

## Kontrollen bei der Hitzekonservierung von Fleischgerichten in Folienpackungen

Dr. Karl Tändler, Institut für Technologie der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach/BRD

Die Hitzekonservierung von Fleischgerichten in Verbundfolienpackungen (Aluminiumverbunde als Leichtbehälter und als Flachbeutel, Kunststoffverbunde als Muldenpackungen und als Flachbeutel) gewinnt deutlich an Interesse. Dabei befassen sich in der BRD zunehmend Herstellerbetriebe ohne eigene Laboratorien und ohne Produktionskontrolle mit deren Herstellung, die sich der damit übernommenen Verantwortung nicht voll bewußt sind. Es ist zu klären, welche Kontrollen zur Absicherung der Produktion unbedingt erforderlich sind und ob diese im Herstellerbetrieb ohne Laboratoriumseinrichtungen und ohne aufwendige Apparaturen ausgeführt werden können.

Die Kontrollen werden in Startkontrollen (SK), die jeweils vor oder bei Beginn der Produktion eines neuen Gerichtes bzw. vor Verwendung einer neuen Maschine oder neuen Packungsart auszuführen sind, und laufende Produktionskontrollen (LK) unterteilt. Ferner werden noch ungeklärte oder ungenügend abgesicherte Teilfragen (UF) mitgeteilt und zur Diskussion gestellt.

### 1. Prüfung der Packungen auf Fremdgeschmacksabgabe

SK: Eine Prüfung jeder neu verwendeten Folienpackung auf Fremdgeschmacksabgabe ist notwendig. Von 41 im Handel angebotenen sterilisierfesten Folienpackungen wurde bei 6 eine mittelgradige und bei 5 eine stärkere Abgabe von Fremdgeschmacksstoffen ermittelt. Neben der Riechprobe erwiesen sich für die Geschmacksprobe als Prüfmedien Leitungswasser, 0,1prozentige Kochsalzlösung, 0,1prozentige Essiglösung (alle 3 Medien in den Packungen 30 Min. bei 120°C erhitzt) und Butter geeignet. Kräftig gewürzte Fertiggerichte eignen sich nur bedingt als Prüfmedien, da bei ihnen Fremdgeschmack oft erst nach 1-3 Monaten Lagerung wahrnehmbar war.

LK: Als laufende Kontrolle sind Stichproben bei jeder neuen Materiallieferung und eine Überprüfung auf Fremdgeschmacksübergang im Verlaufe der Lagerung der Gerichte (s. Nr. 13) empfehlenswert.

### 2. Prüfung der Packungen auf Hitzestabilität

SK: Die Prüfung sollte mit gefüllten Packungen (Inhalt Wasser oder Fleischgericht; bei Mulden und Leichtbehältern randvoll, bei Beuteln Inhalt in  $cm^3$  je  $cm^2$  Oberfläche) erfolgen. Die Packungen werden den gleichen Temperatur-, Zeit- und Druckbedingungen ausgesetzt wie später beim Sterilisierprozeß vorgesehen. - Die Kontrolle erfolgt nach 48 Stunden mittels Platzdrucktest (Aufblasen durch Preßluft, Einstich-Kanüle, Manometer). Druckbelastbarkeit für 300- bis 400 g-Packungen  $>0,5 - 0,6$  atü. - Zu achten ist auf Delaminierungen (besonders bei Erhitzung über 125°C), Siegelnahtstabilität, Platzer neben den Siegelnähten, Versprödung, Bruchanfälligkeit, Verschmelzen von aneinander liegenden Folienflächen bei evakuierten Packungen, Knickbruchbildung, Eintrübung transparenter Packstoffe.

LK: Die Stabilitätskontrolle könnte bei jeder neuen Packstofflieferung wiederholt werden. - Bei Aluminium-Leichtdosen kann es im Verlaufe der Lagerung durch verschiedene Zusatzstoffe (z.B. Essigsäure) zu Delaminierungen der Innenschicht kommen.

UF: In Fachkreisen besteht keine einheitliche Meinung über Aussagewert und Reproduzierbarkeit eines Falltestes für Folienpackungen. Auch fehlen für einen einfachen Belastungsdrucktest (z.B. größengleiche starke Metallplatte auf Packung) Erfahrungswerte über Druckwerte in  $\text{kp/cm}^2$  bzw. psi.

