

## 7. Zusammenfassung

Milch wird als wesentlicher Lieferant von Energie, Proteinen und Kalzium angesehen, insbesondere für Kinder in Entwicklungsländern, die wenige Alternativen für diese Nährstoffe haben. Milch ist aber auch, vor allem in tropischen Ländern, ideal für das Wachstum von pathogenen Bakterien und Verderbniskeimen und kann für die Übertragung von bakteriellen, viralen und parasitären Krankheiten verantwortlich sein. Pathogene Organismen in Milch können von der Kuh stammen aber auch vom Menschen und der Umgebung. In Gambia, wie in den anderen Ländern West-Afrikas, werden Kühe von Hand gemolken, nachdem das Kalb den Milchfluß durch kurzes Säugen stimuliert hat. Wasser ist an den Melkplätzen im allgemeinen nicht vorhanden und weder die Hände des Melkers noch das Euter werden vor dem Melken gereinigt. Utensilien wie Melkeimer und Sammelbehälter werden nur unzureichend mit kaltem Wasser ausgespült. Mangelnde Kühlmöglichkeiten und lange Transportwege zu Milchhändlern, offenen Märkten und Konsumenten bieten Bakterien gute Bedingungen zur Vermehrung.

Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung des hygienischen Status der Milch, die in Gambia produziert und vermarktet wird und der Vergleich mit Grenzwerten, die für die Europäische Union oder Kenia als afrikanisches Vergleichsland gelten. Anhand der gewonnenen Information soll abgeschätzt werden, ob die auf Märkten angebotene Milch gesundheitsschädigend für Konsumenten sein kann. Dies ist besonders bedeutend in Ländern wie Gambia, in denen die öffentliche Gesundheitsversorgung unzureichend und ein Bewußtsein für lebensmittelbedingte Krankheiten kaum vorhanden ist.

Für die Untersuchung wurden vier Märkte aus unterschiedlichen Verwaltungseinheiten Gambias ausgewählt. Die Milchverkäufer auf den jeweiligen Märkten wurden mit Hilfe von strukturierten Fragebögen interviewt; aus den Informationen wurde versucht, die Vermarktungskette von Milch zurückzuverfolgen und beliefernde Zwischenhändler und Produzenten zu identifizieren. Diese Vermarktungsketten bildeten die Grundlage für den Beprobungsplan. Dementsprechend wurden Milchproben auf unterschiedlichen Ebenen der Produktions- und Vermarktungskette genommen, angefangen mit Proben der Herdenmilch auf der Ebene der Produzenten über Proben der Sammelmilch auf der Ebene der Zwischenhändler bis zu den Endprodukten, die auf den Märkten den Konsumenten angeboten wurden.

Roh- und Sauermilchproben wurden mikrobiologisch auf aerobe Gesamtkeimzahl, coliforme Bakterien, *E. coli*, Koagulase-positive Staphylokokken, *Salmonella* spp., *Listeria* spp., H<sub>2</sub>S-reduzierende Clostridien und *B. cereus* untersucht. Die Ergebnisse wurden mit europäischen und kenianischen Grenzwerten verglichen, um anhand der Standards für beide Regionen ein Gesundheitsrisiko für Verbraucher abzuschätzen.

Es wurden 236 Rohmilch- und 142 Sauermilchproben untersucht. Die aerobe Gesamtkeimzahl lag bei 90,9% der Rohmilchproben mit über  $2 \times 10^6$  KbE/ml außerhalb des Akzeptanzbereiches kenianischer Normen. Auch der Gehalt coliformer Bakterien lag bei 64% der Rohmilch- und 55% der Sauermilchproben über dem kenianischen Grenzwert von  $5 \times 10^4$  KbE/ml. Keimzahlen über  $1 \times 10^5$  KbE/ml *E. coli* wurden bei 22,6% der Rohmilch- und 23,7% der Sauermilchproben gefunden. 25% der Rohmilchproben enthielten mehr als  $2 \times 10^3$  KbE/ml Koagulase-positive Staphylokokken und lagen damit über dem europäischen Standard für Milch für die Herstellung von Milchprodukten. Listerien und Salmonellen konnten nur in Einzelfällen aus den Proben isoliert werden, Sporenbildner wie H<sub>2</sub>S-reduzierende Clostridien und *Bacillus cereus* wurden dagegen häufig nachgewiesen. 22,3% der Rohmilch- und 14,4% der Sauermilchproben enthielten H<sub>2</sub>S-reduzierende Clostridien und in 17% respektive 12,7% waren *B. cereus* auffindbar.

Die mangelhafte hygienische Qualität der Milch ist zum einen auf die schlechten hygienischen Verhältnisse beim Melken zurückzuführen und zum anderen auf die ungenügende Reinigung der Melkutensilien und Milchgefäße. In die Milch gelangte Keime finden gute Bedingungen zur Vermehrung, da die Milch nicht gekühlt wird und die Wege zum Verbraucher meist lang sind.

Die Ergebnisse dieser Arbeit geben Gründe zu der Annahme, dass der Verzehr von sowohl roher als auch vonfermentierter Milch in Gambia Krankheitssymptome auslösen kann. Rückschlüsse auf die tatsächlichen Gesundheitsrisiken durch den Verzehr von lokaler Milch zu ziehen bleibt dennoch schwierig. Fehlende Labordiagnosen bei menschlichen Erkrankungen mit gastrointestinalen Symptomen, das Fehlen von Systemen zur Rückverfolgung von kontaminierten Lebensmitteln und das fehlende Bewußtsein der Bevölkerung für Gesundheitsrisiken durch Lebensmittel im Allgemeinen lassen nur Vermutungen über das tatsächliche Risiko zu.