

Untersuchungen zur Festigkeit von Naturdärmen

2. Brühwürste – Optimierung von Textureigenschaften

Von Sandra Schwanz und Wolfram Schnäkel

Es ist notwendig, die natürlichen Qualitätsschwankungen in der Textur von Naturdärmen für die Nutzung zur Brühwurstherstellung zweckmäßig zu verändern. Dabei ist immer die Gesamtheit des Prozessablaufes zu betrachten. Hierzu zählen die Rohstoffauswahl, der Kutterprozess, die Qualität der verwendeten Naturdärme, die Trocknungszeiten nach dem Füllen, und besondere Aufmerksamkeit ist dem Rauchprozess zu widmen. Durch das Einlegen in Milchsäure, Natriumcarbonat-Decahydrat, Trinatriumphosphat-Dodecahydrat, Enzym Corolase® 7089 sowie durch gründliches Spülen in Wasser sind Naturdärme in ihrer Textur veränderbar. Durch diese Behandlung ist der vom Verbraucher gewünschte knackige Biss bei Wiener Würstchen bzw. Bockwurst erzielbar, und nach dem Zerkauen sind kaum Darmreste zu spüren.

Einführung und Problemstellung

Zur Beurteilung der Textur von Brühwürsten ist es notwendig, die Textur der dafür verwendeten Naturdärme zu kennen und eine Prüfmethode anzuwenden, die es den Abnehmern von Naturdärmen, nämlich den Fleisch verarbeitenden Betrieben, ermöglicht, einen Vergleich der gelieferten Därme hinsichtlich ihrer Textur durchzuführen. Da naturgemäß immer Qualitätsschwankungen der Naturdärme anzutreffen sind, ist eine einheitliche Qualitätsprüfung, die Standards vorgibt, zwingend erforderlich.

Die Verbraucher wünschen eine Brühwurst, die einen knackigen Biss aufweist. Den Saitling vom Schaf zeichnet eine besondere Zartheit aus. Aber auch hier sind erhebliche Texturschwankungen zu finden. Der sensorische Eindruck beim Biss in eine Bockwurst ist immer verbunden mit vermehrt spürbaren Darmresten. Auch der harte „Enge Schweinedarm“ zur Herstellung von Brühwürstchen ist in seiner Tex-

tur veränderbar (SCHWANZ, 2006). In dieser Arbeit sollen Möglichkeiten einer Beeinflussung der Textur von Saitlingen im Kaliber 19/21 und Schweinedärmen im Kaliber 28/30 aufgezeigt werden.

Um die Textur einer Brühwurst zu beurteilen, müssen auch die Einflussfaktoren, welche besonders durch die Qualität des Bräts bedingt sind, berücksichtigt werden. Bei der Auswahl der Rohstoffe zur Bräterherstellung ist entscheidend, wie groß der Anteil an Schweine- und Rindfleisch sowie deren Fett-Muskel-Verhältnisse sind. Der Darm erhält eine scheinbar mürbe Beschaffenheit, wenn reines Schweinebrät verwendet wird. Dagegen wird bei der Verwendung von Rindfleischbrät der Darm zäher. Durch überwiegend alkalische Reaktion des Bräts ist eine mürbe, bei mehr saurer Reaktion eine zähere Beschaffenheit des Darmes zu erwarten. Fettiges Schweinebrät säuert bedeutend weniger als Rinderbrät. Auch fettreiche Därme sind in ihrer Beschaffenheit zarter als solche, die ausschließlich aus Bindegewebe bestehen, wenn sie als Wursthüllen für Brühwürste verwendet werden (KELLER, 1941; KELLER, H.H., 1957). Schlecht gebundenes Brät lässt den Darm immer zäh erscheinen (MÜLLER, W.D., 1983; THIEMIG et al., 1997). Für eine unbefriedigende Bindung werden genannt: die Rezeptur, z.B. zu wenig Muskelweiß, zu hohe Wasserschüttung; Kutterfehler; unangemessene Vorbehandlung und Auswahl der Rohstoffe, z.B. Verwendung von Gefrierfleisch, vor allem wenn es länger gelagert wurde, sowie Fleisch mit ungünstigen pH-Werten (Müller, W.D., 1983; THIEMIG et al., 1997).

Zartheit und Knackigkeit sind nur dann zu erreichen, wenn die Qualität bzw. die Textur des Bräts gut sind (THIEMIG et al., 1997) und das Brät nicht zu stark gekuttert wurde (LERCHE, 1940; KELLER, H.H., 1957). Des Weiteren nimmt der Rauchprozess einen erheblichen Einfluss auf die Festigkeit der Wursthülle ein. Das sich beim Räuchervorgang bildende Formalin wirkt bei zu starker Räucherung härtend auf den Darm. Dieser erhält dadurch eine pergamentartige Hülle (LERCHE, 1940; KELLER, 1941; Müller, E.D., 1983; KELLER, H.H. 1957; THIEMIG et al., 1997; BARTENSCHLÄGER-BLÄSSIG et al. 1979). Eine kurze Heißräucherung ist empfehlenswert (KELLER, 1941; KELLER, H.H., 1957). Die

