

FLEISCHWIRTSCHAFT

Von der Erzeugung bis zur Vermarktung
von Lebensmitteln tierischen Ursprungs

9_2019
Sonderdruck

Deutscher Fachverlag GmbH, 60284 Frankfurt am Main



Abb. 1: Unterschalen: weibliches Mastschwein (Kontrolle) und Improvac geimpfter Eber (I-Eber)

Ohne jede Einschränkung geeignet

Untersuchungen zur Verarbeitungsqualität von Improvac geimpfter Eber

Ziel der experimentellen Untersuchungen war es abzuklären, ob die Verarbeitungseigenschaften des Schweinefleisches von Improvac geimpfter Eber gegenüber ungeimpften Mastschweinen unterschiedlich sind. Aus der Diskussion um die Verarbeitungseigenschaften von Fleisch unkastrierter Eber ist bekannt, dass eine abweichende Fettqualität (Fettausprägung in den Teilstücken, Konsistenz, Fettsäuremuster u.a.) sowie auftretende Geruchs- und Geschmacksabweichungen als Negativkriterien thematisiert werden.

Von Achim Stiebing

Im Zeitraum 2011 bis 2013 wurden an der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe (TH

OWL) in Lemgo unter reproduzierbaren Bedingungen vergleichend Fleischerzeugnisse produziert, um abzuklären, inwieweit diese Fleischmängel auch bei Improvac geimpfter Eber auftreten.

Für die Untersuchungen wurden Fleischerzeugnisse der am Markt am häufigsten vertretenen Produktgruppen Brühwurst (Wiener Würstchen und Lyoner), Rohwurst (Salami), Kochwurst (Leberwurst), sowie Kochpökelfare (Kochschinken) und Rohpökelfare (Rohschinken) aus Fleischmaterialien geimpfter Eber sowie vergleichsweise aus Fleischmaterialien weiblicher oder kastrierter Mastschweine vergleichend im Laboratorium Fleischtechnologie der TH OWL hergestellt.

Materialien und Methoden

Als Rohmaterial kam in Versuchsreihe 1 (2011) Fleisch von zufällig ausgewählten weiblichen Mastschweinen im Vergleich zu Improvac geimpfter Eber (I-Eber) zum Einsatz (je fünf Tiere, Mäster und Futtermischung identisch). In Versuchsreihe 2 (2012) wurden einen Tag nach der Schlachtung die Materialstandards der I-Eber (Ober-schalen, Unterschalen, Schulter, Leber, Backe, Bauch, Deckelfett, Rückenspeck) durch Mitarbeiter der TH OWL direkt aus dem Materialstrom eines Schlacht- und Zerlegebetriebes entnommen, um eine möglichst große Zahl von Tieren in die Stichprobe einzubeziehen. Die Rohmaterialien für die Herstellung der Kontrollchargen entstammten der Zerlegung praxis-

üblicher weiblicher und kastrierter männlicher Tiere. In einer weiteren Versuchsreihe 3 (2013) wurden in einem Schlacht- und Zerlegebetrieb je 30 Schweinehälften von I-Eber sowie von marktüblichen Mastschweinen vom selben Mäster in Gegenwart von Mitarbeitern der TH OWL zerlegt und Unterschalen mit Speck und Schwarte in der TH-OWL zur Herstellung von Kochschinken verwendet. In allen drei Versuchsreihen wiesen die verwendeten Rohmaterialstandards ein jeweils typisches Erscheinungsbild. Unterschiede zwischen den Teilstücken und Fleischstandards der Kontrolltiere und I-Eber waren visuell nicht erkennbar (Abb. 1).

