

Warmfleisch

Bratenfleisch schlachtwarm verpacken

Ein kontinuierlich weiterentwickeltes Verpackungsverfahren wird heute in ganz Norwegen eingesetzt

Die Vorteile der „Warmfleischverarbeitung“ sind erfahrenen Metzgern wohl bekannt. Unter Verwendung von schlachtwarmem Fleisch hergestellten Fleischwaren und Würste zeichnen sich durch eine hervorragende Qualität und einmaligen Geschmack aus, der mit gekühltem Fleisch nicht zu erreichen ist. Diese erheblichen Qualitäts- und Geschmacksvorteile auch für ganze Muskelstücke als Bratenfleisch und Steaks nutzbar zu machen, war Aufgabe bei der Entwicklung des Pi-Vac-Verpackungssystems.

Von Hans-Werner Meixner

Bei dem heutzutage meistens angewendeten Kaltfleischverfahren werden die Tiere geschlachtet und daran anschließend als halber Tierkörper bis auf 7 °C im Kern des Muskelgewebes oder noch kälter gekühlt. Erst nach diesem Kühlprozess von etwa 24 Stunden oder länger beginnt die Weiterverarbeitung der Tierkörper sowohl zu Wurstwaren wie auch zu Bratenfleisch.

Ein wesentlicher Teil der Geschmacks- und Aromastoffe und auch der Feuchtigkeit des Fleisches haben sich jedoch bereits während des erfolgten Kühlprozesses verflüchtigt. Dies bewirkt einen erheblichen Qualitäts- und Geschmacksverlust. Der Gewichtsverlust von etwa zwei Prozent einer Tierhälfte während der ersten 24 Stunden Kühlung ist erheblich. Zusätzlich wird durch das starke Kühlen eine sogenannte Muskelverkür-

zung ausgelöst (besser bekannt unter dem Begriff „cold shortening“). Die einwirkende Kälte veranlasst die Myofibrillen des Fleisches sich zusammenzuziehen und sich hierbei zu „verschränken“. Hierdurch wird das Fleisch in ungewollter Weise fest und zäh, was anschließend durch entsprechende „Reifung“ wieder korrigiert werden muss.

Es erscheint sinnvoll und wirtschaftlich interessant, diesen unverkennbaren Geschmack und das Aroma des Warmfleisches nicht nur für die Wurstproduktion zu nutzen, sondern auch bei Bratenfleisch – insbesondere bei Steakfleisch – im Fleischstück konservieren zu wollen. In den Tabellen 1 und 2 werden die Unterschiede von Warm- und Kaltfleisch sowie deren Prozessabläufe gegenübergestellt.

Logistische Anforderungen

In Betriebsstätten mit eigener Schlachtung sind die logisti-



Abb. 1: Fleisch vor den Verpackungsmaschine zum Verpacken von Warmfleisch

schen Anforderungen an die Warmfleischproduktion durch entsprechend gute Organisation erfüllbar. Das Fleisch sollte hierbei spätestens sechs Stunden nach der Tötung des Tieres verarbeitet sein, da nach diesem Zeitraum bereits ein erster Qualitätsverlust beginnt. Insbesondere das Zerlegen und Entbeinen von noch schlachtwarmen Tierkörpern ist zwar zunächst etwas gewöhnungsbedürftig, gelingt aber nach entsprechender Übung um mehr als 20 Prozent schneller als mit kalten Tierkörpern. Die Nähte zwischen den einzelnen Muskelstücken lassen sich viel leichter auftrennen und auch das Nachbearbeiten mit einer Entfließmaschine geht schneller und verlustärmer als mit kalten Fleischstücken. Es ergeben sich folgende Vorteile der Warmfleischmethode für den Produktionsbetrieb:

- Energieersparnis, weil kein Kühlen der halben Tierkörper vor dem Ausbeinen erfolgt.
- Platz- und Kosteneinsparung, da der Kühlraum zur Kühlung der Tierhälften nicht benötigt wird.
- Einen Tag eingesparte Logistikzeit, da die Tierkörper sofort entbeint werden.
- Mehr als 20 Prozent Arbeitszeitersparnis in der

Zerlegung, durch schnelleres und leichteres Ausbeinen der Tierkörper.

- Etwa zwei Prozent Gewichts-vorteil, da die Gewichtsverluste von warm auf kalt minimiert werden.