Codewörter

- ▶ Brühwürste
- ▶ Naturdarm
- ▶ Zartmachungsmethoden
- ▶ Textur

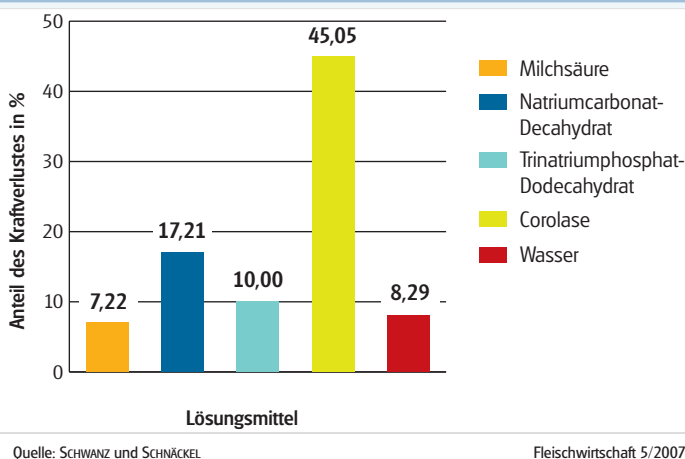


Abb. 1: Veränderung der maximalen Zerreißkraft von Saitlingen bei unterschiedlichen Behandlungsverfahren

Fig. 1: Variation of the maximal tear strength of sheep casings in dependence on the treatment

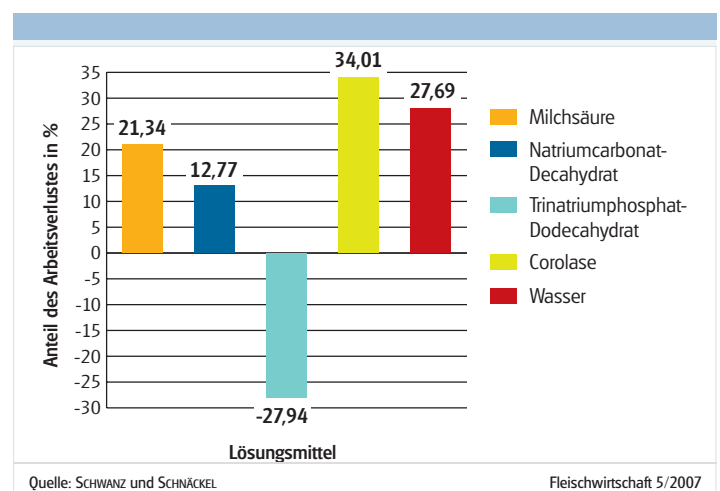


Abb. 2: Veränderung der Zerreißarbeit von Saitlingen

Fig. 2: Variation tear work of sheep casings

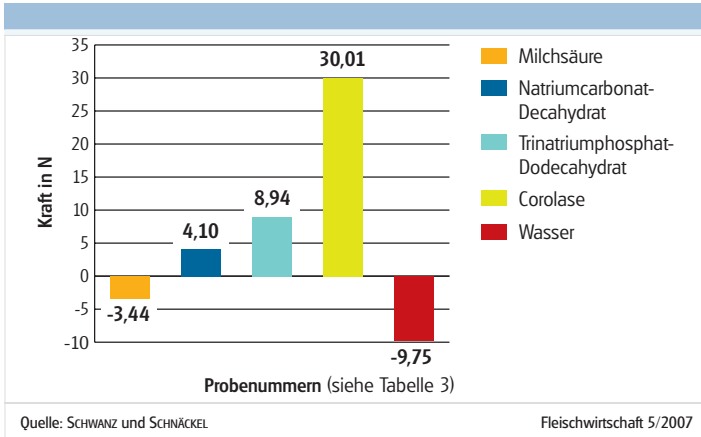


Abb. 3: Veränderung der maximalen Zerreißkraft von Schweinedärmen

Fig. 3: Variation of the maximal tear strength of pig casings

Zartheit des Darmes, die Farbintensität, der Farbton und die Geschmacksintensität lassen sich weitestgehend durch Anpassung der Behandlungsbedingungen in der Räucherammer an den Räucherzeuger steuern.

Zur Zartmachung von Naturdärmen werden in der Literatur Behandlungsmöglichkeiten genannt, wie sie in Tabelle 1 gezeigt sind.

Material und Methode

Im 1. Teil der Arbeit „Untersuchungen zur Festigkeit von Naturdärmen“ (FLEISCHWIRTSCHAFT 87 (4), 220–223) wurden die Texturmessmethoden für Saitlinge (Schaf) Kaliber 19/21 und Schweinedärme Kaliber 28/30 beschrieben. Deshalb soll auf eine detaillierte Darstellung an dieser Stelle verzichtet werden. Die nachfolgenden Untersuchungen wurden ebenfalls am Texturanalyser TA XTPlus Winopal der Firma Stable Micro Systems Ltd. (Godalming/England) durchgeführt. Für geräucherte Wiener Würstchen und Bockwürstchen wurde das Scherwerkzeug Guillotine verwendet.

