

# Verbraucher präferieren unterschiedliche Räucherfarben

Analyse der Verbrauchererwartung bezüglich der Räucherfarbe von Bockwürsten und Wiener Würstchen

## Schlüsselwörter

- ▶ Räuchern
- ▶ Farbe
- ▶ Verbrauchererwartung
- ▶ Bockwurst
- ▶ Wiener Würstchen
- ▶ Qualitätskontrolle

Von Ingo Micklich, Wolfram Schnäkel, Sven Kurze, Karen Denich, Dietmar Ness und Walter Kienast

Das Räuchern von Lebensmitteln hat einerseits eine konservierende Wirkung auf das Räuchergut, andererseits bilden sich bei der Beaufschlagung mit den Rauchbestandteilen eine individuelle Farbe sowie ein charakteristisches Aroma aus. Beim Verzehr geräucherter Wurst-erzeugnisse haben sich traditionelle regionale Verbraucherpräferenzen herausgebildet. Dies betrifft sensorische Parameter wie Textur und Geschmack, vor allem jedoch auch das äußere Erscheinungsbild. Die Farbe ist ein entscheidendes Qualitätskriterium. Für den einzelnen Produzenten ist es deshalb sehr wichtig, dass der erste Eindruck seiner Produkte optimal ist. Da es bisher keine objektiven Farbstandards für Fleisch- und Wurstwaren gab, mussten zunächst für ausgewählte

Erzeugnisse Farbstandards festgelegt werden. Dazu sollten die Verbrauchererwartungen zur Räucherfarbe von Bockwürsten und Wiener Würstchen in verschiedenen Regionen Deutschlands ermittelt werden. Es zeigte sich, dass in den Regionen Mitteldeutschland und Nord/Nordost dunklere Würste hergestellt werden. In den südlichen und teilweise auch westlichen Regionen werden Würste mit geringeren Rot- sowie Gelbanteilen produziert. Dies entspricht auch den Verbrauchererwartungen. Durch die Untersuchungen konnten Aussagen bezüglich der Vorlieben für die Räucherfarbe von Bockwürsten und Wiener Würstchen für die einzelnen Regionen getroffen werden. Es gibt aber keinen einheitlichen Farbbereich für die gesamte Bundesrepublik.

## Problemdarstellung und Zielstellung

Über Jahrhunderte haben sich beim Verzehr geräucherter Wurstwaren regional unterschiedliche Verbrauchergewohnheiten entwickelt. Diese schließen insbesondere Fragen von Aussehen (Farbe), Geruch und Geschmack ein. Ein wesentlicher Prozessschritt bei der Herstellung bestimmter Wurstwaren, z.B. Bockwurst und Wiener Würstchen, ist das Räuchern. Beim Räuchern werden Lebensmittel Gasen und Dämpfen ausgesetzt, welche durch eine unvollständige Verbrennung von Pflanzenteilen (meistens Holz) entstehen. Durch das Räuchern werden das Gefüge, das Aussehen, der Geruch und der Geschmack günstig beeinflusst sowie die Haltbarkeit erhöht.

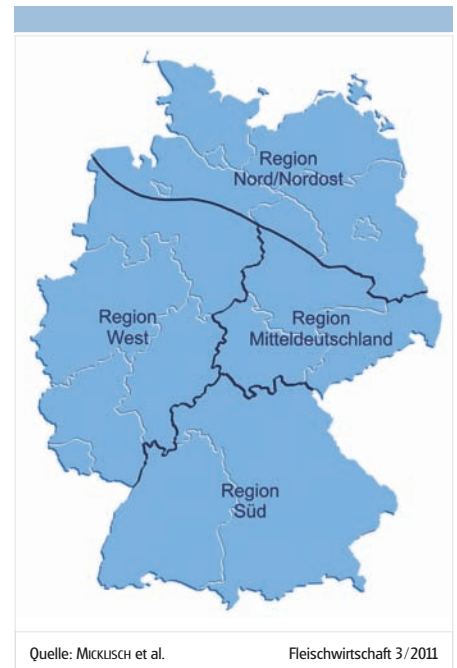
Durch regionale Vorlieben erwarten die Verbraucher in verschiedenen Gebieten Deutschlands unterschiedliche Räucherungsgrade. Dazu kommen weitere Variationen in Abhängigkeit von den einzelnen Verbrauchergruppen innerhalb der Region. Bedingt durch das inhomogene Ausgangsmaterial Fleisch bzw. das hergestellte Wurstbrät und die Würzung sowie durch eine unterschiedliche Positionierung der Würste in der Räucherammer, Luftfeuchtigkeit während des Verarbeitungsprozesses, Rauchintensität sowie -zusammensetzung wird häufig keine einheitliche Farbe der Endprodukte erreicht. Vor der Auslieferung der Waren erfolgt beim Hersteller eine visuelle und sensorische Kontrolle. Objektive Farbmessungen sind sehr aufwändig, damit teuer und deshalb in der Praxis nicht etabliert.

