# Untersuchung der in- und extrinsischen Einflussfaktoren auf die Verfärbung von Vakuum-gelagertem Rindfleisch

| | |
|---|---|
| Koordinierung: | Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn |
| Forschungseinrichtung(en): | Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. (DIL), Quakenbrück<br>Dr. Volker Heinz/Dr. Nino Terjung/Dr. Franziska Witte |
| | Universität Hohenheim<br>Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie<br>FG Lebensmittelmaterialwissenschaften<br>Prof. Dr. Jochen Weiss/Prof. Dr. Monika Gibis |
| Industriegruppe(n): | Verband der Fleischwirtschaft e. V. (VDF), Bonn<br>Fördergesellschaft Fleischforschung, Kulmbach |
| Projektkoordinator: | Dr. Gerald Otto<br>Böseler Goldschmaus GmbH & CO. KG, Garrel |
| Laufzeit: | 2021 – 2025 |
| Zuwendungssumme: | € 500.001,-- |

## *Forschungsziel*

Die Lebensmittelindustrie war 2020 mit einem Umsatz von ca. 180 Mrd. € der viertgrößte Industriebereich Deutschlands, wobei die fleischverarbeitende Industrie mit 24 % den umsatzstärksten Sektor darstellte. Der Pro-Kopf-Verbrauch von Rindfleisch stieg in den vergangenen 15 Jahren von 11,9 auf 14,6 kg (2020). Seit Jahren wird in der Praxis ein Phänomen beobachtet, das zwar seit Einführung der Vakuumverpackungen bei kurzzeitgelagertem Rindfleisch während des Reifungsprozesses grundsätzlich bekannt ist, aber insbesondere im vergangenen Jahr vermehrt aufgetreten ist: So stellt sich innerhalb der ersten 7 Tage nach der Schlachtung eine bräunlich-grüne, teilweise irreversible Verfärbung der Rindfleischmuskeln in Vakuumverpackungen ein, die unter Ausschluss von Luftsauerstoff gelagert werden. Diese Verfärbungen führen gleichermaßen zu einer Ablehnung seitens der Verbraucher wie des Lebensmitteleinzelhandels. Die Reklamationen resultieren für die Hersteller in hohen finanziellen Verlusten. Etwa 20-30 % der Vakuumverpackungen waren im Jahr 2020 von diesen Verfärbungen betroffen.

Derartige Veränderungen der roten Myoglobin- bzw. Oxymyoglobinfarbe in eine bräunlich-grüne Farbe sind als Myoglobin-Derivate (Chole-, Sulf- und Metmyoglobin) beschrieben. Die Rindfleischmuskeln, die von diesem Phänomen betroffen sind, liegen hauptsächlich in der Schulter und der Keule und werden vom Tier bei der täglichen Bewegung stark beansprucht. Diese Muskelpartien werden vor der Verarbeitung zur Zwischenlagerung oder dem Versand zwei bis sieben Tage in Vakuumverpackungen gereift. Auch nach dem Auspacken, Zuschneiden und Verpacken in modifizierter Atmosphäre (30 % $CO_2$ in $O_2$) bildet sich die Farbe (Myoglobin oder Oxymyoglobin) nicht wieder zurück. Dieses Phänomen tritt insbesondere im Frühling und Herbst bei vielen deutschen Rinderschlacht- und Zerlegebetrieben unterschiedlicher Betriebsgrößen auf. Mögliche

Zusammenhänge zum Schlachtgewicht und Temperatureinflüsse auf das Tier und beim Kühlen der Schlachtkörper werden zwar von den Herstellern beschrieben, sind aber nicht durch die Literatur zu belegen. Mögliche Erklärungsversuche für das Phänomen, wie Fütterungseinflüsse, Reinigungsrückstände oder menschliches und/oder maschinelles Versagen, sind aufgrund der herstellerübergreifenden Problematik eher als unwahrscheinlich anzusehen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Ursachen für das Auftreten des Phänomens zu klären und Markerkomponenten für dessen Auftreten zu identifizieren. Die zentrale Hypothese des Vorhabens ist, dass das Phänomen der Verfärbung nicht durch einen Faktor, sondern durch eine Verkettung verschiedener multipler in- und extrinsischer Faktoren, die auf die Oxidation des Myoglobins einen Einfluss nehmen, entsteht. Um diese Hypothese zu überprüfen und zur Erreichung des Ziels des Forschungsprojektes sollen die Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit der Verfärbung und Faktoren, wie Schlachtzeitpunkt, Gewicht, Position des Muskels im Tier, Sauerstoffexposition etc. (extrinsische Faktoren), bestimmt, sowie die Intensität und Art der Verfärbungen durch Bestimmung von Myoglobin und Mitochondrien-Konzentration, Oxidationszustand etc. (intrinsische Faktoren) untersucht werden.

## *Wirtschaftliche Bedeutung*

Im Rahmen des Projekts wird erstmals systematisch, sowohl im Verarbeitungsprozess als auch im Labor, der Prozess der Verfärbung wissenschaftlich untersucht sowie der Einfluss in- und extrinsischer Faktoren geklärt. Die Aufklärung des Phänomens soll eine sichere Vermarktung von für die Verfärbung anfälligen Muskelpartien ermöglichen und helfen, Reklamationen zu verhindern.

Es werden für Schlacht- und Zerlegebetriebe Anwendungsempfehlungen zur Lagerung und Weiterverarbeitung von Rindfleisch sowie für Vermarkter und Verpackungsmaschinenhersteller Hinweise hinsichtlich des Einsatzes optimierter Verpackungsarten für gelagertes Rindfleisch erarbeitet.

Den Unternehmen werden Methoden zur Bestimmung der Marker zur Verfügung gestellt, durch die das Risiko einer Verfärbung reduziert werden kann, indem diese Teilstücke anders behandelt oder verwendet werden. Somit ist eine gezielte Steuerung der Art der Weiterverarbeitung im Prozess zur Reduzierung oder gar Verhinderung der Verfärbung möglich. Dies erhöht die Akzeptanz der Verbraucher und reduziert Reklamationen und die unnötige Entsorgung von Fleisch.

## *Weiteres Informationsmaterial*

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)
Prof.-von-Klitzing-Straße 7
49610 Quakenbrück
Tel.: +49 5431 183-319
E-Mail: n.terjung@dil-ev.de

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie
FG Lebensmittelmaterialwissenschaften
Garbenstraße 25
70599 Stuttgart
Tel.: +49 711 459-22293
E-Mail: gibis@uni-hohenheim.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn
Tel.: +49 228 3079699-0
Fax: +49 228 3079699-9
E-Mail: fei@fei-bonn.de

## *Förderhinweis*

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

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FORSCHUNGSKREIS DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

INDUSTRIELLE GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

*Bildnachweis - Seite 1: © Ilia Nesolenyi - stock.adobe.com #403744767*

Stand: 7. Juli 2025