Zur Zartmachung der Naturdärme wurden eingesetzt: organische Genusssäure Milchsäure (80% ige, davon ≥ 95% L(+)-Milchsäure), Natriumcarbonat-Decahydrat (≥ 99,5% ige), Trinatriumphosphat-Dodecahydrat (18,5–19,5% P₂O₅ und 26–27% Na₂O) und das Enzym Corolase®7089 (Firma AB-Enzymes, Darmstadt). Zugleich wurde die Verwendung von Leitungswasser als Möglichkeit, den Darm in seiner Textur zu

verändern, erprobt. Hieraus ergeben sich die in Tabelle 3 aufgezeigten Empfehlungen zum zweckmäßigen Einsatz der Lösungsmittel. Gleichzeitig werden die als positiv anzusehenden sensorischen Texturmerkmale der geräucherten Würstchen dargestellt.

Ein vorangehendes Wässern der Därme soll das Bindegewebe der Naturdärme lockern, um die Darmwand für das Lösungsmittel permeabel zu machen. Anschließend wurden die Därme in Lösungskonzentrationen, die in Vorversuchen als optimal ermittelt wurden, in der Praxis erprobt, indem sie für eine definierte Zeit eingelegt (bei 40 °C) wurden (Prüfplan, Tab. 2). Der nachfolgende Spülvorgang erfolgte bei derselben Temperatur. Anschließend wurden die Darmproben mittels Zugwerkzeug des Texturanalyzers auf maximale/mittlere Kraft, Arbeit und Zerreißweg untersucht. Parallel dazu erfolgte das Füllen der Wiener Würstchen bzw. Bockwürstchen. Dabei war gründlichst darauf zu achten, dass jeweils für die Wiener Würstchen und Bockwürstchen das rezepturgenaue Brät bei jeder Versuchsreihe verwendet wird. Die Würstchen wurden geräuchert und anschließend instrumentell mittels Schneidwerkzeug (Guillotine) auf die Parameter maximale/mittlere Kraft, Arbeit und Schneidweg geprüft. Zur Texturprüfung der geräucherten Würste wurden diese für 10 Minuten auf 80 °C erhitzt. Sensorisch fand in jedem Versuch ein Texturprofiltest statt (Abb. 5). Dieser sollte auditorische und haptische Eindrücke hinsichtlich Bruch/Knackigkeit, Elastizität, Härte und Darmreste bündeln. Die Merkmalsausprägungen wurden in der Reihenfolge ihres Auftretens beurteilt.

Mit Hilfe geschulter Prüfer wurde ein Optimumbereich festgelegt, der die gewünschten Textureigenschaften, beim Biss in eine Wiener Wurst bzw. Bockwurst, des Verbrauchers reflektiert. Dieser ist der Tabelle 4 zu entnehmen. Die markierten Flächen machen die Optimumbereiche sichtbar. Um subjektive Unterschiede in der Beurteilung durch die Prüfer auszugleichen, wurden zwei bis drei Merkmalsausprägungen gewählt. Hierbei stellt die Beurteilung eines optimalen Bruches die Knackigkeit des Würstchens dar. Elastizität und Härte geben Auskunft über den Biss. Ist der Biss zu weich, dann liegt eine zu hohe Elastizität vor. Während der Darm des Würstchens mit den Schneidezähnen durchbrochen wird, sollte eine nicht zu große Kraft nötig sein. Das wird durch das Merkmal Härte deutlich. Gemeinsam stellen der Bruch, die Elastizität und die Härte den knackigen Biss dar. Ist dann der Darm noch zart, dann sind auch kaum Darmreste spürbar. Die Erfüllung der optimalen Texturmerkmale ist das Ziel der Behandlungsverfahren.

Die sensorische Texturprofilprüfung erfolgte für Wiener Würstchen und Bockwürstchen nach Empfehlungen des General Foods Research Centers (1993), ISO 11036. Ziel dieser Prüfung ist die Beschreibung der Textur eines Lebensmittels als Gesamtheit aller mechanischen, geometrischen sowie der den Fett- und Flüssigkeitsgehalt betreffenden Merkmale.

Hauptmerkmal der Texturprofilanalyse ist, dass die Textureigenschaften einer Probe in der Reihenfolge ihres Auftretens und nach der Intensität unterschiedlicher physischer Berührungs- und Druckwahrnehmungen beschrieben werden.

Für die sensorischen Tests in dieser Arbeit wurden vier Merkmale (Bruch, Elastizität, Härte und Darmreste) ausgewählt, die wesentlich zur Beurteilung der Würstchen nach der Behandlung der Därme waren.