In Anbetracht der bereits genannten und noch nicht einmal vollständigen Vorteile der Warmfleischmethode sowohl für das Produkt selbst wie auch für den Produktionsbetrieb, würde jeder Fleischbetrieb – so weit als möglich – diese Methode anwenden, wenn hier nicht ein oder mehrere erhebliche Hinderungsgründe vorhanden sind, auf die nachfolgend eingegangen werden soll. So kann die Warmfleischmethode kann nur an einer Betriebsstätte durchgeführt werden, die sowohl schlachtet wie zerlegt und ausbeint oder über kurze Transportwege den Zugriff auf noch warme Schlachttierkörper hat (Ausnahme: Transport von warmen Fleisch nach EU-Recht für kurze Entfernungen zulässig). Weiter muss die Logistik des Betriebes angepasst werden. Nicht zuletzt muss die BSE-Problematik bei Rindfleisch beachtet werden. Es müssen Tiere jünger als 30 Monate verwendet oder durch Kennzeichnung die Herkunft und Widerauffindbarkeit der Teilstücke sichergestellt werden.



BANDSÄGEN FÜR PROFIS



K 220 K 330 K 440 K 800

www.kolbe-foodtec.com

KOLBE GmbH • foodtec • Gewerbestraße 5 • D-89275 Elchingen
Tel. +49 (0) 73 08 / 96 10-0 • Fax +49 (0) 73 08 / 96 10-98 • info@kolbe-foodtec.com

Bratenfleisch schlachtwarm verpacken

Diese bisher angeführten „organisatorischen“ Hinderungsgründe scheinen durchaus überwindbar, insbesondere hinsichtlich der zu erwartenden Vorteile. Es gab aber darüber hinausgehende, schwerwiegende technische Hindernisse, welche sich zwar nicht auf die Wurstproduktion aus Warmfleisch auswirken, jedoch für die Produktion von Bratenfleisch und Steaks aus Warmfleisch als K.o.-Kriterium zu bezeichnen sind:

■ Bedingt durch das Entfernen der Knochen als Stützgerüst des Fleisches und die anschließend notwendige liegende Lagerung der warm verpackten Fleischstücke zur Kühlung neigen die Teilstücke erheblich mehr als kalt ausgebeintes Fleisch zur Muskelkontraktion („cold shortening“). Durch diesen muskelverkürzenden Prozess wird das Fleischstück äußerst zäh. Man erhält folglich ein sehr saftiges, aromatisches und geschmackvolles, leider aber auch sehr zähes Fleischstück.

■ Bei Einsatz bisheriger Vakuumverpackungen für das Warmfleisch wird der Verpackung die Atmosphäre entzogen. Durch diesen Atmosphärenabzug kann die in der Verpackung eingeschlossene Wärmeenergie des Fleischstückes schlechter entweichen. Es kommt bei solchen Verpackungen in erheblichen Anteil zu so-



Abb. 2: Entnehmen von verpacktem Fleisch

genannten Erstickungen. Ein solches Fleisch ist anschließend verdorben. Dieser Verlust ist nicht tolerierbar.

■ Die Oberfläche von Warm-

fleisch ist stark klebrig, wodurch das Einbringen in eine Verpackung erheblich erschwert wird. Während dem Einbringen haftet das Warmfleisch an der Innen-

seite der Verpackung an und kann nur sehr schwer in die Verpackung verbracht werden. Das Handling beim Verpacken ist somit schwierig.

Entwicklung für Steaks und Bratenfleisch

Um die erheblichen Vorteile von Warmfleisch auch für Bratenfleisch und Steaks nutzen zu können, sollte durch ein neues Verpackungsverfahren die Möglichkeit geschaffen werden, die noch schlachtwarmen ganzen Muskelstücke, insbesondere die hochwertigen Teilstücke wie z.B. Roastbeef, Bratenstücke aus der Rinderkeule, Lendenkotelett oder Schweinenacken zu verpacken. Hierbei mussten folgende Punkte erreicht werden:

Warmfleisch punktet bei der Wurstproduktion

Tab. 1: Vergleich verschiedener Parameter von Warm- und Kaltfleisch

	Kaltfleisch	Warmfleisch
pH-Wert	ist gefallen (5,2-5,6), da das Glykogen durch fleischeigene Enzyme zu Fleischmilchsäure abgebaut worden ist	hoch (6,5-7), da ATP und Glykogen (tierische Stärke, Muskelzucker) vorhanden sind
Aktin und Myosin	haben sich zu Aktomyosin zusammengeschlossen, da das ATP abgebaut wurde	sind getrennt, da ATP vorhanden ist
Festigkeit	ist fest, hat eine schlechtere Wasserbindung und ist weniger gut für Kochwurst und Brühwurst (mit Kutterhilfsmittel) geeignet	ist weich, klebrig, hat eine gute Wasserbindung, einen kräftigen Fleischgeschmack und ist für Brühwurst (ohne Kutterhilfsmittel) und Kochwurst bestens geeignet
Glykogen	ist abgebaut, Salzzugabe höchstens 22 g je kg Fleisch und Fett	Glykogengehalt mindert Salzscharfe, deshalb Salzzugabe bis 25 g je kg Warmfleisch möglich
Keimbelastung	relativ hohe Keimbelastung vor der Weiterbearbeitung im Verhältnis zu Warmfleisch	relativ niedrige Keimzahl vor der Weiterverarbeitung (<10 ³ KbE/g)

Quelle: Manner

Fleischwirtschaft 7/2011

BANSS
GERMANY
MEAT TECHNOLOGIES



Competence to Profit

**EXPERTE
MODERNSTER
SCHLACHTTECHNIK**

Planung ⇔ kundenspezifisch

Technologie ⇔ effektiv und effizient

Partnerschaft ⇔ zuverlässig und innovativ

BANSS ⇔ 140 Jahre Erfahrung und Kompetenz

- Die Muskelverkürzung („Cold shortening“) muss weitgehend vermieden werden.
- Die Kühlung der verpackten Ware muss ohne Risiko möglich sein.
- Die Haltbarkeit der verpackten Fleischstücke muss mindestens dem vom Vakuum verpacktem Fleisch entsprechen.
- Das Verpacken muss gut durchführbar sein.

Nach mehreren Jahren Entwicklungsarbeit der Firma Pi-Patente GmbH in Zusammenarbeit mit Industriepartnern und dem norwegischen Matforsk (Norwegian Food Research Institute) wurde im Jahr 2001 in Norwegen in einem Schlachthof der Nortura-Gruppe die erste Pi-Vac-Pilotanlage zum Verpacken von schlachtwarmen Bratenstücken in Betrieb genommen. Das Pi-Vac-Verpackungssystem wurde in der Folgezeit kontinuierlich weiterentwickelt und wird heute in ganz Norwegen zum Verpacken von Warmfleisch benutzt.

Mit dem neuartigen Verpackungssystem können die noch schlachtwarmen Bratenstücke luftdicht verpackt werden, sodass alle Geschmacks- und Aromastoffe im Fleischstück verbleiben. Die Muskelverkürzung (cold shortening) wird fast gänzlich vermieden, sodass eine zarte Textur des Fleisches erreicht wird. Die Kühlung kann unmittelbar nach dem Verpacken wie üblich erfolgen, da kein Vakuum oder Schutzgas angewendet wird. Die erreichten Haltbarkeitszeiten übertreffen andere Verpackungen, und die Handha-

bung der Verpackungsmaschine ist einfach.

Beim Pi-Vac-Verpackungssystem ist das Verpackungsmaterial ein transparenter, hochelastischer, aus fünf Schichten bestehender Kunststoffschlauch mit einer Gassperrschicht aus EVOH. Der Verpackungsschlauch steht in sechs unterschiedlichen Breiten / Verpackungsgrößen zur Verfügung und wird in jeweils 180 Meter Länge auf Rollen geliefert.

Eine Verpackungsmaschine (Abb. 1) deckt üblicherweise drei Verpackungsgrößen ab. Dies ist, wie die Praxis gezeigt hat, für die

Anzeige



VICTORINOX

FÜR DEN PROFI

Victorinox AG, Schmiedgasse 57
CH-6438 Ibach-Schwyz, Switzerland
T +41 41 818 12 11, info@victorinox.ch

WWW.VICTORINOX.COM

meisten Fleischbetriebe ausreichend. Die Schlauchrolle befindet sich auf der Verpackungsmaschine in einem Vorratsbehälter. Der dauerelastische Folien-