### 3. Kontrolle des Abfüllens und Evakuierens

Fertiggerichte-Packungen müssen einerseits luftraumfrei gefüllt werden. Eingeschlossener Luftsauerstoff führt bei der Sterilisation zu oxydativem Qualitätsabfall am Füllgut. - Fertiggerichte-Packungen sollen andererseits ohne Verschmutzung der Heißsiegelbereiche abgefüllt werden. Bei mit Füllgut verschmutzten Siegelbereichen ist ein absolut bakteriendichter Heißsiegelverschluß nicht zu garantieren. - Ein luftraumfreies Abfüllen ohne verschmutzte Siegelbereiche bereitet in der Regel technische Schwierigkeiten.

LK: Flachbeutel werden mit Tauchfüllern (Soße) befüllt. Der Restluftgehalt kann durch Verstrecken der Beutel und / oder durch entsprechende Abdruckvorrichtungen vor dem Versiegeln entfernt werden. Sofern Flachbeutel in Durchlauf- oder Kammergeräten evakuiert werden sollen, ist die Soßentemperatur auf den erforderlichen Vakuumgrad (s. u.) abzustimmen. Kontrolle des Evakuiervorganges in Geräten mit Klarsichtdeckel ist ratsam. - Wenn bei Evakuierung von Fleischstücken usw. Knickbrüche nicht zu vermeiden sind, sollte nach dem Luftentzug Entlastungsbegasung mit  $\text{N}_2$  erfolgen; Gasmenge so gering wie möglich. - Kontrolle auf Freisein der Siegelbereiche von Verschmutzung durch Füllgut; Kontrolle auf Restluftgehalt durch Anstechen der Packungen unter Meßzylinder im Wasserbehälter.

LK: Aluminiumleichtbehälter und Muldenpackungen werden wie Weißblechdosen befüllt. Ruckfreier Transport zur Verschließmaschine ist wichtig. Da randvolles Füllen ohne Verschmutzungen des Siegelbereiches in der Regel nicht möglich, ist Abfüllen mit kalkuliertem Kopfraum anzustreben. - Bei Leichtbehältern erfolgt Teilausfüllen des Kopfraumes durch Stufendeckel. Zusätzliche Evakuierung ist anzustreben und gewährleistet bessere Dichtigkeitskontrolle. - Muldenpackungen werden evakuiert und mit Flachdeckel verschlossen. - Ein Heißabfüllen ist bei allen Packungsarten anzustreben, weil dabei weniger im Produkt gelöster Luftsauerstoff in die Packung gelangt, weniger Volumenausdehnung bei der Erhitzung und durch Volumenverringern bei der Kühlung ein Teilvakuum entsteht. Doch müssen beim Heißabfüllen der erforderliche Vakuumgrad und die Soßentemperatur aufeinander abgestimmt werden, um ein Sieden der Soßen (durch Siedepunkterniedrigung) zu verhüten. Der Siedepunkt wird außer von der Temperatur auch von der Konsistenz der Soße beeinflusst (siehe Tab. S. 3).

Die Abpackautomaten sollten mit Klarsichtdeckel an der Evakuierstation ausgerüstet werden, um eine Steuerung des Vakuumgrades unter Kontrolle der Siedetemperatur zu ermöglichen. Sonstige Kontrollen wie bei Flachbeuteln. In jedem Fall sollten füllgutfreie Siegelnähte das Ziel der Kontrollen sein (11, 12).

Siedepunkt-Erniedrigung bei Evakuierung  
von Fertiggerichten  
(Angaben in % Vakuum)

Gericht	Konsistenz	Soßentemperatur		
		40°C	60°C	80°C
Sauerbraten I	1	91	76	60
Rindsrouladen I	1	89	81	50
Schweinebraten	1	86	78	55
Rindsrouladen II	2	88	70	62
Rinderbraten	2	87	59	45
Sauerbraten II	2-3	85	74	49
Hackbraten	2-3	84	70	48
Rindsrouladen III	3	78	72	50
Rahmschnitzel	3	76	72	50
Weißer Soße	3	75	66	46
Haschee	4-5	75	65	38
Kalbsfrikassee	4-5	70	48	30