► Ermittlung von Korrelationen

Diese Methode soll Texturzusammenhänge zwischen Rohware

Tab. 1: Behandlungsmöglichkeiten zum Zartmachen von Därmen (Literaturanalyse)

Tab. 1: Possibilities to attend casings in order to take them delicate (analysis of literature)

pH-Bereich	Lösung	Literaturquelle	Konzentration in %	Einwirkzeit in min/h	Temperatur in °C	Behandlung nach dem Füllen
	Trinatriumphosphat	[3, 6]	0,5	3 h	50	Brühen
	Brät-Fibrisol	[3, 6]	3	3 h	50	Brühen
Alkalisch	Natriumhydroxid	[7]	3	15 min	o.A.	Spülen in 5%iger Milchsäurelösung sowie Wasser
	Ficin	[7]	0,005 / 0,1	2 bis 3 min	o.A.	o.A.
		[4]	2	3 bis 5 min	o.A.	kurz in 5%iger lauwarmer Milchsäurelösung eintauchen
		[4]	2,0 - 5,0	kurz	o.A.	o.A.
		[7]	5	2 bis 3 min	o.A.	o.A.
	Milchsäure	[5]	7	10 min	o.A.	3 bis 5 min Eintauchen der fertigen Würste in Milchsäurelösung
	Weinsteinsäurelösung	[5]	5	10 min	o.A.	3 bis 5 min Eintauchen der fertigen Würste in Weinsteinsäurelösung
Sauer						

o.A. = ohne Angabe

Quelle: SCHWANZ und SCHNÄCKEL

Fleischwirtschaft 5/2007

Untersuchungen zur Festigkeit von Naturdärmen – 2. Teil

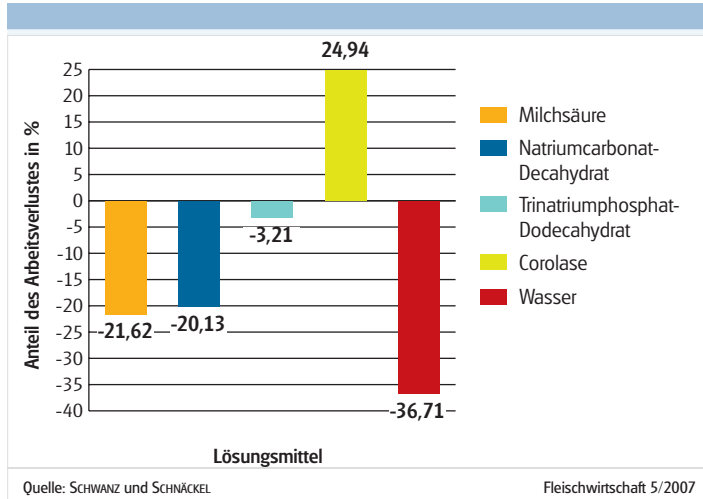


Abb. 4: Veränderung der Zerreibarbeit von Schweinedärmen

Fig. 4: Variation tear work of pig casings

und Fertigprodukt aufzeigen. Ziel soll es sein, bereits durch Texturmessungen roher Därme Schlussfolgerungen auf die zu erwartenden sensorischen Textureigenschaften der fertigen Wurst, bei definierter technologischer Behandlung, zu ziehen. Hierzu wurden mittels Computerprogramm SPSS Korrelationen zwischen den rohen Därmen und geräucherten Brühwürstchen berechnet, deren Därme noch nicht behandelt wurden.

Ergebnisse und Diskussion

Es wurden Tests zur Prüfung der Texturzusammenhänge mit einem Panel von 8 Prüfern durchgeführt. In die Bewertung wurden Korrelationen für Saitlinge und für Schweinedärme einbezogen, die signifikante Aussagen liefern. Die einzigen signifikanten Korrelationen zwischen Saitlingen und Wiener Würstchen wurden von dem instrumentell ermittelten Texturmerkmal des zurückgelegten Zerreibweges und der daraus berechneten Elastizität zu dem sensorischen Texturmerkmal Bruch ermittelt. In beiden Fällen lag ein Koeffizient von 0,46 vor (Tab. 5). Diese Zusammenhänge zeigen, dass bei Zunahme des Weges bzw. der Elastizität des gemessenen rohen Darmes auch der sensorisch empfundene Eindruck der Elastizität und der spürbaren Darmreste im Fertigprodukt zunehmen. Folglich federt der Darm stark und hat wenig Biss.

Zwischen Schweinedärmen und Bockwürsten konnten mehr Zusammenhänge berechnet werden. Hierbei lagen die Korrelationen bei Werten von 0,52 bis 0,73 (Tab. 5). Bei hohen instrumentellen Mess-

Prüfbogen: Texturprofilprüfung

Prüfperson: _____ Datum: _____

Prüfgut: _____

Probennummer: _____

Prüfaufgabe:
Prüfen Sie die Ihnen vorliegende Probe bitte auf folgende Textur-eigenschaften und notieren Sie das Ergebnis auf den entsprechenden Skalen mit senkrechten Strichen.