Grundsätzlich ist es möglich, die Farbe im Labor mittels verschiede-

ner Farbmessgeräte zu untersuchen, eine Online-Überwachung bzw. eine zeitnahe Kontrolle der Produkte wird jedoch bisher nicht durchgeführt. Dies hätte aber den Vorteil, dass bei Mängeln im Räucherprozess unmittelbar reagiert werden könnte. Auf der Grundlage der ermittelten Farbe wäre ein Nachräuchern oder eine gezielte regionale Lenkung der Waren denkbar.

Trotz umfangreicher Bemühungen ist es leider bisher nicht oder nur in sehr begrenztem Rahmen gelungen, eine objektive und schnelle Beurteilung des subjektiv wichtigsten Kaufparameters „Farbe“ in der Fleischwarenindustrie zu etablieren. Das Kaufverhalten hängt in erster Linie vom Aussehen des Produktes, vom Preis und gegebenenfalls der Verpackung der Ware ab. Erst zu Hause kann der Verbraucher die anderen Parameter Geruch, Geschmack sowie Textur beurteilen und sich entscheiden, ob er die erworbene Ware nochmals kauft. Umso wichtiger ist es, dass der erste Eindruck der Erzeugnisse optimal ist.

Farbliche Unterschiede innerhalb einer Charge sowie der gesamten Produktion sind unerwünscht, aufgrund verschiedener Einflüsse des Ausgangsmaterials Fleisch aber auch des Räucherungsprozesses (verwendetes Holz,



Quelle: MICKLICH et al. Fleischwirtschaft 3/2011

Abb. 1: Einteilung des Bundesgebietes in die Regionen Süd, Nord/Nordost, West und Mitteldeutschland

Fig. 1: Division of Germany into South, North/Northeast, West and Central Germany regions

Tab. 1: Einteilung der Regionen bei der sensorischen Untersuchung

Tab. 1: Division into regions for sensory analysis

Region	Bundesländer
Süd	Bayern, Baden-Württemberg
Nord/Nordost	Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen-Anhalt (Nord), Schleswig-Holstein, Niedersachsen (Nord), Hamburg, Bremen
West	Niedersachsen (Süd), Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland
Mitteldeutschland	Sachsen, Sachsen-Anhalt (Süd), Thüringen

Quelle: MICKLICH et al.

Fleischwirtschaft 3/2011

Verbraucher präferieren unterschiedliche Räucherfarben

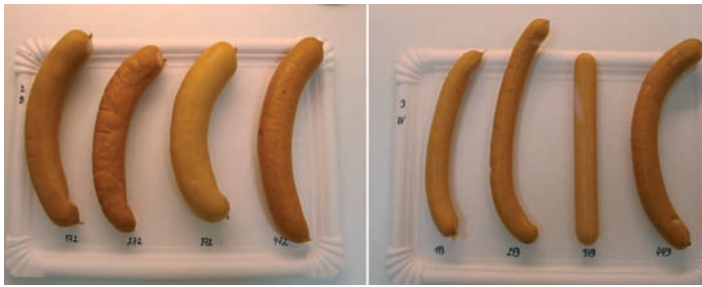


Abb. 2: Proben-tabletts (links Bockwurst, rechts Wiener Würstchen)  
Fig. 2: Trays with samples (left large frankfurter, frankfurter)

Dauer, Rauch) erscheinen die Endprodukte farblich oft unterschiedlich. Das Problem bei der Herstellung von Fleisch- und Wurstwaren ist, dass es sich beim Ausgangsstoff Fleisch um ein Naturprodukt handelt. Dieses unterscheidet sich in seinen Eigenschaften, was eine Standardisierung der Verarbeitungsprozesse erschwert. Das einheitliche Aussehen der Produkte ist neben einer gleich bleibenden Qualität und Unbedenklichkeit für das Kaufverhalten entscheidend.

Ziel des Projektes ist es, die Verbrauchererwartungen an Bockwürste und Wiener Würstchen in den verschiedenen Regionen Deutschlands zu ermitteln. Mittels dieser Grundlage sollen die Möglichkeiten des Einsatzes einer Farbmessstechnik in der laufenden Produktion der Fleischwarenindustrie herausgefunden werden. Dieses Projekt wurde mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) durchgeführt.

Wissenschaftlicher Stand

Unter Räuchern wird grundsätzlich eine Methode verstanden, bei der Lebensmittel über einen bestimmten Zeitraum Rauchgasen ausgesetzt sind. Der Rauch ist ein Gemisch aus Gasen und Aerosolen unvollständig verbrannter oder pyrolytisch zersetzter Rauchmittel wie beispielsweise Holz oder andere Pflanzenteile. Räuchern zählt neben der Salzung und Trocknung zu den ältesten Konservierungsverfahren. Mit der Erfindung des Kühlschranks rückte der konservierende Effekt in den Hintergrund. Heute stehen primär die Ausbildung eines typischen Raucharomas und eine ansprechende Farbe der Räucherwaren im Vordergrund. Dieser Prozess stellt einen entscheidenden Veredlungsvorgang bei der Produktion verschiedenster Waren dar, der maßgeblich die Qualität der Endprodukte bestimmt (ZIEGENHALS et al., 2008).

