Einarbeitung funktioneller Zusätze zu Wurstwaren mittels artifizieller Einlagen

Formulation of functional additives in meat products by artificial interiors

P. NITSCH und M. ZÄH

Zusammenfassung

Künstliche oder artifizielle Einlagen auf Gelatinebasis sind überaus interessant zur Einarbeitung stark färbender Stoffe in Fleischwaren hoher Verbraucherakzeptanz. In Abbildung 1 sind die Ergebnisse verschiedener Versuche dazu beispielhaft zusammengefügt. Die obere Reihe zeigt die positive Wirkung auf das Aussehen der Ware am Beispiel einer funktionellen Brühwurst mit Süßwasseralgenzusatz. Während der Anschnitt mit geschroteten Spirulinapellets als Einlagen hergestellter Proben links deutlich verschmiert und damit sehr unansehnlich ist, zeigt die Probe rechts keinerlei Verschmieren der Algeneinlage, welche in gleicher Menge dem Produkt zugesetzt wurde. Sensorisch sind beide Proben ansonsten identisch. Die untere Reihe zeigt diverse Muster stark färbend wirkender Substanzen, die als feste Einlagen eingearbeitet wurden, am Beispiel funktioneller Brühwurst für Lycopin (links) und Spirulina-Algenpulver (Mitte), aber auch für Paprikapulver (rechts). Die Einarbeitung von Paprikapulver soll hier als Beispiel für das Potential dieser Technik zur Kreation neuartiger Produkte und Geschmacksrichtungen dienen, das in einer ganzen Reihe neuartiger Zutaten für Wurstwaren ebenfalls schon kurz sondiert wurde.

In diesem Zusammenhang gilt es aber zu beachten, dass sich der Zusatz von Gelatine durch Erhöhung des Bindegewebsanteils im Produkt analytisch niederschlägt und daher bei dessen Verwendung auf etwaige rechtliche Auswirkungen im Hinblick auf spezifische Qualitätsvorgaben geachtet werden muss. Bei der Kreation neuer Produkte ist dies weniger von Bedeutung.

Summary

The use of artificial interiors allows the creation of new meat products in high sensory quality even containing intensive coloring substances. Figure 1 shows some examples. In the upper row the beneficial effect on sensory quality is shown for the processing of algae at functional emulsion-type sausage. On the left, ground pellets of algae were used, on the right the same amount of algae but fixed by a gelatine matrix. Whereas the pellets are smudging the product there is no discoloring at the product with these artificial interiors, neither at the product nor at the knife. The lower row shows a number of meat products containing several coloring substances as artificial interiors as examples. It is lycopene (left), spirulina powder (center) and red pepper-powder (right), resp.. The use of red pepper is shown as an example for the potential of this technique in creating new products also by using conventional substances and recipes or formulations, resp..

But it must be considered that by the use of gelatine in meat products their analytical content of tendines is increased. This can cause a violation of law depending on defined formulations resp. minimum limits of analytical values for the specific product.

Schlüsselwörter	funktionelle Fleischerzeugnisse – Einlage – Gelatine – artifizielle Einlage – Grobeinlage
Key Words	functional food – artificial interiors – gelatine – coloring substances

Einleitung

In der breiten Palette von Substanzen zur Herstellung von Fleischwaren mit funktionellen Eigenschaften (=functional food) gibt es immer wieder in Frage kommende Zusätze, die eine überaus stark färbende Wirkung aufweisen. Diese fein verteilt z. B. als Pulver, wässrige Lösung oder Öl – in Fleischwaren eingearbeitet, führen im Allgemeinen zu Produkten mit stark abweichendem Erscheinungsbild, alleine aufgrund dessen verbraucherseitig schnell abgelehnt werden und trotz gesundheitlich förderlicher Eigenschaften leider keine Akzeptanz finden. Beispielsweise gilt dies für die Einarbeitung von Süßwasseralgenpulver vom Typ Spirulina in Konzentrationen, welche dann auch eine positiv gesundheitliche Wirkung besitzen. Dies führt zu einer überaus intensiven Dunkelgrünfärbung der Fleischware, welche gekochtem Spinat gleicht und nicht der Erwartungshaltung an Fleischwaren entspricht. Abbildung 2 gibt einen Eindruck.

