

Anteil und Schweregrad destrukturierter Zonen in Kochschinken

Codewörter

- ▶ Kochschinken
- ▶ Destrukturierte Zonen
- ▶ Produktionsverluste
- ▶ Fleischqualität

Von Gabriel Hugenschmidt, Ruedi Hadorn, Michael Suter, Martin Scheeder und Caspar Wenk

Verschiedene Hinweise aus der schweizerischen Fleischbranche zeigen, dass das Phänomen von destrukturierten Kochschinken beim Schneiden zu Löchern in den Scheiben und damit zu nicht unbedeutenden, finanziellen Verlusten führen kann.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Art der Defekte bestimmt, die zu minderwertigen und nicht zum Verkauf geeigneten Kochschinken führen. Zu diesem Zweck wurden in sieben schweizerischen Fleischverarbeitungsbetrieben die als mangelhaft aussortierten Kochschinkenscheiben (3 bis 7% der Gesamtproduktion) von 12 Produktionschargen begutachtet. Destrukturierte Zonen verursachten 33% dieser Verluste. Weitere Verluste gingen auf Scheiben mit glatten Rissen (28%), übermäßige intermuskuläre Fettgewebe-

schichten (10%), übermäßige Variation der Farbe innerhalb der Schinkenscheiben (9%), Löcher (5%) und diverse andere Defekte (15%) wie Blutflecken oder Mängel in den Anschnitten zurück.

Der Anteil und der Schweregrad der destrukturierten Zonen wurde beim Aufschneiden von 14 Produktionschargen Kochschinken, bestehend aus je 10 bis 57 Stangen, in denselben sieben Praxisbetrieben ermittelt. Je nach Schweregrad des Defektes wurden die Schinkenscheiben in Destrukturierungen 1., 2. oder 3. Grades eingeteilt. In Bezug auf die Gesamtproduktion traten in 4,3% der Schinkenscheiben Destrukturierungen 1. Grades auf. Von Destrukturierungen 2. bzw. 3. Grades waren 2,2% bzw. 0,9% der Scheiben betroffen.

Eine alt bekannte, aber immer noch aktuelle Problematik bei der Kochschinkenproduktion stellen die Verluste aufgrund eines unzureichenden Scheibenzusammenhaltes oder einer unbefriedigenden Konsistenz dar.

In diesem Zusammenhang stellt besonders in Frankreich das Phänomen der sogenannten „Jambon pommades“ (Pomadenschinken) viele der Hersteller von Kochschinken vor große Schwierigkeiten (FRANCK et al. 1999). Auch in Deutschland und anderen europäischen Ländern ist der Defekt bekannt (BRAUER, 2006) und wurde bereits in den 1960er Jahren von LABIE und BARRAUD (1962) erwähnt. BALAC et al. (1998) beschreiben die betroffenen Zonen als ungefärbte, wässrige und weiche Zonen, die beim Schneiden auseinanderfallen und zur Lochbildung neigen.

Wiederholte Hinweise von schweizerischen Fleischverarbeitern lassen den Schluss zu, dass selbst bei Anwendung modernster Technologien wirtschaftliche Verluste aufgrund von destrukturierten Stellen kaum zu vermeiden sind.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, das Vorkommen von destrukturierten Zonen in schweizerischen Kochschinken quantitativ zu erfassen, um einen Eindruck vom Anteil des Auftretens und dem Schweregrad zu erhalten und erste Ansatzpunkte für eine allfällige Verminderung der Verluste zu finden.

Material und Methoden

Es wurden vier verschiedene Kochschinkenprodukte untersucht: Modellschinken mit bzw. ohne Schwartenrand sowie jeweils mit oder ohne Zusatz von Phosphat. In insgesamt sieben Praxis-

betrieben wurde die Art der Defekte ermittelt, die zum Aussortieren von Schinkenscheiben als nicht für den Verkauf geeignet führen. Zudem wurden der Anteil und der Schweregrad der Destrukturierungen ermittelt. Die beiden Untersuchungen wurden in denselben 14 Produktionschargen durchgeführt, wobei aus betrieblichen Gründen in zwei Chargen auf die Ermittlung der verschiedenen Defekte verzichtet werden musste.