Beim Räuchern hängen Partikelbeaufschlagung und damit der Umfang der Räucherung von verschiedenen Faktoren ab. Bei diesem Prozess ist zu beachten, dass eine Einstellung der Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen sowie eine gleichmäßige Verteilung der Gase gewährleistet werden. Dafür erfolgt eine Steuerung der technologischen Faktoren Temperatur, Luftfeuchtigkeit sowie der Rauchdichte und -bewegung, wodurch der Prozess vom Außenklima unabhängig und somit auf bestimmte Werte einstellbar wird (BRANSCHIED et al., 1998).

Die vom Menschen wahrgenommene Farbe eines Objektes entspricht dem reflektierten Teil elektromagnetischer Wellen des weißen Lichts, da in Abhängigkeit von der Farbe des Objektes nur bestimmte Wellenlängen absorbiert werden. Die Rezeptoren im menschlichen Auge werden als Zapfen und Stäbchen bezeichnet. Jeder Mensch hat individuelle Rezeptoren, wodurch die einfallende Strahlung unterschiedlich empfunden wird. Die instrumentelle Farbmessung ermöglicht die Wiedergabe von objektiven Ergebnissen unter

Tab. 2: Deutschlandweit einheitliche Farbbereiche für Wiener Würstchen  
Tab. 2: Nationwide uniform colour range for frankfurter

Farbwert	beste Bewertung	schlechteste Bewertung
L	kein gemeinsamer Bereich	59,1 – 63,9
a	kein gemeinsamer Bereich	14,7 – 18,1
b	kein gemeinsamer Bereich	26,5 – 34

Quelle: MICKUSCH et al. Fleischwirtschaft 3/2011

standardisierten Messbedingungen, wohingegen das menschliche Auge nur subjektive Eindrücke zulässt.

Die Farbwahrnehmung hängt in erster Linie von der Beleuchtung ab. So wird die Wahrnehmung der Farbe von Gegenständen durch farbiges Licht verändert. Je nach Lichtspektrum ändern sich dabei die Absorptions- und Reflexionsbedingungen des Objektes. Die Farben von Lebensmitteln, insbesondere von Fleisch und Fleischwaren, erscheinen durch eine rötliche Beleuchtung arttypischer. Theoretisch könnten die Kunden bezüglich des tatsächlichen Aussehens der Waren sowie der damit in Zusammenhang gebrachten Qualität getäuscht werden (WIESER, 2010).

Material und Methoden

Bei den durchgeführten Farbmessungen kam ein Farbmessgerät mit einer Ulbricht'schen Reflexionskugel (transportables Farbmessgerät SpectroColor der Firma Hach Lange Berlin, ehemals Firma Dr. Lange) zum Einsatz. Dieses Gerät arbeitet nach dem dreidimensionalen CIE-Lab-Farbsystem, wobei die Farben durch die Werte L (Helligkeit), a (Rot-Grün-Anteil) und b (Gelb-Blau-Anteil) charakterisiert werden. Die Messung erfolgte unter Normlicht D65 (Tageslicht 6500 K) in einem Betrachtungswinkel von 8° sowie einem Normalbeobachterwinkel von 10°. Das Farbmesssystem SpectroColor wurde bei den sensorischen Untersuchungen als Referenzgerät verwendet. Bei den jeweiligen Farbmessungen wurden je Probe fünf Farbwerte an unterschiedlichen Positionen aufgenommen und für die Auswertung gemittelt.

Zur Realisierung des Zieles wurden mehrere Arbeitsschwerpunkte definiert. Unter anderem sollten Farbstandards auf der Grundlage von Verbraucherbefragungen ausgearbeitet werden. Um regionale Bevorzugungen der Verbraucher deutschlandweit zu identifizieren, wurden verschiedene Produkte, das heißt Wiener Würstchen sowie Bockwürste bei einer visuellen sensorischen Untersuchung unter anderem an der Hochschule Anhalt in Bernburg untersucht.

Durch geografische Gegebenheiten sowie traditionell gebildeter Präferenzen der Verbraucher an die unterschiedlichsten Lebensmittel wird das Bundesgebiet in vier Regionen gegliedert. Die Einteilung ist in Abb. 1 verdeutlicht (Zugehörigkeit der Bundesländer siehe Tab. 1).

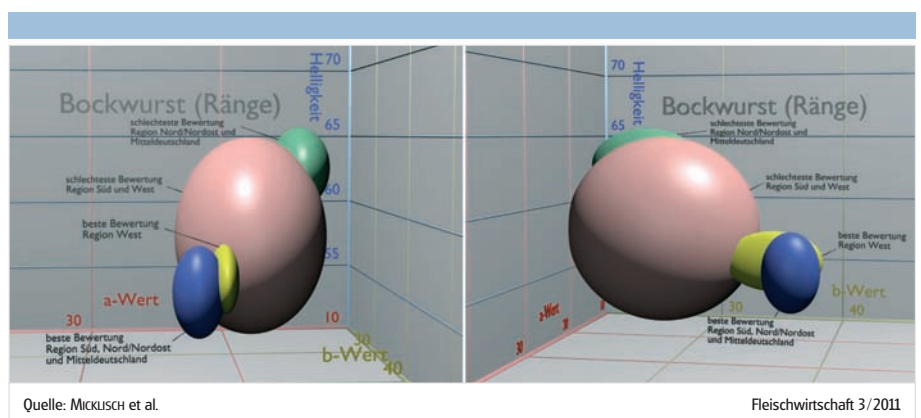


Abb. 3: Darstellung der Rangverteilung für Bockwürste hinsichtlich der Räucherfarbe (links Blickwinkel 1, rechts Blickwinkel 2)

