandte pathogene Stämme, wie beispielsweise EHEC oder STEC.

Was sind Indikatororganismen?

Indikatororganismen sind eine Gruppe von Organismen (coliforme Bakterien, Enterobacteriaceae oder eine spezifische Spezies, zum Beispiel E. coli), die, da sie in relativ hoher Anzahl auftreten, einfacher nachzuweisen sind als ein bestimmter Mikroorganismus. Sie sind harmlose Bakterien, die leicht zu messen sind und mit der Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines betreffenden Mikroorganismus korrelieren. Das Vorkommen von Indikatororganismen in Lebensmitteln oder in der Verarbeitungsumgebung dient als Anhaltspunkt, um den hygienischen Zustand und die Qualität des Lebensmittelprodukts oder die Eignung von Kontrollmaßnahmen zu bewerten.



Escherichia coli als Indikator der fäkalen Kontamination

Viele Jahre wurde angenommen, dass *E. coli* in der Umwelt nur für eine begrenzte Zeit überleben kann. Dies machte *E. coli* zu potenziellen Indikatororganismen, um auf eine fäkale Verunreinigung zu schließen. Es wurde jedoch nachgewiesen, dass *E. coli* auch in der Umwelt überleben und sich sogar außerhalb des Wirtes vermehren kann. Daher können *E. coli* nicht nur durch direkten Kontakt mit Fäkalien in die Nahrungskette gelangen. Trendanalysen analytischer Daten zeigen, dass *E. coli* daher kein geeigneter Indikator für eine fäkale Kontamination ist.

E. coli-Bakterien, die im Darm von Wiederkäuern vorkommen, werden mit dem Kot ausgeschieden. Sie können in die Zitzen der Kühe gelangen und zu einer Kontamination der Milch während des Melkprozesses führen. Gute Hygienepraktiken auf dem Betrieb und während des Melkens können die Gefahr einer Kontamination einschränken, sie jedoch nicht vollständig verhindern. Daher ist eine Kontamination der Milch mit einer geringen Anzahl von *E. coli* auch bei guten und hygienischen Produktionsbedingungen unvermeidlich.

Escherichia coli als Hygieneindikator in Käse

Käse aus pasteurisierter Milch

Wurde Käse aus pasteurisierter Milch hergestellt, gilt es, mit dem Nachweis auf *E. coli* den allgemeinen Hygienestatus zu überprüfen. Normalerweise gilt die Pasteurisierung von Milch als wirksames Mittel *E. coli* entgegenzuwirken. Kommt es dennoch zu Nachweisen von *E. coli*-Bakterien, sind diese eher auf ein Versagen bei der Wärmebehandlung (Passage von Organismen im Zuge einer Verschmutzung), auf eine Entwicklung eines Biofilms in der Nachhitzeeinrichtung oder einer anderen nachgeschalteten Wärmequelle (Zutaten, Wasser, etc.) oder auf die Verarbeitungsumgebung (Kontakt mit anderen Lebensmitteln) zurückzuführen. Zur Identifikation der Kontaminationsquelle im Herstellungsprozess kann nur eine Ursachenanalyse beitragen. In gereiftem Hartkäse und in lange gereiftem Weichkäse ($\text{pH} < 4,7$ und hohem Laktatgehalt) vermehren sich *E. coli*-Bakterien während des Herstellungsprozesses. Der Peak des Bakterienwachstums liegt dabei in den ersten Wochen der Reifung. Zur Untersuchung des Käses auf *E. coli* ist somit ein bis zwei Wochen nach Beginn der Reifung der beste Zeitpunkt. Die Überprüfung von ausgereiftem Käse ist nur wenig sinnvoll, da das Wachstum von *E. coli* im Zeitverlauf abnimmt. Ist dies nicht der Fall, ist auch eine spätere Probennahme möglich.

Käse aus nicht pasteurisierter Milch

Bei der Untersuchung von Käse aus nicht pasteurisierter Milch auf *E. coli* hat diese einen anderen Zweck als bei Käse aus pasteurisierter Milch. Durch die Verwendung von nicht pasteurisierter Milch ist es sehr wahrscheinlich, dass der Gehalt an *E. coli*-Bakterien im Käsebruch ansteigt. Versucht der Käsehersteller einen geeigneten HACCP-Plan einzuführen, hat die Untersuchung auf *E. coli* daher nur einen begrenzten Wert. Somit ist die Eignung von *E. coli* als Hygieneindikator in diesem Zusammenhang zu hinterfragen. Die Untersuchung auf *E. coli* macht deshalb nur am Ende des Reifungsprozesses Sinn, wenn es darum geht,



den fertigen Käse zu überprüfen. Beispielsweise, ob der Gehalt an E. coli im Reifeprozess zurückgegangen ist. Ob diese Routinetests dem Hersteller nützliche Informationen liefern, hängt jedoch davon ab, welche anderen Tests durchgeführt werden. In dieser Hinsicht ist anzumerken, dass viele wissenschaftliche Studien zeigen, dass die Abnahmerate von Krankheitserregern für Listerien und Salmonellen tendenziell größer ist als bei E. coli.

Grenzwerte für Escherichia coli

Zum Schutz der öffentlichen Gesundheit gibt es Vorschriften, die den zulässigen Gehalt an E. coli-Bakterien in nicht pasteurisierter Milch begrenzen. Durch die Pasteurisierung wird E. coli inaktiviert, daher sind die Grenzwerte bei pasteurisierter Milch weniger streng. Während der Herstellung von Käse kommt es zu einer ca. 10-fachen Zunahme der Bakterienzahl – nicht aufgrund des Wachstums, sondern aufgrund der Konzentration der Bakterien im Käsebruch. Im Rahmen des Hygiene-Monitorings ist dies zu berücksichtigen, so dass der Grenzwert von E. coli im Käse 10-mal höher sein sollte als in der Milch. Darüber hinaus hat E. coli das Potenzial, sich in der Milch zu vermehren, unabhängig davon, ob diese pasteurisiert ist oder nicht. Ausgenommen ist die Reifung von Hartkäse, bedingt durch die ökologische Konkurrenz von mikrobiellen Nahrungsmittelkulturen, der Verfügbarkeit von Nährstoffen, der Wasseraktivität und des Säurehaushaltes.

Quelle: IDF Factsheet "Escherichia coli as indicator in cheese processing" – Dezember 2016