

# Fleischzubereitungen auf Algenpräparatbasis

## Schlüsselwörter

- ▶ Bindesystem
- ▶ Natriumalginat
- ▶ Fleischbindung

Prüfung und Entwicklung von Bindesystemen auf der Basis von Natriumalginat zur Herstellung restrukturierter Fleischteile

Von Katja Borges, Wolfram Schnäkel und Sven Kurze

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit erfolgte eine umfassende Prüfung und Weiterentwicklung verschiedener Bindesysteme hinsichtlich der Bindefähigkeit mit Schweinefleischteilen. Die Präparate basierten auf dem in Wissenschaft und Industrie immer mehr an Bedeutung gewinnenden Natriumalginat. Ausgehend vom chemischen Aufbau und der Struktur der Polysaccharide wurde die wichtigste charakteristische Eigenschaft für die Herstellung restrukturierter Fleischteile, die Gelbildungsfähigkeit, betrachtet. Zu diesem Themenkomplex wurden Versuchsvarianten entwickelt, die das physikalische und chemische Verhalten des Algenpolysaccharids mit Fleischteilen zeigten. Dadurch wurde die Basis für chemische und prozesstechnische Vorgänge geschaffen. Diese Versuche orientierten sich möglichst eng an den in der In-

dustrie angewandten Produktionsverfahren. Es wurden Untersuchungen zu Mischungsverhältnissen, Technologien zum Verbinden der Fleischstücke mit Hilfe von Natriumalginatpräparaten sowie deren Einwirkzeiten durchgeführt. Es wurde eine einfache technologische Verfahrensweise zur Herstellung restrukturierter Fleischteile auf Natriumalginatbasis entwickelt. Durch die Modifizierung eines Algenpräparates konnten im rohen und gegarten Zustand formbeständige, restrukturierte Fleischteile mit sehr geringer mikrobiologischer Belastung hergestellt werden. Die entstandenen Produkte sind in sensorischer und mikrobiologischer Hinsicht verkehrsfähig. Durch die einfache technologische Handhabung ist eine praktikable Produktion restrukturierter Fleischteile möglich.

## Einleitung, Zielstellung und theoretische Grundlagen

In der Fleischwirtschaft vollzogen sich in den letzten Jahren und Jahrzehnten große Veränderungen hinsichtlich der Verarbeitungsstrukturen bei der Verwertung des Rohstoffes Fleisch.

Durch die veränderten Verbrauchervünsche einerseits und den ständig steigenden Wettbewerbsdruck andererseits werden höhere Anforderungen an den Veredelungsgrad des Fleisches und an die Wirtschaftlichkeit und Effizienz der Herstellungsprozesse gestellt.

Hochwertige Fleischteilstücke werden in der Regel als Frischfleisch angeboten.

Da der Handel erwartet, dass ausschließlich in Form, Größe und Gewicht genormte Fleischscheiben an den Kunden verkauft werden, fallen bei der Herstellung zunehmend große Mengen hochwertiger Fleischabschnitte an. Dieses wertvolle Fleisch kann nur mit finanziellen Verlusten zu Wurst verarbeitet oder als Gulasch an den Kunden abgegeben werden.

Zur Verbesserung des Deckungsbeitrages und Erhöhung der Effizienz suchen die Unternehmen nach Möglichkeiten, diese Fleischteile hochwertig vermarkten zu können. Hierfür kommen neue Fleischwaren und Convenience-Produkte in Betracht.

Um diese Fleischabschnitte zu größeren Fleischteilen zusammenzufügen bzw. neu zu formen, werden Fleischbindesysteme benötigt. Dazu eignen sich Alginat. Alginat finden in der Lebensmittelindustrie ein breites Anwendungsgebiet. Sie sind als Zusatzstoffe zugelassen und weisen eine stark bindende Eigenschaft auf. Alginat lassen sich allgemein als Salze von Polyuronsäuren charakterisieren. Unter Uronsäuren versteht man diejenigen Zuckersäuren, die formal aus Aldosen mit mindestens vier C-Atomen durch Oxidation der endständigen CH<sub>2</sub>OH-Gruppe zur Carboxyl-Funktion entstehen (1). Die monomeren Bausteine des Alginats sind  $\beta$ -D-Mannuronat und  $\alpha$ -L-Guluronat, das heißt die von  $\beta$ -D-Mannose und  $\alpha$ -L-Glucose abgeleiteten Uronate. Gerade das Natriumsalz der Alginsäure findet in der Lebensmittelindustrie weitläufige Anwendung (2).