Zur Beurteilung der innerbetrieblichen Variation des Defektes wurden die Mittelwerte und Standardabweichungen der Destrukturierungen 1., 2. und 3. Grades sowie der Summe derselben pro Schinkenslange berechnet. Dieselben Kenngrößen wurden zur Bewertung der Variation des Defektes zwischen den verschiedenen Betrieben herangezogen.

▶ Erhebung der Art von Defekten in Kochschinkenscheiben

Zur Untersuchung der verschiedenen Defekte wurden sämtliche bei der Produktion als unverkäuflich aussortierten Kochschinkenscheiben von 12 Produktionschargen aus sieben Praxisbetrieben unterschiedlicher Größe und geographischer Lage im Verlauf des Sommer 2006 visuell begutachtet.

Die aufgetretenen Defekte wurden in fünf Gruppen eingeteilt: destrukturierte Zonen (Abb. 1 und 2), Scheiben mit glatten Rissen (Abb. 3), übermäßige intermuskuläre Fettgewebescheiden (Abb. 4), übermäßige Rotfärbungen (Abb. 5) und Löcher (Abb. 6). Weitere Fehler wie Blutflecken oder Defekte in den An- und Abschnitten sowie Löcher mit einem Durchmesser unter 5 mm verursachten zusammen 15% der Aus-



Abb. 1: Destrukturierter Kochschinken 1. Grades (unten rechts) sowie 2. Grades (Mitte links)

Fig. 1: Destrukturations of grade 1 (lower right) and grade 2 (center left) in cooked ham

Anteil und Schweregrad destrukturierter Zonen in Kochschinken

fälle. Aufgrund ihres geringeren Vorkommens wurden diese Defekte nicht separat aufgeführt.

► **Quantifizierung der destrukturierten Zonen beim Schneiden von Kochschinken**

Die Quantifizierung der destrukturierten Zonen in den Kochschinken erfolgte in den obgenannten 14 Produktionschargen, die jeweils aus 10 bis 57 Stangen bestanden (Tab.). Die Quantifizierung des Fehlers wurde unmittelbar nach dem Aufschneiden der Kochschinken für jede einzelne Schinkenstange durchgeführt. Aufgrund der hohen Schneidgeschwindigkeit der eingesetzten Slicer wurden nicht die einzelnen Scheiben, sondern – in Analogie zum Vorgehen in der Praxis – die als Verkaufseinheit übereinander liegenden Kochschinkenscheiben als vom Defekt betroffen beurteilt. Für sämtliche Schinkenstangen wurde anschließend der Gewichtsanteil der vom Defekt betroffenen Verpackungseinheiten auf das Gewicht der Schinkenstangen bezogen und daraus der relative Anteil berechnet.

Basierend auf dem Schweregrad der Destrukturierungen erfolgte eine Einteilung des Defektes in drei Gruppen: Destrukturierte Zonen 1. Grades zeigen erste Anzeichen einer veränderten Struktur (Abb. 1). In destrukturierteren Zonen 2. Grades treten klar erkennbare Beeinträchtigungen der Struktur in Form von feinen, aneinanderhängenden Rissen und einer weichen Textur auf (Abb. 1). Destrukturierte Zonen 3. Grades (Abb. 2) weisen eine kaum zusammenhängende, cremig-pastöse Textur auf. Zudem treten bei diesem Grad der Destrukturierung häufig auch größere Löcher auf.