Fig. 3: Illustration of rank distribution of large frankfurter with respect to smoke colour (left view angle 1, right view angle 2)

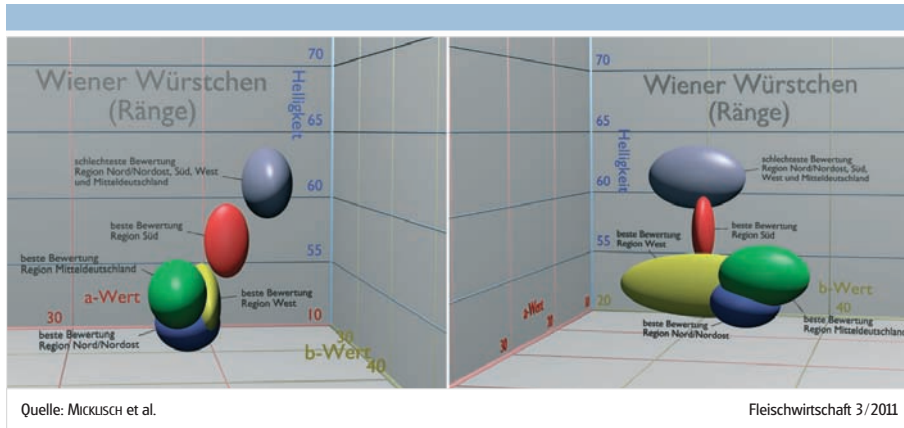


Abb. 4: Darstellung der Rangverteilung für Wiener Würstchen hinsichtlich der Räucherfarbe (links Blickwinkel 1, rechts Blickwinkel 2)

Fig. 4: Diagram rank distribution of frankfurter with respect to smoke colour (left view angle 1, right view angle 2)

Ergebnisse

► Sensorische Untersuchungen I

Im Rahmen des Projektes war für die erste Etappe der sensorischen Untersuchungen angedacht, dass Bockwürste und Wiener Würstchen aus verschiedenen Regionen Deutschlands von einer breiten Konsumentenmasse beurteilt werden. Probanden waren Mitarbeiter und Studenten der Hochschule Anhalt aus den jeweiligen Marktgebieten. Die sensorischen Untersuchungen wurden unter definierten Beleuchtungsbedingungen durchgeführt. Probanden sollten die Würste ausschließlich nach dem Aussehen bewerten (Räucherfarbe). Pro Hersteller standen etwa 30 Wiener Würstchen oder Bockwürste zur Verfügung. Jeder Proband musste vier Würste aus den jeweiligen Regionen einer Bewertung unterziehen. Aus Gründen der Reproduzierbarkeit musste jeder Proband drei Rankings (drei Hersteller pro Region) vornehmen. Letztendlich bedeutet dies, dass jeder Proband für jede Wurstart drei Tablettis mit jeweils vier Würsten (je Region eine Wurst, insgesamt also 12 Würste, siehe Tab. 3) bewertet hat. Aus der Summe aller Rankings aller Probanden wurde eine Reihenfolge abgeleitet. Je Region und Wurstart wurden Probenwürste von drei unterschiedlichen Herstellern aus der Region analysiert. Dabei fand eine Gruppierung der Probanden nach der Herkunft aus den vier Regionen statt. Gleichzeitig wurde die Farbe aller Würste mittels des Referenzfarbmessgerätes objektiv aufgenommen.

An der sensorischen Untersuchung beteiligten sich insgesamt 119 Probanden aus allen Regionen Deutschlands. Bei der Auswertung wurden je nach Herkunft der Probanden die Farbwerte der sensorisch best- sowie schlechtesten Würste verrechnet. Aus deren Analyse lassen sich Farbmittelwerte (L-, a- und b-Werte) sowie die dazugehörigen Standardabweichungen (in L-, a- und b-Richtung) ermitteln. Diese

Kennwerte können dreidimensional in einem Blasendiagramm dargestellt werden, wobei die Mittelpunkte die absoluten Farbwerte und die Ausdehnungen in die jeweilige Richtung die Standardabweichungen repräsentieren. In der Abb. 3 sind die entsprechenden Kennwerte für die Bockwurstuntersuchung beispielhaft dargestellt (Hauptblickrichtung auf die L-a- (Blickwinkel 1) sowie die L-b-Ebene (Blickwinkel 2)).

