

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 104 (1962)

**Heft:** 4

**Artikel:** Der Verkauf von abgepacktem Fleisch und ebensolchen Fleischwaren unter besonderer Berücksichtigung der Lebensmittelgeschäfte

**Autor:** Gisske, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591793>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 20.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

cheval. Ceux-ci ont leur origine passive dans le colostrum de la mère, qui avait également été vaccinée préventivement contre le rouget, dans le deuxième mois de gestation, avec du sérum et une culture.

### Riassunto

Di 5 porcellini vaccinati contro il mal rossino, tutti perirono 10–15 minuti dopo l'iniezione di siero (siero antigene di cavallo), sotto i segni di anafilassi. In 2 di essi che non furono ancora vaccinati della stessa figliata si poterono dimostrare degli anticorpi precipitanti contro il siero cavallino. Questi anticorpi risultarono derivanti passivamente dal colostro della madre, che nel secondo mese di gestazione era stata vaccinata contro il mal rossino con siero e vaccino.

### Summary

After a prophylactic injection of swine erysipelas antiserum (horse-serumantigen) to 5 piglets all of them died within 10–15 minutes showing symptoms of anaphylaxis. In the serum of 2 piglets of the same litter, which had not yet been injected, precipitating antibodies against horse serum could be demonstrated. These antibodies were of colostral origin. The mother had been prophylactically vaccinated with erysipelas antiserum and -culture in the second month of gestation.

### Literatur

Fey H., Hauser H. und Messerli W.: Pferdeserum-Anaphylaxie bei Schweinen. Schweiz. Arch. Tierheilk. 102, 285–296 (1960).

## Der Verkauf von abgepacktem Fleisch und ebensolchen Fleischwaren unter besonderer Berücksichtigung der Lebensmittelgeschäfte<sup>1</sup>

Von Prof. W. Gisske

Die in *Kunststoff-Folien abgepackten Lebensmittel* gewannen in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung. Dies trifft insbesondere auch für Fleisch und Fleischwaren zu, deren Verkauf in dieser Form auch von Lebensmittelgeschäften aufgenommen wurde. Die Art der Verpackung ermöglicht es, auch von Tieren stammende Lebensmittel den jeweiligen Anforderungen des Käufers entsprechend portioniert in hygienischer Weise ohne nachteilige Beeinflussung der Ware zur individuellen Auswahl anzubieten, da die Kunststoff-Folie eine Verunreinigung der Ware durch Luft- und Kontaktinfektion zu verhindern vermag. Bei Gas- und Wasserundurchlässigkeit der Folie

---

<sup>1</sup> Nach einem Vortrag, gehalten an der Jahresversammlung der Tierärztlichen Vereinigung für Fleischhygiene vom 4. November 1961 in Solothurn.

werden weiterhin einerseits vorzeitige Ablassungen der Ware und andererseits Gewichtsverluste weitgehend vermieden. Aromadicht verpackte Nahrungsmittel, die leicht Fremdgerüche aufnehmen, können ohne Gefahr der nachteiligen Qualitätsbeeinflussung in Kühlschränken oder in Verkaufsräumen gelagert werden.

Die Einführung der *Vorverpackung* wurde wesentlich durch die Bestrebung der Rationalisierung des Verkaufsvorgangs sowie durch die Erweiterung des Warensortiments verschiedener Geschäfte, die bisher Fleisch und Fleischwaren nicht oder nur in beschränktem Maße führten, durch die Weiterentwicklung der Kunststoffe und der Verkaufstechnik gefördert. Der Verkauf von vorverpacktem Fleisch und Fleischwaren in Lebensmittelgeschäften ist darüber hinaus aber auch von dem Vorhandensein der für die verschiedenen Fleischwaren erforderlichen Lagerbedingungen abhängig. Besonders immer wieder aufgetretene Rückschläge haben deutlich aufgezeigt, daß diese neue Art des Warenangebotes, vor allem bei leicht verderblichen Nahrungsmitteln, gewisse Gefahrenquellen in sich birgt, die den erstrebten Zweck in Frage stellen. Forschungen und Erfahrungen haben jedoch ergeben, daß die Vorverpackung auch bei Fleisch und Fleischwaren mit gutem Erfolg angewendet werden kann, wenn die Eigenschaften der verschiedenen Kunststoff-Folien, die Einsatzmöglichkeit der verpackungstechnischen sowie die Beschaffenheit, Eigenschaften und natürlichen Veränderungen der zu verpackenden Lebensmittel und die Möglichkeit der Verderbnishemmung ausreichend beachtet werden. Bei der Vorverpackung von Fleisch und Fleischwaren ist unter weitgehender Erhaltung der Qualität vor allem eine vorzeitige Verderbnis durch eine entsprechende Vorbehandlung des Verpackungsgutes sowie der Verpackung und Aufbewahrung der Lebensmittel zu verhindern.

Bei der *Auswahl des zu verpackenden Fleisches bzw. der zu verpackenden Fleischwaren* ist zunächst darauf zu achten, daß diese in ihrer Qualität und Eigenschaft so beschaffen sind, daß sie bei normalen, dem Verpackungsgut entsprechenden Lagerungsbedingungen in der vorauszusehenden Zeitspanne in einwandfreier Beschaffenheit an den Konsumenten abgegeben werden können. Besonders schnell verderbliche Nahrungsmittel, die bisher nur nach besonderer Haltbarmachung in den Verkehr gelangten oder die nur in begrenztem Umfange zur Abgabe an den Verkäufer hergestellt werden konnten, zum Beispiel Hackfleisch, sind für die normale Vorverpackung nicht geeignet. Die Herstellung von Kleinpackungen sollte sich daher zunächst nur auf Lebensmittel beschränken, die in einer bestimmten, ihrer normalen Haltbarkeit und Lagerungsmöglichkeit entsprechenden Frist zur Abgabe an den Konsumenten bzw. zum Verzehr gelangen.

Bei der Vorverpackung handelt es sich *nur um ein Verpackungs-, aber um kein Konservierungsverfahren*. Verteiler und Käufer sollten daher immer wieder darüber aufgeklärt werden und nicht durch Bezeichnungen, die zu Mißverständnissen führen können, wie zum Beispiel «Frischhaltepackung» usw.,

irreführt werden. Es ist zu begrüßen, daß nach den gesetzlichen Bestimmungen der Schweiz bei Kleinpäckungen mit Fleisch und Fleischwaren Hinweise auf eine Verlängerung der Haltbarkeit gegenüber unverpackter Ware untersagt sind und die Verwendung des Ausdruckes «frisch» allein oder in Wortzusammensetzungen wie «Frischhaltepackung» unzulässig ist. Hierdurch können Irreführungen des Käufers und teilweise auch des Verkäufers, wenn es sich hier wie bei den Lebensmittelgeschäften nicht um reine Fachleute handelt, vermieden werden. Da auf Grund der Entwicklung auf dem Verpackungsgebiet mit der zusätzlichen Anwendung von Behandlungsverfahren zu rechnen ist, ist eine Kenntlichmachung der beschränkten Haltbarkeit bei verpackten Lebensmitteln anzustreben.

Wesentlich für die Herstellung von Kleinpäckungen ist zunächst das *Verpackungsmaterial*. An die bei Lebensmitteln verwendeten Kunststoffe sind folgende Forderungen zu stellen:

1. Der Kunststoff darf nicht geeignet sein, dem Lebensmittel eine gesundheitlich bedenkliche Eigenschaft zu geben.
2. Das Lebensmittel darf in seiner Qualität, insbesondere in Geruch und Geschmack, nicht nachteilig beeinflußt werden.
3. Die Eigenschaften der Folie müssen besonders hinsichtlich der Durchlässigkeit von Wasser, Dampf, Gas, Licht und gegebenenfalls auch Aroma den Anforderungen des zu verpackenden Lebensmittels entsprechen und somit eine dem jeweiligen Verpackungsgut entsprechende Eignung haben.