Konsistenz: 1 = dünnflüssig                      4 = dickflüssig  
                   2 = leicht angedickt                5 = dick  
                   3 = mittelstark angedickt

4. Kontrolle des Verschließvorganges

Die Verschließgeräte müssen herstellerseitig so ausgestattet werden, daß im Abpackbetrieb jederzeit eine Kontrolle ihrer einwandfreien Funktion möglich ist. So sollten für die Temperatursteuerung (Wärmekontaktsiegelung mit engen Toleranzwerten), die Drucksteuerung, die paßgenaue Parallelität der Siegelwerkzeuge, deren Freisein von Verkrustungen etc. gute Kontrollmöglichkeiten bestehen. Signal- oder Blockierungsvorrichtungen bei Abweichungen über die Toleranzgrenzen sind empfehlenswert. - Die gewerbeüblichen Kammergeräte sind (möglichst mit beidseitiger Kontaktsiegelung) mit Steuervorrichtungen für Zusatzdruck auszustatten. - Bei Flachbeuteln ist ein randgleiches Siegel (auch der Kopfnäht) ohne überstehende Folienreste vorteilhaft, da sonst in diesen Kühlwasserreste verbleiben und daraus Mikroorganismen durch Poren und Kanülen in der Siegelnaht in die Packung eindringen können (in Art des Biotestes).

SK: Installation und Erprobung der Verschließmaschinen vor Produktionsbeginn durch deren Herstellerfirma mit Festlegung der optimalen Arbeitswerte (Temperatur, Zeit, Druck) für die spätere laufende auszuführende Produktions-

Überwachung.

LK: Laufende Kontrolle der Einhaltung der ermittelten Arbeitswerte, regelmäßige Säuberung und Pflege der Siegelwerkzeuge. Abhängigkeit der Werkzeugtemperatur von der Füllguttemperatur beachten. Bei völlig plan gestalteten Siegelwerkzeugen Kohlepapier-Test.

UF: Derzeit werden die verschiedensten Typen und Formen von Siegelwerkzeugen jeweils mit dem Ziel eingesetzt, auch bei Verschmutzungen des Siegelbereiches dichte Heißsiegelnähte zu erhalten. Ein Teil solcher Packungen erwies sich im bakteriologischen Biotest als nicht bakteriendicht. Den Geräteherstellern wird eine kritische Überprüfung des Sicherheitsgrades der verschiedenen Siegelwerkzeuge empfohlen, wofür zum Verschmutzen der Siegelbereiche Fleischsoßen mit Curry, Paprika oder Dill empfohlen werden können.

UF: Es bleibt ferner zu prüfen, ob die verschiedenen Siegelsysteme bei Kondensbeschlag auf den Siegelflächen absolut dichte Verschlüsse erzielen. Im positiven Falle könnte die Bedampfung ("Dampfvakuum") von Mulden- und Leichtbehältern genutzt werden, wobei auf die erhöhte Korrosionsgefahr zu achten ist.

#### 5. Kontrolle der Verschußdichte

LK: Visuelle Kontrollen auf Überlappungen bzw. Faltenbildung im Siegelnahtbereich von Beuteln oder nicht plan aufgesiegelte Deckel bei Behältern und ähnliche Mängel sollten an jeder Packung beim Einlegen in die Bevorratungsbehälter (s. Nr. 10) durchgeführt werden.

LK: Mechanische Kontrollen an Einzelpackungen müssen mindestens stündlich, bei größeren Durchsatzzahlen einhalbstündlich durch Entnahme von Proben vor und nach der Sterilisation aufgeführt werden: Platzdrucktest (vor der Sterilisation  $>0,6 - 0,7$  atü, nach der Sterilisation  $>0,5$  atü), Nachmessen der Siegelnahtdicke bei Aluminiumverbunden (Reduzierung um 50 % der beidseitigen Kunststoffinnenschichtdicke). - Zur Kontrolle der Siegelnahtdichte können auch in regelmäßigen Abständen mit alkoholischer Methylenblaulösung befüllte Packungen verschlossen und nach der Sterilisation überprüft werden. Auch Fox-Check-Test einsetzen. Über die Kontrollergebnisse ist regelmäßig Buch zu führen. Werden die geforderten Werte nicht vorgefunden, ist die Produktion zu stoppen.