Die Blasen mit einer intensiveren Färbung verdeutlichen die Farbwerte der bevorzugten Würste. Die blaue Blase verkörpert die Farbwerte der besten Bewertungen der Probanden aus den Regionen Süd, Nord/Nordost und Mitteldeutschland. Die Farben der bevorzugten Würste der Probanden aus der Region West weichen etwas ab und bilden damit eine weitere Blase (gelb). Im Diagramm sind zusätzlich die Farbwerte der am schlechtesten bewerteten Würste dargestellt. Die rosafarbene Blase veranschaulicht die Farbbereiche der Würste, welche von den Probanden aus den Regionen Süd und West als weniger ansehnlich charakterisiert werden. Die aus diesen Blickwinkeln dahintergelegene hellgrüne Blase verdeutlicht dies für die Regionen Nord/Nordost und Mitteldeutschland.

Es zeigt sich, dass unabhängig von der Herkunft der Probanden etwas intensivere Räucherfarben (größerer Abstand der Blasenmittelpunkte zum Koordinatenursprung) sowie eine etwas dunklere Farbe (geringere Helligkeitswerte) bevorzugt werden.

Wie bei der Bewertung der Bockwürste verdeutlichen die dunklen Blasen in Abb. 4 die Farbwerte der bevorzugten Wiener Würstchen.

Die Blasen für die Farbbereiche der Würste mit den besten Bewertungen besitzen unterschiedliche Mittelpunkte. Durch die Höhe der Standardabweichungen existieren teilweise gemeinsame Bereiche, ein deutschlandweit repräsentativer Farbbereich existiert jedoch nicht. Die Probanden aus der Region Mitteldeutschland (grüne Blase) bevorzugten dabei tendenziell Würste mit den größten a- und b-Werten (das heißt intensivere Farben). Die Mehrheit aller Probanden der vier Regionen bewerten die gleichen Würste mit der schlechtesten Note. Demzufolge liegen die entsprechenden Blasen übereinander. Dieser Farbbereich wird von der hellblauen Blase verdeutlicht. Ein deutschlandweit gültiger Farbbereich lässt sich nur für die Würste mit der schlechtesten Bewertung ermitteln (siehe Tab. 2).

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung kann geschlussfolgert werden, dass in nördlichen Regionen Deutschlands etwas dunklere Bockwürste und Wiener Würstchen favorisiert werden. Prüfer aus der Region West bevorzugen tendenziell Würste mit einem etwas geringeren Gelbanteil. Intensivere Räucherfarben, das heißt höhere a- und b-Anteile, werden in Mitteldeutschland bevorzugt. Diese Aussagen stellen jedoch nur eine Tendenz dar. Aufgrund der geringen Proben- (je 12 Bockwurst-

Tab. 3: Probenanzahl der sensorischen Untersuchungen		
Tab. 3: Number of samples for sensory analysis		
Ort	Anzahl	Untersuchung/Messung
Sensorik Bemberg	Bockwurst: 12 Wiener Würstchen: 12	sensorische Untersuchung und Farbmessung
DLG-Begutachtung in Erfurt 2009	Bockwurst: 23 Wiener Würstchen: 30	Farbmessung
Begutachtung Thüringer Wursttag 2009	Bockwurst: 2 Wiener Würstchen: 6	Farbmessung
Quelle: MICKUSCH et al.		Fleischwirtschaft 3/2011

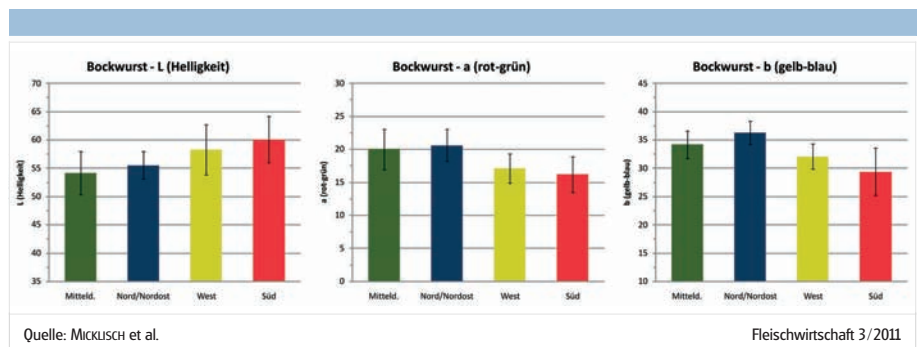


Abb. 5: Farbwerte Bockwurst  
Fig. 5: Colour values of smoked large frankfurter

Verbraucher präferieren unterschiedliche Räucherfarben

und Wiener Wurst-Proben) sowie auch Probandenanzahl (119) können statistisch gesicherte Aussage zur Beliebtheit nicht getroffen werden.

► Sensorische Untersuchungen II

Bei der Untersuchung I wurden die regionalen Vorlieben der Verbraucher bezüglich der präferierten Farbbereiche von Räucherwaren analysiert. Bei einer daran angeschlossenen Untersuchung sollten die Farben deutschlandweit verkaufter Wurstwaren, das heißt ohne eine Bewertung der Verbraucher, erfasst werden. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Lebensmittelhersteller die Räucherfarben der regional verkauften Waren über die Produktion sowie deren Warenkontrolle so anpassen, wie sie von den jeweiligen Konsumenten bevorzugt werden. Zur Ableitung der Kundenpräferenzen wurden 23 Bockwürste und 30 Wiener Würstchen bei den Prüfwettbewerben der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) in Erfurt sowie zusätzlich zwei Bockwürste und sechs Wiener Würstchen beim Thüringer Wursttag messtechnisch und visuell analysiert. Die Messwerte der ersten Serie flossen bei dieser Analyse mit ein. In der Tab. 3 sind die Probenanzahlen der einzelnen Sensorikuntersuchungen zusammengestellt.