Natriumalginat ist ein weiß bis gelbbraunes, körniges Granulat bzw. Pulver. Es dient als Stabilisator, Emulgator, Gelier- und Verdickungsmittel. Die Eigenschaften von Alginaten entsprechen in charakteristischer Weise denen eines hochmolekularen Polyanions. Alginat ist somit in der Lage, mit Kationen Wechselwirkungen zu erzeugen. Divalente oder polyvalente Kationen werden durch alle Alginat fest gebunden und verknüpfen die Polysaccharide zu einer Gelmatrix.

Das sogenannte „Egg-Box-Modell“ erklärt diese spezielle Wechselwirkung für Guluronat-Blöcke (3) (Abb. 1).

Als Ausgangsmaterial wurden die in den Betrieben bei der Zerlegung und beim Verpacken von Frischfleisch anfallenden hochwertigen Schweinefleischabschnitte, wie zum Beispiel vom Kamm, Kotelett sowie aus der Schulter und der

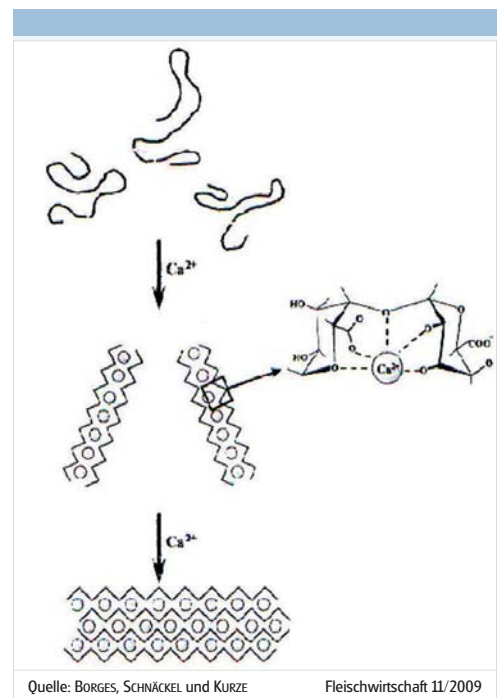


Abb. 1: Die Chelatisierung von Calcium durch Polyguluronat: „Egg-Box-Struktur“ (REES, 1972)

Fig. 1: Chelation of calcium by polyguluronat: „Egg-Box-Structure“ (REES, 1972)

Versuchsdurchführung		
1. Schritt	Fleisch definiert zuschneiden bzw. wie aus der Produktion anfallend	Temperatur, Größe, pH-Wert
2. Schritt	Fleisch tumbeln (fakultativ)	Temperatur, Tumbelzeit
3. Schritt	Mischen Zugabe von Alginatpräparaten, Eis bzw. anderen Zusätzen	Temperatur, Mischzeit aus Vorversuchen ermittelt
4. Schritt	Füllen in Sterildärme	
5. Schritt	Anpressen / Kühllagern Danach sensorische Beurteilung hinsichtlich der Klebeeigenschaften im rohen Zustand.	Anpresszeit aus Vorversuchen ermittelt
6. Schritt	Hitzeeinwirkung Danach sensorische Beurteilung hinsichtlich der Klebeeigenschaften im gegarten Zustand.	Erhitzung auf definierte Kerntemperatur, Erhitzungs-temperatur und -art

Quelle: BORGES, SCHNÄCKEL UND KÜRZE Fleischwirtschaft 11/2009

Abb. 2: Versuchsdurchführung

Fig. 2: Test practice

Keule verwendet. Diese Abschnitte wurden mit einem Alginatpräparat behandelt und zu einem „neuen“ Fleischteil geformt, welches ähnlich gute Eigenschaften wie das Originalfleischteil aufweisen sollte.

**Material und Methode**

► **Versuchsdurchführung**

Zur Durchführung der Versuchsreihen wurden unterschiedliche Fleischteile, handelsübliche Alginatpräparate (im Folgenden **A**, **B**, **C** und **D** genannt), Arbeitsgeräte und Maschinen verwendet. Zum Einsatz kamen ausschließlich Fleischteile vom Schwein wie Kamm und Schulterstücke, wie gewachsen sowie SII-Abschnitte (Fleisch:Fett-Verhältnis 90:10%).

