

## Einsatz von Infrarot- und gepulsten Lichtsystemen zur Oberflächendekontamination an Teilstücken vom Schwein

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle I:</b>	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL), Quakenbrück Dr. Volker Heinz/Prof. Dr. Stefan Töpfl
<b>Forschungsstelle II:</b>	Universität Leipzig, Zentrum für Veterinary Public Health, Institut für Lebensmittelhygiene Prof. Dr. Peggy Braun/Dr. Claudia Wiacek
<b>Industriegruppe:</b>	Verband der Fleischwirtschaft e.V. (VDF), Bonn
	Projektkoordinator: Dipl.-Ing. Detlef Stachetzki Verband der Fleischwirtschaft e.V. (VDF), Bonn
<b>Laufzeit:</b>	2013 – 2016
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 388.650,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Ausgangssituation:

Trotz großer Anstrengungen im Schlachtprozess belegen die nahezu gleichbleibend hohen lebensmittelbedingten Erkrankungen, dass es bisher nicht ausreichend gelingt, das Vorkommen von Zoonoseerregern zu reduzieren.

Bereits vorhandene mechanische Oberflächen-dekontaminationsmöglichkeiten im Schlacht- bzw. Zerlegeprozess, wie die Anwendung von Heißwasser und Dampf, haben negative Einflüsse auf die Qualität des Fleisches. Chemische Verfahren, d.h. die Anwendung von Chlor, sind in den USA aufgrund guter Ergebnisse zwar Standard, stoßen aber auf Zulassungsbeschränkungen innerhalb der Europäischen Union und auf eine geringe Kundenakzeptanz.

Physikalische Verfahren, wie eine Behandlung mit Infrarotstrahlung oder mit gepulstem Licht, könnten eine interessante Dekontaminationsalternative sein. Durch eine Infrarotbehandlung kann ein schnelles Aufheizen der Produktoberfläche und eine thermische Inaktivierung von pathogenen und produktschädigenden Mikroorganismen erreicht werden. Gepulstes Licht führt vor allem aufgrund photochemischer Effekte (UV-Anteil) zu einer Oberflächenentkeimung. Eine industrielle Nutzung der Verfahren erfordert jedoch zunächst die Charakte-

risierung der erzielbaren Entkeimung und Haltbarkeitsverlängerung in Abhängigkeit von Produkt- und Prozessparametern sowie das Erstellen von Anwendungs- und Gestaltungsrichtlinien für technische Anlagen.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, diese grundlegenden Untersuchungen durchzuführen, um berührungslose und rückstandsfreie kalte physikalische Verfahren zur Oberflächenentkeimung von Teilstücken des Schweines, exemplarisch für Schwarte und Bauch, auf der Grundlage von IR- und gepulsten Lichtsystemen zu erarbeiten. Zoonose- und Verderbniserreger auf Schweinefleisch sollen inaktiviert werden, um dem gesundheitlichen Verbraucherschutz gerecht zu werden, einem mikrobiellen Qualitätsverlust entgegenzuwirken und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu erhalten bzw. zu steigern. Die Verfahren müssen dabei als Ergänzung des bereits hohen Hygienestandards als letztes Glied in der Kette gesehen werden.

### Forschungsergebnis:

Im Rahmen des Vorhabens konnte gezeigt werden, dass sich die gepulste Licht-Technologie sowie das Infrarotlicht prinzipiell zur Keimreduktion auf Teilen von Schlachttierkörpern

eignet. Dabei konnte eine Reduktion der nativen Schweineflora sowie der Indikatorkeime *E. coli*, *L. plantarum*, *P. fluorescens* und *B. thermosphacta* durch beide Lichtbehandlungen erzielt werden. Weiterhin konnten mit diesen Techniken bei gleichen Prozessbedingungen auch pathogene Vertreter, wie Salmonellen und Yersinien, reduziert werden. Hierbei zeigte sich kein deutlicher Unterschied in der Reduktionsrate. Insgesamt konnte beobachtet werden, dass die Reduktion der Mikroflora auf Schwarten erfolgreicher war als auf Schweinefleisch. Darüber hinaus konnte die Behandlung mit gepulstem Licht in kürzeren Behandlungszeiten eine stärkere Reduktion der Mikroflora im Vergleich zum Einsatz von Infrarotlicht bewirken. In Abhängigkeit der Prozessparameter konnte eine gesteigerte Inaktivierung der Mikroflora erzielt werden. Allerdings wurde unter diesen Bedingungen auch die Produktqualität signifikant beeinflusst. Im Gegensatz zu einer Temperaturerhöhung und der daraus resultierenden Farbveränderung konnten keine signifikanten Veränderungen bei der Lipidoxidation, des pH-Werts sowie der Schneide- und Schereigenschaften nachgewiesen werden. Es wurden spezielle Prozessfenster erarbeitet, in denen eine Reduktion der Mikroflora bis zu 2 Log-Stufen möglich war, aber dennoch keine Farbveränderung der behandelten Proben auftrat. Allerdings wurde speziell im Zusammenhang mit der gepulsten Licht-Technologie eine sensorische Beeinflussung von Schwarte und Kotelett festgestellt. Die Behandlung von Schwarten mit niedrigen Energieeinträgen vom gepulstem Licht bzw. infrarotem Licht führten zu einer Verlängerung der Haltbarkeit. Eine kontinuierliche Behandlung mit Infrarotlicht auf einem Förderband führte im Vergleich zur statischen Behandlung zu keiner verbesserten Reduktion der Keimflora. Im Rahmen der Erstellung einer Gestaltungs- und Anwendungsrichtlinie für eine Anlage zur Oberflächenentkeimung von Schweinehälften mit einer Kapazität von 2 bzw. 10 t/h, wurde eine zu installierende Leistung von 5 bzw. 30 kW bestimmt. In der anschließenden Gesamtbewertung wurden die Kosten der Behandlung mit gepulstem Licht mit unter 0,1 Eurocent je kg bzw. im Bereich von 0,25 - 0,48 Euro/qm bestimmt. Damit liegen die Gesamtkosten in der Größenordnung bzw. sind leicht höher als bei den alternativen Verfahren.

