

Untersuchungen zur Optimierung von Kuttermessern

2. Optimierung der Kuttermesserform für die Herstellung von Rohwurstbrät

Wolfram Schnäkel, Ingo Micklisch, Janet Krickmeier und Dimitrinka Schnäkel

Codewörter

- ▶ Fleischzerkleinerung
- ▶ Kuttern
- ▶ Kuttermesserform
- ▶ Rohwurst

In der ersten Mitteilung dieser Arbeit wurden unterschiedliche Kuttermessergrundformen bei der Herstellung von Brüh-, Koch- und Rohwurst getestet. Ausgehend von der Tatsache, dass für die Rohwurstherstellung lang gezogene sichelförmige Messer die günstigsten Ergebnisse zeigten, wurde in weiterführenden Untersuchungen versucht, einerseits durch spezielle Messerkonstruktionen die Länge der Schneidkante weiter zu verlängern, andererseits die Reibung zwischen Messern und Brät während des Schneidvorganges zu verringern. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl mit extrem lang gezogener Schneide als auch mit verringerter Messerfläche bei klassischen Sichelmessern vergleichbare, sehr gute Produktqualitäten zu erzielen sind. Eine Beschichtung mit Harteflon führt nicht zu einer weiteren Qualitätsverbesserung. Weiterhin zeigten sich schon nach kurzzeitigem Gebrauch Spuren von Kratzern auf teflonbeschichteten Messern.

Zielstellung und Stand der Technik

In der Literaturdiskussion zur ersten Mitteilung dieser Arbeit wurden die generellen Trends bei der Weiterentwicklung der Zerkleinerungs-, insbesondere Kuttertechnik der letzten Jahre diskutiert. Nachfolgend sollen die speziellen Anforderungen an den Zerkleinerungsprozess bei der Herstellung von Rohwurst zusammengefasst werden.

Nach dem deutschen Lebensmittelbuch (1) sind Rohwürste umgerötete, ungekühlt (über 10 °C) lagerfähige, in der Regel roh zum Verzehr gelangende Wurstwaren, die streichfähig oder nach einer mit Austrocknung verbundenen Reifung schnittfest geworden sind. Die zentrale technologische Operation während der Herstellung, des Reifungsprozesses, ist durch komplexe, parallel ablaufende mikrobiologische, biochemische und Trocknungsprozesse gekennzeichnet. Diese Abläufe werden durch eine Vielzahl von Faktoren und Parametern bestimmt. Durch eine gezielte Steuerung dieser Kennwerte lässt sich der Reifungsprozess in seiner Komplexität beeinflussen (2). Der a_w -Wert als wichtiger Indikator für die Haltbarkeit der jeweiligen Erzeugnisse, insbesondere bei Hartwurst (schnittfeste Rohwurst), wird beispielsweise durch Salzzugabe, den Säuerungsprozess, vor allem aber die ablaufenden Trocknungsprozesse beeinflusst bzw. gesenkt. Dabei korrelieren Masseverlust und a_w -Wert-Verlauf miteinander (3). Die Trocknungsgeschwindigkeit wird bestimmt von der äußeren und inneren Wasserdiffusion. Diese wiederum ist abhängig von der Feuchtedifferenz (rel. Luftfeuchtigkeit und Wasseraktivität), der Darmart, der Oberflächenbeschaffenheit, der Luftgeschwindigkeit

und der Temperatur (4). Auf die innere Wasserdiffusion haben aber darüber hinaus vor allem die Zusammensetzung des Produktes (Fleisch/Fett-Verhältnis), der pH-Wert, der Zerkleinerungsgrad, die Gleichmäßigkeit von Zerkleinerung und Durchmischung sowie die Qualität der Zerkleinerung Einfluss. Ein zu hoher Fettgehalt, eine sehr feine Zerkleinerung sowie ein Fettfilm um die Muskelgewebspartikel behindern die innere Wasserdiffusion, das heißt den Transportprozess des Wassers zur Oberfläche der Wurst. Generelle Voraussetzung für diesen Prozess ist natürlich ein Feuchtigkeitsgefälle zwischen Umgebungsluft und Produkt einerseits sowie Rand- und Kernschichten andererseits.

Vor diesem Hintergrund erscheint es nahe liegend, dass bei der notwendigen Zerkleinerung vor allem glatte Schnitte mit möglichst geringer Oberflächenvergrößerung insbesondere der Fettpartikel angestrebt werden. Eine partielle Verflüssigung von Fetten und damit die Bildung von Fettfilmen auf den Muskelgewebspartikeln während der Zerkleinerung sind auszuschließen. Dies hat Konsequenzen bezüglich der Anforderungen an das einzusetzende Rohmaterial und an den Zerkleinerungsvorgang. Dabei ist aber offensichtlich das Zerkleinerungsprinzip nur von untergeordneter Bedeutung. RÖDEL et. al. (5) konnten keinen Einfluss der Zerkleinerungstechnik (Kutter oder Wolf) auf den Reifungsverlauf von Rohwurst feststellen.