Für eine Bewertung von Fachprüfern und einer möglichen DLG-Prämierung können Firmen ihre Produkte bei den Prüfwettbewerben einreichen. Im Rahmen der Prüfung im Jahr 2009 bestand die Möglichkeit, die Farbe der eingereichten Probenwürste objektiv aufzunehmen. Bei der Probenauswahl wurde darauf geachtet, dass die entsprechenden Würste aus der gesamten Bundesrepublik stammten. Die Veranstalter stellten die Proben sowie Information über deren Herkunftsorte (Postleitzahl der Produzenten) zur Verfügung. Zur Analyse wurde ebenfalls das Referenzfarbmessgerät verwendet.

Aufgrund einer relativ geringen Beteiligung ostdeutscher Firmen an den DLG-Wettbewerben wurden weitere Würste, welche beim Thüringer Wursttag 2009 zur Bewertung eingereicht wurden, analysiert. Von den Organisatoren wurden Bockwürste sowie Wiener Würstchen zur Verfügung gestellt.

Ergebnisse Bockwurst

In den Diagrammen in Abb. 5 sind die einzelnen Farbwerte der Bockwurst-Proben gegenübergestellt. Die Balken stellen die jeweiligen Mittelwerte aller ermittelten Farbkennwerte einer Region dar. Diese werden aus der messtechnischen Untersuchung in Bernburg, der DLG-Prüfung in Erfurt sowie des Thüringer Wursttages ermittelt. Es zeigt sich deutlich, dass in der Region Nord/Nordost sowie in Mitteldeutschland dunklere Würste hergestellt werden. In den südlichen und teilweise auch westlichen Regionen werden Würste mit geringeren Rot- sowie Gelbanteilen produziert.

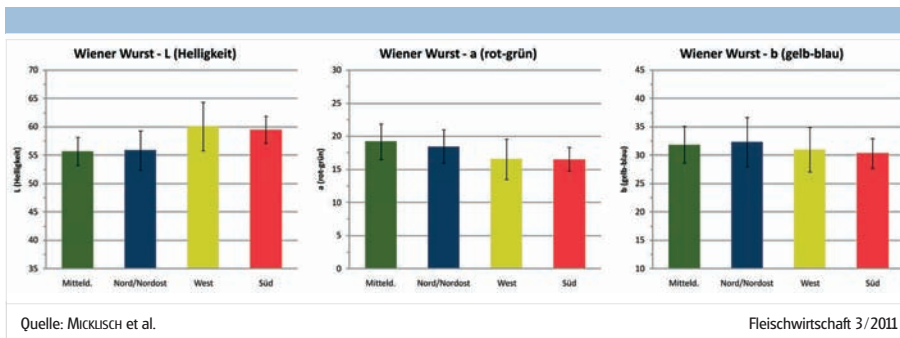


Abb. 7: Farbwerte Wiener Würstchen  
Fig. 7: Colour values for frankfurter

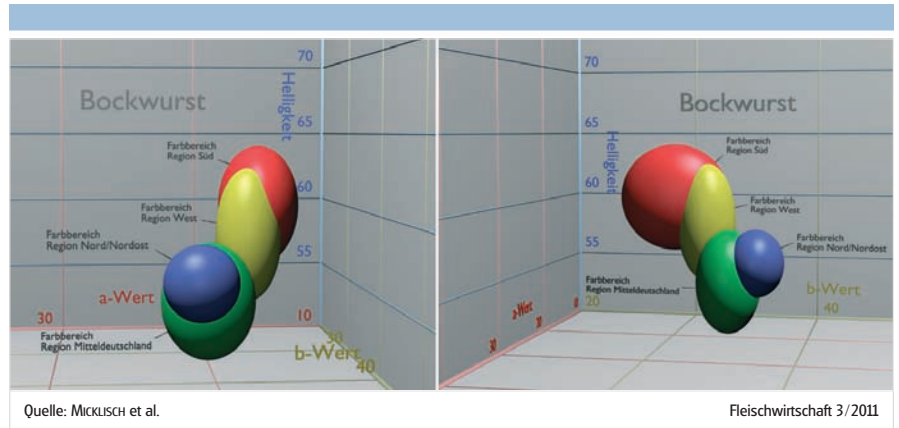


Abb. 6: Farbwerte Bockwurst (links Blickwinkel 1, rechts Blickwinkel 2)  
Fig. 6: Colour values of large frankfurter (left view angle 1, right view angle 2)

Um die absoluten Farbwerte sowie die Standardabweichungen besser zu verdeutlichen, werden die Farbkennwerte in Blasendiagrammen dargestellt (Abb. 6). Die jeweiligen Mittelpunkte stellen den Farbwert (Koordinaten der L-, a- und b-Werte) und die Größe die Standardabweichung (jeweils in L-, a- und b-Richtung) dar.