#### Wirtschaftliche Bedeutung:

Der Einsatz und die Etablierung trockener Dekontaminationsverfahren, wie der gepulsten

Licht-Technologie, im Zerlegeprozess und im Schlachtbereich können zu einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Fleischwirtschaft und der angegliederten Industriezweige beitragen. Durch die Verlängerung der Haltbarkeit kann die Produktions- und Absatzplanung der Unternehmen verbessert werden. Damit ergibt sich eine vereinfachte Logistik und eine größere Distributionsreichweite. Außerdem ist die Abgrenzung der gepulsten Licht-Technologie als rückstandsfreiem physikalischem Entkeimungsverfahren zu den in den USA zugelassenen und in der EU kritisch diskutierten chemischen Entkeimungsmethoden gegeben. Die Reduzierung pathogener Keime und die damit einhergehende Minimierung des Risikos der Übertragung pathogener Keime in die Lebensmittelkette führen zu einer Verbesserung der Lebensmittelsicherheit. Die Erkenntnisse können in Unternehmen des Maschinenbaus und in der Fleischwarenindustrie sowie in weiteren Branchen umgesetzt werden. Durch eine erfolgreiche Umsetzung sind wirtschaftliche Vorteile durch eine gezielte Verbesserung der Produktsicherheit und die Möglichkeit zur Verlängerung der Distributionszeit zu erwarten. Unternehmen haben damit eine anwendbare Alternative zu in der EU nicht zugelassenen Methoden und können auf Verfahren zurückgreifen, die zur Reduktion von Zoonoserregern führen und damit eine deutlich höhere Produktsicherheit erreichen.

In Deutschland erwirtschaften ca. 1.300 Betriebe mit ca. 110.000 Beschäftigten einen Umsatz von 40 Mrd. € in der Schlachtung und Fleischverarbeitung, wobei fast 95 % der Betriebe weniger als 250 Mitarbeiter beschäftigen.

Die im Vorhaben erzielten Ergebnisse stellen in Bezug auf die Nutzung von gepulstem Licht und von Infrarotlicht zur Dekontamination von Fleisch und Schwarte einen deutlichen Fortschritt im Vergleich zum Stand des Wissens vor Beginn des Projekts dar. Im Rahmen des Vorhabens wurde die Eignung der gepulsten Licht-Technologie bzw. von Infrarotlicht zur Keimreduktion auf Teilen von Schlachtierkörpern prinzipiell aufgezeigt. Eine direkte Implementierung der gepulsten Lichttechnologie ist aufgrund des Optimierungsbedarfs hinsichtlich der sensorischen Beeinflussung zwar derzeit noch nicht möglich, die im Vorhaben generierten Ergebnisse können jedoch zur Optimierung beitragen und den mittelfristigen industriellen Einsatz dieser Technologie vorantreiben.

**Publikationen (Auswahl):**

1. FEI-Schlussbericht 2016.
2. Wieschebrock, M., Dörrbecker, B. und Töpfel, S.: Einsatz von gepulstem Licht zur Oberflächendekontamination von Fleisch und Fleischwaren. RFL, Rundsch. Fleischhyg. Lebensmittelüberw. 57 (9), 328-330 (2015).

**Weiteres Informationsmaterial:**

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)  
Prof.-von-Klitzing-Str. 7, 49610 Quakenbrück  
Tel.: +49 5431 183-228  
Fax: +49 5431 183-200  
E-Mail: s.toepfl@dil-ev.de

Universität Leipzig  
Zentrum für Veterinary Public Health  
Institut für Lebensmittelhygiene  
An den Tierkliniken 1, 04103 Leipzig  
Tel.: +40 341 97-3 82 20  
Fax: +49 341 97-3 82 49  
E-Mail: pbraun@vetmed.uni-leipzig.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: +49 228 3079699-0  
Fax: +49 228 3079699-9  
E-Mail: fei@fei-bonn.de

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.