Ähnliches gilt für Lycopin, ein multifaktorielles Antioxidans hoher physiologischer Wertigkeit, welches aber als ein Farbstoff der Tomate und diverser anderer Gemüseund Obstsorten stark färbende Wirkung besitzt. Mit Lycopin in physiologisch wirksamen Konzentrationen hergestellte Produkte weisen eine homogene, ziegelrote Farbe überaus hoher Intensität auf. Solche Produkte sind sensorisch nicht akzeptabel. obgleich sie weder geruchlich noch geschmacklich negativ durch diese Zusätze beeinflusst werden. Im folgenden soll ein Weg gezeigt werden, solche "kritischen" Substanzen an Trägerstoffe zu binden und dadurch in "stückige" Einlagen zu verwandeln, um so möglichst nahe an das vertraute Erscheinungsbild von Fleischwaren mit Einlagen zu gelangen.

Gestaltungsspielraum von Einlagen

Fleischwaren mit Gemüseeinlagen haben vornehmlich bei Brühwürsten eine lange Tradition, aber auch bei fein zerkleinerten Kochwurstprodukten sind solche Produkte bekannt und allgemein akzeptiert. Über die verschiedenen Gemüseeinlagen sind Gelb- (aus Paprika), Rot- (aus Tomaten,

Paprika) und v.a. Grüntöne (aus Paprika, Broccoli, Petersilie, aber auch neuer aus Oliven, Bärlauch etc.) vertraute Einlagenfarben. Von der Einlagengröße her ist man etwas variabel, wobei man sich bei gängigen Produkten mit Gemüseeinlage in einem Bereich ab wenigen Millimetern Korngröße bis zu 1 cm bewegt. Ähnliches gilt auch für die Einlagemenge im Bezug auf den Gesamtbrätanteil, welche von 10 % bis über 30 % schwanken kann. Neben gesundheitlicher Unbedenklichkeit. sensorischer Neutralität in Fleischwaren Lebensmittelcharakter muss Trägersubstanz rein technisch gesehen in der Lage sein, stark färbende Substanzen lagestabil und örtlich begrenzt während der Herstellung und auch auf Dauer in Bräten zu halten. Wichtig ist hierbei ebenfalls, dass es nicht durch Schneidvorgänge zu einem Verschmieren aus den Einlagen heraus auf den Anschnittspiegel oder zu Farbübertritten aus den Einlagen in das sie umschließende Grundbrät (u. U. diffusionsbedingten "Auswaschungen") kommt.

Material und Methoden

Bindemittel und Herstellung

Als Bindemittel der Wahl bot sich Gelatine an, welche in Bloomwerten von 180 alle geforderten Eigenschaften besitzt. In zahlreichen Versuchen bewährte sich eine Kombination aus 10 % zu bindende Substanz mit 10 % 180-bloomiger Gelatine und 80 % warmem Wasser. Nach dem Einarbeiten der zu bindenden Zusätze in Gelatinepulver und Ansatz warmem Wasser genügt ein Durchkühlen lassen bei 3 °C bis 7 °C, um elastische, aber schnittstabile Strukturen in einer Konsistenz nahezu identisch zu fein zerkleinerten Brühwurstbräten zu erhalten. Somit verhalten sich diese Einlagen im Biss und Mundgefühl absolut neutral, was bei Gemüseeinlagen, besonders bei der Verarbeitung getrockneten Materials, nicht durchweg der Fall ist.