Zur Herstellung der Brühwürste wurde folgende Rezeptur gewählt:

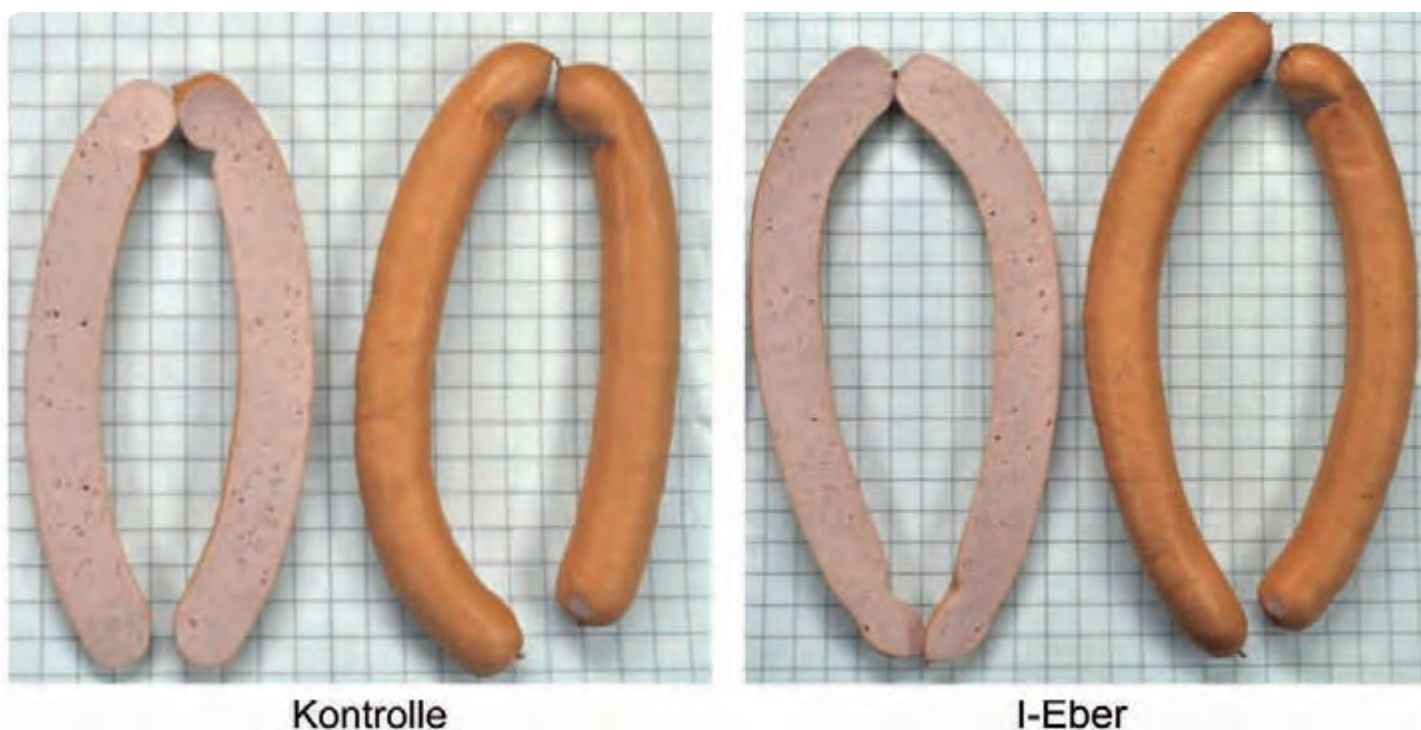


Abb. 2: Wiener Würstchen: Rohmaterial von weiblichen und kastrierten Mastschweinen (Kontrolle) und Improvac geimpfter Eber (I-Eber)

Schweinefleisch S II 50% (I-Eber 45%), Schweinebacken S V 30%, Schweinespeck I-Eber 5%, Eis 20% und Nitritpökelsalz, Gewürze, Diphosphat, Na-Ascorbat 25 g/kg. Als Kutterverfahren wurde das Gesamtbrätverfahren angewandt. Das Brühwurstbrät wurde mittels Vakuumfüller in Kunststoffdärme und innenbeschichtete Faserdärme (Lyoner, Kaliber 60 mm) sowie in Saitlinge (Wiener Würstchen, Kaliber 20/22 mm) gefüllt. Die Wiener Würstchen wurden praxisüblich geräuchert. Lyoner und Wiener Würstchen wurden bei einer Temperatur von 76 °C pasteurisiert ($F_{70^\circ\text{C}}$ -Wert > 40) und die Lyoner im Kunststoffdarm bei einer Temperatur von 110 °C sterilisiert ($F_{121^\circ\text{C}}$ -Wert = 0,8).