Die zur Herstellung von Kleinpäckungen von Fleisch und Fleischwaren verwendeten Kunststoffe dürfen nicht geeignet sein, bei bestimmungsgemäßem oder vor auszusehendem Gebrauch *die menschliche Gesundheit durch ihre Bestandteile oder Verunreinigungen* zu schädigen. Die zur Herstellung der Folien verwendeten hochpolymeren Kunststoffe sind praktisch unlöslich und können somit weder von dem Verpackungsgut gelöst oder aufgenommen, noch bei einem eventuellen Verzehr vom Körper resorbiert werden. Den Kunststoffen werden aus verarbeitungstechnischen Gründen teilweise niedermolekulare Stoffe wie Emulgatoren, Stabilisatoren, Gleitmittel oder Weichmacher zugesetzt. Diese Stoffe sind teilweise löslich und können daher unter Umständen auch vom Verpackungsgut aufgenommen werden. Sie dürfen daher nicht toxisch sein oder die Krebsbildung anregen oder fördern. Da verschiedene Weichmacher in gesundheitlicher Beziehung jedoch nicht unbedenklich sind und weitgehend zur Herstellung von Folien für technische Zwecke benützt werden, ist es erforderlich, daß bei der Beschaffung von Verpackungsfolien stets den Lieferfirmen der vorgesehene Verwendungszweck angegeben wird oder durch die Lieferfirma sich die Möglichkeit der vorgesehenen Verwendung bestätigen zu lassen. In Deutschland ist ferner zu berücksichtigen, daß es nach den nunmehr geltenden Bestimmungen verboten ist, Bedarfsgegenstände so zu verwenden, daß von ihnen Fremdstoffe auf Lebensmittel oder ihre Oberflächen übergehen, ausgenommen gesundheitlich, geruchlich oder geschmacklich unbedenkliche Anteile, die technisch unvermeidbar sind. Hierunter fallen auch eventuell vorhandene lösliche, gesundheitlich unbedenkliche Zusätze. Dies trifft vor allem für zugesetzte Weichmacher zu, die allgemein leicht fettlöslich sind, so daß bei fetthaltigen Nahrungsmitteln mit einem Übertritt derselben aus dem Verpackungsmaterial auf das Verpackungsgut gerechnet werden muß. Neben hochweichmacherhaltigen Folien mit einem Weichmacheranteil von 30–40% gibt es jedoch auch Folien, die Weichmacher in geringer Menge und so verankert enthalten, daß sie in normalen Mitteln kaum in Lösung



zu bringen sind (niederweichgemachte PVC-Folien und Pliofilm) und somit auch nicht auf das Lebensmittel übergehen können. Andererseits gibt es nach Robinson-Görnhardt und Heiss [7] Polyvinylidenchlorid-Folien mit niedrigem Weichmacheranteil (10%), die unter entsprechenden Bedingungen jedoch erhebliche Mengen des Weichmachers an das Füllgut abgeben. Das Auslösen der verwendeten Weichmacher hängt somit vom Weichmacher, von der Art des Kunststoffes, der Art und der Zusammensetzung des Füllgutes sowie der Lagerungstemperatur und der Lagerdauer ab. Unter Umständen können auch aus den sehr dünnen Lackschichten vorhandene Weichmacher übertreten. Wegen der geringen Dicke des Lacküberzuges (0,02–0,06 mm) können diese jedoch nur sehr minimal sein, so daß sie keinen wesentlichen Einfluß auf das verpackte Lebensmittel haben können.

In Anbetracht der Vielzahl der heute bereits angebotenen Kunststoffarten, deren unterschiedlicher Zusammensetzung und deren Einflüsse auf das Lebensmittel wurde vom Präsidenten des Bundesgesundheitsamtes zur Klärung der mit der Verwendung von Kunststoffen bei der Bearbeitung, Verteilung und dem Verkauf von Lebensmitteln in Verbindung stehenden verschiedenen gesundheitlichen Fragen eine «*Kommission für die gesundheitliche Beurteilung von Kunststoffen im Rahmen des Lebensmittelgesetzes*» einberufen. Nach den bisher veröffentlichten Ergebnissen dieser Kommission ist die Verwendung von weichmacherhaltigen Kunststoffen aus Polyvinylchlorid, Polyvinylazetat, Polyvinylidenchlorid und artverwandten Polymerisaten und Mischpolymerisaten bei der Herstellung von Folien für die Herstellung von Lebensmittelverpackungen unerwünscht, sofern die Gefahr besteht, daß die Weichmacher auf die Lebensmittel übergehen können. Gegen die Verwendung folgender anderer Kunststoffe bestehen keine Bedenken, so daß sie den in den Listen aufgeführten Bedingungen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Beschaffenheit entsprechen:

1. weichmacherfreies Polyvinylchlorid und Abkömmlinge
2. Polyäthylen
3. Polyvinylidenchlorid
4. Polystyrol, das ausschließlich durch Polymerisation von Styrol gewonnen wurde
5. modifizierte Polystyrole
6. Polypropylen
7. Polyamide
8. Polycarbonate
9. ungesättigte Polyesterharze
10. monomere Kunststoff-Dispersionen
11. Silicone
12. Polyvinyläther
13. Polyterephthalsäureäthandiolester
14. Melaninharzpreßmassen
15. Zellglas

Die zur Verpackung verwendeten Kunststoffe dürfen vor allem auch den *Geschmack* und den *Geruch* des Nahrungsmittels nicht nachteilig beeinflussen. Derartige, organoleptisch wahrnehmbare Veränderungen können durch so geringe Mengen des auf das Lebensmittel übergehenden Stoffes verursacht werden, die analytisch nur schwer oder gar nicht zu erfassen sind. In vielen Fällen ist daher nur die Durchführung von Versuchspackungen mit den vorgesehenen Fleischwaren für die Verwendungsmöglichkeit eines bestimmten Kunststoffes ausschlaggebend. Besonders empfindlich gegen Geruchsabweichungen sind zum Beispiel Fette und fetthaltige Lebensmittel. Nach Robinson-Görnhardt [6] können bei bestimmten Lebensmitteln andererseits gegen einzelne neutrale Kunststoffe, wie zum Beispiel Polyäthylen, das zur Verpackung aller Lebensmittel außer Milch geeignet ist, gewisse Empfindlichkeiten bestehen. So können bei Milch kleinste, von der Oberfläche des Kunststoffes absorbierte Fettsuren zusammen mit dem Polyäthylen eine Ranzigkeitskomponente bilden, die auf die Dauer

lästig wird. Solche sekundäre Veränderungen treten allgemein nur bei mehrmaliger Wiederverwendung von derartigen Kunststoffbehältern auf. Unter Umständen muß jedoch damit gerechnet werden, daß derartige Veränderungen auch bei längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen eintreten können. In eigenen Versuchen konnte bei aufgeschnittenen Rohwürsten, die in Verbundfolien (Zellglas/Polyäthylen) vakuumverpackt waren, nach längerer Lagerung ein bonbonartiger Geruch festgestellt werden, der teilweise sogar das Eigenaroma der Würste überdeckte. In anderen Versuchen wurden Geschmacksabweichungen besonders an den Oberflächen vakuumverpackter Fleischwaren, die mit der Folie in enge Berührung kamen, nachgewiesen.

Neben den bereits aufgezeigten Eigenschaften ist die *Durchlässigkeit* der Kunststoff-Folien für Wasserdampf, Gas und Licht für die Verwendungsmöglichkeiten bei Fleisch und Fleischwaren von ausschlaggebender Bedeutung. Zur Verhütung zu großer Gewichtsverluste beziehungsweise zur Vermeidung starker Austrocknungen der Oberflächen, wodurch neben den wirtschaftlichen Verlusten vor allem die Qualität nachteilig beeinflussenden Dunkelfärbungen oder bei Gefrier Gütern das Auftreten des Gefrierbrandes begünstigt werden können, wird bei der Verpackung von Fleisch und Fleischwaren eine möglichst wasserdampfdichte Folie verwendet. Bei Lebensmitteln, deren Lagerfähigkeit durch den Einfluß des Luftsauerstoffes beeinflusst wird, ist ferner die Gasdurchlässigkeit der Folie von besonderer Bedeutung. Zur Sicherstellung einer größtmöglichen Haltbarkeit ist bei Fleischwaren, bei denen insbesondere durch Metmyoglobinbildung bedingte Verfärbungen oder durch den Luftsauerstoff das Auftreten von Ranzigkeit gefördert wird, die Verwendung gasdichter Folien zu empfehlen. Bei Frischfleisch ist zur möglichst langen Aufrechterhaltung der erwünschten Rotfärbung des Fleisches dagegen eine gewisse Gasdurchlässigkeit der Folien erforderlich.