Einarbeitung

Die Einarbeitung in das Produkt erfolgt analog bis leicht modifiziert zu derjenigen von Gemüseeinlagen. Während man bei vorgegarten Gemüseeinlagen diese nach



Abb. 1: Beispiele für artifizielle Einlagen.
Obere Reihe, links: Funktionelle
Brühwurst mit beim Anschnitt unansehnlich verschmierender Einlage
aus geschroteten Süßwasseralgenpellets – rechts: Gleiche, nicht
beim Anschneiden verschmierende
Algeneinlagemenge aus artifiziellen
Einlagen.
Untere Reihe von links nach rechts:
Beispiele artifizieller Einlagen mit
Lycopin, Spirulina-Algen und
Paprikapulver



Abb. 2: Nicht ansprechende Produktfarbe – hier durch Einarbeitung von Algenpulver in Brühwurst

ihrer Vorzerkleinerung auf die im Produkt gewünschte Größe vorsichtig und möglichst schonend dem fertig zur Abfüllung zerkleinerten Grundbrät nur noch untermengt, um eine weitere Zerkleinerung bzw. sogar homogen erscheinende Einarbeitung zu vermeiden, kuttert man bei manchen rohen Gemüsen nach einer groben Vorzerkleinerung diese vorsichtig am Ende des Zerkleinerungsprozesses dem Grundbrät auf die gewünschte Körnung direkt unter. Die artifiziellen Einlagen auf Gelatinebasis sind mechanisch empfindlicher als rohes Gemüse und verhalten sich zu vorgegarten Gemüseeinlagen analog.

Einfluss der Einarbeitung auf die Produktfarbe

Für ein optisch möglichst gutes Ergebnis im Hinblick auf einen deutlichen Kontrast zwischen Grundbrät und Einlage empfiehlt es sich, diesem, wie bei gegarten Gemüseeinlagen im Allgemeinen üblich, nach abgeschlossener Brätzerkleinerung die künstlich hergestellten Einlagen nur noch unterzumengen. Dazu muss die künstliche Einlage möglichst auf gewünschte Endgröße im Produkt vorzerkleinert werden. Es empfiehlt sich zu Würfeln oder auch mit einer groberen Scheibe (z.B. Erbsenscheibe) zu Wolfen, um nicht zu stark vorzuzerkleinern, was zu



Abb. 3: Gegenüberstellung der Probenanschnitte.

Oben = ungefrorene Einlagen eingearbeitet, unten = gefrorene Einlagen.

Von links nach rechts: 8 Runden eingekuttert, 6 Runden, 4 Runden, 2 Runden, manuell untergemischt und einlagenlose, nicht umgerötete Kontrolle

einem Einfärben des Grundbrätes durch teilweise zu hohen Zerkleinerungsgrad und Feinverteilung von Abrieb im Grundbrät führen würde. Zur leichteren Unterarbeitung kann man aber auch das vorgeschrotete Einlagenmaterial leicht anfrieren, was einen leicht färbenden Feinabrieb der Einlagen in das Grundbrät beim Einmischen ggf. verhindert.

Um vergleichend zu untersuchen, ob das Anfrieren der Gelatineeinlagen und damit die erhöhte mechanische Festigkeit durch geringeren Feinabrieb messbaren Einfluss auf das Erscheinungsbild hat, wurden künstliche Einlagen gleicher Zusammensetzung vergleichend einmal in ungefrorenem und einmal in gefrorenem Zustand identisch in Modellprodukte eingearbeitet. Zur besseren Messbarkeit von farblichen Einflüssen aus der hier verwendeten, rötlichen Grobeinlage heraus auf das Grundbrät wurde mit nicht umgeröteter, weißer Ware nach Art einer Gelbwurst gearbeitet. Es wurden durch Wolfen mit einer 5 mm-Scheibe vorzerkleinerte Paprikapulver-Einlagen (= günstig, rel. stark färbend) einmal ungefroren und einmal gefroren jeweils unterschiedlich eingearbeitet. Und zwar manuell (= schonendste Möglichkeit) und im Kutter im Langsamgang mit 2, 4, 6 und 8 Runden untergemengt.