Zur Herstellung der **Rohwürste** (Salami) wurde eine praxisübliche Rezeptur gewählt: mageres Schweinefleisch S I 75%, Rückenspeck S VIII 15%, Nitritpökelsalz, Dextrose, Na-Ascorbat, Reifekulturen 37 g/kg. Das gekutterte Rohwurstbrät wurde mittels Vakuumfüller in Kunstdärme mit textilem Gewebegerüst (Kaliber 60 mm) gefüllt. Die anschließende Reifung und Trocknung der Würste erfolgte in einer praxisüblichen Klima-Rauchanlage, wobei die Reifungstemperatur von anfänglich 24 °C auf 15 °C und die relative Luftfeuchtig-

keit von 94% auf 74% während der 21-tägigen Reifungsdauer abgesenkt wurde. Die Rohwürste wurden während dieser Zeit nur schwach geräuchert. Bei einem mittleren Trocknungsverlust von 28% wurden die Rohwürste schutzgasverpackt und bei 15 °C bis zur Untersuchung gelagert.

Die Materialien zur **Kochwurst**-herstellung (Leberwurst) waren: Schweinebauch S XX 75%, Schweineleber 25%, Nitritpökelsalz, Gewürze, Na-Ascorbat 22 g/kg. Die Zerkleinerung erfolgte im Kochkutter. Vakuumgefüllt wurde die Leberwurstmasse in innenbeschichtete Faserdärme und undurchlässige Kunststoffdärme (jeweils Kaliber 60 mm). Die Faserdärme wurden bei einer Temperatur von 76 °C pasteurisiert ($F_{70^\circ\text{C}}$ -Wert > 40) und die Kunststoffdärme im Autoklaven bei einer Temperatur von 110 °C sterilisiert ($F_{121^\circ\text{C}}$ -Wert = 0,8)

Zur Herstellung der **Kochschinken** wurden Unterschalen mit Fettabdeckung und Schwarte verwendet. Dieser Zuschnitt wurde gewählt, um auch den Einfluss des Fettgewebes in die Untersuchungen einzubeziehen. In die Teilstücke wurden eine 12%ige Nitritpökelsalzlake, unter Zusatz eines handelsüblichen Pökelspritzmittels (mit Phosphat) injiziert. Die Einspritzmenge betrug 20%. Jeweils

zehn gepökelte Teilstücke wurden in einem Tumbler bei 2 °C getumbelt und die restlichen 20 Teilstücke parallel bei 2 °C gelagert. Die in Siegelrandbeuteln vakuumverpackten Teilstücke wurden bei einer Temperatur von 74 °C pasteurisiert ($F_{70^\circ\text{C}}$ -Wert > 40 min). Bis zu den jeweiligen Untersuchungen wurden die Schinken vakuumverpackt bei 2 °C gelagert.

Zur **Rohschinken**herstellung wurden jeweils fünf Schweinehälften mit Speck- und Schwartenabdeckung verwendet. Die Teilstücke wurden mit 4% Nitritpökelsalz angesalzen, 14 Tage bei 2 °C trockengepökelt und anschließend in einer Klimarauchanlage drei Wochen bei etwa 20 °C bis zu einem Gewichtsverlust von etwa 25% gereift, geräuchert und getrocknet. Die Schinken wurden nur schwach geräuchert, um gegebenenfalls rohstoffbedingte Geschmacksunterschiede nicht zu überdecken. Die Rohschinken wurden bis zu den sensorischen Untersuchungen vakuumverpackt bei 15 °C gelagert.

Untersuchungsmethoden

Zur Bewertung der Produktzusammensetzung bzw. -qualität wurden physikalische (a_w -Wert, pH-Wert, Gewichtsverlust, Farb- und Texturmessungen), chemische (Oxidati-

onsstabilität, Androstenon-, Skatol- und Indolgehalte) und sensorische Untersuchungsmethoden angewandt. Die beschreibende sensorische Prüfung der neutralisierten Proben erfolgte in einem Prüfteam mit fünf sensorischen Sachverständigen (DLG-Sensorik-Zertifikat). Die Proben wurden den Prüfern paarweise vorgestellt (jeweils geimpft zu ungeimpft) mit der Fragestellung, ob Unterschiede festzustellen sind, und wenn ja, welcher Art. Die Beschreibungen hinsichtlich von Geruch und Geschmack wurden in positive und negative Abweichungen klassifiziert. Zur Absicherung gegebenenfalls vorhandener Unterschiede wurden auch Dreieckstests mit geschulten Prüfern durchgeführt.

