

Mechanisch entbeintes Restfleisch - Beschaffenheit, Zusammensetzung, Ausbeuten und Verarbeitungseignung in Abhängigkeit verfahrenstechnischer Parameter

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach Institut für Technologie Prof. Dr. K. Troeger
Industriegruppe:	Verband der Fleischwirtschaft e.V., Bonn
	Projektkoordinator: D. Stachetzki Verband der Fleischwirtschaft e.V., Bonn
Laufzeit:	1998 - 2000
Zuwendungssumme:	€ 213.020,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Nach der Zerlegung und Entbeinung von Schlachttierkörpern (Schwein) weisen die Knochen noch erhebliche Fleischreste auf. Für industrielle Betriebe lohnt sich das manuelle „Knochenputzen“ nicht. Seit Anfang der 70er Jahre werden spezielle Maschinen zur Restfleischgewinnung von Knochen, sogenannte Separatoren, eingesetzt. Allerdings ist das mit diesen Maschinen gewonnene Separat im Vergleich zu konventionellem Verarbeitungsfleisch von minderer sensorischer und mikrobieller Qualität, so dass dessen Verarbeitung in höherwertigen Fleischwaren nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich ist. Neueste Entwicklungen versprechen nun die Gewinnung von **mechanisch entbeintem Fleisch** (=MEF) in verbesserter Qualität. Die rechtliche Einstufung derartig schonend unter bestimmten Voraussetzungen gewonnenem MEF als „Separatorenfleisch“ mit den daraus resultierenden Beschränkungen in der Verwendung ist zu überdenken. Erst die Erkenntnisse gezielter Untersuchungen über Qualität, Prozessökonomie, -hygiene und verarbeitungstechnologischer Aspekte derartiger Verfahren schaffen die Voraussetzung zu einer optimalen Wertschöpfung bei der Gewinnung, Verarbeitung und Vermarktung von MEF.

Forschungsergebnis:

Die im Rahmen der Versuchsanordnung untersuchte Restfleischgewinnungsanlage ist in der Lage, Rohstoffe zu gewinnen, die in ihren Eigenschaften Verarbeitungsfleisch immer näher stehen. Nach der Trennung von Knochen und anhaftendem Fleisch, Fett und Bindegewebe, wird dieses Material weiter aufbereitet und mittels eines Weichseparators von Grobbestandteilen wie Sehnen, Knorpel und Knochenstücken befreit.

Der Herstellungsprozess des MEF bewirkte einen Temperaturanstieg von insgesamt 3 bis 7 K im Gesamtprozess. Im Vergleich zu bisherigen Technologien wurden deutlich weniger Betriebskosten für Strom und Wasser benötigt. Die Ausbeute war die abhängige Variable, die am genauesten zu berechnen war. Hier konnten sehr gute Modelle für die Ausbeuteerwartung entwickelt werden. Den größten Einfluss auf die Ausbeute hat der Pressdruck, gefolgt von der Materialauswahl. Bei höherem Pressdruck steigt auch die Ausbeute. Wirbelknochen ergeben eine höhere Ausbeute als Flachknochen, das Gemisch aus den Knochenarten ordnet sich dazwischen ein. Als durchschnittlicher Wert für die zu erwartende Ausbeute können ca. 30 % angenommen werden.