Bei den allgemein angewandten Klarsichtpackungen und der weit verbreiteten Bereithaltung der vorverpackten Fleischwaren in offenen Kühlvitrinen ist die Einwirkung des *Lichtes* auf das Verpackungsgut stets gegeben. Licht begünstigt besonders das Auftreten der oxydativen Veränderungen. Die Einwirkung desselben ist daher auf ein möglichst geringes Mindestmaß zu verringern. Neben der Schaffung entsprechender Beleuchtung, vor allem aber durch die Verwendung von Folien mit verminderter Lichtdurchlässigkeit oder solchen mit undurchlässigem Farbdruk, kann eine Minderung oder Ausschaltung der durch Licht verursachten Veränderungen bei Fleisch und Fleischwaren erreicht werden. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß das Licht nach eigenen Versuchen auch auf den Oberflächenkeimgehalt des Fleisches und der Fleischwaren eine stimulierende Wirkung hat und somit auch das Auftreten mikrobiell bedingter Veränderungen begünstigt. Es empfiehlt sich daher zur Vermeidung frühzeitig auftretender chemisch-physikalisch wie auch mikrobiell bedingter Veränderungen des Verpackungsgutes, die in offenen Vitrinen und Truhen dem Lichteinfluß ausgesetzten Kleinpäckungen auf ein Mindestmaß zu beschränken und die übrigen Packungen bei entsprechender Kühlagerung dunkel aufzubewahren.

In ihrer *Festigkeit* müssen die Verpackungsfolien vor allem den durch die Eigenart des Verpackungsgutes sowie den durch die Verarbeitung, den Transport und die Lagerung bedingten Beanspruchungen entsprechen. Die Temperaturbeständigkeit der Kunststoffe ist für die Verpackung von gefrorenem Fleisch und Fleischwaren von besonderer Bedeutung, da bei verminderter Elastizität, namentlich bei Sprödigkeit, infolge des leichteren Auftretens von Schädigungen der normale Schutz des Verpackungsgutes in Frage gestellt wird. Das Fehlen einwandfreier Kunststoff-Folien, die die Anwendung von Temperaturen über 100° C ermöglichten, hemmte lange Zeit die Entwicklung der durch Sterilisation haltbar gemachten Kleinpäckungen.

Von sehr großer Wichtigkeit ist ferner der *Verschuß* der Kleinpäckung, der hauptsächlich auf Schweißen, Heißsiegeln oder Heißvernetzen beruht. Verschlüsse dieser Art erfolgen allgemein unter gleichzeitiger Anwendung von Hitze und Druck. Wegen der recht unterschiedlichen Schweißigenschaften der einzelnen Kunststoffe ist für die

Erlangung haltbarer, dichter und zweckmäßiger Verschlüsse die Einhaltung der von den Lieferfirmen der Verpackungsmaterialien angegebenen Werte für Schweißtemperatur und Schweißdruck unbedingt erforderlich. Ferner sind stets nur die für den Kunststoff geeigneten Schweißverfahren anzuwenden. Bei Nichtbeachtung dieser Erfordernisse kann durch unsachgemäße Verschlüsse die Wirksamkeit der Verpackung gefährdet werden und eine Minderung der Lagerfähigkeit der verpackten Lebensmittel bedingt sein. Bei nicht schweißbaren Kunststoffen ist der Clippverschluß anzuwenden, der jedoch neben dem größeren Zeitaufwand für die Anbringung des Verschlusses noch den Nachteil des leichteren Auftretens von Fehlverschlüssen hat.

Wie aus diesen Ausführungen zu ersehen ist, sind die Folien infolge ihrer zahlreichen, abweichenden Eigenschaften in ihrer Verwendungsmöglichkeit recht verschieden. Dem stehen die unterschiedlichen Eigenschaften und die verschiedenen, die Haltbarkeit beeinflussenden Veränderungen des Fleisches und der einzelnen Fleischwaren gegenüber, die bei der Herstellung und Lagerung von Kleinpäckungen zu berücksichtigen sind. Aus diesen Gründen ist es erklärlich, daß es für die Herstellung von Kleinpäckungen von Fleisch und Fleischwaren *keine für alle Erzeugnisse anzuwendende Idealfolie* gibt. Die Sicherstellung einer größtmöglichen Haltbarkeit ist daher bei den einzelnen Fleischwaren nur durch die Verwendung einer Folienart möglich, die auf Grund ihrer Eigenschaften geeignet ist, das Auftreten qualitätsmindernder Veränderungen während der Lagerung weitgehend zu verhindern bzw. zu hemmen. Neben den einzelnen Kunststoff-Folien stehen heute Kombinationen verschiedener Kunststoffe zur Verfügung. Durch Beschichten oder Kaschieren ist es möglich, Kunststoffe verschiedener Eigenschaften zu einer Folie zu vereinen und so Verpackungsmaterialien mit den verschiedensten erwünschten Eigenschaften herzustellen.

Die Haltbarkeit von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpäckungen ist besonders aber von den *mikrobiell bedingten Veränderungen* abhängig. Die Entwicklung vorhandener Mikroorganismen wird durch die Verpackung nicht eindeutig beeinflußt. Dieses trifft besonders für die Vakuumverpackung zu, durch die lediglich die oxydativen Veränderungen wesentlich betroffen werden können. Wie zahlreiche Untersuchungen ergeben haben, kann auch durch *die Anwendung eines weitgehenden Vakuums die Haltbarkeit vorverpackter tierischer Lebensmittel nicht vergrößert werden*, da die meisten auf Fleisch und Fleischwaren vorkommenden Verderbniserreger sich auch unter den durch den Luftentzug geschaffenen Verhältnissen noch entwickeln können. Lediglich sehr sauerstoffbedürftige Mikroorganismen, wie Schimmelpilze und einzelne Bakterienarten, werden bei vakuumverpackten Lebensmitteln in ihrer Entwicklung gehemmt. Demgegenüber kann bei stark evakuierten Packungen mit sehr geringer Gasdurchlässigkeit die Entwicklung obligater Anaerobier sogar gefördert werden. Bei Vergleichsuntersuchungen ergibt es sich immer wieder, daß die Haltbarkeit vakuumverpackter Fleischwaren nur geringgradig von den unter gleichen thermischen Verhältnissen gelagerten Kontrollen abweicht. Geringe Verzögerungen des Keimwachstums durch das Vakuum sind jedoch temperaturabhängig. Bei Kühltemperaturen kann mit-



unter eine schwache Hemmung der Entwicklung der Mikroorganismen und damit eine geringere Verlängerung der Haltbarkeit erreicht werden. Bei höheren Temperaturen, insbesondere von  $+15^{\circ}\text{C}$  und mehr, erfolgt jedoch keine Beeinflussung des Keimwachstums. Bei Gaspackungen mit Stickstoff sind die bakteriologischen Verhältnisse ähnlich wie bei der Vakuumverpackung, weil Stickstoff die Vermehrung fakultativ anaerober Keime ebenfalls nicht zu hemmen vermag.

Da bei Fleisch und Fleischwaren die mikrobiell bedingte Verderbnis durch die verschiedenen Möglichkeiten der Verpackung nicht eindeutig beeinflußt werden kann, sind bei diesen Nahrungsmitteln zur Sicherstellung einer ausreichenden Haltbarkeit die ursprüngliche Beschaffenheit des Verpackungsgutes, die Verpackungshygiene und die Lagerungsbedingungen der verkaufsfertigen Packungen von besonderer Bedeutung. Nur so ist die Möglichkeit gegeben, die auf tierischen Lebensmitteln in mehr oder minder starkem Grade stets vorhandenen Mikroorganismen in ihrer Entwicklung nachhaltig zu beeinflussen.

Bei Fleisch und Fleischwaren in Kleinpäckungen ist daher der *Anfangskeimgehalt* durch geeignete Maßnahmen so gering wie möglich zu halten. Wesentlich ist bei diesen Bestrebungen schon die Auswahl der zu verpackenden Ware, da der Ursprungskeimgehalt des Lebensmittels für die Haltbarkeit von großer Bedeutung ist. Nicht einwandfreie, keimreiche Rohware ist für die Herstellung von Kleinpäckungen nicht geeignet. Bei der Vorverpackung von Frischfleisch ist besonders darauf zu achten, daß nur einwandfreies, von gesunden Tieren stammendes Fleisch nach ausreichender Kühlung, jedoch nicht zu langem Abhängen, verarbeitet wird. Fleischwaren sind möglichst dann zu verpacken, wenn sie ihren geringsten Gehalt an jenen Keimen aufweisen, die geeignet sind, die Qualität des Lebensmittels nachteilig zu beeinflussen. Bei Koch- und Brühwürsten und sonstigen leicht verderblichen Fleischwaren, wie Kochschinken, empfiehlt es sich daher, diese möglichst bald nach ihrer Herstellung und Durchkühlung zu verarbeiten. Bei Rohwürsten und Fleischdauerwaren ist die größtmögliche Haltbarkeit bei der Verpackung ausreichend durchgereifter Ware gegeben.