Unabhängig davon wird insbesondere für die Herstellung von

Tab. 1: Verwendete Messer der Hauptversuchserie Rohwurstwurst

Tab. 1: Shapes of used knives for production of raw dried and fermented sausages

Messerbezeichnung	Abbildung	Eigenschaften
M5		M5-Standardmesser, unbeschichtet
M5a		komplett beschichtete Messer, d. h. technisch bedingt im Schneidenbereich ca. 2 mm freigeschliffene Beschichtung durch den Anschliff
M5b		teilweise beschichtete Messer, d. h. im Bereich der gesamten Schneide ca. 20 mm freigeschliffene Beschichtung durch den Anschliff

Quelle: SCHNÄKEL et al.

Fleischwirtschaft 4/2008

Eingegangen: 14. Januar 2008 | geprüft: 25. Februar 2008 | überarbeitet: 27. Februar 2008 | akzeptiert: 20. März 2008

Untersuchungen zur Optimierung von Kutmessern

schnittfesten Rohwürsten die Verwendung von Muskelgewebe älterer Tiere oder als Fettbestandteile kerniger Rückenspeck gefordert. Neben einer Reihe positiver Effekte, insbesondere auf die Aromabildung (6, 7), zeichnen sich diese Einsatzmaterialien auch durch eine vergleichsweise hohe Festigkeit und damit gute Schnittfähigkeit aus. Es wird empfohlen, zur Verbesserung der Schnittfähigkeit Fleisch und Fett gut durchgekühlt, einen Teil der Rohstoffe im angefrostenen Zustand, zu zerkleinern (8).

Fasst man diese Anforderungen zusammen, dann bedeutet dies praktisch, Zerkleinerungsvorgänge zu nutzen, bei denen vergleichsweise wenig Wärme durch Reibung entsteht bzw. bei denen die gewünschte Zerkleinerung in kürzester Zeit realisiert werden kann. Dies wird auch durch die Versuchsergebnisse der ersten Mitteilung dieser Serie bestätigt, welche zeigen, dass die günstigsten Ergebnisse bei der Rohwurstproduktion durch Verwendung von Sichelmessern erzielt werden.

Vor diesem Hintergrund soll es Ziel des vorliegenden Beitrages sein, Möglichkeiten zur weiteren Optimierung von Kutmessern für die Herstellung von Rohwurstbräten zu identifizieren. Dazu sollen in verschiedenen Versuchsserien der Einfluss einer weiteren Verlängerung der Schneidkante bei Sichelmessern, die Verringerung der Messerfläche und eine Beschichtung der Messerfläche mit Harttflon getestet werden. Die vorliegende Arbeit betrachtet den Einfluss dieser Faktoren auf Energieverbrauch, technologische Parameter beim Zerkleinern und die Endproduktqualität für Rohwurst.

Material und Methode

Für die Brätherstellung stand ein 45 l-Laska-Kutter (KU45V) mit 6-Messerkopf zur Verfügung.

In den jeweiligen Versuchen zur Rohwurstproduktion wurden industriübliche Rezepturen angewandt, die bei den Autoren vorliegen.

Im ersten Verfahrensschritt wurden alle Gewebe etwa faustgroß geschnitten und chargiert. Die Lagerung bis zum Kutmern erfolgte über Nacht im 5 °C-Kühlraum.

Am Versuchstag wurden Rückenspeck und Schweinefleisch vor dem Kutmervorgang für 1,5 – 2 Stunden angefrosten (Zwischenlagerung im Kühlraum bei -20 °C). Nach dieser Zeit erfolgte die Zerkleinerung der Gewebe zusammen mit den restlichen Zutaten im Kutter (Gesamtbrätverfahren) bei einer Messerdrehzahl von 1500 1/min und einer Schüsseldrehzahl von 7 1/min bis zur gewünschten Feinheit. Die Kutterdauer der ersten Charge war maßgebend für die Verarbeitung der weiteren Chargen und wurde auf 90 s festgelegt. Bei allen Wiederholungsversuchen wurde diese einheitliche Kutterdauer gewählt. Das Füllen des Bräts jeder Charge erfolgte in enge Schweinedärme Kal. 32. Anschließend fand die Räucherung/Reifung über einen Zeitraum von 2 Wochen nach einem industriüblichen Programm statt. Die präsentierten Ergebnisse stellen Resultate aus jeweils einer Versuchsserie dar.