Die zur Verwendung gekommenen Alginatpräparate wurden hin-



Abb. 3: 2%ige Zugabe Präparat D, 5,0 cm Kantenlänge, mit Tumbeln, 24 h Anpresszeit

Fig. 3: 2% addition of preparation D, 5,0 cm edge length, with tumbling, 24 h pressing on time

sichtlich ihrer Anwendungsstrategie in Ein- bzw. Zweikomponentensysteme eingeteilt.

Der prinzipielle Unterschied zwischen der Anwendung eines Ein- bzw. Zweikomponentensystems lag in der unterschiedlich möglichen Zugabeform der einzelnen Komponenten. Im Einkomponentensystem wurden alle Elemente zusammen, also gleichzeitig dem Fleisch zugegeben. Beim Zweikomponentensystem konnten die Bestandteile Natriumalginat (E 401) und die jeweilige Calciumquelle sowohl gleichzeitig als auch zeitlich versetzt dem Fleisch zugegeben werden.

Das Alginatpräparat **A** war ein Zweikomponentensystem, die Hauptinhaltsstoffe waren Natriumalginat (E 401) und mit Monoglyceriden von Speisefettsäuren (E 471) verkapseltes Calciumlactat (E 327).

Das Alginatpräparat **B** war wiederum ein Zweikomponentensystem, welches aus

1. Komponente 45–65% Natriumalginat (E 401), 35–55% Dextrose und
2. Komponente 43–55% Monoglyceriden von Speisefettsäuren (E 471) und teilweise gehärtetem Pflanzenfett (verkapselt) und (45–57%) Calciumlactat (E 327) bestand.

Im Einkomponentensystem **C** waren als Hauptinhaltsstoffe

- 40–55% Natriumalginat (E 401),
- 23–38% Calcium -Dihydrat (E 516) und
- 7–22% Tetra Natrium Diphosphat (E 450) enthalten.

Das Alginatpräparat **D** war ein Einkomponentensystem und bestand in seinen Hauptbestandteilen aus Natriumalginat (E 401) sowie mit Monoglyceriden von Speisefettsäuren (E 471) verkapseltem Calciumlactat (E 327).

In Vorversuchen wurde die Mischzeit des Schweinefleisches mit dem jeweiligen Alginatpräparat, die Zugabemenge an Eis zur optimalen Filmausbildung über der Fleischoberfläche und die Anpresszeit ermittelt.

Die prinzipielle Versuchsdurchführung wird in (Abb. 2) dargestellt.

Folgende Arbeitsgeräte und Maschinen kamen in den verschiedenen Versuchsreihen zur Anwendung: Schneidmesser, Vakuumtumbler (fakultativ), Fleischveredelungsgerät (Mischer), Vakuumfüllmaschine, Handfülltrichter, Kochschinkenformen (50 cm x 30 cm), Kochkessel, Temperaturmessgerät, pH-Messgerät, Bratpfanne, Kochplatte, Texturmessgerät.

In den verschiedenen Versuchsreihen wurden die nachfolgenden Faktoren bezüglich ihres Einflusses auf die Bindigkeit geprüft:

- unterschiedlich große Kantenlängen der Fleischstücke,
- mechanische Vorbehandlung der Fleischstücke durch Tumbeln,
- Zugabe der Alginatpräparate (wann, wie viel und in welcher Reihenfolge bei den Zweikomponentensystemen),
- Füllen und Formen der Fleischteile sowie
- unterschiedliche Garverfahren und Temperaturführungen (Garen

Tab.: Ergebnisse Warner-Bratzler-Messung, Frischfleisch

Tab.: Results Warner-Bratzler-measurement, reference and restructured meat pieces in raw conditions

	Referenz-Kamm	Kamm geklebt 1% Präparat C und 0,5% E 327	Kamm geklebt 1% Präparat C und 1% E 327	Klebestelle 1% Präparat C und 0,5% E 327	Klebestelle 1% Präparat C und 1% E 327
	n = 29	n = 27	n = 29	n = 6	n = 11
max. Schneidkraft in N/cm <sup>2</sup>	15,1	19,8	14,9	2,5	2,7
mittlere Schneidkraft in N/cm <sup>2</sup>	8,0	9,3	7,5	1,3	1,5
Schneidarbeit in Nm/cm <sup>2</sup>	0,21	0,21	0,21	0,038	0,049

Quelle: BORGES, SCHNÄCKEL UND KÜRZE

Fleischwirtschaft 11/2009

Fleischzubereitungen auf Algenpräparatbasis

im Wasserbad bzw. Kurzbraten in der Bratpfanne). Die neugeformten Fleischstücke wurden auf folgende Messgrößen hin untersucht.