Aufgrund unterschiedlicher Räucherfarben der Probenwürste ist

Tab. 4: Präferierte Farbbereiche von Bockwürsten in den vier Regionen Deutschlands

Tab. 4: Preferred colour ranges for large frankfurter in the four regions of Germany

	Nord/Nordost	Mitteldeutschland	Süd	West	Gesamt
L (Helligkeit)	55,6 (53,1–58)	54,1 (50,3–58)	60,1 (56–64,1)	58,3 (53,8–62,7)	kein gemeinsamer Bereich
a (rot-grün)	20,6 (18,2–23,1)	20 (16,9–23,1)	16,2 (13,5–18,9)	17,2 (15–19,4)	
b (gelb-blau)	36,3 (34,2–38,3)	34,2 (31,8–36,6)	29,4 (25,2–33,6)	32,1 (29,8–34,3)	

Quelle: MICKUSCH et al.

Fleischwirtschaft 3/2011

kein deutschlandweit gültiger Farbbereich charakterisierbar. Wie im Diagramm erkennbar ist, existiert kein Bereich, welcher von allen Blasen umschlossen wird. Demzufolge können nur Aussagen zu Vorlieben der Räucherfarbe von Bockwürsten für die einzelnen Regionen, nicht aber für die Bundesrepublik getroffen werden. In der Tab. 4 sind die präferierten Farbbereiche zusammengestellt (Mittelwerte sowie in Klammern die gebildeten Bereiche aufgrund der Standardabweichungen).

Ergebnisse Wiener Würstchen

Wie bei der Auswertung der Räucherfarbe von Bockwürsten sind in den Diagrammen in Abb. 7 die einzelnen Lab-Farbwerte der Wiener Würstchen gegenübergestellt. Auch bei den Wiener Würstchen zeigt sich, dass in der Region Nord/Nordost sowie in Mitteldeutschland dunklere Würste hergestellt und von den Konsumenten in dieser Art bevorzugt werden. In den südlichen und westlichen Regionen liegt der L-Wert um etwa vier Einheiten höher. In diesen Regionen werden weniger rote bzw. weniger gelbe Würste produziert.

Auch bei den untersuchten Wiener Würstchen kann kein gemeinsamer Farbbereich festgestellt werden. Die gemittelten Farbwerte der vier Regionen liegen enger zusammen als bei der Betrachtung der Bockwurst-Farbwerte. Die Blase,

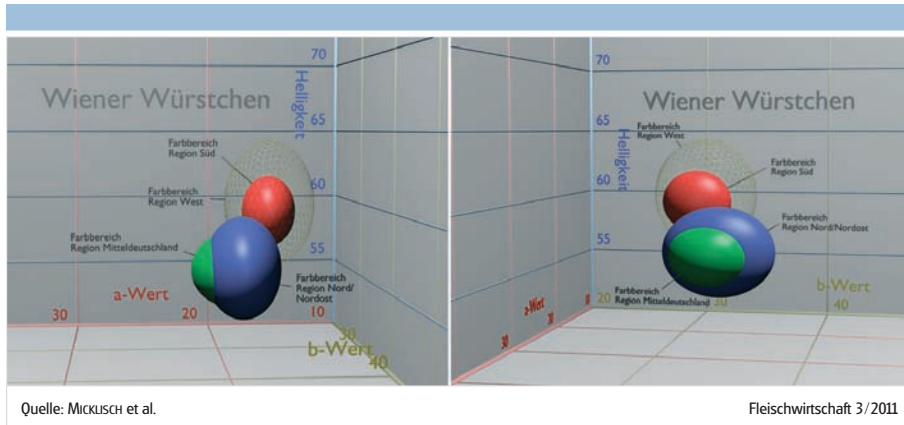


Abb. 8: Farbwerte Wiener Würstchen (links Blickwinkel 1, rechts Blickwinkel 2)  
Fig. 8: Colour values for frankfurter (left view angle 1, right view angle 2)

welche die Farbwerte der Region Süd verdeutlicht, wird komplett von der Blase der Region West umschlossen (siehe Abb. 8). Zur besseren Darstellung ist diese Blase als Drahtgitterkörper dargestellt. Bei Betrachtung der jeweiligen Grenzflächen zeigt sich, dass bei den Wiener Würstchen kein gemeinsamer Farbbereich für alle Regionen existiert. Auch bei dem erweiterten Probenumfang der Versuchsserie II kann geschlossen werden: In den nördlichen und östlichen Regionen Deutschlands werden dunklere Würste mit einer höheren Farbsättigung hergestellt (höhere a- und b-Anteile und damit auch der Farbsättigung (c)). Hersteller aus der Region Süd produzieren tendenziell hellere und weniger rote Würste. In den südlichen und westlichen Landesteilen werden Würste mit einem etwas geringeren Gelbanteil hergestellt.

