

## „Dekontamination durch Plasmaanwendungen - Möglichkeiten und Einschränkungen“

**Dr. Thiemo Albert**

Universität Leipzig, Institut für Lebensmittelhygiene (VMF)

Als Plasma werden ionisierte Gase bezeichnet, die einen hohen Anteil an freien Ladungsträgern wie Ionen und Elektronen enthalten. Die antimikrobielle Wirkung von Plasma wird von chemisch reaktiven Substanzen (reaktive Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen), geladenen Teilchen und je nach Plasmaart auch von Hitze oder UV-Strahlung erzeugt. Unter diesen Faktoren scheinen reaktive Substanzen wie Ozon, Hydroxyl, NO und NO<sub>2</sub> die Hauptrolle bei der Inaktivierung von Mikroorganismen zu spielen. Prinzipiell ist so eine Reduktion mikrobieller Kontaminanten möglich, wobei die Wirkung primär auf Oberflächen erzielt wird.

Plasmatechniken werden bisher nicht nur im lichttechnischen Bereich sowie der Gestaltung von Oberflächen genutzt, sondern in den letzten Jahren auch verstärkt zur Sterilisation von sensiblen medizinischen Geräten, Verpackungsmaterialien der Lebensmittelindustrie, z.B. PET-Flaschen und Folien untersucht. Am Institut für Lebensmittelhygiene wurden zudem verschiedene kooperative Projekte zur Dekontamination von Lebens-, Futtermittel und Slicermesseroberflächen durchgeführt.

Atmosphärendruckplasmen sind dabei besonders interessant. Es entfallen Kosten für Vakuumtechniken, zudem sind die niedrigen Temperaturen und der fehlende Nachweis für die Bildung verbleibender toxischer Stoffe von Bedeutung. Plasmen können bei atmosphärischem Druck direkt (Dielektrische Barriere Entladung, Plasma-Jet, Corona Entladung, hochfrequenzangeregte Plasmen) oder indirekt, ohne Kontakt des zu sterilisierenden Gutes zum Plasma, appliziert werden.

Versuche im Labormaßstab ergaben eine Reduktion unerwünschter Mikroorganismen bei hitzeempfindlichen Lebensmitteln, wo herkömmliche thermische Verfahren bei Produkten wie frischem Obst und Gemüse, Fleisch oder Eiern nicht oder nur begrenzt einsetzbar sind. Die Studien haben auch gezeigt, dass kaltes atmosphärisches Plasma grundsätzlich zur mikrobiellen Dekontamination von Slicermesseroberflächen geeignet ist. Die Plasmaanwendung kann insgesamt auch als potenzielle Alternative bzw. Ergänzung zu anderen chemischen (z.B. Milchsäure) oder physikalischen (z.B. Hochdruck, ionisierende Bestrahlung) Verfahren gesehen werden.

Zusätzlich wurden Projekte zur Wirksamkeit von Plasma aktiviertem Wasser (PAW) durchgeführt. Dieses wird durch Behandlung von Wasser mit einem ionisierten Gas (= Plasma) generiert und wurde für die Reduktion von Verderbniserregern und pathogenen Bakterien auf Geflügelfleischoberflächen geprüft.

Insgesamt zeigen sich die Verfahren für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten als vielversprechende Alternative. Allerdings ist die Wirkung der Plasmabehandlungen sowohl von der Matrix, mikrobiellen Faktoren (z.B. Bakterienspezies, -keimdichte) als auch von plasmatechnischen Parametern wie Prozessgas, Behandlungszeit, Leistung oder Arbeitsabstand abhängig.