Vor dem Zerkleinerungsprozess bzw. während des Zerkleinerungsprozesses im Kutter wurden folgende Kenngrößen aufgenommen:

- Temperatur
- pH-Wert
- Messgrößen des Messerantriebes (Leistungsaufnahme, Messerwelledrehzahl, mechanische Arbeit)
- Entwicklung der Brättemperatur während der Zerkleinerung
- Kutterzeit

Nach dem Abfüllen des Bräts sowie während des Reifungsprozesses wurden folgende Kenngrößen an den Fertigprodukten aufgenommen:

- pH-Wert
- Texturanalyse

Tab. 2: Messer der Folgeversuchserie Rohwurst mit Harttflonbeschichtung
 Tab. 2: Teflon-coated knives for production of raw dried and fermented sausages

Messerbezeichnung	Abbildung	Eigenschaften
M1		Form: Sichelmesser A (Grundform) Spezifikation: einseitiger Schliff Verwendung in Messerebene (E) des Kutters: E1: ja E2: ja E3: ja Schneidenlänge 22,9 cm Messerfläche 112,7 cm ²
M1a		Form: Sichelmesser A (Ausführung a) Spezifikation: einseitiger Schliff, kleinere Fläche Verwendung in Messerebene (E) des Kutters: E1: ja E2: ja E3: ja Schneidenlänge 18,4 cm Messerfläche 80,7 cm ²
M3		Form: Sichelmesser B (Grundform) Spezifikation: einseitiger Schliff Verwendung in Messerebene (E) des Kutters: E1: ja E2: ja E3: ja Schneidenlänge 25,4 cm Messerfläche 147,2 cm ²
M3a		Form: Sichelmesser B (Ausführung a) Spezifikation: einseitiger Schliff, kleinere Fläche Verwendung in Messerebene (E) des Kutters: E1: ja E2: ja E3: ja Schneidenlänge 21,1 cm Messerfläche 88,1 cm ²
M3b		Form: Sichelmesser B (Ausführung b) Spezifikation: einseitiger Schliff, Grundformfläche, Wellenschliff (Kullen, siehe unteres Bild) Verwendung in Messerebene (E) des Kutters: E1: ja E2: ja E3: ja Schneidenlänge 25,4 cm Messerfläche 139,2 cm ²
M5		Form: Sichelmesser C (Grundform) Spezifikation: einseitiger Schliff Verwendung in Messerebene (E) des Kutters: E1: ja E2: ja E3: ja Schneidenlänge 34,0 cm Messerfläche 186,6 cm ²

Quelle: SCHNÄCKEL et al.



Abb. 1: Rohwurst Sichelmesser C (M5)

Fig. 1: Raw dried sausage produced with sickle knife C (M5)

Bei der Auswertung der Messkurven wurden folgende Kenngrößen ermittelt:

- maximale Kraft (N),
- zu verrichtende Arbeit (Fläche) (Nm).
- sensorische Bewertung der Endprodukte

Von 5 geschulten Prüfpersonen wurden die einzelnen Endprodukte in einer beschreibenden Gruppenprüfung verglichen. Augenmerk war dabei die äußere Beschaffenheit, das Aussehen im Anschnitt, Farbe, Zusammensetzung, Konsistenz, Geruch und Geschmack. Die Eindrücke wurden für jeden Versuch tabellarisch gegenübergestellt.

Auf eine genaue Beschreibung der Einzelversuchsmethoden soll an dieser Stelle verzichtet werden. Die angewandten Methoden wurden in der ersten Mitteilung dieser Serie vorgestellt oder können von den Autoren angefordert werden.

Im Rohwurst-Vorversuch fanden die Grundform-Messer Verwendung. In der Hauptversuchserie sind Ergebnisse der ersten Serie für eine Neukonstruktion genutzt worden. Die angepassten Messer sind in Tabelle 1 gegenübergestellt.

Zur zusätzlichen Absicherung der elektrischen Kenngrößen des Messerantriebes wurden Leerlaufversuche mit den jeweiligen Messern bei 2500 1/min der Messerwelle über einen Zeitraum von 5 Minuten durchgeführt.

In einem weiterführenden Versuch soll aufbauend auf den präsentierten Versuchen bzw. deren Ergebnissen für das günstigste Messerdesign der Einfluss einer Harteflonbeschichtung auf die vorab dargestellten Produkt- und Prozesskenngrößen untersucht werden, dies



Abb. 2: Rohwurst Sichelmesser B, Variation b (M3b)

Fig. 2: Raw dried sausage produced with sickle knife B, variation b (M3b)

insbesondere deshalb, weil aus der Beschichtung eine Verringerung der Reibung zwischen Schneide und Produkt erwartet wird. Dabei findet sowohl der Neuzustand der beschichteten Messer als auch der Zustand beschichteter Messer nach mehrmaligem Anschleifen Berücksichtigung. Die verwendeten Messer sind in Tabelle 2 dargestellt.