Ergebnisse

► **Art und Anteil der verschiedenen Defekte in den Produktionsverlusten**

Mit 33% trugen die destrukturierten Zonen den größten Anteil zu den Verlusten bei. Schinkenscheiben mit glatten Rissen verursachten 28% der Produktionsverluste. 10% der Ausfälle kamen durch übermäßige intermuskuläre Fettgewebeschichten, 9% aufgrund übermäßiger Variation der Farbe und 5% durch Löcher in den Schinkenscheiben zustande. Weitere Defekte wie



Abb. 2: Destrukturierter Kochschinken 3. Grades
Fig. 2: Destructurations of grade 3 in cooked ham

Blutflecken, Defekte in den An- und Abschnitten oder Löcher mit einem Durchmesser unter 5 mm riefen insgesamt 15% der Produktionsfehler hervor. Der Anteil der gesamten Verluste, bezogen auf die Gesamtproduktion, lag je nach Betrieb zwischen 3 und 7%.

► **Quantifizierung und Beschreibung destrukturierter Zonen in Kochschinken**

Die Destrukturierungen 1. Grades pro Schinkenstange betragen im Durchschnitt 4,3% ($\pm 2,6\%$), diejenigen 2. Grades 2,2% ($\pm 1,4\%$) und die Destrukturierungen 3. Grades 0,9% ($\pm 0,8\%$). Die Summe sämtlicher Destrukturierungen (1., 2. und 3. Grad) belief sich auf 7,4% ($\pm 4,0\%$) der Produktion (Tab.). In den verschiedenen Produktionschargen schwankte der Anteil an destrukturierteren Zonen zwischen maximal 16,5% ($\pm 10\%$) und mindestens 2,7% ($\pm 5,7\%$). Drei Chargen wiesen eine ausgesprochen große Standardabweichung auf, die über 100% des Mittelwertes betrug. Zudem fällt auf, dass der Anteil an Destrukturierungen in allen drei Kochschinkenchargen ohne Zusatz von Phosphat (10,8%, 11,4%, 16,5%) über dem Mittelwert von 7,4% lag.

Am häufigsten wurden destrukturierte Zonen im *M. semimembranosus* und im *M. biceps femoris* festgestellt. Eine besonders helle Farbe ist für die betroffenen Muskeln charakteristisch. Der Anteil der Destrukturierungen kann bis zu einem Fünftel der Fläche der Schinkenscheiben betreffen. Die Destrukturierungen befanden sich überwiegend im Zentrum der Muskeln, während die äußeren Muskelteile in der Regel keine oder nur geringe Beeinträchtigungen aufwiesen. In Abhängigkeit der jeweiligen Betriebsvorschriften werden in den einzelnen Betrieben zumindest die Scheiben mit destrukturierteren Zonen 3. Grades und Teile der Destrukturierungen 2. Grades als unverkäufliche Ware aussortiert.



Abb. 3: Kochschinken mit glatten Rissen
Fig. 3: Cooked ham with straight ruptures

Diskussion

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass auch in der Schweiz Kochschinken von destrukturierteren Zonen betroffen sind, wie sie von LABIE und BARRAUD bereits 1962 beschrieben wurden. Im

Tab.: Anteil und Schweregrad von destrukturierteren Stellen in 14 Kochschinkenchargen aus sieben Schweizerischen Fleischverarbeitungsbetrieben
Tab.: Occurrence and grade of destructured areas in 14 batches of cooked hams from seven Swiss meat processors