Bruch/Knackigkeit:
Schätzen Sie die Kraft, bei der die Probe bricht

bricht sehr leicht _____ bricht schwer

Elastizität:
Drücken Sie die Probe mit den Zähnen einmal, ohne durchzubeißen, zusammen und lassen Sie die Probe wieder los.

unelastisch _____ federt, sehr elastisch

Härte:
Schätzen Sie die Kraft, die zum Abbeißen benötigt wird

gering _____ stark

Darmreste:
Wie viel Darm spüren Sie nach dem Zerkauen des Bräts

keinen Darmrest _____ einzelneDarmreste

Quelle: SCHWANZ und SCHNÄCKEL Fleischwirtschaft 5/2007

Abb. 5: Prüfbogen der Texturprofilprüfung

Fig. 5: Sheet of test from texture profile assay

werten (maximale/mittlere Kraft und Arbeit) des Schweinedarms werden dieselben Parameter der Bockwurst steigen. Das hat zur Folge, dass die Bockwurst sich nur schwer zerschneiden lässt und bei dem Schneidvorgang eine erhöhte Arbeit nötig ist, bevor der Darm reißt. In der sensorischen Texturprofilanalyse wird sich die Bockwurst nur schwer zerbrechen lassen, wenn die Messwerte des rohen Darmes bereits groß sind. Des Weiteren ist demzufolge die sensorische Elastizität erhöht und beim Biss in die Bockwurst eine größere Kraft nötig. Wenn der Darm nur durch vergleichsweise hohen Kraftaufwand mit der Guillotine zerrissen werden kann, sind voraussichtlich auch vermehrt Darmreste im Mund nach dem Zerkauen des Bräts spürbar. Ebenso können mehr Darmreste spürbar sein, wenn bereits beim Test des ersten sensorischen Merkmals Bruch eine erhöhte Kraft zum Zerbrechen der Bockwurst mit den Händen nötig ist.

Tab. 2: Prüfplan – Auswahl der Konzentrations-Zeit-Verhältnisse unterschiedlicher Lösungsmittel zur Erprobung der zartmachenden Wirkung bei Därmen

Tab. 2: Inspection plan – Assortment of concentration-time-measures for different solvents to provide the tenderizing effect of casings

Lösungsmittel	verwendetes Darmkaliber	Konzentration in %	Zeit in min/h	Temperatur in °C
Milchsäure	28/30	0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 30, 60 min	ca. 45
	19/21	0/ 1/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7	10, 15, 20, 25, 30, 60 min	ca. 45
Natriumcarbonat-Decahydrat	28/30	3/ 7	20, 60 min	3
	19/21	3/ 7	20, 30 min	3
Tri-Natriumphosphat-Dodecahydrat	19/21	5/ 10	1, 45* h; 45** h	3
	28/30	2/ 5/ 10	1, 45* h; 45** h	3
Blindversuch	19/21	0 (reines Wasser)	15 min	ca. 45
	28/30	0 (reines Wasser)	30 min	ca. 45

* ungebrühter Darm in Lösung eingelegt
** Darm bei 80 °C gebrüht, anschließend in Lösung eingelegt

Quelle: SCHWANZ und SCHNÄCKEL Fleischwirtschaft 5/2007

Tab. 3: Übersicht einer Empfehlung zum Einsatz verschiedener Behandlungsmethoden zur Zartmachung von Naturdärmen

Tab. 3: Overview to give a recommendation for application of different methods to attend delicate casings

Lösungsmittel	Probennr./Darmart	Konzentration in %	Zeit	Temperatur in °C	Texturmerkmale der Wurst
Milchsäure	1 Saitling	3	20 min	etwa 45	knackig, gut im Biss, kaum Darmreste
	2 Schweinedarm	7	10 min	etwa 45	geringe Knackigkeit, gut im Biss, kaum Darmreste,
Natriumcarbonat-Decahydrat	3 Saitling	7	60 min	3	knackig, gut im Biss, wenig Darmreste
	4 Saitling	3	20 min	3	knackig, gut im Biss, kaum Darmreste
	5 Saitling	5	45 h	3	knackig, wenig Biss, kaum Darmreste
Tri-Natrium-phosphat-Dodekahydrat	6 Saitling	5	1 h	3	geringe Knackigkeit, gut im Biss, mehr Darmreste
	7 Schweinedarm	2	45 h	3	knackig, gut im Biss, vereinzelt Darmreste
reines Wasser	8 Schweinedarm	5	45 h (gebrüht bei 80 °C)	3	geringe Knackigkeit, schlecht im Biss, kaum Darmreste
	9 Schweinedarm	0	30 min	ca. 45	knackig, mittelmäßig im Biss, wenig Darmreste

Quelle: SCHWANZ und SCHNÄCKEL Fleischwirtschaft 5/2007

Texturmesswerte roher Därme zu denen der fertig geräucherten Brühwürste dargestellt werden können (Tab. 5).