UF: Bezüglich Falltest und Drucktest siehe Nr. 2

#### 6. Kontrolle der Wärmeverteilung bei Autoklavierung

Sowohl die Wärmeumflutung als auch die Fixierung im Einsatzkorb stationärer Autoklaven ist bei den rechteckig geformten Beuteln, Mulden und Aluminium-Leichtbehältern schwieriger als bei Dosen und Gläsern und erfordert spezielle Installationen.

SK: An Kontrollen sind vor allem bei Beginn der Produktion Messungen der Wärmeübertragung in allen Bereichen des Behälterstapels (zentrale und exponierte Behälter messen) wichtig. Rotation bringt bei Fertiggerichten in 2,5 bis 3 cm tiefen Packungen weniger eine Beschleunigung der Wärmeleitung im Gericht als eine eindeutig bessere Wärmedurchdringung des Behälterstapels im Autoklavenkorb, erfordert aber gute Fixierung der Packungen (z.B. federnde Einspannung). - Die Thermoelemente für die Kerntemperaturkontrolle (siehe Nr. 7) sind in Packungen in den ermittelten wärmegangungünstigen Punkten des Behälterstapels anzubringen.

#### 7. Kerntemperaturmessung und Fo-Wert-Berechnung

Eine exakte Kontrolle der Kerntemperatur und Erhitzung auf den für Konserven erforderlichen Fo-Wert ist nicht nur im Interesse der Sicherheit erforderlich. Sie dient auch zur Verhütung von "Überhitzung", wodurch es möglich ist, in den durchweg wärmegangungünstigen (flachen) Folienpackungen Gerichte mit guter Qualitätserhaltung zu konservieren.

SK: Während für Weichfolienpackungen (Flachbeutel) bereits geeignete Meßvorrichtungen (z.B. 1,8 mm starke elastische Bimetallkabel als Thermoelemente und umschaltbare Handgeräte für Temperaturkontrolle und -registrierung) vorhanden waren (4), wurden zur Messung in halbstarren Behältern Fixierungsvorrichtungen aus Teflon entwickelt. Um die Thermoelemente vor dem Verschließen der Packungen im Inhalt fixieren zu können, sollten die Verschließgeräte (oder zumindest entsprechende Laborgeräte) im Deckel- oder Bodenteil Aussparungen aufweisen. - Die Autoklaven müssen mit Temperatur- und Druckschreibern ausgerüstet sein.

#### 8. Kontrolle der Gegendrucksteuerung

SK u. LK: Der Steuerung des Gegendruckes (Zusatzdruckes) kommt bei Folienpackungen eine noch größere Bedeutung zu als bei Konservendosen. Die zur Heißsiegelung dienenden Innenfolien (vereinzelt Polyäthylen spezieller Zusammensetzung, meist Copolymere auf Polypropylenbasis) gelangen bei Anwendungstemperaturen von 125 °C und höher an die Grenze ihres thermoplastischen Bereiches. Deshalb sind Heißsiegelverschlüsse besonders durch Innendruckbelastung wesentlich gefährdeter als z. B. Blechdosenverschlüsse. Es muß vor allem zu Beginn der Kühlung mit überschwingendem Zusatzdruck gearbeitet werden. - Sollen Temperaturen über 125 °C zur Anwendung kommen, so wird eine Verwendung von physiologisch unbedenklichen Polyamidtypen als Siegelmaterial empfohlen.

#### 9. Kontrolle des Abkühlprozesses

SK: Sofern der Abkühlprozeß nicht bis zu Kerntemperaturen von etwa + 20 °C im Autoklaven selbst vorgenommen wird, müssen zumindest zu Beginn der Produktion durch Kerntemperaturkontrolle Kühlverlauf und Kühlzeit ermit-

telt und standardisiert festgelegt werden. Die Kühlung soll zügig bis zur Kerntemperatur von etwa + 20 C erfolgen. Um bei Undichtigkeiten Reinfektion zu mindern, sollte das Kühlwasser gechlort werden. Weiterhin Kontrolle des Kühlwassers auf hygienisch einwandfreie Beschaffenheit.