Betrieb	1	2*	3/**	4	5	6	7	8	9*	10	11**	12	13**	14	MW	SD
	A	A	A	B	B	C	C	C	D	E	E	E	F	G		
Gewicht pro Schinkenstange [kg]	23,1	4,2	8,6	9,2	9,2	14,9	14,9	4,9	10,0	7,2	3,9	3,6	12,2	7,1		
Anzahl Stangen	57	30	27	14	48	18	20	20	24	10	14	21	12	23		
Destrukturierungen 1. Grades pro Stange [%]	4,7	1,8	11,4	3,6	2,9	3,0	2,3	3,9	2,1	5,1	5,0	2,0	6,9	5,8	4,3	2,6
Destrukturierungen 2. Grades pro Stange [%]	2,4	0,7	4,4	2,3	1,0	3,8	1,7	0,7	0,8	1,6	4,1	0,7	2,5	4,0	2,2	1,4
Destrukturierungen 3. Grades pro Stange [%]	1,2	0,0	0,7	2,3	0,5	1,6	1,0	0,2	0,1	0,0	2,3	0,0	1,4	0,4	0,9	0,8
Summe an Destrukturierungen 1., 2. und 3. Grades pro Stange [%]	8,3	2,5	16,5	8,2	4,4	8,4	5,1	4,8	3,0	6,7	11,4	2,7	10,8	10,2	7,4	4,0
Standardabweichung Summe [%]	2,8	4,4	10,0	6,6	4,3	3,3	3,2	3,5	2,5	7,6	9,1	5,7	0,2	6,0	3,0	

* Kochschinken mit Schwartenrand / ** Kochschinken ohne Phosphat; MW – Mittelwert; SD – Standardabweichung

Quelle: HUGENSCHMIDT et al.

Mittel verursachte der Defekt 33% der als unverkäuflich aussortierten Ware bzw. 7,4% der Gesamtproduktion; er konnte in sämtlichen untersuchten Kochschinkenchargen nachgewiesen werden. Die zum Teil großen Standardabweichungen machen deutlich, dass der Defekt innerhalb der Chargen sehr unregelmäßig verteilt sein kann. Dies deutet darauf hin, dass neben Einflüssen des Verarbeitungsprozesses auch tierindividuelle Faktoren eine Rolle spielen.

► Vergleich der Resultate mit anderen Untersuchungen

Die destrukturierten Stellen waren besonders im *M. semimembranosus* und dem *M. biceps femoris* zu finden, was sich mit den Untersuchungen von SCHWÖRER et al. (1999) deckt, in denen rund ein Drittel der untersuchten Modellschinken aufgrund von Muskelzerfall beim Slicen vom Hersteller als schlecht beurteilt wurde. Der vermehrte Anteil des Defektes im Vergleich mit den Resultaten der vorliegenden Studie bestätigt diverse Angaben aus der Industrie, wonach der Defekt in den Jahren 1997 bis 1999 einen Höhepunkt erreichte. BALAC et al. (1998) stellten in ihrer Untersuchung fest, dass zwischen 20 und 50% der Kochschinken von Destrukturierungen betroffen waren. Das erhöhte Auftreten im Vergleich zu den vorliegenden Resultaten könnte auch damit erklärt werden, dass in Frankreich die Produktion von Kochschinken höherer Qualität ohne Phosphatzusatz vergleichsweise weit verbreitet ist (BALAC et al., 1998). Diese Vermutung stimmt mit der oben angeführten Beobachtung überein, dass Kochschinken ohne Phosphatzusatz einen höheren Anteil an Destrukturierungen aufweisen.

► Mögliche Rohmaterial bedingte Ursachen der Destrukturierungen

In einer Untersuchung des Institut Technologique du Porc (1996) wurde festgestellt, dass bei Kochschinken mit einem End-pH-Wert der Rohware von unter 5,5 die Verluste aufgrund von Destrukturierungen durchschnittlich 25% betragen. Die Verluste aufgrund der Destrukturierungen sanken unter 5%, wenn Fleischstücke mit höheren End-pH-Werten als 5,5 verwendet wurden. Dieses Phänomen kann damit erklärt werden, dass Fleischstücke mit tiefem pH-Wert ein reduziertes Wasserbindevermögen und einen hohen Tropfsaftverlust aufweisen (LEE et al., 2000). Die Nähe des pH-Wertes unter 5,5 zum isoelektrischen Punkt der Fleischproteine könnte zudem eine Erklärung für die cremig-pastöse Struktur der destrukturierten Zonen darstellen.