Ergebnisse

Die Texturmessung der **Brühwurst** ergab eine geringere Bruchfestigkeit der I-Eber-Variante, welche auf den Austausch von 5% S II (Schulter) gegen Fettgewebe vom Schinken zurückzuführen sein dürfte. Diese Anpassung erfolgte, um einen vergleichbaren Fettgehalt beider Chargen sicherzustellen. Insgesamt lagen die Festigkeitswerte im Schwankungsbereich vergleichbarer Erzeugnisse.

Alle anderen Messergebnisse zeigten keine signifikanten Unter-

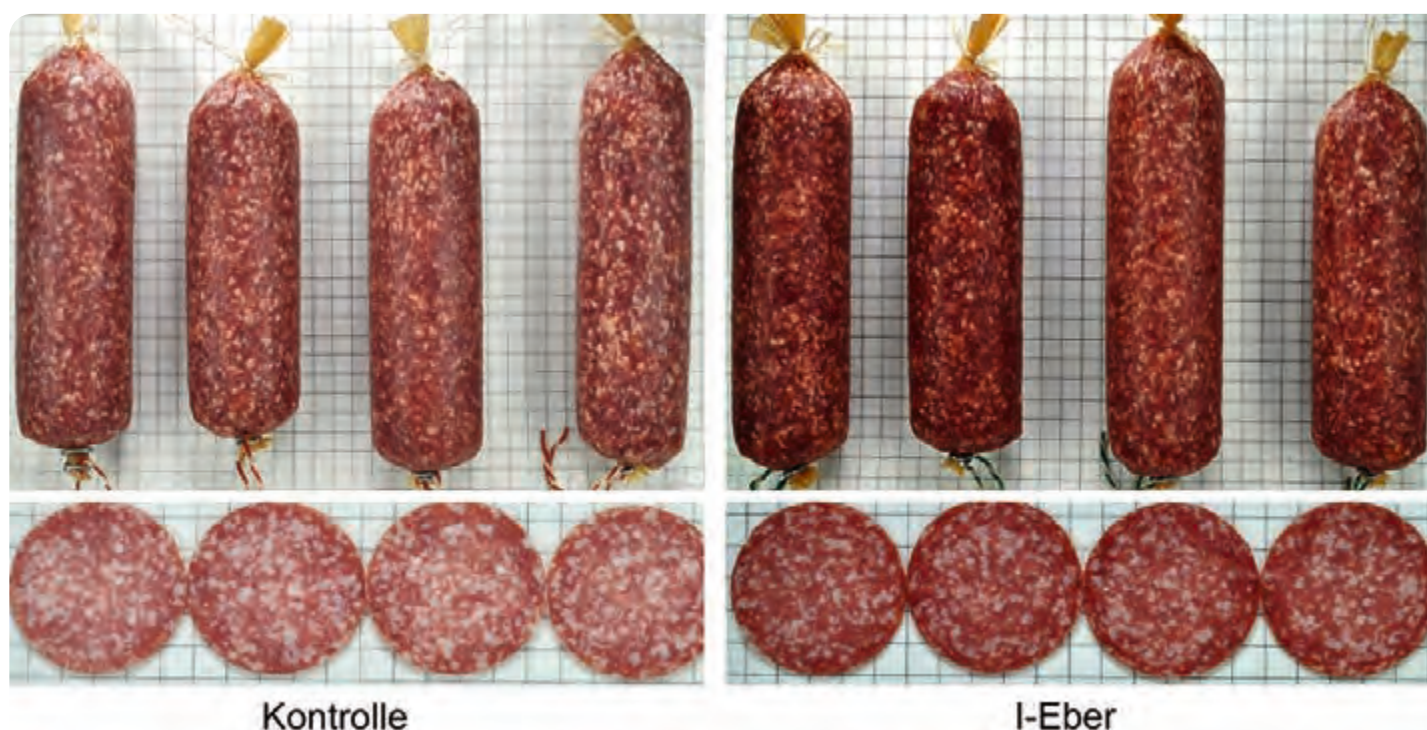


Abb. 3: Salami: Rohmaterial von weiblichen Mastschweinen (Kontrolle) und Improvac geimpfter Eber (I-Eber)

schiede. Auch in der sensorischen Bewertung der drei Brühwurstprodukte (Lyoner pasteurisiert bzw. sterilisiert, Wiener Würstchen) konnten keine merklichen Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und den I-Eber festgestellt werden (Abb. 2).