Während des Aufteilens und Verpackens tritt eine weitere Vermehrung des Keimgehaltes von Fleisch und Fleischwaren ein. Vor allem trifft dies für Kleinpäckungen zu, zu deren Herstellung Fleisch beziehungsweise Fleischwaren in gewissem Grad zerkleinert oder aufgeschnitten werden müssen. Die Aufteilung ist stets mit einer Erhöhung des ursprünglichen Keimgehaltes verbunden. Der Keimgehalt wird um so mehr erhöht und die Haltbarkeit in entsprechendem Grade verringert, je stärker die Zerkleinerung erfolgt. Würste im Stück sind stets besser haltbar als die gleiche Wurst in Scheiben. Es ist hierbei zu beachten, daß durch die Vergrößerung der Oberfläche gleichzeitig die Angriffsfläche für Bakterien wie auch für chemisch-physikalische Veränderungen vermehrt wird.

Die zusätzliche, jedoch besonders bedeutungsvolle mikrobielle Verunreinigung des Verpackungsgutes während der Zurichtung ist weiterhin von der Art und Hygiene des Aufteilens und der Verpackung abhängig. Die Herrichtung der Verpackung sollte unter besonders sauberen und hygienisch einwandfreien Verhältnissen erfolgen. Die Aufteilung des Fleisches und der Fleischwaren muß daher stets in einem hygienisch einwandfreien Raum unter Verwendung hygienisch einwandfreier Maschinen und Geräte vorgenommen werden. Von besonderer Bedeutung ist die Sauberkeit des Personals, vor allem der Kleidung und der Hände, da gerade diese Teile wichtige Infektionsquellen für das Verpackungsgut darstellen. Die Aufteilung soll ferner zügig, den Verpackungsmöglichkeiten entsprechend erfolgen, da jede größere Ansammlung von vorbereitetem,



aber noch zu verpackendem Material, namentlich aber das Aufstapeln aufgeteilter Portionen unbedingt zu vermeiden ist. Ferner ist darauf zu achten, daß Manipulationen am bzw. Transporte des ungeschützten Verpackungsgutes auf das äußerste Mindestmaß beschränkt werden. Die Berührung der zu verpackenden Nahrungsmittel mit den Händen ist weitgehend zu vermeiden. Anzustreben ist der kontinuierliche, die Haltbarkeit günstig beeinflussende mechanische Ablauf der Herstellung von Kleinpackungen. Bei sorgfältiger Wartung einer solchen Anlage ist es möglich, die bei der Verpackung eintretenden mikrobiellen Verunreinigungen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Für die Keimvermehrung während des Verpackungsvorganges sind vor allem auch *die klimatischen Verhältnisse des Arbeitsraumes* von wesentlichem Einfluß. Die Temperatur der Zubereitungs- und Verpackungsräume sollte möglichst nicht höher als 10° C sein und die relative Luftfeuchtigkeit 70% nicht übersteigen. Bei diesen klimatischen Verhältnissen wird einerseits die Vermehrung in den Räumen vorhandener Keime wesentlich gehemmt und die Erwärmung des Verpackungsgutes weitgehend vermindert, andererseits an der Oberfläche des Fleisches und der Fleischwaren, die unmittelbar aus dem Kühlraum zur Verarbeitung gelangen, die Bildung von Kondenswasser verhindert. Bei Fleisch und Fleischwaren, die mit feuchter Oberfläche verpackt werden, können sich vorhandene Verderbniserreger bei der weiteren Aufbewahrung schneller vermehren und ausbreiten. Dadurch wird jedoch die normale Haltbarkeit von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpackungen wesentlich vermindert. Für die hygienischen Verhältnisse der Arbeitsräume ist auch der Keimgehalt der Luft von Einfluß. Am günstigsten ist es, gekühlte und durch Keimfilter gereinigte Luft in die Räume einzuleiten. In den Arbeitsräumen ist ein geringer Überdruck anzustreben, da dadurch das Eindringen von Staub, bakterienhaltiger Luft, Fliegen, Insekten und Fremdgerüche von außen vermieden werden kann.

Für die Aufrechterhaltung eines einwandfrei hygienischen Zustandes der Verpackungsabteilung ist zumindest nach Arbeitsschluß die Durchführung einer wirkamen *Sterilisation des Raumes, der Maschinen und Geräte* nach vorheriger gründlicher Reinigung vorzunehmen. UV-Bestrahlungslampen sollten während der Arbeitszeit nicht in Betrieb genommen werden, da die UV-Strahlen bei empfindlichen Lebensmitteln das Auftreten von Verfärbungen sowie von oxydativen Veränderungen (Ranzigkeit) begünstigen können.

Nach dem Verpacken sind die Kleinpackungen sofort zu *verschließen* und unmittelbar der Kühlung zuzuführen oder bei gefrorenen Lebensmitteln zu gefrieren. Wird vorgekühltes Rohmaterial verarbeitet, sind bei zügigem Ablauf der Herstellung von Einzelpackungen, die nicht gefroren werden, diese sofort in geschlossenen Behältern zu verpacken. Wird jedoch nicht vorgekühltes Material verarbeitet oder kommt es während der Herrichtung der Packungen zu einer weitgehenden Erwärmung der Lebensmittel, so empfiehlt es sich, die einzelnen Portionen in aufgelockerten Stapeln weitgehend durchzukühlen und dann erst in größere Gebinde zu verpacken, da sonst durch die verzögerte Durchkühlung der dicht gelagerten Einzelpackungen bereits eine haltbarkeitsvermindernde Erhöhung des Keimgehaltes eintreten kann. Gefrorene, vor allem tiefgefrorene Lebensmittel sind stets in einfachen Schichten, das heißt nicht in größeren Stapeln, einzufrieren, damit der Gefrierprozeß nicht verzögert und dadurch die Qualität des Gefriergutes nachteilig beeinflusst wird.

Bei Vakuumpackungen ist darauf zu achten, daß beim Verschließen *die Höhe des Vakuums der Beschaffenheit des jeweiligen Lebensmittels entspricht*. Ein zu hohes Vakuum kann besonders bei Fleischwaren mit einem relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt, wie Brühwurst und Kochschinken, einen Austritt freier Flüssigkeit aus dem Innern auf die Oberfläche bedingen, wodurch es zu einer stärkeren Durchfeuchtung der Oberfläche und damit, infolge der günstigeren Vermehrungsbedingungen der Verderbniserreger, zu einer Verkürzung der Haltbarkeit kommen kann. Diese Erscheinungen tre-

ten vor allem bei Vakuumgeräten auf, bei denen die Evakuierung nicht in geschlossenen Kammern erfolgt. Bei Brühwürstchen in Hüllen kann durch die Anwendung eines hohen Vakuums das Aufplatzen der Darmhülle begünstigt werden. Für die erwähnten Fleischwaren ist daher ein geringeres Vakuum anzuwenden. Oxydativ bedingte Veränderungen werden jedoch nachhaltig durch ein Vakuum über 90% beeinflusst.

Bei Frischfleisch, das in sehr gasdichten Folien unter hohem Vakuum verpackt wird, kann nach etwa 1 Tag Kühlagerung eine durch Metmyoglobinbildung bedingte *Verfärbung* (Vergrauung) der Fleischoberfläche auftreten. Derartige Veränderungen werden durch zu weitgehendes Vakuum begünstigt, da nach Untersuchungen von Brooks [2] sowie George und Stratmann [4] die Oxydation von Myoglobin zu Metmyoglobin bei sehr niedrigen Sauerstoffspannungen (4 mm Quecksilber bei 0° C, 1–1,4 mm Quecksilber bei + 3° C) am stärksten ist. Bei der weiteren Lagerung derartiger Packungen kommt es jedoch durch die Reduktion des Metmyoglobins zu einer Regeneration der Rotfärbung der Fleischoberfläche. Nach den Untersuchungen von Dean und Ball [3] ist die nach 2–4 Tagen auftretende Rotfärbung verhältnismäßig stabil, so daß bei der weiteren Lagerung dann nur noch geringe Schwankungen in der Farbtintensität auftreten. Die für das Frischfleisch erstbeschriebenen Veränderungen können auch bei Rohwurstaufschnitt auftreten, wenn frisch hergestellte, nicht vollkommen umgerötete und ausgereifte Würste verwendet werden. Auch in diesen Fällen kann nach anfänglicher Vergrauung durch die Reduktion des Metmyoglobins wieder eine Rotfärbung der einzelnen Wurstscheiben eintreten. Die für die Regeneration der Rotfärbung erforderliche Zeit ist weitgehend von der Aufbewahrungstemperatur abhängig und kann sich auf einige Stunden bei der Lagerung bei höheren Zimmertemperaturen verkürzen.