In Forschungsarbeiten aus Frankreich und in der Praxis wird ein Zusammenhang zwischen hellen destrukturierten Stellen im Rohfleisch und den Destrukturierungen im Kochschinken vermutet. Der Anteil des Defektes im Rohfleisch betrug 10 bis 20% (BALAC et al., 1998; FRANK et al., 1999; AUBRY et al., 2000). Es konnte auch gezeigt werden, dass das n Allel des Hal-Gens und das RN-Allel des RN-Gens den Fehler verschlimmern (FRANCK et al., 2000; LE ROY et al., 2001), was den Einfluss des pH-Wertes unterstreicht. Dabei dürften offenbar sowohl der früh-post-mortale



Abb. 4: Kochschinken mit übermäßigen intermuskulären Fettgewebeschnitten
Fig. 4: Cooked ham featuring immoderate intermuscular fat

selvorgänge im Muskel mögliche Ursachen darstellen. Am stärksten betroffen waren auch in der Arbeit von LAVILLE et al. (2003) die *Mm. adductor, semimembranosus* und *biceps femoris*. Im Unterschied zur vorliegenden Untersuchung befanden sich die Destrukturierungen in der Studie von LAVILLE et al. (2003) jedoch an den Randzonen der Muskeln und nicht im Zentrum.

► Mögliche technologisch bedingte Ursachen der Destrukturierungen

Aus technologischer Sicht haben eine übermäßige mechanische Bearbeitung und eine ungenügende Kochung besonders starken Einfluss auf die Struktureigenschaften der Kochschinken (FREY, 1986; PIZZA und PEDRELLI, 2002). Besonders die ungünstige Kombination aus Rohmaterial mit einem tiefen pH-Wert und intensiver mechanischer Bearbeitung kann in einem dramatischen Verlust der strukturellen Eigenschaften resultieren (PIZZA und PEDRELLI, 2002). Obwohl in der Praxis diesbezüglich vielfach Vermutungen angestellt wurden, sind Untersuchungen über weitere technologische Einflussfaktoren auf die Destrukturierungen in Kochschinken bislang nicht bekannt geworden. Da der Anteil des Defektes aber seit dem Höhepunkt gegen Ende der 1990er Jahre offenbar zurückgegangen ist, kann vermutet werden, dass die Verarbeitungstechnologie in der Zwischenzeit weiter verbessert wurde.

Schlussfolgerungen

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass destrukturierte Zonen neben anderen europäischen Ländern auch in der schweizerischen Fleischindustrie vielfach zu wirtschaftlich relevanten Verlusten bei der Produktion von Kochschinken führen können.

Es sind technologische Faktoren bekannt, die Destrukturierungen in Kochschinken hervorrufen, respektive verschlimmern können. Zu diesen zählen ungenügende Kochung, zu intensive mechanische Bearbeitung sowie der Verzicht auf Phosphatzusatz während der Kochschinkenherstellung. Der Rückgang des Defektes in den vergangenen 15 Jahren lässt den Schluss zu, dass weitere technologische Fortschritte erzielt werden konnten.

Dennoch verursacht der Defekt immer noch ungefähr ein Drittel der gesamten Verluste und tritt innerhalb der einzelnen Chargen zum Teil mit beträchtlichen Schwankungen auf. Dies



Abb. 5: Kochschinken mit ungleich- und übermäßiger Rotfärbung
Fig. 5: Cooked ham containing excessively coloured red zones

Anteil und Schweregrad destrukturierter Zonen in Kochschinken

lässt weniger auf Technologie bedingte Ursachen schließen, da diese weitgehend standardisiert wurde, sondern auf Variationen in der Rohware. Auf dieser Ebene stellen besonders der früh-post-mortale und der End-pH-Wert und deren Einfluss auf die Proteine bedeutende Faktoren dar. Es ist deshalb erforderlich, diesen Rohmaterial bedingten Ursachen über analytische Methoden nachzugehen, um eine weitere Verminderung des Defektes zu erreichen. Einen viel versprechenden Ansatz stellt die Analyse des Zustandes der Proteine dar und wie dieser beeinflusst werden kann.