► **Texturmessung mittels Warner-Bratzler-Test**

**Versuchsdurchführung**

Das Messer fährt nach unten (Kompression) mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 2 mm/s; Weg des Messers bis zum Durchschneiden der Probe = 45 mm zusätzliche Belastungskraft = 0,00 N interne Belastungskraft = 100 g auslösende Kraft = 0 g

Für die Messung wurde ein Probenwürfel mit einem Soll-Querschnitt von 4 cm<sup>2</sup> mittig unter die Klinge gelegt.

Anschließend wurde die Messung mit dem Texture Analyser TA.XT. plus der Firma Stable Micro Systems Ltd. (Surrey, United Kingdom) gestartet und dabei für jede Probe ein Kraft-Weg-Diagramm erstellt.

Mittels gerätespezifischer Software wurde am Ende der Messung nach folgenden Parametern ausgewertet:

- maximale Schneidkraft in Newton (Force) (entspricht dem „Reinbeißen“ ins Fleisch),
- mittlere Schneidkraft in Newton (entspricht der Kauintensität) und
- der Schneidarbeit in Newtonmetern.

Exemplarisch werden hier die Ergebnisse für Schweinekamm dargestellt.

► **Mikrobiologische Untersuchungen**

Die restrukturierten Fleischabschnitte frischer Schweinekamm und gegartes Schweinefleisch wurden hinsichtlich ihres mikrobiologischen Status geprüft. Sie entsprachen in allen untersuchten Parametern (aerob mesophile Gesamtkeimzahl, *Enterobacteriaceae*, Lactobazillen, Koagulase positive Staphylokokken, Listerien, Hefen und Schimmelpilze) den lebensmittelrechtlichen Bestimmungen. Damit waren die Proben nicht zu beanstanden. Auf eine detaillierte Darstellung wird an dieser Stelle verzichtet.

► **Chemische Untersuchungen**

Verschiedene nicht restrukturierte Frischfleischabschnitte wie Schweinekamm und SII wurden chemisch auf ihr Gesamteiweiß und Phosphat (berechnet als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (4) untersucht.

**Ergebnisse und Diskussion**

Die eingesetzten Alginatpräparate zeigten in Vorversuchsreihen sehr unterschiedliche Ergebnisse, die keine Zuordnung zu einzelnen Parametern der Versuchsdurchführung erkennen ließen.

Jedoch zeichnete sich die Tendenz ab, dass beim Einsatz der Präparate **A** und **D** weniger gute Ergebnisse erzielt wurden (eine evtl. Ursache: ein nicht ausreichender Guronatanteil im Alginat), sodass eine weitere Prüfung nicht erfolgte (Abb. 3 und 4).

In den anschließenden Versuchsdurchführungen wurde nur noch mit den Präparaten **B** und **C** gearbeitet.



Abb. 4: 2%ige Zugabe Präparat A, 5,0 cm Kantenlänge, ohne Tumbeln, 24 h Anpresszeit

Fig. 4: 2% addition of preparation A, 5,0 cm edge length, without tumbling, 24 h pressing on time

Die Ergebnisse mit dem Präparat **C** waren im rohen Zustand als sehr gut zu bewerten, aber nicht im gegarten. Es wurde eine verstärkte Thermoinstabilität nachgewiesen.

Diese Thermoinstabilität konnte auf den möglichen Verlust von Calcium-Ionen zurückgeführt werden. In dem gebildeten Gel konnte infolge des Erhitzens der Fleischteile ein Herauslösen der Calcium-Ionen nicht ausgeschlossen werden. Das Gel brach zusammen und die Fleischstücke fielen auseinander.