Ergebnisse und Diskussion

In der Tabelle 3 werden die wichtigsten Kenngrößen des elektrischen Antriebes der Messerwelle für die unterschiedlichen Versuche gezeigt (Effektivwerte). Es lässt sich ablesen, dass die verrichtete Arbeit und auch der erreichte Drehmoment sowohl von der Schneidlänge als auch von der Messerfläche abhängen, offensichtlich aber auch von der generellen Grundform des Messers, insbesondere der Schneidenteilheit. Bei gegebener Messergrundform verringern sich bei kleiner werdender Messerfläche und Schneidlänge Arbeit und Drehmoment (die Messerfläche ist definiert als die Fläche, welche während des Schneidvorganges ins Brät ragen kann). Aufschlussreicher als die Absolutwerte sind allerdings die Relativwerte der Arbeit, wenn diese ins Verhältnis zu Schneidlänge bzw. Messerfläche gesetzt werden (Tab. 4). Die verrichtete Arbeit pro Quadratzentimeter

Tab. 3: Kenndaten der Messer und des Messerantriebes
 Tab. 3: Technical characterization of different knives and process data of the cutting process

Kenngröße Messer	Schneidlänge l (cm)	Messerfläche A (cm ²)	Arbeit W (Wh) (Rohwurstversuch) ¹	Effektivwert Drehmoment (Nm) (Rohwurstversuch)	Arbeit W (Wh) (Leerlaufversuch) ²
M 1	22,9	112,7	74,1	13,2	102,3
M 1a	18,4	80,7	69,7	12,1	101,7
M 3	25,4	147,2	89,2	17,0	104,5
M 3a	21,1	88,1	72,6	13,0	99,1
M 3b	25,4	139,2	97,7	19,3	99,3
M 5	34,0	186,6	94,1	18,3	100,4

¹ Kutterprozess bei der Rohwurstherstellung über einen Zeitraum von 90s, Messerdrehzahl 1500 1/min
² Leerlaufversuch über einen Zeitraum von 300s, Messerdrehzahl 2500 1/min

Quelle: SCHNÄCKEL et al. Fleischwirtschaft 4/2008

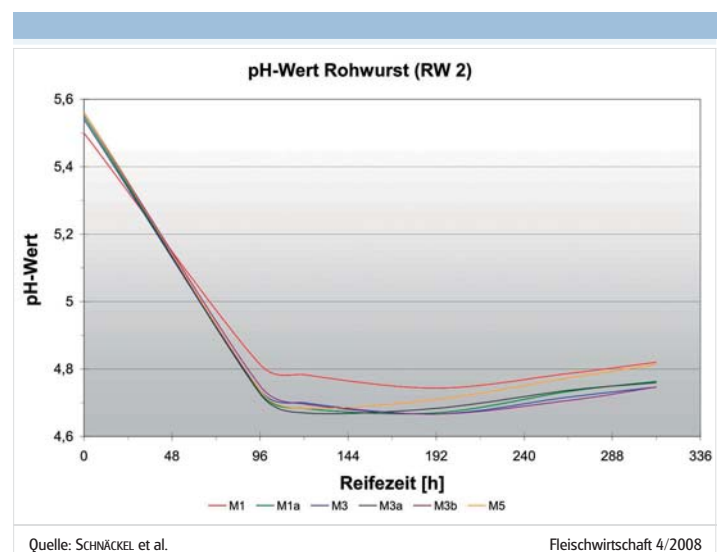


Abb. 3: pH-Wert-Verlauf von Rohwurst, hergestellt mit unterschiedlichen Messern

Fig. 3: pH development of raw dried and fermented sausages, produced with different cutting knives