Allgemein ist die *Stabilität der Rotfärbung* bei Fleisch und Fleischwaren in Vakuumpackungen *größer als die Lagerfähigkeit* dieser Lebensmittel, so daß mit dem *Eintritt der bakteriellen Verderbnis* in den weitaus meisten Fällen *keine offensichtlichen Verfärbungen* aufzutreten brauchen.

Für die Haltbarkeit von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpäckungen sind neben dem Abpacken vor allem die *Lager- und Transporttemperaturen* von besonderer Bedeutung. Aufbewahrung und Transporte aller Kleinpäckungen mit Fleisch und Fleischwaren sollten unter Einhaltung der Kühlkette erfolgen. Temperaturen von  $\pm 0^\circ \text{C}$  bis  $+2^\circ \text{C}$  sind für die Erlangung einer optimalen Haltbarkeit am günstigsten. Dies tritt auch für Aufschnitt von Dauerfleischwaren zu, der normalerweise schon eine verhältnismäßig lange Haltbarkeit aufweist und somit eine bestimmte Zeit auch ohne Kühlagerung in genußfähigem Zustand gehalten werden kann. Bei den begrenzt haltbaren und leicht verderblichen Fleischwaren sowie bei Frischfleisch haben bereits relativ kleine Temperaturschwankungen einen nachhaltigen Einfluß auf die Haltbarkeit der vorverpackten Fleischwaren. Nach neueren Untersuchungen von James, Evans und Niven [5] ist die Vermehrung der Verderbniserreger, die vor allem bei Brühwürsten und Kochschinken eine Rolle spielen, bei  $+4,5^\circ$  zweimal und bei  $+10^\circ \text{C}$  viermal größer als bei  $\pm 0^\circ \text{C}$ . Noch größer ist die nachteilige Beeinflussung der Haltbarkeit bei höheren Lagerungstemperaturen. Nach Untersuchungen von Ayres [1] sind bei Rindfleisch, das in Cellophan MSAT oder Pliofilm verpackt war, organoleptische Abweichungen besonders hinsichtlich des Geruches bei  $\pm 0^\circ$  nach 22, bei  $+5^\circ \text{C}$  nach 10, bei  $+10^\circ \text{C}$  oder  $15^\circ \text{C}$  nach fünf und bei  $+20^\circ \text{C}$  nach drei Tagen und bei  $+25^\circ \text{C}$  bereits am zweiten Tag aufgetreten. Der Keimgehalt des Fleisches betrug beim Auftreten von Geruchsabweichungen allgemein 50 Millionen Keime pro qcm. Bei den Untersuchungen wurde ferner festgestellt, daß bei Lagerungstemperaturen von  $\pm 0^\circ \text{C}$  in den ersten beiden Tagen und bei  $+5^\circ \text{C}$  am ersten Lagerungstag sogar eine geringe Verminderung des Oberflächenkeimgehaltes eintrat. Die Voraussetzung einer haltbarkeitsfördernden Kühlagerung bei Kleinpäckungen ist jedoch ein möglichst geringer Anfangskeimgehalt. Ist dieser erhöht, bleibt die Anwendung von Kühltemperaturen weniger wirksam und die hier aufgeführten Ergebnisse oder Aufbewahrungsdaten wer-

den wesentlich verkürzt. Bei Vergleichsuntersuchungen wurden vorverpackte Rindfleischproben bei  $\pm 0^\circ \text{C}$  mit einem Anfangskeimgehalt von 26 Keimen pro gcm nach 22 bis 23 Tagen und von 59000 pro gcm bereits nach zehn bis elf Tagen schleimig und genußuntauglich. Bei höheren Lagerungstemperaturen ist der Anfangskeimgehalt von geringerer Bedeutung. Die Schleimbildung trat bei  $+20^\circ \text{C}$  gelagert vorverpacktem Rindfleisch bei einem Anfangskeimgehalt von 14000 Keimen bereits nach drei Tagen und bei einer Keimzahl von 140 Keimen schon nach vier Tagen ein.

Aus den Ausführungen über die Grundlagen der Herstellung und Aufbewahrung von Kleinpäckungen ist zu ersehen, daß die einwandfreie Beschaffenheit von abgepacktem Fleisch und ebensolchen Fleischwaren von verschiedenen Faktoren nachteilig beeinflußt werden kann. Die Haltbarkeit von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpäckungen ist besonders abhängig von:

1. der Beschaffenheit des Rohmaterials, besonders vom Ursprungskeimgehalt desselben,
2. der Hygiene der Verpackung und der dadurch bedingten Vermehrung des Keimgehaltes,
3. den Transport- und Lagerungsbedingungen,
4. den verwendeten Folien.

Infolge Einwirkung verschiedenster Einflüsse, die zum Teil unbekannt und nur schwer kontrollierbar sind, ist es schwierig, allgemeine Richtlinien für die Haltbarkeit von Fleisch und Fleischwaren aufzustellen. Die Lagerfähigkeit von Gefrierfleisch bzw. Tiefgefrierfleisch ist allgemein größer als die Zeit des Vorrätighaltens. Sie beträgt für aufgeschnittene Teilstücke bei einer Lagertemperatur von mindestens  $-15^\circ \text{C}$  allgemein 2 bis 3 Monate. Bei Beachtung der Grundregeln für die Herstellung einwandfreier Kleinpäckungen, das heißt für keimarm hergestellte und verpackte sowie kühlgelagerte Waren sind auf Grund zahlreicher Untersuchungen und den Erfahrungen aus der Praxis allgemein folgende Lagerzeiten zugrunde zu legen:

Frischfleisch . . . . .	2– 4 Tage
Aufschnitt leicht verderblicher Fleischwaren (Frischware) . .	3– 4 Tage
Aufschnitt begrenzt haltbarer Fleischwaren . . . . .	4– 6 Tage
Aufschnitt von Rohware . . . . .	1– 2 Wochen
Würstchen und Brühwurst . . . . .	1– 2 Wochen
Kochschinken in Stücken . . . . .	10–15 Tage
Dauerfleischwaren in Stücken . . . . .	3– 4 Wochen

Diese Anhaltswerte gelten für normale, einwandfreie Rohware. Bei verpackten Wurstwaren, besonders als Aufschnitt, ist ferner zu beachten, daß einfache, also geringwertigere Qualitäten, allgemein eine kürzere Haltbarkeitsdauer aufweisen, da diese auf Grund der verwendeten Rohmaterialien bereits meist einen höheren Ursprungskeimgehalt besitzen. Dies trifft insbesondere für Roh- und Brühwürste zu. Brühwürste einfacher Qualität werden außerdem zur Erhaltung der Brätbindung häufig bei niedrigeren Temperaturen geräuchert und gebrüht und somit einer wirkungsvollen Hitzebehandlung nicht unterworfen, weshalb ursprünglich vorhandene Keime



diese überdauern. Bei ganzen, nicht aufgeschnittenen Brühwürsten traten immer schon derartige, meist bakteriell bedingte Fehlfabrikate, häufig sogar schon nach kurzer Lagerung, auf. Die gleichen Beobachtungen werden auch jetzt bei diesen Erzeugnissen in Kleinpäckungen gemacht.

*Am häufigsten wird die Haltbarkeit von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpäckungen auf dem Transport und während der Lagerung bis zur Abgabe an den Verkäufer nachteilig beeinflusst.* Von dem Hersteller wird allgemein Sorge getragen, daß während der vorgeschriebenen oder vertraglich mit dem Abnehmer vereinbarten Lagerfristen keine Qualitätseinbußen eintreten, da er sonst den wirtschaftlichen Schaden zu tragen hat. Infolgedessen gibt der Verkauf von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpäckungen allgemein zu keinen Beanstandungen Anlaß, wenn der Hersteller die Verfügungsgewalt über die Ware bis zur Abgabe an den Verbraucher hat, das heißt die verpackten Fleischwaren im eigenen Geschäft oder seinen Filialen verkauft. Trotzdem hat sich auch hier ergeben, daß aufgeteiltes Fleisch und ebensolche Fleischwaren in Kleinpäckungen auch bei kurzen Entfernungen schon gegen Transporteinflüsse wesentlich empfindlicher sind als nicht aufgeteilte Stücke. Größere Unternehmen mit Filialen sind dazu übergegangen, besonders bei Frischfleisch, leicht verderblichen Fleischwaren sowie bei Aufschnitt von begrenzt haltbaren Fleischwaren und zum Teil auch von Dauerfleischwaren, die Herstellung der Kleinpäckungen zu dezentralisieren und in den Filialen bzw. für kleinere Bezirke, zum Beispiel für die Versorgung der Großstädte, in besonderen Verpackungsbetrieben durchzuführen. Diese Aufteilung ermöglicht auch besser die Vorverpackung den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen und größere Vorratshaltungen von fertigen Päckungen zu vermeiden. Dadurch werden der Umschlag und Absatz von Fertigpäckungen begünstigt und viele Probleme, die bei dem Verkauf von vorverpacktem Fleisch und ebensolchen Fleischwaren auftreten, vermieden.