Ein weiterer Verlust der benötigten Calcium-Ionen ist durch die Bindung an das fleischeigene Phosphat zu erklären

Der durchschnittliche Phosphatgehalt der untersuchten Proben lag bei 0,412%. Die P-Zahl lag zwischen 2,1 und 2,3.

Der chemisch bestimmte Phosphatgehalt im Fleisch stellte die Grundlage für die Modifizierung des Alginatpräparates **C** dar.

Die Ergebnisse der Versuchsreihen mit dem Präparat **B** waren im rohen Zustand nicht 100% ig zufriedenstellend. Die Ursache könnte an dem verkapselten Calciumlactat liegen. Auch eine erhöhte Zugabe von Calciumlactat erbrachte keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Das verkapselte Calciumlactat konnte das Calcium nicht ausreichend im rohen Fleisch freisetzen und dadurch kam es zu keiner optimalen Gelbildung.

All diese Überlegungen legten den Schluss nahe, den Calciumanteil



Abb. 5: 1%ige Zugabe Präparat C und 1%ige Zugabe von verkapseltem Calciumlactat, SII verschieden große Kantenlängen, ohne Tumbeln

Fig. 5: 1% addition of preparation C and 1% addition of encapsulated calcium lactate, SII different edge lengths, without tumbling



Abb. 6: 1%ige Zugabe Präparat C und 0,5%ige Zugabe von verkapseltem Calciumlactat, SII verschieden große Kantenlängen, ohne Tumbeln

Fig. 6: 1% addition of preparation C and 0.5% addition of encapsulated calcium lactate, SII different edge lengths, without tumbling





Abb. 7: 1% ige Zugabe Präparat C und 1% ige Zugabe von verkapseltem Calciumlactat, Schweinekamm verschieden große Kantenlängen, ohne Tumbeln

Fig. 7: 1% addition of preparation C and 1% addition of encapsulated calcium lactate, neck of pork, different edge lengths, without tumbling



Abb. 8: 1% ige Zugabe des Präparat C und 0,5% ige Zugabe von verkapseltem Calciumlactat, Schweinekamm verschieden große Kantenlängen, ohne Tumbeln

Fig. 8: 1% addition of preparation C and 0.5% addition of encapsulated calcium lactate, neck of pork, different edge lengths, without tumbling

[Calciumsulfat-Dihydrat (E 516)] im Präparat C um 0,5%, bezogen auf die eingesetzte Fleischmenge, mit dem aus Präparat B verkapselten Calciumlactat (E 327/E 471) zu erhöhen.

- In dem neu kreierten Präparat befanden sich nun
- 40–55% Natriumalginat (E 401),
- 23–38% unverkapseltes Calcium-Dihydrat (E 516) für die sofortige Bereitstellung an Calcium-Ionen zur unmittelbaren Gelbildung,
- 7–22 % Tetra Natrium Diphosphat (E 450) (entspricht Präparat C) sowie
- 0,5 %, bezogen auf die eingesetzte Fleischmenge, verkapseltes Calciumlactat (E 327/E 471) (2. Komponente aus Präparat B) für die spätere Bereitstellung (beim Erhitzen) an Calcium-Ionen.

Die Modifikation des Alginatpräparates brachte sehr gute Ergebnisse beim Kurzbraten des Fleisches, jedoch nicht beim Garen im Wasserbad, sodass die Konzentration bei diesen Versuchen auf insgesamt 1% Calciumlactat (E 327/E 471), bezogen auf die eingesetzte Fleischmenge, erhöht werden musste (Abb. 5, 6, 7 und 8)

Aufgrund der vorangegangenen Vorversuche und der Versuchsreihen stellte sich die in Abb. 9 gezeigte technologische Verfahrensweise als geeignet heraus.

► **Ergebnis der Texturmessung mittels Warner-Bratzler-Test**

Die Tabelle zeigt die Resultate der durchgeführten Texturuntersuchungen. Im Ergebnis bedarf das Kammstück (Referenz), welches nicht aus mehreren Teilstücken besteht, einer größeren Arbeit bzw. Energie als die restrukturierten Kammstücke, da die Muskelfasern noch komplett zertrennt werden müssen.