Untersuchungen zur Optimierung von Kuttermessern

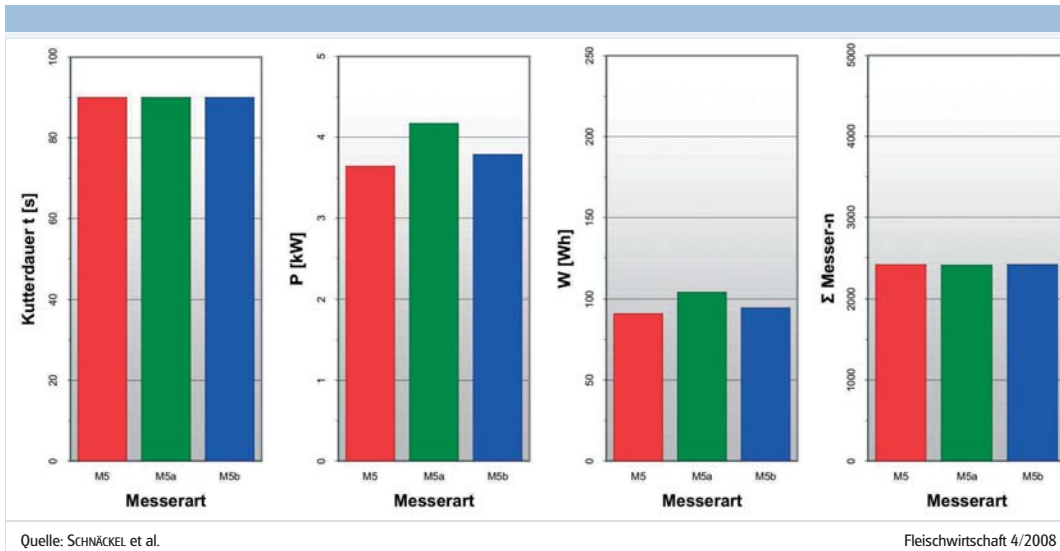


Abb. 4: Onlinedaten der Folgeversuchsserie Rohwurst
Fig. 4: Online process data of the cutting process for the follow-up experiment

Messerfläche steigt bei kleiner werdender Gesamtfläche und gleicher Messerform, fällt jedoch mit flacher werdendem Schneidenwinkel. Diese Aussage wird noch verstärkt, wenn sowohl von der Messerfläche als auch von der Schneidenlänge abstrahiert wird. Die geringsten Werte für die benötigte Arbeit pro Quadratzentimeter Messerfläche und Zentimeter Schneidenkante erreicht dabei das flachste Messer M5.

Fasst man die bisherigen Ergebnisse zusammen und geht davon aus, dass der Energieeintrag bei der Herstellung von Rohwurstbrät möglichst gering sein soll, dann lässt sich schlussfolgern, dass langgezogene Messer mit insgesamt möglichst kleiner Messerfläche und vor allem möglichst geringem Anstieg des Schneidenwinkels zur Anwendung kommen sollten.

Dies bedeutet für Messerhersteller, dass Rohwurstmesser praktisch einen Kompromiss zwischen ausreichender mechanischer Bruchfestigkeit und minimaler Messerfläche bei möglichst lang gezogener flacher Schneide darstellen sollten. Für den Anwender bedeutet dies, dass bei der Rohwurstherstellung die Eignung der Messer mit jedem zusätzlichen Neuanschliff steigt.

Neben den rein energetischen Aspekten ist jedoch in erster Linie

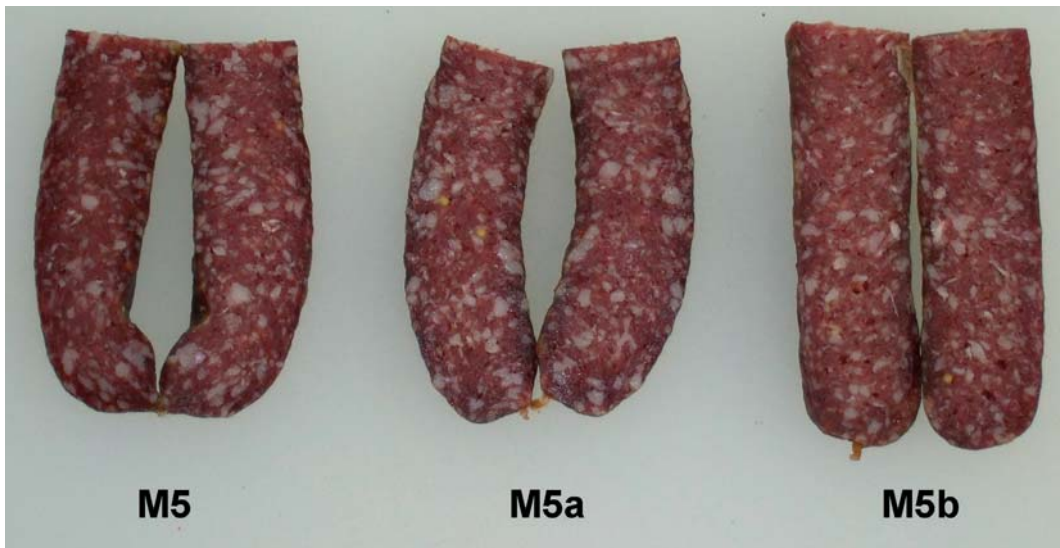


Abb. 5: Gegenüberstellung der Endprodukte Folgeversuch Rohwurst
Fig. 5: Final products from the follow-up experiment for raw dried sausages

die Qualität der Endprodukte für die Bewertung der eingesetzten Schneidwerkzeuge von Bedeutung. Dazu ist in Tabelle 5 die Rangfolge der sensorischen Untersuchung der Endprodukte dargestellt.