Wesentlich ungünstiger liegen die Verhältnisse beim *Verkauf in Lebensmittelgeschäften*, insbesondere wenn die Belieferung derselben nicht vom Hersteller der Kleinpäckungen, sondern über Verteiler in eigener Regie, zum Beispiel Grossisten, erfolgt. Hier werden häufig die zur Erhaltung der Haltbarkeit erforderlichen Lagerungs- und Transportbedingungen nicht eingehalten. Dies ist einesteils auf mangelndes Interesse und zum anderen auf eine *fehlende Sachkenntnis* zurückzuführen. Gerade letztere ist häufig maßgebend für die unzureichende Behandlung von Frischfleisch und leicht verderblichen Fleischwaren. Es handelt sich hier meist um Nahrungsmittel, die früher nicht von Lebensmittelgeschäften geführt wurden. Bei deren Inhabern oder Geschäftsführern liegen daher keine oder nur sehr unzureichende Fachkenntnisse über die erforderliche Behandlung derartiger Waren vor. Deswegen sind Begrenzungen der durch Lebensmittelgeschäfte in den Verkehr zu bringenden Fleischwaren und darüber hinaus auch Vorschriften für die Mindestausstattung der Geschäfte für den Verkauf bestimmter Fleischwaren erforderlich. Die allgemeinen Vorschriften für die Ausstattungsgeräte (Kühlvitrinen usw.) beschränken sich meist auf die Art und die Leistungen derselben, besonders hinsichtlich der einzuhaltenden Mindesttemperaturen. Es fehlen jedoch Angaben über die zulässigen Belastungen der Kühleinrichtungen. In dieser Hinsicht erfolgen durch zu starke Beschickungen der offenen Kühltruhen und Vitrinen in Lebensmittelgeschäften erhebliche Verstöße, die zumindest für einen Großteil der eingelagerten Kleinpäckungen eine ausreichende Kälteeinwirkung nicht mehr sicherstellen. Dieses trifft vor allem für bis zum Rand und teilweise noch darüber hinaus gefüllte Kühl- und Gefriertruhen zu. Werden für die Lagerung von Kleinpäckungen von Fleisch und Fleischwaren bestimmte Temperaturen vorgeschrieben, so sind diese im Bereich der Oberfläche der obersten Lagen zu kontrollieren. Ferner ist zu beachten, daß bei offenen Truhen die Temperaturen während der Geschäftszeit infolge der Strömungen der Raumluft und der beim Aussuchen der Waren eintretenden Wirbelbildung



stets ansteigen. Es empfiehlt sich daher die Einhaltung vorgeschriebener Temperaturen nicht zu Beginn der Geschäftszeiten, sondern gegen Ende derselben zu überprüfen. Dies sollte namentlich bei offenen Gefriertruhen beachtet werden, bei denen man dann manche Überraschungen erleben kann. Gefrorenes Fleisch ist besonders gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich und erfordert daher eine sorgfältige Überwachung der Lagerung.

Hinsichtlich der Beschränkung des Verkaufs von Fleisch und Fleischwaren in Lebensmittelgeschäften ist auch besonders das *Hackfleisch* zu erwähnen. *In Deutschland ist der Vertrieb von Hackfleisch und hackfleischähnlichen Zubereitungen durch die Hackfleischverordnung auf Fleischereien beschränkt. Der Transport von Hackfleisch, die Herstellung von Hackfleisch aus Gefrierfleisch sowie die Abgabe von tiefgefrorenem Hackfleisch sind nicht zulässig.* Hackfleisch ist auf Grund seiner Herstellungsweise ein stark mit Keimen der verschiedensten Art durchsetztes Fleischprodukt. Weiterhin gibt die Beschaffenheit des Hackfleisches den vorhandenen Mikroorganismen, vor allem auch eventuell vorhandenen Salmonellen, die durch Verwendung infizierten Fleisches oder durch Verunreinigungen bei der Herstellung und Lagerung in das feingewolfte oder geschnetzelte Fleisch gelangen können, günstige Vermehrungsmöglichkeiten. Die in früheren Zeiten vermehrt auftretenden, durch den Genuß von Hackfleisch verursachten *Lebensmittelvergiftungen* konnten lediglich durch die *Begrenzung des Inverkehrbringens und der Vorrätighaltung weitgehend vermindert werden. Diese Regelung über den Verkehr mit Hackfleisch hat sich als eine der wichtigsten Präventivmaßnahmen im Rahmen der Verhütung bakterieller Lebensmittelvergiftungen erwiesen.* Die Hackfleisch-VO hat somit den seinerzeit angestrebten Zweck weitgehend erfüllt. Hinsichtlich ihrer Anwendung und Auslegung bestanden jedoch immer wieder Unklarheiten und Meinungsverschiedenheiten, so daß es notwendig erscheint, die Hackfleisch-VO zur Klärung der strittigen Fragen zu überarbeiten. Dabei sollen insbesondere begriffliche Klarstellungen erfolgen. Darüber hinaus ist jedoch auch zu prüfen, inwieweit unter Berücksichtigung der heutigen Verhältnisse die hygienischen Vorschriften ergänzungs- bzw. abänderungsbedürftig sind. *Mit der Überarbeitung der Hackfleisch-VO wird jedoch in keiner Weise eine Lockerung der hygienischen Bestimmungen, sondern eine weitere Straffung derselben angestrebt.* Vor allem wird der Geltungsbereich der Bestimmungen der Hackfleisch-VO auf weitere Fleischwaren, z.B. frische Bratwurst, gehackte und geschnetzelte Leber usw., die in ihrer Haltbarkeit dem Hackfleisch gleichzusetzen sind, ausgedehnt werden. Eine Lockerung der hygienischen Bestimmungen ist besonders in Anbetracht der zunehmenden Verbreitung der Salmonellen in keiner Weise gegeben und würde eine Gefährdung der Gesundheit des Konsumenten mit sich bringen. In Zusammenhang mit dem hier kurz aufgezeigten Hackfleischproblem wird häufig von verschiedenen Interessentenkreisen auf andere Länder verwiesen, bei denen trotz geringerer Verkehrsbeschränkungen keine vermehrten Gesundheitsschädigungen des Menschen durch Hackfleischgenuß vorkämen. Dabei wird jedoch nicht berücksichtigt, daß Hackfleisch in diesen Ländern nicht oder nur zu einem sehr geringen Prozentsatz roh, sondern in den weitaus überwiegendsten Fällen nach ausreichender Durcherhitzung gegessen wird. Auch die teilweise angestrebte Festsetzung von Grenzkeimzahlen für feinerkleinertes Rohfleisch gibt keine ausreichende Sicherheit, da derartige Untersuchungen sich nur auf vereinzelte Stichproben beschränken können und der Keimgehalt des Hackfleisches bereits bei einzelnen Chargen und noch mehr bei verschiedenen Herstellungen in einem Betrieb bzw. in verschiedenen Betrieben sehr erhebliche Schwankungen aufweist. Weiterhin ist hierbei zu berücksichtigen, daß der allgemeine Keimgehalt keine Rückschlüsse auf das Vorhandensein pathogener Keime ermöglicht und es keine anderen Hinweise auf eventuell vorhandene pathogene Keime, namentlich Salmonellen, gibt. Zur Verhinderung von Lebensmittelvergiftungen durch Hackfleisch sind daher die präventiven Bestimmungen, die sich in der Praxis bewährt haben, in vollem Umfange aufrechtzuerhalten und können nur unter genauer Berücksichtigung der hygienischen Entwicklung etwas abgeändert werden.