Zur Herstellung der künstlichen Einlagen wurden 10 % Paprikapulver und 10 % Gelatine vermischt und dann mit 75°C warmem Leitungswasser in einem geeigneten Gefäß versetzt, gründlich verquirlt und im Kühlraum bei 8°C für 12 h komplett ausgelieren gelassen. Der daraus entstehende Gelatineblock wurde nun durch Vorschneider und 5 mm-Scheibe gewolft. 10 % dieser Einlage wurden in das Produkt eingearbeitet. Für die Einarbeitung in gefrorenem Zustand wurde das gewolfte Material für einige Zeit im Gefrierraum bei -18 °C zu einer Art Granulat angefroren. Die so hergestellten Produkte wurden mittels eines MINOLTA Farbmessgerätes auf ihre Farbe in L*a*b*-Werten ausgemessen. Parallel dazu wurde untersucht, ob sich die Farbe anhand der Pixelhistogramme digitaler Bilder der Probenanschnitte erfassen lässt.

Ergebnisse

Augenscheinlich führt die Einarbeitung ungefrorener Einlagen sehr schnell zu einer stärkeren Rotfärbung des Grundbrätes und damit des Roteindruckes im Anschnitt, wie aus Abbildung 3 ersichtlich. Das Grundbrät aller mit dem Kutter untergemengter Chargen erscheint roter zu den

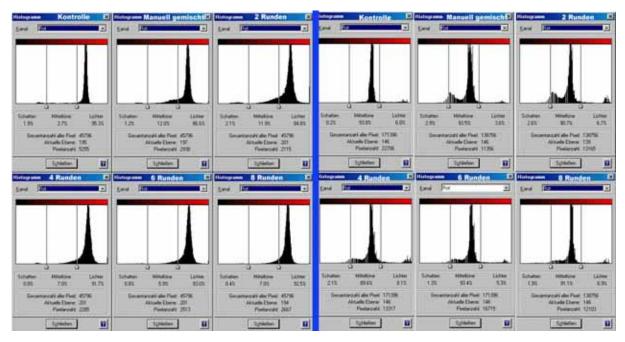


Abb. 4: Histogramme der Rottöne im Vergleich (links der blauen Linie = Einlagen ungefroren, rechts = gefroren)

vergleichbaren Proben mit gefrorenen Einlagen. Das manuelle Untermischen führt hingegen zu keinen sichtbaren Unterschieden.

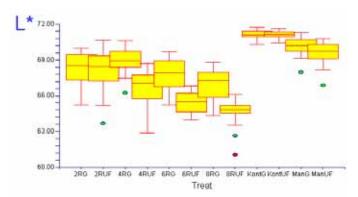
Bildhistogramme

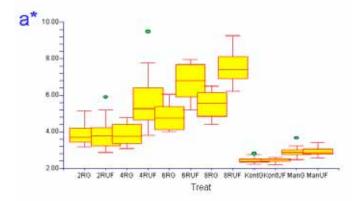
Die Auswertung der Histogramme wies auch Unterschiede sowohl in der Helligkeit als auch bei den Rottönen der verschiedenen Probenanschnitte auf. Abbildung 4 zeigt beispielhaft die Gegenüberstellung aller Einlagenvarianten für den Anteil rotfarbener Bildinformation. Leider ließen sich diese Histogrammwerte nur unzulänglich einem Einfluss der Verarbeitung zuordnen.

Farbmessung nach L*a*b*-System

Ähnliches erbrachten auch die Farbmessungen mittels L*a*b*-System am Anschnitt der Proben. Durch die flächige Erfassung unvermeidbar stets mitgemessene Einlagen führten zunächst zu statistisch-analytisch weitgehend brauchbaren Datensätzen. Es fiel aber auf, dass direkt unter der Hülle sich das Feinbrät wesentlich besser abzeichnete, da hier sehr viel weniger Einlagen als im korrespondierenden Anschnitt zu Tage Die Farbmessungen treten. wurden also hier vorgenommen. Die Datensätze wurden multivariaten Analyseverfahren (ANOVA und Multiple Comparsion Test mittels Software NCSS 2004) der Statistik unterzogen, wobei signifikante Unterschiede belegbar wurden (siehe u.a. Abb. 5).