Die Abbildung 6 zeigt eine graphische Darstellung der Texturparameter von Saitlingen und Wiener Würstchen sowie zwischen Schweinedärmen und Bockwürsten bei spezifischer Vorbehandlung der Därme. Es wird ersichtlich, dass die Knackigkeit und der Biss durch die Vorbehandlung der Därme zugunsten der Darmreste verloren gehen. Werden niedrige Kräfte gemessen, so fehlt es an knackigem Biss, und es sind mehr Darmreste spürbar. Sensorisch optimal werden maximale Kräfte von 43,422 N bis 66,833 N für Wiener Würstchen und von 88,75 N für Bockwürstchen empfunden. Das bedeutet, dass für rohe Därme – Saitlinge maximale Kräfte von 12,557 N bis 14,048 N – Schweinedärme 22,343 N – gemessen wurden.

Einen Erfolg brachte das Einlegen der gründlich gespülten Därme in Wasser, um für die fertigen Würstchen einen zarten Darm zu erzielen. Hierfür erwies sich eine Dauer von 15 Minuten bis 1 Stunde als hinreichend.

Eine solche Wurst läge nicht im Bereich des gewünschten Optimums (Tab. 4).

Literaturangaben bestätigen die Zusammenhänge zwischen instrumentellen, mittels Texturanalyser gemessenen und berechneten Messwerten und dem sensorischen Eindruck eines Brühwürstchens. Eine positive Korrelation zwischen Härte und Kaeindruck wurde mit dem Universalprüfgerät Instron 1140 (KLETTNER, 1988) gefunden. Dieser Zusammenhang kann anhand ermittelter Messwerte für diese Arbeit nicht bestätigt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass die Versuchsbedingungen von dem in dieser Arbeit genutztem Texturanalyser TA XTPlus Winopal zum Universalprüfgerät Instron 1140 (KLETTNER, 1988) abweichen können. Eine hohe Korrelation zwischen Sensorikeindruck und Bruchfestigkeit ($r = 0,982$), welche in dieser Arbeit vergleichbar mit den aufzuwendenden Kräften beim Zerschneiden der Wurst ist, kann hingegen bestätigt werden (KLETTNER, P.-G., 1988).

Statistisch gesehen sind die Zusammenhänge von Saitlingen zu Wiener Würstchen von 41,6% und von Schweinedärmen zu Bockwürsten von 80,0% für Angaben aus dieser Arbeit als vergleichsweise sicher anzusehen. Hieraus wird deutlich, dass Zusammenhänge der

Texturmesswerte roher Därme zu denen der fertig geräucherten Brühwürste dargestellt werden können (Tab. 5).

Die Abbildung 6 zeigt eine graphische Darstellung der Texturparameter von Saitlingen und Wiener Würstchen sowie zwischen Schweinedärmen und Bockwürsten bei spezifischer Vorbehandlung der Därme. Es wird ersichtlich, dass die Knackigkeit und der Biss durch die Vorbehandlung der Därme zugunsten der Darmreste verloren gehen. Werden niedrige Kräfte gemessen, so fehlt es an knackigem Biss, und es sind mehr Darmreste spürbar. Sensorisch optimal werden maximale Kräfte von 43,422 N bis 66,833 N für Wiener Würstchen und von 88,75 N für Bockwürstchen empfunden. Das bedeutet, dass für rohe Därme – Saitlinge maximale Kräfte von 12,557 N bis 14,048 N – Schweinedärme 22,343 N – gemessen wurden.

Einen Erfolg brachte das Einlegen der gründlich gespülten Därme in Wasser, um für die fertigen Würstchen einen zarten Darm zu erzielen. Hierfür erwies sich eine Dauer von 15 Minuten bis 1 Stunde als hinreichend. Eine Übersicht über die Ergebnisse unterschiedlicher Behandlungsverfahren der Därme auf die sensorischen Eigenschaften der Fertigprodukte vermittelt Tabelle 3. Dabei wurden die jeweils günstigsten Varianten bezüglich Konzentrations-Zeit-Verhältnis zu den jeweiligen Behandlungsverfahren zusammengefasst. Aufgrund der Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit dem Enzym Corolase® 7089 konnten nur Laborwerte ermittelt werden. Hieraus gehen zur Erzielung eines zarten Darmes Empfehlungen von 17 Minuten Einwirkzeit für den Saitling und von 10 Minuten Einwirkzeit für den Schweinedarm hervor. Dabei wurde die 0,5% ige Enzymlösung als optimal beurteilt. Eine weitere Untersuchung erscheint zweckmäßig, um gezielt proteolytische Enzyme aus Pflanzen zu verwenden. Hierbei ist den Enzymen Ficin und Bromelain Vorrang zu gewähren, da diese eine erhöhte Wirkung auf Collagen zeigen.