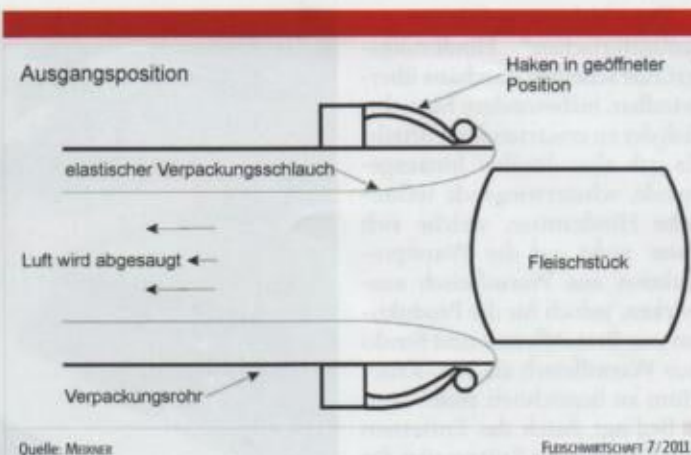


Abb. 3: Schemazeichnung der Maschine in der Ausgangsposition

schlauch wird durch eines der drei Verpackungsrohre von hinten zugeführt. An der vorderen Öffnung des Verpackungsrohres wird der Folienschlauch durch Greifhaken bis zum Rand des Verpackungsrohres geöffnet. Anschließend wird in dem Verpackungsschlauch ein Unterdruck erzeugt. Das Fleischstück wird vor die Öffnung gehalten (Abb. 2 und 3).

Der Durchmesser des Verpackungsschlauches ist hierbei wesentlich kleiner als der Durchmesser des Fleischstücks. Durch den Unterdruck wird das Fleischstück, trotz seiner klebrigen Oberfläche, in den Verpackungsschlauch hineingesaugt und dehnt diesen hierbei in seinem Durchmesser. Wenn das Fleischstück die richtige Position im Verpackungsschlauch erreicht hat, schaltet die Verpackungsmaschine den Unterdruck automatisch ab (Abb. 4).

Das Fleischstück, nun im eng anliegenden Folienschlauch verpackt, wird dem Verpackungsrohr entnommen, wodurch gleichzeitig das nächste Folienstück nachgezogen wird. Die Verpackung wird an einer von der Verpackungsmaschine automatisch eingebrachten Perforation abgetrennt. Die Länge des jeweiligen Folienschlauchstücks ist hierbei vorwählbar.

Die beiden noch offenen Enden der Verpackung werden an einer separaten Einrichtung verschlossen. Dies kann eine thermische Schweißeinrichtung sein, meistens werden jedoch hierfür automatische Clipma-

schinen eingesetzt. Mit dem beschriebenen Verfahren ist ein schnelles Abpacken von schlachtwarmem Fleisch möglich und es entsteht ein optisch attraktives Produkt.

Die Verpackungsmaschinen sind als Systembaukasten konzipiert. Bereits ein Einsatz ab etwa fünf Rindern pro Woche ist rentabel. Das System ist beliebig erweiterbar und kann wie in Norwegen auch auf umsatzstarken Schlachthöfen mit mehr als 250 Schlachtieren je Tag eingesetzt werden.

Wirkprinzips des Verpackungssystems

Der wohl wichtigste Effekt ist, dass die Verpackungsfolie mit ihrer Dauerelastizität die Aufgabe löst, die Muskelverkürzung („cold shortening“) weitgehend zu vermeiden. Durch den hohen Druck, welchen die Verpackungsfolie permanent auf das Fleischstück ausübt, können sich die Muskelfasern fast nicht zusammenziehen. Hierdurch erreicht z.B. Rindfleisch bereits nach 8 bis 10 Tagen Reifezeit statt sonst nach etwa 21 Tagen einen hohen Zartheitsgrad.

Die Haltbarkeit des Fleisches wird dadurch erreicht, dass die Verpackung, bedingt durch ihre Eigenschaft der Dauerelastizität, auch während der gesamten Lagerzeit, allseitig fest, wie eine zweite Haut an der Fleischoberfläche anliegt und einen gleichmäßigen Druck auf das Produkt ausübt. Ausgelöst durch diesen