#### 10. Kontroll-Lagerung

Über Erfahrungen mit Fleischgerichte-Konserven in Folienpackungen verfügen in Mitteleuropa nur einige größere Herstellerfirmen wie Migros, Nestle, Knorr, Unilever. Sie gelangten durchweg zu der Erkenntnis, daß es im Interesse der Sicherheit erforderlich ist, alle Packungen nach der Herstellung einer dreiwöchigen Kontrolllagerung bei Zimmertemperatur zu unterziehen (8). Diese Forderung wird auch von der Schweizerischen Lebensmittelüberwachung für die jeweils 1-2jährigen Kontrolluntersuchungen gestellt, die der Zulassung von Folienpackungen als Konservenbehälter grundsätzlich vorausgehen (2). (In den USA sind bislang vom zuständigen Landwirtschaftsministerium weder für Aluminium-Leichtbehälter noch für Flachbeutel als Konservenpackungen Zulassungen erteilt worden.)

LK: Im derzeitigen Erprobungsstadium ist es noch erforderlich, die gesamte Produktion von Fleischgerichten als Konserve in Folienpackungen nach der Herstellung einer mindestens dreiwöchigen Kontrolllagerung bei Temperaturen bis zu +20 C zu unterziehen. Im Anschluß daran wird jede einzelne Packung (in der Regel vor der Etikettierung bzw. Umkartonierung) nochmals auf sichtbare Veränderungen wie Bombagen, Austritt von Füllgut, mangelhafte Verschlüsse usw. kontrolliert.

UF: Es bleibt zu klären, ob Muldenpackungen und Aluminium-Leichtbehälter bei der Kontrolllagerung mit der Deckelseite nach unten oder nach oben gelagert werden sollten. Für eine Lagerung mit dem Deckel nach unten spricht die größere Wahrscheinlichkeit, daß bei undichten Verschlüssen während der dreiwöchigen Lagerzeit Füllgut sichtbar austritt. Doch besteht dabei die Möglichkeit, daß sich bei den in der Regel naß gestapelten Behältern Kühlwasser (und Mikroorganismen) im Deckelbereich sammelt und es, bei Vorhandensein feiner Poren und Kanülen in der Siegelnaht, zu Infektionen des Inhaltes (in Art des Biotestes) kommen könnte.

#### 11. Bakteriologische Kontrollen

LK: Bezüglich der bakteriologischen Überwachung der Sicherheit der Hitzekonservierung können die Zulassungsvorschriften der Schweizerischen Lebensmittelüberwachung als für alle Produzenten verbindlich angesehen werden. Danach sind von Betrieben ohne eigenes Kontrolllaboratorium von jeder Charge und dann, sofern sich aus den ersten 10 Chargen (jedes Gerichtes und jeder Packungsart) keine ungünstigen Resultate ergeben, periodisch in einem Vertragslaboratorium Proben nach 10tägiger Bebrütung bei +37°C bakteriologisch auf aerobe und anaerobe Sporenbildner zu untersuchen (2). Jede

Kochung ist bei der Kontrollagerung gekennzeichnet getrennt zu lagern, damit sie im Falle bakteriologischer Beanstandungen für weitere Kontrolluntersuchungen zur Verfügung steht.

LK: Den Betrieben ist ferner die Anschaffung eines Brutschrankes mit  $+37^{\circ}\text{C}$  zu empfehlen. Er ermöglicht eine Ausweitung der Selbstkontrolle mit einfachsten Mitteln: von jeder Kochung wird mindestens eine Packung nach Abtrocknen (mit der Deckelseite nach unten auf Fließpapier) 10 Tage bei  $+37^{\circ}\text{C}$  gelagert und anschließend sensorisch geprüft. Packungen mit Bombagen oder geruchlich verändertem (z.B. sauerem) Inhalt weisen auf die Notwendigkeit weitergehender bakteriologischer Kontrollen. Diese Eigenkontrolle ersetzt allerdings nicht die o. a. laufenden bakteriologischen Untersuchungen.