Schlussfolgerung und Bedeutung für die Praxis

Mit den durchgeführten Untersuchungen können Verbraucherpräferenzen für die Räucherfarbe von Bockwürsten und Wiener Würstchen ermittelt werden. Die Analysen zeigen, dass in den nördlichen und östlichen Regionen Deutschlands etwas dunklere Würste hergestellt und diese Räucherfarben von den regionalen Konsumenten bevorzugt werden. In den südlichen und westlichen Bundesländern werden Räucherwaren mit einer etwas geringeren Farbsättigung produziert und favorisiert. Auf Grundlage der ermittelten Farbbereiche könnten Lebensmittelproduzenten ihre Waren mit einer speziell für die jeweiligen Kunden präferierten Räucherfarbe herstellen. Dies ist besonders wichtig für überregional agierende Lebensmittelhersteller.

Auf der Grundlage dieser Untersuchungen ist die Entwicklung einer Messtechnik denkbar, die in einer Räucheranlage integriert wird und online innerhalb der rauchthermischen Verarbeitung der Waren die Räucherfarbe objektiv ermittelt. Die Ergebnisse wurden mit den kooperierenden Unternehmen in einen prototypischen Versuchsstand über-

Tab. 5: Präferierte Farbbereiche von Wiener Würstchen in den vier Regionen Deutschlands  
Tab. 5: Preferred colour ranges for frankfurter in the four regions of Germany

	Nord/ Nordost	Mittel- deutschland	Süd	West	Gesamt
L (Helligkeit)	55,9 (52,4–59,3)	55,7 (53,2–58,2)	59,6 (57,2–61,9)	60,1 (55,8–64,4)	kein ge- meinsamer Bereich
a (rot-grün)	18,5 (15,9–21,1)	19,2 (16,6–21,9)	16,5 (14,7–18,3)	16,6 (13,5–19,6)	
b (gelb-blau)	32,4 (28–36,7)	32 (28–35,2)	30,4 (27,7–33)	31,1 (27,1–35)	

Quelle: MICKLISCH et al. Fleischwirtschaft 3/2011

führt. Die große Herausforderung dabei war die Abschirmung der Optik vor den Rauchgasen.

Danksagung

Dieses Projekt wurde mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) durchgeführt (Förderkennzeichen KF0104104WM8). Dank gilt insbesondere dem Bundesministerium, der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) sowie den unterstützenden Einrichtungen wie der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) und den Organisatoren des Thüringer Wursttages 2009.

Literatur

1. ZIEGENHALS, K., W. JIRA, K. SPEER und A. STIEBING (2008): Einflüsse auf die PAK-Gehalte in geräucherten Fleischerzeugnissen. Fleischwirtsch. 88. (12), 99–102. – 2. BRANDSCHEID, W., K.-O. HONIKEL, G. VON LENGERKEN, und K. TROEGER (1998): Qualität von Fleisch und Fleischwaren – Band 2; Deutscher Fachverlag GmbH. – 3. WIESER, M.-L. S. (2010): Vergleichende physikalische Farbmessung und sensorische Farbbeurteilung unter verschiedenen Beleuchtungssystemen an ausgewählten Brühwurstprodukten im Hinblick auf eine objektive Qualitätskontrolle in der Lebensmittelüberwachung. Inaugural-Disertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, [http://edoc.uib.uni-muenchen.de/11250/1/Wieser\\_Marie-Luise\\_Sonja.pdf](http://edoc.uib.uni-muenchen.de/11250/1/Wieser_Marie-Luise_Sonja.pdf) (Download 21.12.2010)

Anschriften der Verfasser

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Ingo Micklisch, Prof. Dr. Wolfram Schnäckel, Hochschule Anhalt, Fachbereich Landwirtschaft, Ökotoxikologie und Landschaftsentwicklung, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg; Dr. med. vet. Sven Kurze, Karen Denich, Frankenförder Forschungsgesellschaft mbH, Potsdamer Str. 18a, 14943 Luckenwalde; Dietmar Ness, Ness & Co. GmbH, Remsstraße 24, 73630 Remshalden; Walter Kienast, Greifen Fleisch GmbH, Wolgaster Straße 114, 17489 Greifswald

Summary

Analysis of consumer expectation regarding the smoke colour of large frankfurter and frankfurter

I. Micklisch and W. Schnäckel – Bernburg; S. Kurze and K. Denich – Luckenwalde; D. Ness – Remshalden; W. Kienast – Greifswald/Germany

Keywords: smoking | colour | consumer expectation | large frankfurter | frankfurter | quality control

Smoking has an effect on preservation of food products. Extending the shelf life, smoke components contacting the product surface develop individual colour and flavour characteristics. The consumption of smoked products is influenced by specific traditions in different regions. The consumer preferences for sensory parameters, such as texture, taste and especially, appearance, are varying. Because colour is a primary feature of quality, it is important for the producer to meet the consumer demands. Up to now objective colour standards for meat and sausages did not exist. For this reason, the standards for selected products had to be defined. Consumer expectations for the colour of large frankfurter and frankfurter should be studied in different regions of Germany. It is obvious that darker smoked cooked sausages are produced in central Germany as well as in the northern and northeastern regions. On the other hand, sausages produced in the southern and partly in the western regions show less red and yellow colour. This is in accordance with the consumer expectations. In the presented investigations consumer preferences for the smoke colour of large frankfurter and frankfurter in different German regions could be determined. There doesn't exist an uniform colour standard throughout Germany.