Eigene Schlachtung ist Voraussetzung für die Warmfleischproduktion

Tab. 2: Prozessablauf bei der Fleischgewinnung

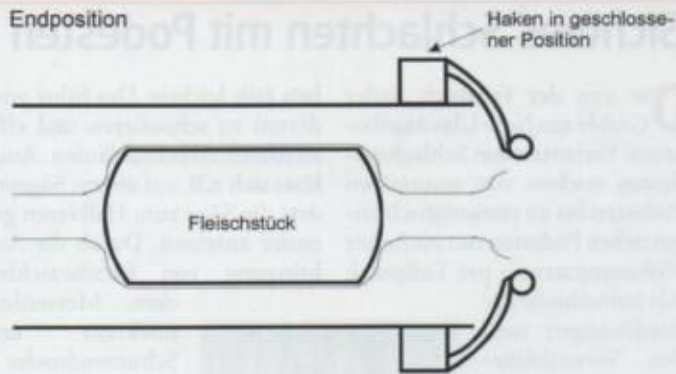
Kaltfleischprozess	Warmfleischprozess
Schlachten des Tieres	Schlachten des Tieres
etwa 24 h Kühlen bei 2 °C bis zum Erreichen von 7 °C im Kern des Tierkörpers	Entbeinen der Tierkörper im schlachtwarmen Zustand
Entbeinen der Tierkörper im gekühlten Zustand	ist weich, klebrig, hat eine gute Wasserbindung, einen kräftigen Fleischgeschmack und ist für Brühwurst (ohne Kutterhilfsmittel) und Kochwurst bestens geeignet
gekühlt verarbeiten	schlachtwarm verarbeiten
gekühlt verpacken	schlachtwarm verpacken

Quelle: Mevrex

Fleischwirtschaft 7/2011

Bratenfleisch schlachtwarm verpacken

Endposition



Quelle: Meixner

FLEISCHWISSENSCHAFT 7/2011

Abb. 4: Schemazeichnung der Maschine in der Endposition

Druck ist das Myoglobin des Fleisches verstärkt in der Lage, den Restsauerstoff innerhalb der Packung zu absorbieren, welches außerdem noch zu einer intensiveren Rotfärbung des Fleisches beiträgt. Die nachgewiesenen Haltbarkeitszeiten von Pi-Vac-Warmfleischverpa-

ckungen übertreffen die einer guten Vakuumverpackung mit kaltem Fleisch erheblich.

Da die neuartige Verpackungsart weder Vakuum noch einen Atmosphären austausch zur Erreichung der Haltbarkeit benötigt, treten auch keinerlei Erstickungen auf, auch dann

nicht, wenn unmittelbar nach dem Verpacken mit 2 °C gekühlt wird. Da in der Verpackung kein Vakuum gezogen wird, kommt es auch nicht zu einem starken Wachstum der Milchsäurebakterien. Das Fleisch riecht nicht sauer sondern natürlich und frisch.

Resümee

Das neue Verpackungssystem bietet dem Anwender die Möglichkeit, Warmfleisch mit allen seinen Vorteilen zu produzieren und bei stark verkürzter Reifezeit auch bei Bratenfleisch ein qualitativ hochwertiges Produkt zu erzeugen. Durch den sparsamen Einsatz des Verpackungsmaterials, Minimierung der Aussaftungs- und Gewichtsverluste, sowie verkürzter Lagerdauer zur Fleischreifung ist das Gesamtsystem für den Anwender äußerst wirtschaftlich. Der

exzellente Geschmack und das intensive Aroma heben das Endprodukt deutlich von bisher möglichen Fleischprodukten ab.

Anschrift des Verfassers

Hans-Werner Meixner, Pi-Patente GmbH,
Rodheimer Straße 6, 35435 Wetzlar, Hesse
PiPatente@aol.com

Hans-Werner Meixner ist Gründer der Pi-Patente GmbH, die sich auf Forschung und Entwicklungen konzentriert. Der Metzgermeister ist Inhaber von 145 Patenten, basierend auf acht Erfindungen, und kooperiert mit namhaften Herstellern im Inland und Ausland. 1996 begannen der



Aufbau des Pi-Vac-Verpackungssystems und die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut in Freising



Wir organisieren Ihren Erfolg

**Innovative Branchenlösungen
mit einem besonderen Augenmerk
auf die vollständige Prozessintegration**

- ERP-Lösungen
- SLA ERP-Office
- SAP-Ergänzungspartner
- SLA-ERP-Connector Technologie
- WEB-Applikationen
- SaaS-/Cloud-Plattformen
- Prozessmanagement
- Maßgeschneiderte Hardware

SLA Software Logistik Artland
Tel.: 05431-9480-0



www.sla.de