Die Festigkeitsmesswerte der Rohwürste (Salami) zeigten, dass die Würste hergestellt aus Fleisch von I-Eber in der Tendenz fester waren als jene der Vergleichsproben aus Kontrollmaterial, bedingt durch den geringfügig höheren Trocknungsverlust. Der Reifungsverlauf (Säuerung) war dagegen nicht unterschiedlich. Die Untersuchungen zur Oxidationsstabilität (Rancimat) zeigten, dass

nach einer einmonatigen Lagerung der vakuumverpackten Rohwürste keine merklichen Unterschiede zwischen den Chargen festzustellen waren. Die Salami hergestellt aus Fleisch von I-Eber war im Äußeren und im Anschnitt etwas dunkler und wies einen etwas stärkeren Trockenrand auf, bedingt durch einen um 2% höheren Gewichtsverlust (Abb. 3). In der sensorischen Bewertung der Konsistenz ergaben sich keine merklichen Unterschiede. Bei Geruch und Geschmack wurden vom Prüfteam geringfügig unterschiedliche Ausprägungen wahrgenommen. Zwei Prüfer bemängelten als leichte Abweichungen bei den Rohwürsten aus Fleisch von I-Eber

ein weniger ausgeprägtes Rohwurstaroma, während dies von den drei anderen Sachverständigen so nicht empfunden wurde. Acht von zehn Prüfern (Dreiecks-Test) konnten die Proben zwar unterscheiden, jedoch bevorzugten drei die Kontrolle und vier die Würste aus I-Eber Fleisch. Eine signifikante Bevorzugung lag somit nicht vor. Bei den chemischen und physikalischen Untersuchungen der Kochwürste zeigte sich, dass die Leberwürste die aus dem Fleisch der Kontrolle hergestellt wurden, eine geringfügig hellere Farbe aufwiesen, bedingt durch den um 3% höheren Wassergehalt und damit 3% niedrigeren Fettgehalt (Abb. 4). In der sensorischen Ausprägung

konnten vom Expertenteam sowohl bei den pasteurisierten als auch den sterilisierten Leberwürsten keine Geruchs- und Geschmacksunterschiede festgestellt werden. Die sterilisierten Produkte besaßen den für hocherhitzte Produkte typischen leicht brennerigen Geschmack.

Bei Kochschinken konnten hinsichtlich der untersuchten physikalischen und chemischen Untersuchungsparameter keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Bei der sensorischen Bewertung (Expertenpanel) war auffällig, dass bei den Schinken, die aus dem Fleisch von I-Eber (Versuchsreihe 2: acht Schinken mit Fettauflage) hergestellt wurden, bei zwei Kochschinken leichte und bei einem merkliche Abweichungen im Geruch und Geschmack („stallartig“ bzw. „urinartig“) bemängelt wurden. Eine paarweise Unterschiedsprüfung mit einem geschulten Panel (14 Personen) ergab vergleichbare Resultate.

Um zu klären, worauf diese sensorischen Abweichungen gegebenenfalls zurückzuführen sein könnten, wurde bei sechs Kochschinken der I-Eber Gruppe eine Untersuchung der Speckauflage hinsichtlich der Gehalte an Indol, Skatol und Androstenon durch-



Abb. 4: Leberwurst, pasteurisiert: Rohmaterial von weiblichen und kastrierten Mastschweinen (Kontrolle) und Improvac geimpfter Eber (I-Eber)