Die benötigte maximale Kraft beim Referenzstück ist geringer als beim neu geformten Kammstück mit einer 1% igen Zugabe des Präparates C und einer 1% igen Zugabe des verkapselten Calcium-

lactats (2. Komponente aus Präparat B), da das Fleisch nicht so kompakt ist.

Es ist also nur ein kurzer hoher Kraftaufschlag erforderlich. Die erforderliche Kauintensität ist beim Referenzstück am höchsten, da wie bereits beschrieben, die Muskelfasern des Fleisches noch komplett zertrennt werden müssen.

Das Texturverhalten der restrukturierten Kammstücke verhält sich zum nicht restrukturierten Kammstück ähnlich. Es ist anzunehmen, dass der einzelne Verbraucher keinen großen Unterschied erkennen wird. Das leichtere und kürzere Kauen durch die etwas höhere Zartheit beim restrukturierten Fleisch könnte sich als ein angenehmer Aspekt beim Verbraucher herausstellen.

technologischer Verfahrensweise	
1. Schritt	Fleisch mit dem Messer zuschneiden, Form und Größe können variieren.
2. Schritt	Fleisch mit dem Alginatpräparat versetzen und mischen.
3. Schritt	Fleisch mit Eis bzw. Wasser versetzen und weiter miteinander vermischen.
4. Schritt	Fleisch in gewünschte Därme bzw. Formen füllen.
5. Schritt	Anpressen
6. Schritt	Weiterverarbeitung z.B. Zuschneiden, Garen, Kurzbraten

Quelle: BORGES, SCHNÄCKEL und KURZE Fleischwirtschaft 11/2009

Abb. 9: Arbeitsablaufscheema, technologische Verfahrensweise

Fig. 9: Final procedure, technological process flow sheet

**Schlussbetrachtungen und Empfehlungen**

Entsprechend den Ergebnissen der durchgeführten Versuche konnten folgende Feststellungen getroffen werden:

Die eingesetzten Fleischteilsorten (Schweinekamm und SII 90:10) erwiesen sich als geeignet, restrukturierte Fleischteile mittels Bindsystemen auf Natriumalginat-Basis herzustellen, wobei der Schweinekamm zum Kurzbraten und SII zum Garen besser verwendbar sind.

- Ein definiertes Zuschneiden der Fleischteile war nicht erforderlich, da unterschiedliche Kantenlängen der Fleischstücke keinen Einfluss auf die Klebeeigenschaften aufwiesen.
- Durch das Tumbeln sollte ein Aufräuen der Fleischoberfläche und ein Herauslösen von Proteinen erfolgen, um bessere Voraussetzungen für das „Kleben“ zu erzielen.

Die Versuchsergebnisse zeigten, dass ein Zuschneiden mit dem Messer ausreichte, um die Fleischoberfläche aufzurauen, die Muskelstruktur zu zerstören und dadurch eine größere Oberfläche als An-

## Fleischzubereitungen auf Algenpräparatbasis

druckmöglichkeit für das Gel zu schaffen. Ein Herauslösen der Proteine aus dem Fleisch durch das Tumbeln war nicht erforderlich.

- Kerntemperatur und pH-Wert der Fleischteile konnten bei den Versuchsdurchführungen nicht beeinflusst werden und wurden deshalb bei diesen Betrachtungen vernachlässigt.

Außerdem ist eine Beeinflussung des pH-Wertes während der nachfolgenden Prozessschritte nur schwer durchführbar.

- Von den technologischen Parametern im Versuchsprogramm waren das Mischen (optimale Filmbildung auf der Fleischoberfläche) und das Füllen unter Vakuum (optimale Schaffung von Andruckflächen auf dem Fleisch für das Gel, keine Lufteinschlüsse) von besonderer Bedeutung.

Eine Modifizierung des Präparates **C** ist wie oben beschrieben notwendig, um ausreichend Calcium für eine sichere Gelbildung und somit eine sichere thermostabile Fleischbindung zu erzielen.

Aus den Ergebnissen der Vorversuche und den anschließenden Versuchsreihen mit dem modifizierten Alginatpräparat sowie den dargelegten Schlussbetrachtungen lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

#### 1. Kammfleisch/Steaks zum Grillen oder Kurzbraten

Zugabe 1%, bezogen auf die eingesetzte Fleischmenge, vom Präparat **C** bestehend aus 40–55% Natriumalginat (E 401), 23–38% Calciumsulfat Dihydrat (E 516) und 7–22% Tetra Natrium Diphosphat sowie eine weitere Zugabe von 0,5% verkapseltem Calciumlactat (E 327), bezogen auf die eingesetzte Fleischmenge, aus Präparat **B** (2. Komponente) für das Restrukturieren von Kammfleisch.