Sowohl für das Hart- als auch für das Weichseparat können prädiktive Modelle für den Gehalt an Gesamteiweiß, Wasser, Fett, Bindegewebe, BEFFE abs. und BEFFE rel. entwickelt werden. Der Eiweiß- und der Wassergehalt steigen mit geringerem Pressdruck an, wobei Wirbelknochen immer das höherwertige Erzeugnis liefern als Flachknochen. Das Knochengemisch nimmt in jeder Untersuchung eine Mittelstellung ein. Der Fettgehalt steigt hingegen bei steigendem Pressdruck. Hinsichtlich des Bindegewebs- und BEFFE-Gehaltes ist zu bemerken, dass Flachknochen einen höheren Bindegewebsgehalt und damit einen geringeren BEFFE-Gehalt liefern als Wirbelknochen. Generell steigt der BEFFE-Gehalt bei geringer werdenden Pressdrücken. Die Analysen des Kalziumgehaltes ergaben keine Möglichkeit zur Erstellung statistisch abgesicherter Modelle. Tendentiell fällt bei Flachknochen der Kalziumgehalt im MEF mit steigendem Pressdruck, während er bei Wirbelknochen ansteigt. Den größten Einfluss auf Geruch, Geschmack und Farbe hat das Ausgangsmaterial. Wirbelknochen sind dabei weitaus besser geeignet als Flachknochen, die einen höheren Anteil an Spongiosa und sonstigen Knochen- und Blut-inhaltsstoffen im MEF bewirken. Die Maschinenparameter hatten keinerlei Einfluss auf die Mikrobiologie. Der Cholesteroltest als Screening-Nachweisverfahren für eventuell vorhandenes Rückenmarkgewebe konnte bei keiner einzigen Probe sichere Hinweise auf das Vorhandensein von Nervengewebe geben.

Je nach Intention des MEF-Produzenten müssen verschiedene Maschinenparameter eingestellt werden. Um einen Kompromiss aus Ausbeute und Qualität zu fahren, empfiehlt sich eine Materialtemperatur von 2 bis 3 °C und ein Pressdruck von 65 bis 70 bar. Es sollten nur Wirbelknochen abgepresst werden. Das MEF kann in fast alle Fleischprodukte verarbeitet werden. Während gerade in feinen Brühwurstbräten nur ein relativ geringer Zusatz an MEF möglich erscheint, konnten in vielen anderen Koch- oder Rohwurstprodukten sowie in allen getesteten Convenienceartikeln bis zu 100 % MEF verarbeitet werden, ohne qualitative Verluste hinnehmen zu müssen. Bei den Brühwürsten unterschieden sich die Chargen über den Geleeabsatz, die Farbe und die Festigkeit. Die streichfähigen Rohwürste mit MEF erzielten höhere Festigkeitswerte bei höheren a*- und b*-Werten. Die verschiedene Wasserbindung der Produkte mit und ohne MEF war ausschlaggebend für die unterschiedlichen Abtrocknungsverläufe bei den schnittfesten Rohwürsten. Seitens der sensori-

schen Untersuchungen ergaben sich nur geringfügige Unterscheidungskriterien zwischen den Produktvarianten. Bei Brüh- und Kochwürsten konnten die Chargen mit und ohne MEF zwar unterschieden werden, die Bevorzugung war jeweils 50 %. Dagegen konnten die streichfähigen Rohwürste im Dreieckstest nicht unterschieden werden. Die schnittfesten Rohwürste waren über die Konsistenz differenzierbar. Für die Produktion von Convenienceprodukten ist der Einsatz MEF nahezu immer realisierbar.