Betrachtet man die durchschnittlichen instrumentellen Texturprofilmesswerte roher Därme vor und nach dem Einlegen, so wird ersichtlich, dass durch das Einlegen die Saitlinge die größten Texturveränderungen aufweisen. Hier nahm die Kraft und die Arbeit beim Zerreißen der Saitlinge nach der Behandlung mit Corolase® 7089 am meisten ab (Abb. 1 und 2). Mittels Natriumcarbonat-Decahydrat wurden von den in der Praxis erprobten Lösungsmitteln die größten Veränderungen hinsichtlich eines zarten Darmes erreicht. Dabei war beim Zerreißvorgang außerdem die wenigste Arbeit verrichtet worden. Der Arbeitsaufwand der in Trinatriumphosphat-Dodecahydrat eingelegten Saitlinge war beim Zerreißen größer. Die Abnahme der maximalen Kraft zeigt einerseits einen zarten Darm, der aber andererseits zu elastisch ist. Diese Beobachtungen wurden vermehrt bei den Zerreißvorgängen der Schweinedärme gemacht (Abb. 3 und 4). Dabei konnte lediglich eine Abnahme der gemessenen Parameter nach Behandlung der Därme mit Corolase® 7089 festgestellt werden. Die beste in der Praxis erprobte Methode, den Schweinedarm zart zu machen, ist

Tab. 4: Optimumbereiche für die sensorische Texturprofilprüfung

Tab. 4: Field of optimum for sensoric texture profile analysis

Bruch		Elastizität		Härte		Darmreste	
Merkmalsausprägung	Anzahl	Merkmalsausprägung	Anzahl	Merkmalsausprägung	Anzahl	Merkmalsausprägung	Anzahl
0		0		0		0	
1		1		1		1	
2		2		2		2	
3		3		3		3	
4		4		4		4	
5		5		5		5	
6		6		6		6	
7		7		7		7	
8		8		8		8	
9		9		9		9	
10		10		10		10	

Legende:
 sehr gute Merkmalsausprägung;
 gute Merkmalsausprägung;
 akzeptable Merkmalsausprägung

Quelle: SCHWANZ und SCHNÄCKEL Fleischwirtschaft 5/2007

Untersuchungen zur Festigkeit von Naturdärmen – 2. Teil

eine Behandlung mit Trinatriumphosphat-Dodecahydrat. Hierbei wurde nur ein geringer Anstieg des Arbeitsaufwandes beim Zerreißvorgang gemessen.

Schlussfolgerungen

Durch die Berechnung positiver Korrelationen instrumenteller und sensorischer Texturzusammenhänge roher Därme zu fertigen Würsten sind Schlussfolgerungen von der Rohware zum Fertigprodukt möglich.

Der Einsatz von Milchsäure als zartmachendes Mittel für Naturdärme brachte erwartungsgemäße Erfolge. Hier konnten Literaturangaben (GISSKE, 1954) insbesondere für Schweinedärme bestätigt werden. Es wird eine Einlegezeit von 10 Minuten bei einer Einlegekonzentration von 7% Milchsäure empfohlen.

Außerdem eignet sich besonders für Schweinedärme die Verwendung von Tri-Natriumphosphat-Dodecahydrat hinsichtlich kaum spürbarer Darmreste durch einer dem Einlegen vorangehenden Überbrühung der Därme bei 80 °C. Allerdings konnte kein optimaler Biss bzw. Knackigkeit aufgezeigt werden.

Als besonders gut geeignet für Saitlinge erwies sich die Behandlung mit Natriumcarbonat-Decahydrat. Das gilt für die Beurteilung der Sensorik und lässt sich auch durch die Abnahme des Kraft- bzw. Arbeitsaufwandes nach dem Einlegen bestätigen.

Das Bindegewebe von Schweinedärmen lässt sich durch das Einlegen in Lösungsmittel, wenn auch nur geringfügig, verändern. Hierfür ist die elastische Netzstruktur der Serosa des Schweinedarms unter anderem eine Ursache. Da die beschriebenen Methoden zum Zartmachen des Schweinedarms nicht ausreichend sind, besteht noch weiterer Forschungsbedarf.

Literaturverzeichnis

1. SCHWANZ, S. (2006): Untersuchungen zur Darmfestigkeit ausgewählter Naturdärme, Diplomarbeit, Bernburg. – 2. LERCHE (1940): Zarter und mürber Darm bei Brühwurst, Das Räuchern ist von erheblicher Bedeutung, Die Fleischwirtschaft Nr. 24, 7 – 3. KELLER(1941): Zarter Darm bei Brühwurst, Die Fleischwirtschaft Nr. 3, 7-9. – 4. Müller, W.D. (1983): Naturdärme, Beeinflussung der Festigkeit bzw. Zartheit, Die Fleischwirtschaft 63 (11), 1654-1656. – 5. KELLER, H.H. (1957): Erzielung eines zarten Darmes bei Brühwürsten, Die Fleischwirtschaft 9 Nr. 4, 191-193. – 6. THIEMIG, F. und KÖRDEL, K. (1997): Einflussfaktoren auf die Zartheit essbarer Würsthüllen, Fleischwirtsch. 77 (11), 978-983. – 7. STECKELBRUCK, H. (1940): Zarter und mürber Darm bei Brühwurst, Auf die gesamte Herstellung kommt es an, Die Fleischwirtschaft Nr. 24, 7-8. – 8. BARTENSLÄGER-BLÄSSIG, E.-M. (1979): Technische, organoleptische und mikrobiologische Eigenschaften sowie histologische Merkmale von Darmsaitlingen und Hautfasersaitlingen, Fleischwirtsch. 59 (3), 293-300. – 9. HORST, D. (1956): Versuche zur Erzielung eines zarten Brühwurstdarmes mit Hilfe von Phosphatsalzen, Dissertation. – 10.