Abb. 5: Kochschinken: Rohmaterial von weiblichen und kastrierten Mastschweinen (Kontrolle) und Improvac geimpfter Eber (I-Eber)

geführt. Zwei Proben enthielten Androstenongehalte von 0,08 bzw. 0,1 $\mu\text{g/g}$ Fett, während die vier anderen Proben jeweils weniger als 0,01 $\mu\text{g/g}$ Fett aufwiesen. Die Skatolgehalte lagen im Mittel bei 0,014 $\mu\text{g/g}$ Fett (max. 0,18 μg) und die Indolgehalte bei 0,05 $\mu\text{g/g}$ Fett (max. 0,07 μg). Während Skatol von nahezu allen Menschen wahrgenommen wird, gibt es bei Androstenon eine große Variabilität der individuellen Wahrnehmung. Für Androstenon werden Werte von 0,5 – 2,0 $\mu\text{g/g}$ Fett und für Skatol von 0,5 $\mu\text{g/g}$ Fett angegeben, die unterschritten werden sollten, um daraus resultierende negative Geruchs- und Geschmacksausprägungen in den Fleischerzeugnissen zu vermeiden.

Zwischen den analytischen Ergebnissen und den sensorischen Bewertungen konnten keine Abhängigkeiten ermittelt werden. Offen blieb die Frage, ob die festgestellten

sensorischen Abweichungen zufallsbedingt waren, zumal in der Versuchsreihe 2 die beiden Gruppen von unterschiedlichen Mästern stammten. Derartige Geruchsabweichungen (Qualitätsmängel) sind auch bei Teilstücken von weiblichen und kastrierten Schweinen bekannt, insbesondere wenn daraus Kochschinken hergestellt werden.

In einer 3. Versuchsreihe wurden daher jeweils 30 zufällig ausgewählte Unterschalen mit Speckauflage zur Kochschinkenherstellung verwendet, wobei sichergestellt wurde, dass sowohl die Kontrolltiere als auch die I-Eber vom selben Mäster stammten. Bei den messtechnisch erfassbaren Parametern konnten, wie auch in der Versuchsreihe 2, keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die sensorische Bewertung durch das Expertenpanel und mit ungeschulten Personen (Verbraucher) zeigten bei

keinem der 30 untersuchten Kochschinkenpaare negative Geruchs- und Geschmacksabweichungen. Unterschiede zwischen den I-Eber und der Kontrollgruppe wurden nicht festgestellt (Abb. 5).

Bei **Rohschinken** konnten keine Unterschiede im Reifungsverhalten festgestellt werden. Die Trocknung verlief entsprechend den gewählten Klimabedingungen produktspezifisch. Rohschinken, hergestellt aus Fleisch von I-Eber, wiesen in der Tendenz eine geringere Fettabdeckung auf als die Teilstücke von weiblichen Mastschweinen. Hinsichtlich der Ausprägung der Pökelfarbe und der Struktur des Muskelgewebes konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Auch bei der instrumentellen Farbmessung des Magerfleisches bestätigte sich, dass sowohl bei dem Rohmaterial als auch an den Fertigerzeugnissen keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden konnten.

Schwankungen der Messwerte waren auf die Inhomogenität der einzelnen Muskelpartien zurückzuführen (Abb. 6).

Die sensorische Untersuchung der Rohschinken (Expertenteam) ergab keine merklichen Unterschiede zwischen dem geimpften und ungeimpften Tiermaterial. Auch für Ebergeruch sehr sensitive Prüfpersonen konnten keinerlei negative Geruchsabweichungen feststellen. Auch das Prüfpel der geschulten Prüfer (14 Personen) bestätigte mittels Dreiecktest (zwei Durchgänge) diese Feststellung.

Schlussfolgerung

Schlussfolgernd ist hinsichtlich der im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen erzielten Ergebnisse festzustellen, dass das Fleisch von mit Improvac geimpfter Eber zur Verarbeitung zu Fleischerzeugnissen ohne jede Einschränkung geeignet ist. Auftretende Qualitätsmängel bzw. -schwankungen sind vergleichbar mit denen von Fleisch weiblicher und kastrierter Mastschweine.



Abb. 6: Rohschinken: Rohmaterial von weiblichen Mastschweinen (Kontrolle) und Improvac geimpfter Eber (I-Eber)



Prof. Dr. Achim Stiebing ist Hochschullehrer im Ruhestand der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe in

Lemgo, Studienschwerpunkt Fleischnologie.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Achim Stiebing, Narzissenweg 8, 32657 Lemgo, achim@aestiebing.de