#### 2. SII-Fleischteile zum Garen im Wasserbad bzw. generell feuchte Garverfahren

Zugabe 1%, bezogen auf die eingesetzte Fleischmenge, vom Präparat **C** bestehend aus 40–55% Natriumalginat (E 401), 23–38% Calciumsulfat Dihydrat (E 516) und 7–22% Tetra Natrium Diphosphat sowie eine weitere Zugabe von 1% verkapseltem Calciumlactat (E 327), bezogen auf die eingesetzte Fleischmenge, aus Präparat **B** (2. Komponente) für das Restrukturieren von SII-Fleischteilen,

- 7% ige Zugabe von Eis,
- 5 min (1/3 der gesamten Mischzeit) Fleisch mit modifizierten Algenpräparat mischen, anschließend Zugabe des Eises und weitere 10 min (2/3 der gesamten Mischzeit) mischen, bis sich ein Alginatfilm über alle Fleischteile gezogen hat,
- Füllen der Fleischstücke unter Vakuum in gewünschte Formen,
- 6 h Anpresszeit,
- Kurzbraten bis zur Gare bei Kammfleisch und Garen im Wasserbad bei etwa 95 °C bis zur Gare der SII-Fleischteile.

Die restrukturierten Fleischteile sind aus lebensmittelrechtlicher Sicht als Fleischzubereitung einzustufen. Auf der Grundlage von Lebensmittelkennzeichnungsverordnung und Zusatzstoffzulassungsverordnung ist also in Abhängigkeit von der Abgabeform eine entsprechende Kennzeichnung vorzunehmen.

#### Literatur

1. FALBE, J. und M. REGITZ (Hrsg.) (1995): Römpp Chemie Lexikon, 9. Auflage, Band 1, Thieme, Stuttgart. – 2. GACESA, P. (1988): Alginates, Carbohydrate Polymers, vol. 8, no. 3, 161–182. – 3. REES, D. A. und E.J. WELSH (1977): Sekundär- und Tertiärstruktur von Polysacchariden in Lösungen und Gelen. *Angewandte Chemie*, S.89, S. 228–239. – 4. Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch, § 64, (LFGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.04.2006

#### Anschriften der Verfasser

Prof. Dr. Ing. Dr. h.c. Wolfram Schnäckel, Professor für Lebensmitteltechnologie, Hochschule Anhalt (FH), Fachbereich Landwirtschaft, Ökotrophologie und Landschaftsentwicklung, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg; Dr. med. vet. Sven Kurze und Dipl. Ing. (FH) Katja Borges, Frankenförder Forschungsgesellschaft (FFG), Potsdamer Str. 18a, 14943 Luckenwalde

#### ►► Summary

#### Meat preparation based on sodium alginate preparations

Assay and development of meat bindingsystems based on sodium alginate for production of restructured meat pieces

K. Borges and S. Kurze – Luckenwalde;  
W. Schnäckel – Bernburg/Germany

**Keywords:** Binding system | Sodium Alginat | Meatbinding

Within the scope of this paper widespread examinations as well as enhancements of various binding systems were carried out in reference to the binding forces of pork meat pieces. The preparations were based on sodium alginate which gains more and more importance in science and industry. In regard to the chemical structure of these polysaccharides the ability to generate gels is the most important property for the production of restructured meat pieces. To reveal the physical and chemical interaction of algae polysaccharides with meat pieces various test procedures were developed. By means of these test procedures the basis for chemical and technical process parameters were determined.

Thus, these tests were closely geared to industrial production techniques. Examinations about ratio of mixture, binding technologies of meat pieces with the help of sodium alginate preparations as well as its reaction time were carried out.

On the basis of sodium alginate a simple technological process method for the production of restructured meat pieces was developed. Through modification of the algae preparations restructured meat pieces could be produced with marginal microbiological contamination in raw as well as cooked conditions. These products are marketable all in sensory and microbiological aspects. Due to the simple technological handling a feasible production of restructured meat pieces is made possible.