*Die Beurteilung von abgepacktem Fleisch und ebensolchen Fleischwaren* erfolgt in gleicher Weise wie bei den unverpackten Lebensmitteln gleicher Art. Bei der Überprüfung von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpackungen ist zunächst die Beschaffenheit der Verpackung zu untersuchen. Bei Selbstbedienungsgeschäften sind alle Verpackungen, die irgendwelche Beschädigungen der Kunststoffumhüllungen aufweisen, zu beanstanden, da das im Bereich der Schadstellen liegende Verpackungsgut durch die Hände von Käufern verunreinigt sein kann. Besonders bei Kleinpackungen mit Fleisch und Fleischwaren, die sich in Selbstbedienungsbehältnissen (Kühltruhen usw.) befinden und somit dem Publikum zugänglich waren, besteht bei derartigen Beschädigungen der Umhüllungen die Möglichkeit, daß auf das Fleisch bzw. die Fleischwaren pathogene Keime übertragen sein können. Derartige Fehler können durch die Verwendung gegen mechanische Beanspruchungen ausreichend widerstandsfähiger Folien weitgehend verhindert werden.

Die Überwachung der Beschaffenheit von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpackungen bringt gewisse Schwierigkeiten mit sich, da bei luftdicht verschlossenen Packungen keine Geruchsabweichungen ohne Eröffnung der Beutel festgestellt werden können, Farbveränderungen, die auf eine beginnende Verderbnis hinweisen, nicht immer auftreten und die Beschaffenheit des Fleisches bzw. der Fleischwaren in den einzelnen Packstücken recht unterschiedlich sein kann. Die Untersuchung von Kleinpackungen mit Fleisch und Fleischwaren muß sich daher stets auf mehrere Packstücke erstrecken, um eine Übersicht über die allgemeine Beschaffenheit derselben zu erlangen. Bei Vakuumpackungen ist zu berücksichtigen, daß bereits fortgeschrittene bakterielle Zersetzungen vorliegen können, ohne daß die Farbe des Verpackungsgutes irgendwelche Veränderungen anzeigt. Bei der Kontrolle von verpackten Lebensmitteln ist daher auf sonstige Veränderungen, die auf eine beginnende Zersetzung hinweisen, vor allem zu achten. Die Bildung feiner grauweißer bzw. schmutzigweißer Beläge deutet auf ein beginnendes Schmierigwerden der Oberfläche der Lebensmittel hin. Bei anderen Fleischwaren in Vakuumpackungen, besonders bei Brühwürstchen, Brühwurstaufschnitt und Kochschinken, treten infolge des Vakuums häufig geringe Flüssigkeitsmengen aus, die bei einwandfreier Beschaffenheit des Verpackungsgutes klar oder durch beigemischtes feinverteilter Fett geringgradig getrübt sind. Bei starker Trübung derartiger freier Flüssigkeiten besteht stets der Verdacht einer Zersetzung. Wenn solche Veränderungen oder irgendwelche Farbabweichungen festgestellt werden, sind die Packungen stets zu einer eingehenden Untersuchung des Verpackungsgutes zu öffnen. Beim Öffnen der Verpackung ist der Geruch zu überprüfen, da häufig geringgradige Geruchsabweichungen nur unmittelbar nach der Eröffnung der Beutel festzustellen sind. Dies trifft auch zu, wenn eine nachteilige Beeinflussung des Geruchs des Verpackungsgutes auf den zur Herstellung des Beutels verwendeten Kunststoff zurückzuführen ist. Einen weiteren Hinweis auf die

Beschaffenheit der Fleischwaren gibt das Verhalten der Farbe nach Zutritt des Luftsauerstoffes, da alsbald eintretende Abblassung oder Vergrauung in den meisten Fällen durch eine beginnende Zersetzung, zumindest aber durch eine stark verminderte Haltbarkeit bedingt ist. Eine Geschmacksprobe ist nur vorzunehmen, wenn im Aussehen und Geruch keine Veränderungen vorliegen. Bei nur geringgradig ausgeprägten Abweichungen sind weitere Untersuchungen in den zuständigen Laboratorien bzw. Untersuchungsämtern einzuleiten und mehrere Packstücke zu entnehmen.

Abschließend möchte ich nochmals darauf hinweisen, daß das auf den Packungen angegebene *Herstellungsdatum* bei der Überwachung einen gewissen Hinweis auf die zu erwartende Beschaffenheit normal hergestellter und gelagerter Ware, jedoch nicht über den tatsächlichen Zustand derselben gibt. Es muß berücksichtigt werden, daß bei Verwendung ungeeigneter Rohware, unhygienischer Verpackung und unzweckmäßiger Behandlung auf dem Transport und bei der Lagerung bereits schon vor Ablauf der festgesetzten Lagerzeit eine bakteriell bedingte Zersetzung eintreten kann. Andererseits kann bei günstigen Bedingungen die Ware auch bei langer Lagerung noch von ausgezeichneter Beschaffenheit sein.

Sind für die Lagerdauer vorverpackter Lebensmittel bestimmte Fristen festgesetzt, so besteht bei Überschreitung derselben *die Frage der weiteren Verwendungsmöglichkeit derartiger aus dem Verkehr zu ziehender Nahrungsmittel*. Dies trifft besonders für Fleisch und Fleischwaren zu, die nur eine sehr beschränkte Lagerfrist haben. In den meisten Fällen dürfte es sich um leicht verderbliche Fleischwaren und vor allem um Frischfleisch handeln. Die Möglichkeit einer weiteren Verwendung ist nur gegeben, wenn das Fleisch und die Fleischwaren noch nicht verdorben sind und somit noch eine einwandfreie Beschaffenheit aufweisen. Trifft dieses zu, so bestehen gegen eine Wiederverwendung derartiger Waren keine Bedenken. Da während der Herichtung und Lagerung der Einzelpackungen eine meist wesentliche Keimanreicherung eingetreten ist, empfiehlt es sich, solche Fleischstücke oder Fleischwaren zu Erzeugnissen zu verarbeiten, bei denen durch eine ausreichende Erhitzung eine weitgehende Abtötung der in stärkerem Grade vorhandenen Keime gewährleistet wird, da sonst die Haltbarkeit der damit hergestellten neuen Erzeugnisse sehr nachteilig beeinflußt wird. Vor allem dürfen wegen Überschreitung der Lagerfrist aus dem Verkehr gezogene Erzeugnisse nicht zu Rohwaren oder anderen Fleischwaren, die keinem nachhaltigen Konservierungsprozeß durch Erhitzen unterzogen werden, verarbeitet werden. Der Inhalt von Kleinpackungen darf keiner weiteren Verwendung zugeführt werden, wenn er Anzeichen von Verderbnis zeigt, auch wenn diese nur sehr geringgradig ausgeprägt sind. Hinsichtlich der Verarbeitung überlagerter Waren müssen sich die Herstellerbetriebe stets ihrer Verantwortung gegenüber der Volksgesundheit bewußt sein und sollten auch die Wirtschaftlichkeit ihrer Betriebe beachten. Die Verarbeitung nicht vollkommen geeigneten Materials oder die Verwendung keimreicher Rohstoffe in ungeeig-



neter Weise kann Ursache der Verderbnis bedeutend größerer Posten werden und dadurch unter Umständen die Gesundheit der Konsumenten gefährden, zumindest aber dem Hersteller selbst höheren wirtschaftlichen Schaden zufügen.

### Zusammenfassung

Die Folienverpackung ermöglicht die Abgabe von Fleisch und Fleischwaren in hygienischer und ansprechender Weise und in einer dem Bedarf des Konsumenten entsprechenden Menge sowie eine Rationalisierung der Verkaufstechnik. Eine einwandfreie Verpackung ist nur gegeben, wenn, unter Berücksichtigung der möglichen Veränderungen des Fleisches und der Fleischwaren und der Möglichkeiten der Verhütung derselben, entsprechende Kunststoff-Folien und Verpackungsverfahren angewendet werden. Die Lagerfähigkeit von abgepacktem Fleisch und ebensolchen Fleischwaren wird vor allem von der ursprünglichen Beschaffenheit des Verpackungsgutes, der Verpackungshygiene und den Lagerungsverhältnissen beeinflusst. Da die mikrobielle Verderbnis von Fleisch und Fleischwaren durch die Verpackung allein nicht wesentlich beeinflusst wird, entsprechen Kleinpäckungen, wenn sie keinem zusätzlichen Konservierungsverfahren unterzogen wurden, in ihrer Haltbarkeit den normalen, unter gleichen klimatischen Verhältnissen gelagerten Lebensmitteln. Sie sind daher je nach der Verderbnisbereitschaft des jeweiligen Fleischerzeugnisses nur beschränkt lagerfähig. Die Verwendung ungeeigneten Rohmaterials, mangelhafte Verpackungshygiene oder unsachgemäße Behandlung bei der Lagerung und während des Transportes bedingen eine Verkürzung der Lagerfristen. Dieses trifft besonders für Frischfleisch, leicht verderbliche und beschränkt haltbare Fleischwaren im Anschnitt zu.