Abb. 6: Kochschinken mit Löchern
Fig. 6: Cooked ham with holes

Anschriften der Verfasser

Dipl.-Ing. Gabriel Hugenschmidt, Dr. Ruedi Hadorn und Dipl.-Ing. Michael Suter, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Schwarzenburgstraße 161, CH-3003 Bern/Schweiz, sowie Dr. Martin Scheeder und Prof. Dr. Caspar Wenk, Institut für Nutztierwissenschaften, Universitätsstrasse 2, CH-8092 Zürich, Schweiz

▶▶▶ Summary

Frequency and degree of destructured areas in cooked hams

G. Hugenschmidt, R. Hadorn and M. Suter, Bern; M. Scheeder and C. Wenk – Zürich/Switzerland

Bezug zur Praxis

Im Sinne der Optimierung der Produktion stellt die Reduktion von Verlusten eines der primären Ziele jeder Qualitätssicherung dar. Ohne die genaue Wirkungsweise zu verstehen, sind für eine Vielzahl der bei der Kochschinkenproduktion auftretenden Verluste in der Praxis diverse Lösungen oder zumindest Lösungsansätze bekannt. Für destrukturierte Zonen, die den Großteil der Verluste verursachen, trifft dies jedoch nicht zu.

Nur aufbauend auf einer umfassenden Charakterisierung des Defektes kann schließlich nach dessen Ursachen geforscht werden. Erst auf dieser Basis lassen sich Praxisempfehlungen erarbeiten, über welche das Problem der Destrukturierungen von Kochschinken in Zukunft weiter reduziert werden soll.

Literaturverzeichnis

- AUBRY, A., B. LIGONESCHE, R. GUEBLEZ und D. GAUDRE (2000): Comparaison de porcs charcutiers NN et Nn pour les performances de croissance, carcasse et qualité de viande, et l'appétit à produire du jambon cuit, *Journées Rech. Porcine en France* 32, 361–367.
- BALAC, D., C. BAZIN und Y. LETREUT (1998): Research of the factors able to influence the appearance of the syndrome of structureless hams, *Polish J. Food Nutr. Sci.* 48 (7), 45–52.
- BRAUER, H. (2002): *Kochschinkentechnologie*. Deutscher Fachverlag (2. Auflage).
- BRAUER, H. (2006): Persönliche Mitteilungen bei Van Hees, Walluf, Deutschland.
- FRANCK, M., G. MONIN und C. LEGAULT (2000): Observations complémentaires sur le jambon déstructuré: caractérisation du phénomène par le pH et la couleur du muscle semi-membraneux, *Journées Rech. Porcine en France* 32, 345–349.
- FRANK, M., X. FERNANDEZ, S. BARBRY, P. DURAND, H. LAGANT, G. MONIN und C. LEGAULT (1999): Observations préliminaires sur le jambon déstructuré, *Journées Rech. Porcine en France* 31, 331–338.
- FREY, W. (1986): *Die sichere Fleischwarenherstellung*. Holzmann Verlag (2. Auflage).
- Institut Technologique du Porc (1996): L'influence de la qualité de la matière première sur les rendements et pertes au tranchage des jambons cuit supérieurs sans gras de couverture commercialisés en libre-service, *Viandes et produits carnés* 17, 95–100.
- LABIE, C. und C. BARRAUD (1962): Le jambon pommade, *Rec. Méd. Vét.* 777–785.
- LAVILLE, E., T. SAYD, V. SANTE-LHOUELIER, M. MORZEL, R. LABAS, M. FRANCK, C. CHAMON und G. MONIN (2005): Characterisation of PSE zones in semimembranosus pig muscle, *Meat Sci.* 70, 167–172.
- LEE, S., J. M. NORMAN, S. GUNASEKARAN, R.L.J.M. VAN LAACK, B. C. KIM und R.G. KAUFFMAN (2000): Use of electrical conductivity to predict water-holding capacity in post-rigor pork, *Meat Sci.* 55, 385–389.
- LE ROY, P., G. MONIN, R. KERISIT, G. JEANOT, J. C. CARTIREZ, Y. AMIGUES, H. LAGANT, J. BOULARD, Y. BILLON, J. M. ELSSEN und P. SELLIER (2001): Effets interactifs des gènes RN et HAL sur la qualité de la viande: résultats obtenus lors de la fabrication du jambon cuit prétranché, *Journées Rech. Porcine en France* 31, 331–333.
- MINVIELLE, B., Y. HOUJIX und B. LEBRET (2001): Viandes déstructurées - Facteur de risques, caractérisation colorimétrique, biochimique et histologique, *Techni-Porc* 24 (4), 21–28.
- PIZZA, A. und R. PEDRELLI (2002): Use of PSE and DFD meats in the preparation technology of cooked ham. Interpretation of the effects exerted on yield and sensory properties by means of multivariate statistical analysis, *Industria Conserve* 77, 137–148.
- SCHWÖRER, D., A. MAASSEN, D. LORENZ und A. REBSAMEN (1999): Produktfehler im Modellschinken, *Die Grüne* 135 (2), 25.