## 12. Schutzverpackung

Aufgrund eingehender Stabilitätsuntersuchungen kommen in der Schweiz, in Japan und in Italien Fleischgerichte in Folienpackung (Aluminium-Leichtbehälter, Aluminiumflachbeutel) nur mit einer Umhüllung zum Schutz gegen mechanische Verletzungen in den Handel. Dafür werden z. B. Umkartonagen aus Faltschachtelkarton oder Chromersatz mit einem Flächengewicht von ca.  $300\text{ g/m}^2$  empfohlen, die als Einschiebepackung bzw. bei Flachbeuteln auch als Faltkuvertpackung verwendet werden.

UF: Bezüglich der Verwendung von Einschiebepackungen bestehen in Fachkreisen gegensätzliche Meinungen, ob z. B. Aluminiumflachbeutel mit der Schutzhülle verklebt werden sollen. Eine Klebstoffixierung (z.B. durch punktförmigen Hotmeltauftrag) hat den Vorzug, daß die Beutel beim Transport nicht seitlich verrutschen und es dadurch zu Knickbruchbildung kommen kann. Auch könnten Packungen mit fixierten Beuteln in die (in der Regel 12 - 16 Packungen enthaltenden Transportkartons) senkrecht eingestellt werden, was zur Stabilität der Transportpackung insgesamt beiträgt. Dem steht die Beobachtung gegenüber, daß es beim Transport von in der Kartonagenhülle lokal fixierten Verbundfolienpackungen durch die auftretenden Zugspannungen zur Beschädigung der Packungen kommen könnte.

## 13. Kontrollen der Lagerstabilität der Fleischgerichte

In einwandfrei verschlossenen, als Vollkonserve erhitzten Aluminium-Leichtbehältern und Aluminiumflachbeuteln (ohne Knickbruchbildung) ist bei Lagerung ohne Kühlung für Fleischgerichte eine Haltbarkeit von mindestens 1 Jahr zu erzielen. Bei längerer Lagerung ist Qualitätsabfall (wie in Weißblechdosen) durch abiotische Abbauvorgänge zu erwarten, bei Aluminiumflachbeuteln ggf. auch durch Luftsauerstoff, der in geringer Menge im Randbereich der Heißsiegelndhte (und durch Knickbrüche) diffundieren dürfte.

In Folienpackungen aus sterilisierfesten Kunststoffverbindungen, wie sie in der BRD vereinzelt für Fleischgerichte Verwendung finden, ist die Qualitätserhaltung von der Sauerstoffdurchlässigkeit der Packstoffe und vom Grad der Belichtung abhängig. In Kunststoffpackungen mit Durchlässigkeit

keitswerten von 10 - 15 bis 100 - 125 Ncm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> (m<sup>2</sup> · d · atm · 20°C) war je nach Art des Füllgutes nach 1,5 bis 3 Monaten oxydativer Qualitätsabfall wahrnehmbar. In Kunststoffpackungen mit stärkerer PVDC-Zwischenschicht mit < 5 Ncm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> (m<sup>2</sup> · d · atm · 20°C) kann voraussichtlich mit einer Qualitätserhaltung von 4 bis 6 Monaten gerechnet werden. Die Absatzmöglichkeiten für Vollkonserven mit einer auf wenige Monate beschränkten Haltbarkeitsgarantie werden erfahrungsgemäß sehr begrenzt sein.

SK: Vor dem Inverkehrbringen von "Klarsicht-Konserven" muß deren tatsächliche Lagerstabilität überprüft und klar gekennzeichnet werden. (Eine einwandfreie Erhitzung als Vollkonserve schützt nicht vor Qualitätsabfall durch Sauerstoff und Licht!) - Die Lagerstabilität (Dauer guter Qualitätserhaltung) ist in Kunststoffpackungen wie auch in Aluminiumverbund-Packungen von der Beschaffenheit und Frische der für die Fleischgerichte verwendeten Ausgangsmaterialien und von der Höhe der Lagerungstemperatur abhängig. - Für Fleischgerichte in Folienpackungen sollten die Haltbarkeitsangaben möglichst etwas kürzer als zu lang bemessen werden, damit diese neue Angebotsform durch beste Qualitätserhaltung für sich wirbt.

