

# UVC-Strahlung zur Bandentkeimung

Hans-Dieter Werlein<sup>1</sup>, Fabian Schmidt<sup>1</sup>, Michael Calenberg<sup>2</sup>

1) Institut für Lebensmittelwissenschaft und Ökotoxikologie, Leibniz Universität Hannover, Wunstorfer Strasse

14, 30453 Hannover, hd.werlein@lw.uni-hannover.de

2) sterilAir GmbH, Oeldorf 19, 51515 Kürten

## Einleitung

Fleisch gehört zu den Lebensmitteln, die auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung einen idealen Nährboden für Mikroorganismen verschiedener Spezies darstellen. Daher hat die Lebensmittelhygiene in fleischverarbeitenden Betrieben seit jeher eine große Bedeutung. Trotz gewissenhaft umgesetzter Hygienemaßnahmen kann selbst in modernen fleischverarbeitenden Betrieben nicht garantiert werden, dass immer alle hygienischen Risiken ausgeschlossen sind. Gerade kontinuierlich eingesetzte Bedarfsgegenstände und Transportvorrichtungen können zu einer Sekundärkontamination nativ keimarmen Fleisches führen. Die UVC-Bandentkeimungs-



Abbildung 1: Oberflächenbestrahlungsmodul T2002 der Firma sterilAir<sup>®</sup>

anlage soll zu einer Reduktion der mikrobiologischen Belastung während der Fleischzerlegung auf den Förderbändern führen. Durch die Reduktion lebensmittelverderbender und potentiell pathogener Keime auf den Transportbändern soll die Sekundärkontamination des Fleisches möglichst minimiert werden.

gener Keime auf den Transportbändern soll die Sekundärkontamination des Fleisches möglichst minimiert werden.

## Methodik

Eingesetzt wurde im Labormaßstab ein kontinuierlich arbeitendes Förderband mit einer Bandlänge von insgesamt 3 m, unter dem das Oberflächenentkeimungsmodul T2002 der Firma sterilAir<sup>®</sup> mit einer Intensität von 70.000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  montiert war. Die Bestrahlungseinheit hatte einen Abstand von 1,0 cm zum Förderband, die Bestrahlungszeit betrug pro Durchlauf 2,8 Sekunden. Das Band wurde im Labor artifiziell kontaminiert. Es wurde jeweils eine Fläche von 25  $\text{cm}^2$  mit Keimsuspensionen von *Salmonella enteritidis* (DSM 9898), *Staphylococcus aureus* (DSM 799) und *Escherichia coli* (DSM 498) bestrichen. Die Probenahme erfolgte im NTT-Verfahren nach 1 bis 10 Strahlungszyklen. Als Vergleichswert (0) wurde eine Fläche artifiziell kontaminiert und ohne UVC-Bestrahlung als Nullprobe behandelt.

Anschließend erfolgten Probenahmen unter realen Bedingungen in einem Zerlegebetrieb. Die Probenahme auf den Förderbändern während der Rinderzerlegung erfolgte stündlich zwischen 22 Uhr Abends und 3 Uhr Morgens zum einen mit RODAC-Platten, um den Oberflächenkeimgehalt zu bestimmen, zum anderen mit SPONGESICLE<sup>™</sup> (SSL-10NB), der Firma International BioProducts. Die Untersuchungen wurden in Anlehnung an DIN 10113-1 durchgeführt. Dazu wurde auf einer Seite des Bandes die UVC-Bestrahlungseinheit abgeschaltet, um die Vergleichswerte zu erhalten. Bestimmt wurden unter realen Bedingungen Enterobacteriaceae und die Gesamtkeimzahl.

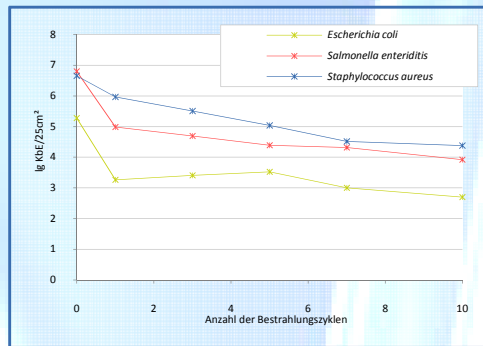


Abbildung 2: Keimzahlen (lg KbE/cm<sup>2</sup>) nach 0 – 10 Bestrahlungszyklen

## Ergebnisse

Erwartungsgemäß wurden unter Laborbedingungen abhängig von dem jeweils untersuchten Keim unterschiedlich starke Reduktionserfolge erzielt. Unter Laborbedingungen konnte durchschnittlich nach der ersten Bestrahlungsphase eine Keimreduktion von 92 % bei *Staphylococcus aureus*, von 99,9 % bei *Escherichia coli* und von 97 % bei *Salmonella enteritidis* im Vergleich zur unbestrahlten Nullprobe erzielt werden (vgl. Abb 2). Bei den nachfolgenden Bestrahlungszyklen war nur noch eine geringere Reduktion bis zu einer Plateaubildung zu verzeichnen, auf der die Keimzahl nahezu konstant blieb. Allerdings ließen sich nach auch zehn Bestrahlungszyklen auf den untersuchten Flächen durchaus noch Reste der eingesetzten Keime nachweisen.