Diese Ergebnisse sowie die in den Abbildungen 1 und 2 gezeigten Schnittbilder bestätigen die aus den elektrischen Kenngrößen des Messerantriebes gezogenen Schlussfolgerungen. Messer Nr. 5 mit der längsten und flachsten Schneide führt zu den sensorisch überzeugendsten Fertigprodukten, wogegen Messer Nr. 3b mit relativ steiler Schneide und zusätzlichen Kullen (Wellenschliff) an der Schneidkante zu den am ungünstigsten bewerteten Produkten führt.

Die Abbildung der M5-Rohwurst zeigt deutlich abgegrenzte und feine Partikel. Bei der Abbildung der Rohwurst M3b sind verschmierte Fettpartikel erkennbar.

Unabhängig davon weisen alle Proben einen typischen Verlauf des pH-Wertes während der Reifung (Abb. 3) auf.

Ausgehend von den dargestellten Ergebnissen wurde Messer Nr. 5 einer Hartteflonbeschichtung unterzogen, um gegebenenfalls den Reibungswiderstand im Kutter weiter zu verringern. In der Abbildung 4 sind die Kutterdauer sowie die Effektivwerte der Kenndaten des Messerantriebes über die Zeit gegenübergestellt.

Wie in der Versuchsplanung angedacht, wurden alle Chargen mit der gleichen Verarbeitungszeit gekuttert (90 s). Durch die unterschiedliche Leistung des Hauptantriebes ergeben sich deshalb auch unterschiedliche Energie-Werte. Jeweils die größten Werte wurden bei Verwendung der vollständig beschichteten Messer (Charge 2; Messer M5a; 2 mm freigeschliffene Beschichtung durch den Anschliff) ermittelt. Etwas über den unbeschichteten Standardmessern (Charge 1; Messer M5) liegen die teilweise beschichteten Messer mit einer 20 mm freigeschliffenen Beschichtung.

Durch die konstanten Kutterzeiten sowie vergleichbare Schnittgeschwindigkeiten der Messer [Messerwellendrehzahl Charge 1: 1638 1/min, Charge 2: 1634 1/min sowie Charge 3: 1628 1/min (Durchschnittswerte der zweiten Kutterhälfte)] wurden vergleichbare Gesamtmesserwellenumdrehungen (2417, 2411 sowie 2421) ermittelt.

Diese Ergebnisse zeigen, dass eine Hartteflonbeschichtung den Reibwiderstand nicht verringert, sondern eher erhöht.

Zwischen den einzelnen Endprodukten sind sensorisch keine signifikanten Unterschiede zu finden (Abb. 5). Dies gilt auch für den pH-Wert-Verlauf sowie die gemessenen Textur- und Farbkennwerte.

Aufgrund der teilweise überraschenden Ergebnisse (Effektiv-



Abb. 6: Ausgewählte elektrische Kenngrößen des Antriebes für ein Kuttermesser beschichtet und unbeschichtet

Fig. 6: Different electrical parameters of propulsion engine for Teflon-coated and non coated cutting knives

werte der Leistung und Energie) wurden die Kenndaten bei Verwendung der 3 Messervariationen ohne Rohstoff, das heißt im Leerlaufregime erneut aufgenommen. Zum Ausschluss thermischer Einflüsse bei den eigentlichen Messungen wurde dabei der Kutter zu Beginn etwa 8 Minuten ohne Messung betrieben. Zum Ausschließen der Einflüsse der Anlaufströme des Kutterhauptantriebes auf die Effektivwerte wurden jeweils 225 Datensätze, entsprechen 7,5 Minuten unter Berücksichtigung der Messwerte ab 30 s (nach Messerbeschleunigung sowie Einregeln der Soll-Drehzahl) aufgenommen. Die Untersuchungen wurden bei 2500 und 4000 Umdrehungen je Minute der Messerwelle durchgeführt.

Bei allen Kennwerten (insbesondere bei Messerdrehzahlen von 4000 1/min) ist eine Tendenz zu steigender Leistungsaufnahme bzw. Energie mit der Beschichtung feststellbar. Die vollständig unbeschichteten Messer M5 erreichen die geringsten Messwerte. Diese Charakteristik bestätigt die Ergebnisse des Rohwurst-Versuches.

Nach dem Zerkleinerungsvorgang im Kutter wurde bei den beschichteten Messern tendenziell ein reduzierter Reinigungsaufwand festgestellt. Teilweise angetrocknetes Brät (siehe Abbildung 6) ließ sich von der Beschichtung besser entfernen.