### Schlußfolgerungen

Die neue Verpackungsform des sterilisierfesten Folienbehältnisses für Fleischgerichte erfordert, wie jedes neu einzuführende System, im Interesse der Sicherheit, einen erhöhten Kontrollaufwand. Dieser Kontrollaufwand kann nicht ausschließlich dem Fertiggerichtehersteller überlassen bleiben. Auch die Hersteller der Füll- und Verschließanlagen sollten durch entsprechende Ausstattung ihrer Maschinen und, in Gemeinschaft mit den Packstoffherstellern, durch Aufbau eines Verbund-Kontrollservice zur Absicherung der gesamten Produktion beitragen.

Im Betrieb des Fertiggerichteherstellers ist eine Kontrollüberwachung der Produktion auch ohne eigenes Laboratorium und ohne aufwendige Apparaturen durchaus möglich und im Interesse der Sicherheit auch erforderlich. Dabei kann die mikrobiologische Kontrolle der Fertigpackungen von einem zugelassenen Vertragslaboratorium durchgeführt werden. Für Betriebe, die nicht gewillt oder in der Lage sind, die vorgenannte Produktionsüberwachung exakt und regelmäßig durchzuführen, bleibt als Alternativlösung die Verwendung von Weißblechdosen oder Gläsern, die heute ebenfalls in wärmegängigen Formaten als Konservenbehälter für Fleischgerichte zur Verfügung stehen.

## Literatur:

1. DIN 10955, Blatt 1: Sensorische Prüfungen, Prüfung von Packstoffen und Packmitteln für Lebensmittel.
2. Eidgenössisches Veterinäramt: Versuch zum Inverkehrbringen von Fleischwaren in flexiblen Beutelpackungen als Vollkonserven, Bern 12, 1971.
3. Heiß, R., Becker, K. und L. Robinson: Untersuchungen über die Eignung von Weichpackungen zur Herstellung sterilisierter Dauerwaren. Verpackungs-Rundschau 14, 1 (1963).
4. Hornung, H. und F. Wirth: Vorschläge und Hinweise zur thermoelektrischen Temperaturkontrolle in Fleisch- und Wurstkonserven. Die Fleischwirtschaft 48, 609 (1968).
5. Merkblatt: Schäden an flexiblen Verpackungen vorbeugen. Verpackungs-Rundschau 24, 320 (1973).
6. Merkblatt 13: Qualitätsanforderungen an das Bandmaterial zur Herstellung sterilisierbarer Leichtbehälter aus Aluminium-Polypropylen-Verbundmaterial. Arbeitsgr. Inst. LMTuV., München 1972
7. Merkblatt über Kerntemperaturmessung und F-Wert-Kontrolle bei Fleischgerichten in Folienpackungen. Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach. Im Druck.
8. Mindestanforderungen an die Verpackung von Lebensmittel: Sterilisierte und pasteurisierte Fertiggerichte und fertige Teilgerichte. Arbeitskreis Inst. LMTuV., München und BAF, Kulmbach, Entwurf 1973.
9. Tändler, K.: Erhitzung von Fleischwaren in Verbundfolien. Vortrag Förderergesellschaft BAF, Mainz, 1968.
10. Tändler, K.: In Folienpackungen erhitzte Fleischfertiggerichte. Vortrag Kulmbacher Woche 1972.
11. Technische Lieferbedingungen 8940-005 für Fertiggerichte, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, 1972.
12. Technische Lieferbedingungen 8110-042 für Leichtbehälter aus Aluminium-Kunststoff-Verbundmaterial für Verpflegungsmittel, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, 1973.
13. U.S. Army Natick Lab.: Technical Report 72.-77-GP, 7, 1970: Reliability of flexible packaging for thermoprocessed foods under production conditions. Phase I: Feasibility.
14. U.S. Army Natick Lab.: Technical Report 71-57-GP, 4, 1971: An assessment of the flexible packaging system for heat-processed foods.
15. Wirth, F.: Aluminium-Kunststoffbehältnisse für Fleisch- und Wurstkonserven. Verpackungs-Rundschau 16, 372 (1965).
16. Wirth, F., Takács J. und L. Leistner: Hitzebehandlung und F-Werte für langfristig lagerfähige Fleischkonserven ("Vollkonserven"). Die Fleischwirtschaft 51, 923 (1971).