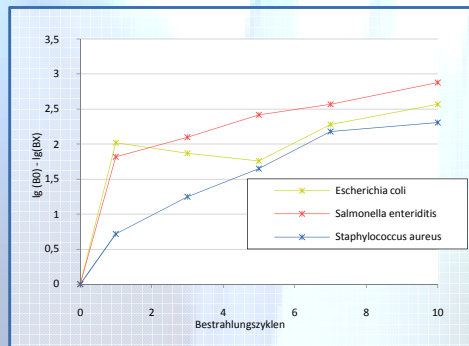


Abbildung 3: Reduktion der KbE/25cm<sup>2</sup> in lg (B0)-lg (BX)

Insgesamt konnte nach zehn Bestrahlungszyklen bei allen untersuchten Keimen eine Abnahme von > 99% erzielt werden (vgl. Abb. 3). Die Elimination der verschiedenen Keime verlief jedoch in unterschiedlicher Geschwindigkeit. So war bei *Salmonella enteritidis* und *Escherichia coli* bereits nach der ersten Bestrahlungsphase eine Reduktion um zwei logarithmische Einheiten nachzuweisen. Diese erhöhte sich nach zehn Bestrahlungsphasen bei *Escherichia coli* auf 2,5 und bei *Salmonella enteritidis* auf 2,8 logarithmische Einheiten. Die Reduktion von *Staphylococcus aureus* verlief von Beginn an linearer und war mit einer Gesamtreduktion von 2,3 logarithmischen Einheiten nicht ganz so stark ausgeprägt.

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen legen also die Vermutung nahe, dass die UVC-Bandentkeimung einen

Beitrag zur mikrobiellen Sicherheit in Betrieben der Fleischzerlegung und Verarbeitung leisten kann.

Die Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes mittels RODAC-Platten während der Zerlegung unter Realbedingungen zeigt einen deutlichen Erfolg der Behandlung mit UVC-Strahlung.

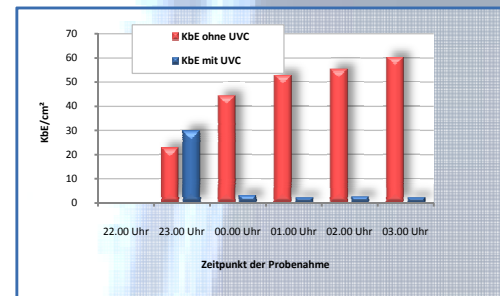


Abbildung 4: Keimzahlen Enterobacteriaceae während der Zerlegung, Probenahme mit RODAC-Platten

Während die Keimzahlen zunächst auch mit UVC-Bestrahlung stark ansteigen, fallen sie im Verlauf der Zerlegung auf ein zu vernachlässigendes Niveau, wohingegen sie ohne UVC-Bestrahlung über den gesamten Zerlegezeitraum weiter ansteigen (vg. Abb 4).

Ein anderes Bild zeigt sich bei der Probenahme mit SPONGESICLE<sup>™</sup>. Zwar zeigt sich auch hier ein deutlicher Effekt der UVC-Behandlung, allerdings ist die Differenz nicht so hoch, wie bei Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes mit RODAC-Platten. Während sich der Wert für die unbehandelte Seite auf einem konstanten Niveau einpendelt, sinken die Keimzahlen der behandelten Seite deutlich darunter (vgl. Abb 5).

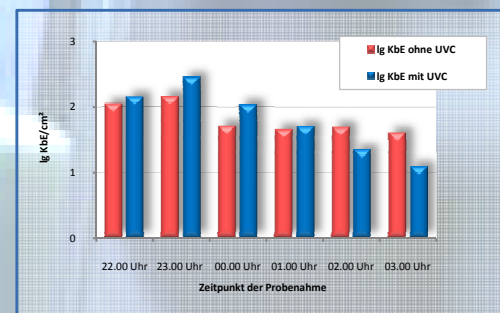


Abbildung 5: Entwicklung der Enterobacteriaceae während der Zerlegung, Probenahme mit SPONGESICLE<sup>™</sup>

Der keimreduzierende Effekt der UVC-Bestrahlung innerhalb der Zerlegelinie in der Fleischproduktion wurde in diesen Untersuchungen bestätigt. Allerdings tritt der Effekt hauptsächlich an der Oberfläche auf. Durch die Probenahme mit SPONGESICLE<sup>™</sup> konnte gezeigt werden, dass in den während der Zerlegung auf den Transportbändern entstehenden Substratschichten das Wachstum von Enterobacteriaceae nur in geringem Maße vermindert wird.

Bestätigt werden konnte in dieser Untersuchung, dass die UVC-Bestrahlung zur Keimreduktion an der Oberfläche in Betrieben der Fleischzerlegung und Verarbeitung geeignet ist.