Problematisch ist die Tatsache, dass selbst bei sorgsamstem Umgang mit den beschichteten Messern schon nach wenigen Ein- sowie Ausbautvorgängen und der Messerreinigung einige Kratzer in der Beschichtung festgestellt wurden (Abb. 7). Inwieweit sich diese Kratzer hinsichtlich einer zusätzlichen Reibungserhöhung bzw. gegebenenfalls der Hygiene auswirken, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht dargestellt werden. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten erscheint aber eine derartige Beschichtung nicht empfehlenswert.

Schlussfolgerungen

1. Mit allen untersuchten Messern lassen sich verkehrsfähige Rohwürste herstellen. Unabhängig davon gibt es Qualitätsunterschiede, die offensichtlich von der Schneidenlänge, der Messerfläche, insbesondere jedoch der Kurve, die die Messerschneide beschreibt, abhängen.
2. Bei der Herstellung von Rohwürsten lassen sich die besten Ergebnisse in der Endproduktqualität mit langgezogenen Sichelmessern, welche einen ziehenden Schnitt realisieren, erzielen. Aus der Sicht der Leistungsaufnahme und des Energieverbrauchs sind Sichelmesser mit zunächst steiler Schneide, die zur Messerspitze stark abflacht, solchen vorzuziehen, die eine kontinuierliche Sichelkrümmung aufweisen.
3. Eine Beschichtung von Kuttermessern mit Hartteflon führt zu keiner weiteren Verringerung des Reibwiderstandes, sondern erhöht diesen sogar geringfügig.
4. Bei der sensorischen Beurteilung der Endprodukte, welche mit be-

Tab. 4: Elektrische Arbeit unterschiedlicher Kuttermesser im Verhältnis zu Schneidenlänge und Messerfläche

Tab. 4: energy consumption of different cutting knives in relation to length of cutting edge and knife area

Kenngröße Messer	$\frac{W}{A}$	$\frac{W}{l}$	$\frac{W}{A \cdot l}$
	(kWs/cm ²)	(kWs/cm)	(Ws/cm ³)
M 1	2,367	11,65	103,4
M 1a	3,111	13,64	160,0
M 3	2,182	12,65	85,9
M 3a	2,967	12,39	140,6
M 3b	2,526	13,85	99,5
M 5	1,815	9,96	53,4

Quelle: SCHNÄCKEL et al.

Fleischwirtschaft 4/2008

Tab. 5: Sensorische Bewertung der Endprodukte Hauptversuch Rohwurst

Tab. 5: Sensory evaluation of raw dried and fermented sausages, produced with different types of knives

Rangfolge	Messer	Eigenschaften
1 (gut)	In etwa gleich	Sichelmesser C (M5)
		gleichmäßige und ausreichende Zerkleinerung, kaum bröckelig, kaum Trockenrand
2	Sichelmesser B, Variation a (M3a)	Gleichmäßige Zerkleinerung, sehr fein, leicht bröckelig, leichter Trockenrand
3	Sichelmesser A, Variation a (M1a)	Feine und gleichmäßige Zerkleinerung, leicht porig, leicht bröckelig, leichter Trockenrand
4	In etwa gleich	Sichelmesser A (M1)
		Klares Schnittbild, aber leicht ungleichmäßige Zerkleinerung, etwas bröckelig, leichter Trockenrand
		Sichelmesser B (M3)
5	Sichelmesser B (M3)	Etwas ungleichmäßige Zerkleinerung, teilweise zu grobe Fettbestandteile, leicht porig, leichter Trockenrand
6 (schlecht)	Sichelmesser B, Variation b (M3b)	Sehr hohe Zerkleinerung, etwas schmierig, unscharfe/unklare Partikel, leicht bröckelig, merkliche Trockenrandbildung

Quelle: SCHNÄCKEL et al.

Fleischwirtschaft 4/2008

Tab. 6: Ausgewählte elektrische Kenngrößen des Antriebes für ein Kuttermesser beschichtet und unbeschichtet

Tab. 6: Different electrical parameters of propulsion engine for Teflon-coated and non coated cutting knives

Kenngröße Messer	2500 U/min der Messerwelle		4000 U/min der Messerwelle	
	Leistungsabnahme P (kW)	Elektrische Arbeit W (Wh)	Leistungsabnahme P (kW)	Elektrische Arbeit W (Wh)
M5	1,139	142,5	2,563	320,4
M5a	1,163	145,4	2,653	331,6
M5b	1,197	149,6	2,651	331,4

Quelle: SCHNÄCKEL et al.