Im Vergleich zu herkömmlichem Separat stellt das MEF eine vollkommen neue Rohstoffkategorie dar. Die Untersuchung hat gezeigt, dass man aus MEF bedenkenlos nahezu alle Fleischwarenartikel produzieren kann. Dies umfasst nicht nur die bislang für Separatorenfleisch zugelassenen Produktgruppen, sondern auch hochpreisige Artikel wie streichfähige oder schnittfeste Rohwurstprodukte und Convenienceartikel, die ebenfalls mit Einsatz von MEF produziert und teilweise sogar optimiert werden können. Als Einschränkung gilt: bei der Verwendung v. a. in Brühwurstprodukten ist die erhöhte Oxidationsanfälligkeit zu bedenken. MEF ist daher gerade für die Herstellung von „weisser Ware“ weniger gut geeignet.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die wirtschaftliche Dimension des Forschungsprojektes lässt sich anhand der folgenden Modellrechnung einschätzen: In einer eigenen Arbeit der Forschungsstelle zeigte sich, dass sich von den Fleischknochen eines Schweineschlachtkörpers durchschnittlich ca. 1.6 kg Gewebe präparativ gewinnen lassen. Als Knochengruppen, die sich ökonomisch sinnvoll ausbeuten lassen, stellten sich Wirbelsäule und Flachknochen heraus. In Deutschland wurden im Jahr 1996 gewerblich rund 39,5 Mio. Schweine geschlachtet. Legt man diese Angaben zugrunde, so wurden 1996 in Deutschland danach rund 63.000 Tonnen Gewebe zusammen mit den Knochen überwiegend in Tierkörperbeseitigungsanlagen verwertet. Geht man von einer Einbringung der gewinnbaren Gewebemengen von Wirbelsäule und Flachknochen in die Fleischverarbeitung aus, so ergibt sich unter Zugrundelegung eines durchschnittlichen Preises von derzeit € 1,60/kg oder € 1.600/To. Verarbeitungsfleisch ein erzielbarer Warenwert von ca. € 100 Mio. für 1996. Zieht man einem gegenwärtig maximal erzielbaren Ertrag für Fleischknochen von € 0,08/kg in Betracht, so konnte demgegenüber 1996 lediglich ein Betrag

von maximal € 15 Mio. erzielt werden. Auch die Herstellung von Separatorenfleisch mit einem durchschnittlichen Preis von € 0,50 würde den Verkaufserlös lediglich auf € 32 Mio steigern, ca. ein Drittel des Erlöses der MEF-Produktion.

Leider stellen die positiven Ergebnisse der Untersuchung lediglich die Grundlage einer theoretischen Berechnung dar. Seit dem Aufkommen der ersten BSE-Fälle in Deutschland im Dezember 2000 wurden die Grundlagen der Vermarktung von Separatorenfleisch neu gemischt. Derzeit soll in Deutschland, als Schutz vor TSE, kein Separatorenfleisch zur Produktion von Fleischwaren verwendet werden. Zwar ist zur Zeit lediglich die Herstellung/Verwendung von Separaten aus Rinderknochen untersagt, die Industrie soll jedoch auf mehr oder weniger freiwilliger Basis auch kein Separat aus Schweinefleisch verwenden. Unter diesen Gesichtspunkten ist es nahezu unmöglich, der ursprünglichen Intention nachzukommen und den MEF-Begriff vom Separatorenfleisch zu entkoppeln und aufzuwerten, zumal noch nicht endgültig geklärt ist, ob das Schwein als Überträger der TSE fungieren kann.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2001.
2. Nitsch, P. und Eber, M.: AMRS – Chemisch-physikalische Eigenschaften des vom Knochen gewonnenen Fleisches in Abhängigkeit verfahrenstechnischer Parameter. 1. Mitteilung; Fleischwirtschaft 1, 79-81 (2001).
3. Nitsch, P. und Eber, M.: AMRS – Chemisch-physikalische Eigenschaften des vom Knochen gewonnenen Fleisches in Abhängigkeit verfahrenstechnischer Parameter. 2. Mitteilung; Fleischwirtschaft 2, 81-84 (2001).
4. Eber, M., Troeger, K. und Nitsch, P.: Advanced Meat Recovery System – Alternative zu herkömmlichem Separatorenfleisch. Tagungsband 59. Diskussionstagung des Forschungskreises der Ernährungsindustrie, 23-41 (2001).
5. Troeger, K.: Prüfung der Verarbeitungseignung von mechanisch entbeintem Restfleisch. Fleischwirtschaft 82 (11), 124-128 (2002).

Weiteres Informationsmaterial:

Bundesanstalt für Fleischforschung
Institut für Technologie
E.-C.-Baumann-Str. 20, 95326 Kulmbach
Tel.: 09221/803-276 Fax: 09221/803-343
E-Mail: klaus.troeger@bfel.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150
E-Mail: fei@fei-bonn.de