Code words: cooked cured hams | destructured areas | production losses | meat quality

According to statements from the Swiss meat processors, the phenomenon of destructured zones in cooked hams, which often results in ruptured slices, can lead to relevant economic losses. The aim of this study was to identify the causes for defective, non-saleable slices of cooked ham in a first survey. For this purpose, the slices considered as unsuitable for marketing (3 up to 7% of the total production) were examined in twelve batches of cooked hams from seven different Swiss meat-processing companies. Destructured areas made up 33% of the total losses. Further losses were due to straight ruptures of the slices (28%), slices featuring immoderate intermuscular fat (10%), slices containing excessively coloured red zones (9%), slices with holes (5%) as well as different defects (15%) like blood spots or uneven first cuts. In a second approach, the frequencies and the degrees of the destructured areas were recorded during the slicing process of 14 batches of cooked hams consisting of 10 up to 57 bars from the same seven meat-processing companies. Depending on the degree of the defect, the affected slices were allocated to destructurations of grade 1, 2 or 3. Grade 1 occurred in 4.3% of the slices of the total production, followed by grades 2 and 3 having affected 2.2% and 0.9% of the slices, respectively.

Buchbesprechung

Mischfutter-Tabellarium 2007

Deutscher Verband Tiernahrung e.V. (2007): Mischfutter-Tabellarium Ausgabe 2007 · € 25,00 · Deutscher Verband Tiernahrung e.V., Beueler Bahnhofplatz 18, 53225 Bonn

Das Nachschlagewerk schließt mit seiner Kompaktheit und Informationshülle an die seit vielen Jahren bewährte Form der Sammlung und Datenaufbereitung des Deutschen Verbandes Tiernahrung e.V. rund um die Futtermittelproduktion und Nutztierhaltung an. Die Kennda-

ten der Agrarwirtschaft werden erneut auch in dieser Auflage anhand von tabellarischen Übersichten und Kurzkomentaren anschaulich präsentiert. Die Mischfutterindustrie unterliegt gleichermaßen wie alle übrigen Bereiche des Agrar- und Ernährungssektors einem fortschreitenden Strukturwandel. Grundlageninformationen sind in den tabellarischen Übersichten eingearbeitet. Die Zahlen beziehen sich überwiegend auf das Kalenderjahr 2006 bzw. auf das Getreidewirtschaftsjahr 2005/2006.