Fleischwirtschaft 4/2008

Untersuchungen zur Optimierung von Kuttermessern

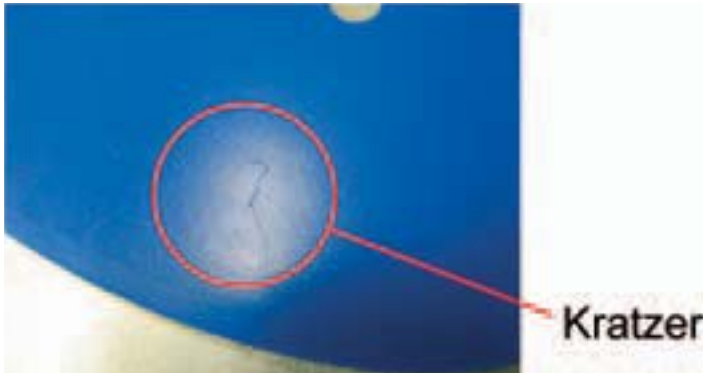


Abb. 7: Kratzer in der Beschichtung nach wenigen Chargen

Fig. 7: Scratches in the coat after using only for a small number of batches

schichteten im Vergleich mit unbeschichteten Messern hergestellt wurden, lässt sich eine nochmalige Reduktion der „Verschmierung“ durch Minimierung der Reibung an den Messerseitenflächen nicht feststellen. Es werden auch keine weiteren positiven Beeinflussungen des Reifungsprozesses erreicht.

5. Unter hygienischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten hinsichtlich höherer Herstellungskosten der Messer, der Haltbarkeit der Beschichtung (Kratzer) sowie keiner bzw. keiner signifikanten Qualitätsverbesserung ist eine Kuttermesserbeschichtung zur Rohwurstherstellung mit Hartteflon nicht zu empfehlen.

Literaturverzeichnis

1. N. N. (2000): Deutsches Lebensmittelbuch, Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse, Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Köln. – 2. RÖDEL, W. und A. STIEBING (1987): Kontinuierliche Messung des Reifungsverlaufs von Rohwurst. *Fleischwirtsch.* 67 (10), 1202–1211. – 3. DREHSEN, S., A. NESS und H. WEBER (1993): Zusammenhänge zwischen aw-Wert und Gewichtsverlust bei der Rohwurstreifung. *Fleischwirtsch.* 73 (8), 870–874. – 4. STIEBING, A. (1997): Herstellung von Rohwurst. In: F. Wirth, J. Barciaga und U.M. Krell (Hrsg.) *Handbuch Fleisch und Fleischwaren*, Behr's Verlag, Hamburg. 1. Ergänzungslieferung 04/97, 1–50. – 5. RÖDEL, W., A. STIEBING und L. KRÖCKEL (1992): Reifeparameter für traditionelle Rohwurst mit

Schimmelbelag. *Fleischwirtsch.* 72 (10), 1375–1385. – 6. SAVIC, I. und Z. SAVIC (1996): Wurstendaroma – ein kompliziertes Wechselspiel von Ingredienzen, Herstellungsverfahren und Gewürzmischungen. *Fleischwirtsch.* 76 (8), 780–792. – 7. POTTHAST, K. (1982): Chemie der Fette und Fettbegleitstoffe. *Fleischwirtsch.* 62 (3), 292–301. – 8. PRÄNDL, O., A. FISCHER, T. SCHMIDHOFER und H.-J. SINELL (1988): *Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Band Fleisch: Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Anschrift der Verfasser

Prof. Dr. Wolfram Schnäckel, Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Ingo Micklisch, Dipl.oec. troph. (FH) Janet Krickmeier und Dipl.-Ing. Dimitrinka Schnäckel, Hochschule Anhalt (FH), Fachbereich Landwirtschaft, Ökotoxikologie und Landschaftsentwicklung (FB 1), Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

▶▶▶ Summary

Examinations for optimization of cutting knives

2. Improvement of cutting knife shapes for raw dried fermented sausage batter

W. Schnäckel, I. Micklisch, J. Krickmeier and D. Schnäckel – Bernburg/Germany

Code words: meat crushing | cutting | cutter-knife-shapes | raw dried fermented sausage

In the first part of this work was tested different type of knives for cutting machines to produce cooked sausages, liver sausages and raw dried and fermented products. For the production of raw dried and fermented sausages the best results were found for long sickle knives. So the aim of this work is by special construction to prolong the length of edge and to minimize friction between cutted meat and knife. The results show that its possible to get good results by two ways, at first using knives with extremely long edge and also by minimization of knife area. Teflon-coating of knives don't give better results for final products or drying process than non coated knives. It was determined that only after one using Teflon-coated knives are not scratch resistant.