Während die Proben der Kontrolle manuell untergemischter, aber auch mit 2 Runden untergekutterter Einlagen keine Unterschiede in L*-,a*- und b*-Wert aufwiesen, traten schon deutliche Unterschiede zwischen den identisch eingearbeiteten gefrorenen und ungefrorenen Einlagen ab 4 Runden Unterkuttern auf. Stets zeigten die ungefrorenen Einlagen stärkeren Farbeinfluss durch Abfall der Helligkeit (= L*-Wert), zunehmenden Rotanteil (= a*-Wert) und zunehmenden Gelbanteil (=b*-Wert). Die Analyse der einzelnen Variablen auf Gruppenunterschiede zeigt, wie stark dieser Unterschied ausgeprägt ist. So wiesen die Proben mit 4 Runden eingekutterten, ungefrorenen Einlagen den gleichen L*-Wert auf wie die Proben, bei denen gefrorenene Einlagen mit 8 Runden doppelt so lange eingearbeitet wurden. Bei den gefrorenen Proben veränderte sich sogar der L*-Wert bis zu 6 Runden Einkuttern statistisch signifikant nicht (blieb also gleich), während bei den ungefrorenen Einlagen je Rundenzahl durchwegs ein siginifkanter Abfall zu messen war.





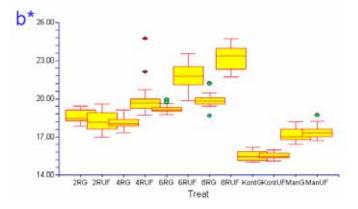


Abb. 5: Boxplots für L*-, a*- und b*-Werte der Messungen (n = 20).
(Legende: ManUF = manuell untergemischte Einlagen in ungefrorenem Zustand – ManG = wie ManUF, aber in gefrorenem Zustand – 2R bis 8R = Einlagen mit 2 bis 8 Runden Laufzeit untergekuttert eingearbeitet – UF = Einlagen ungefroren – G = Einlagen gefroren – KontG resp. KontUF = einlagenlose Kontrollchargen zu den Chargen mit gefroren resp. ungefroren eingearbeiteten Einlagen. Beispiel: 6RUF = Ungefrorene Einlagen mittels 6 Runden Laufzeit im Kutter eingearbeitet)

Das gleiche Bild ergibt sich für die a*-Werte. Auch hier haben die Proben ungefroren eingearbeiteter Einlagen mit 4 Runden Laufzeit die gleichen Werte wie die mit 8 Runden gefroren eingearbeiteter Einlagen. Der a*-Wert wird aber im Gegensatz zum L*-Wert ebenfalls für gefroren eingearbeitete Einlagen stärker durch die Intensität der Einkutterung beeinflusst. Während es keinen Unterschied zwischen 2 und 4 Runden Laufzeit gibt, kommt es danach zu einem sigifikanten Ansteigen, das aber bei den Proben mit ungefrorenen Einlagen von Anfang an zu beobachten ist. Der b*-Wert verhält sich identisch zum a*-Wert.

Schlussfolgerungen

Folgende Schlussfolgerungen ergeben sich aus der statistischen Datenanalyse:

- Insgesamt werden die optischen Eindrücke bestätigt.
- Das Einarbeiten von Hand ist das schonendste Verfahren, bei dem keine Unterschiede zwischen den Vorbehandlungsverfahren der Einlagen im Bezug auf die Produktfärbung zu beobachten ist.
- Das Einarbeiten vorgefrorener, künstlicher Einlagen mit dem Kutter erbringt deutlich weniger farbliche Beeinflussung als Einlagen in lediglich gekühltem Zustand. Die Werte bleiben sogar für eine gewisse Spanne der Einarbeitung stabil.
- Als Richtwert kann man aus den Messdaten ableiten, dass gekühlte Einlagen nur ca. die Hälfte der Stabilität gefroren eingearbeiteter Einlagen aufweisen, man also gefrorene Einlagen bei gleich färbender Wirkung auf das Grundbrät doppelt so lange einkuttern kann wie ungefrorene.

Im Hinblick auf eine möglichst hohe Produktqualität empfiehlt es sich daher, künstliche Einlage auf Gelatinebasis nach dem Schroten angefroren einzuarbeiten.