Die Lagerfähigkeit von Fleisch und Fleischwaren in Kleinpäckungen, die gefroren bzw. tiefgefroren sind, ist allgemein länger als die Zeit des Vorrätighaltens. Auf Grund zahlreicher Untersuchungen und der Erfahrungen aus der Praxis können auch bestimmte Lagerfristen für keimarm hergestellte und verpackte sowie kühlgelagerte Waren angegeben werden. Beim Verkauf von verpacktem Fleisch und Fleischwaren in Lebensmittelgeschäften entstehen häufig Schwierigkeiten, die einestails auf mangelndes Interesse und zum anderen auf fehlende Sachkenntnisse zurückzuführen sind. Begrenzungen der durch Lebensmittelgeschäfte in den Verkehr zu bringenden Fleischwaren und Vorschriften für die Mindestausstattung der Geschäfte sind daher erforderlich. Besonders Hackfleisch ist von dem Verkauf von Kleinpäckungen in Lebensmittelgeschäften wegen seiner leichten Verderblichkeit auszuschließen. Bei der Überprüfung von Kleinpäckungen mit Fleisch und Fleischwaren ist zunächst eine eingehende Untersuchung der Umhüllung vorzunehmen. Die Untersuchung und Beurteilung des Verpackungsgutes erfolgt in gleicher Weise wie bei Lebensmitteln gleicher Art. Bei festgesetzten Lagerfristen können Fleisch und Fleischwaren, die aus dem Verkehr zu ziehen sind, zu anderen Fleischwaren verarbeitet werden, sofern sie nicht verdorben, sondern von einwandfreier Beschaffenheit sind.

### Résumé

L'emballage en feuilles permet de livrer la viande et les préparations de viande de façon hygiénique et agréable; la quantité livrée correspond aux désirs du consommateur et constitue une rationalisation de la technique de la vente. Un emballage ne peut être considéré comme impeccable que si, tenant compte des altérations possibles de la viande et des préparations de viande, on n'utilise que des feuilles synthétiques et des emballages offrant toutes les garanties nécessaires. La durée de conservation de viandes et préparations de viande dépend avant tout de la condition initiale de l'emballage, des conditions d'hygiène et enfin des conditions d'entreposage. La détérioration



microbienne de viandes et préparations de viande n'étant pas uniquement due à l'emballage, les petits emballages présentent, s'ils n'ont pas été soumis à un procédé de conservation supplémentaire, les mêmes qualités de stabilité conservatrice que des produits normaux. Ils ne sont toutefois que d'une durée de conservation limitée. L'emploi de matériel brut impropre, le manque d'hygiène dans l'emballage, un entreposage défectueux et un transport non conforme, sont autant de facteurs raccourcissant les délais de conservation. Ceci est le cas notamment pour la viande fraîche, les préparations de viande s'altérant facilement, d'une durée de conservation limitée et déjà entamées. La viande et les préparations de viande en petits paquets congelés et surgelés, ont en général une durée de conservation plus longue que la durée d'entreposage. On peut, sur la base de nombreux essais et observations pratiques, indiquer quels sont les délais d'entreposage à observer pour des marchandises pauvres en germes ainsi que pour des produits conservés par le froid. Lors de la vente dans les magasins d'alimentation de viande emballée, on rencontre souvent des difficultés qui sont dues, d'une part à un manque d'intérêt et d'autre part à un manque de connaissances. Il y a donc lieu de veiller à ce que les magasins soient pourvus d'un minimum d'équipement et qu'entre autres, la vente sous emballage de viande hâchée soit exclue en raison de son altération rapide. Le contrôle des emballages de viandes et préparations de viande doit débiter par un examen minutieux de l'enveloppe, l'examen du contenu et son appréciation se feront de la même manière que ceux de denrées alimentaires de même sorte. Les viandes et préparations de viande qui, au terme du délai d'entreposage, seront retirées du trafic, peuvent être manipulées avec d'autres préparations de viande à condition de ne pas présenter de signes d'altération et d'être irréprochables à tous points de vue.

### Riassunto

L'imballaggio in fogli della carne e delle preparazioni di carne rende possibile la consegna di esse, in modo igienico e soddisfacente, e in quantità corrispondente al fabbisogno del consumatore e costituisce una razionalizzazione della tecnica per lo smercio. Un'impaccatura esente da difetti succede solamente se considerando le possibili alterazioni della carne e delle rispettive preparazioni nonché la possibilità di prevenirle, si usano dei fogli di sostanze artificiali e un modo giusto di usarle. La capacità di immagazzinare le carni e le sue preparazioni dipende soprattutto dalle qualità primarie della merce, dall'igiene nel modo di impaccarle e dalle circostanze dell'immagazzinamento. Il deterioramento microbico della carne e delle sue preparazioni non è influenzato in modo essenziale dalla tecnica usata per i piccoli pacchi, se essi non sono stati sottoposti ad un metodo complementare di conservazione nelle stesse circostanze climatiche degli altri alimenti. Secondo lo stato del prodotto carneo, questo è conservabile entro determinati limiti di tempo, al fine di averlo disponibile per la vendita. Il consumo di materiale crudo disadatto, l'igiene insufficiente nell'impaccare, oppure il trattamento inesatto nell'immagazzinare o durante il trasporto, abbreviano il termine dell'immagazzinamento. Ciò si verifica soprattutto per la carne fresca, le preparazioni di carne facilmente deperibili e per quelle preparazioni che sezionate si guastano con facilità. La possibilità di conservare la carne e le preparazioni di essa in pacchetti refrigerati, risp. congelati, è di solito più lunga del tempo che occorre per tenerle a disposizione del consumatore. Sulle basi di numerosi esperimenti e delle esperienze praticate, si possono anche fissare determinati limiti di tempo per le merci che sono preparate e impaccate con pochi germi, nonché immagazzinate in ambiente freddo. Dallo smercio di carne e di preparazioni di carne impacchettate in negozi di derrate alimentari, spesso si riscontrano delle difficoltà, che da un lato risalgono ad interesse insufficiente e dall'altro a perizie scendenti. Le limitazioni sul commercio delle preparazioni di carne e le rispettive prescrizioni per l'arredamento minimo di detti negozi sono quindi indispensabili. La carne trita in siffatti negozi va anzitutto

esclusa dalla vendita a pacchetti causa il suo facile deterioramento. Per il controllo dei pacchetti di carne e delle rispettive preparazioni, come succede per altri alimenti, necessita dapprima un esame approfondito dell'imballaggio. L'esame e l'apprezzamento della merce in parola succede come per altri generi alimentari. Per i termini fissati dall'immagazzinamento, la carne e le sue preparazioni possono essere lavorate in altri prodotti carnei, purchè siano di qualità irrepreensibile.

### Summary

Packing of meat and meat preparations in membranes allows the distribution in a hygienic, agreeable manner, adapted to the quantitative needs of the consumer and simplification of the sale.

Packing material and methods of packing should prevent the possible alterations of meat and meat products. The endurance of meat storage depends greatly on the primary quality of the meat and meat products, hygienic methods of packing and storage. Packing alone has no special influence on microbial decomposition of meat, and the tenability of small packages is about that of other food stuffs kept under the same climatological conditions. The storage of small packages is therefore limited. Unqualified primary material, unhygienic methods of packing and transport condition for a limited storage. This holds good especially for fresh and cut meat. The storage time of meat and meat products in small packages is longer in frozen state. Numerous investigations show the possibility of prediction of the storage time of meat and meat preparations carefully packed with only small numbers of microbes and kept cool. Difficulties in the sale of packed meat and meat products are mostly due to insufficient knowledge or interest in the matter. Prescriptions should therefore be given regarding shops, kind of meat and meat products and outfit of the shops. Chopped meat should not be distributed in small packages in ordinary victual shops. Examination and judgement of packed meat and meat products should include the packing material and the content, the latter in accordance with the usual methods and rules.

### Literatur

- [1] Ayres C. J.: *Food Research* 25, 1-18 (1960). - [2] Brooks J.: *Food Research* 3, 75 (1938). - [3] Dean R. W. und Ball C. O.: *Food Technol.* 14, 222 (1960). - [4] George P. und Stratmann C. J.: *Biochem. J.* 51, 418 (1952). - [5] James, Evans und Niven: *American Meat Institute Found., Bull.* Nr. 24 (1955). - [6] Robinson-Görnhardt L.: *Arch. f. Lebensmittelhygiene* 10, 211-214 (1959). - [7] Robinson-Görnhardt L. und Heiss R.: *Die Ernährungswissenschaft* 5, 161-165 (1958).