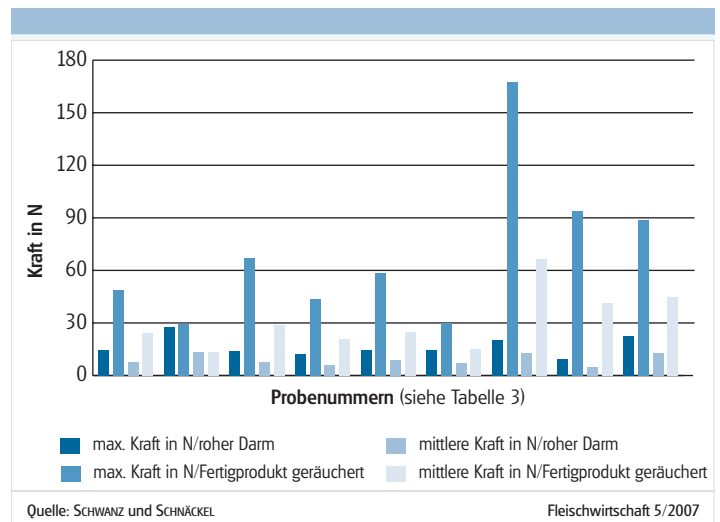


Abb. 6: Darstellung der maximalen und mittleren Zerreißkräfte von rohen Därmen und Schneidkräften von geräucherten Würsten, die als Empfehlung (Tab. 3) für optimale Texturergebnisse hinsichtlich eines optimalen Bisses hervorgehen. Fig. 6: Representation of maximum and mean tear strength of raw casings and cutting resistance of smoked sausages. The results are the basis to recommend for optimal texture results leading to an optimal bite.

HEINZ, G. (1968): Behandlung von Naturdärmen, Die Fleischwirtschaft 48 (11), 1424-1426. – 11. GISSKE (1954): Behandlung von Därmen, Die Fleischwirtschaft 34, 237. – 12. KLETTNER, P.-G. (1988): Beziehungen zwischen instrumentellen Festigkeitswerten und sensorischem Kaugeindruck bei Brühwurst, Fleischwirtsch. 68, 1052-1054.

Anschrift der Verfasser

Dipl. Oec.troph. Sandra Schwanz und Prof. Dr. Wolfram Schnäkel, Hochschule Anhalt (FH), Fachbereich 1 (Landwirtschaft, Ökotrophologie und Landwirtschaftsentwicklung), Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

Summary

Assays for resistance of natural casings

2. Scalded sausage – Improvement of the attributes of texture

S. Schwanz and W. Schnäkel – Bernburg/Germany

Code words: Scalded sausages | natural casings | methods of tenderisation | texture

Tab. 5: Darstellung der Zusammenhänge roher Därme zur geräucherten Wurst

Tab. 5: Description of corellation between raw casings and smoked sausages

unabhängige Variable	abhängige Variable – rohe Därme					
	Messwerte des Texturanalysers					
	für Schweinedärme			für Saitlinge		
	maximale Zerreißkraft	mittlere Zerreißkraft	Zerreißarbeit	Weg	Elastizität	
instrumentelle Messwerte der geräucherten Wurst	maximale Kraft	0,714	0,707	0,735	n.s.	n.s.
	mittlere Kraft	0,644	0,616	0,636	n.s.	n.s.
	Arbeit	0,633	0,574	0,612	n.s.	n.s.
	Weg	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
sensorische Messwerte geräucherter Wurst	Kompressibilität	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Bruch	0,548	0,521	0,483	0,46	0,46
	Elastizität	0,602	0,597	0,559	n.s.	n.s.
	Härte	0,619	0,64	0,636	n.s.	n.s.
	Darmreste	0,614	0,701	0,601	n.s.	n.s.

n.s. = nicht signifikant

Quelle: SCHWANZ und SCHNÄCKEL

Fleischwirtschaft 5/2007

Because of the natural quality variation in the texture of natural casings to be used for scalded sausage production it is necessary to modify it in an appropriate way. Thereby the entire process flow should be taken into account. That includes the choice of raw material, the cutter process, the quality of natural casings used, the drying period after filling, and special attention is to pay to the smoking process. The texture of natural casings can be modified by treating them with lactic acid, sodium carbonate decahydrate, trisodium phosphate dodecahydrate, enzyme Corolase® 7089 as well as by washing them carefully in water. With respect to a firm/crunchy bite, which is typical for Frankfurter type sausages like Wieners or German "Bockwurst", this procedure is eligible to meet the requirements of the consumer. Furthermore, residues of sausage casings are hardly noticeable during chewing.