

ELEMERNE NAGY*–HEINZ SCHLEUSENER**–HEINZ SIELAFF***

Lagern und Transportieren von Fleisch

Zusammenfassung

Für die Haltbarkeit und das Erhalten der Qualität von Produkten über eine gewisse Zeit sind bestimmte Kriterien wie das Einhalten der Hygieneanforderungen, der Temperatur während der Lagerung und im Falle des Befördern von Lebensmitteln die Beschaffenheit der Transportmittel von wesentlicher Bedeutung. Hierzu existieren Rechtsvorschriften für die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, die ebenso wie die genannten Kriterien in diesem Beitrag behandelt werden.

Einflussfaktoren Hygiene und Temperatur

Unter dem umfassenden Begriff Hygiene sind vorrangig die Personal- und Betriebs-hygiene einschließlich der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen sowie Normen, die die betrieblichen Hygieneanforderungen betreffen, zu nennen.

Das Kühlen und Gefrieren dient dem Ausschalten von mikrobiellen und enzymatischen Aktivitäten. In diesem Artikel werden die Temperaturbereiche zwischen etwa +10 °C und -30 °C betrachtet.

Die Wachstumsbedingungen von Mikroorganismen sind bei Temperaturen um 0 °C erheblich eingeschränkt. Es werden sowohl krankheitserregende, Giftstoffe (Toxine) bildende und Verderbnis erregende Keime gehemmt. Die meisten Enzyme werden bei Temperaturen um den Gefrierpunkt ausgeschaltet. In Tabelle 1 wird aufgeführt, bei welchen minimalen Temperaturen Mikroorganismen wachsen können.

Bei relativ niedrigen Temperaturen können noch Listerien (3 °C), auch Salmonellen (5 °C) und einige Hefe- und Schimmelpilze wachsen. Es muss aber betont werden, dass Mikroorganismen auch oberhalb der genannten Minimaltemperaturen gehemmt werden. Der Gesetzgeber trägt den wissenschaftlichen Erkenntnissen in den einschlägigen Rechtsvorschriften Rechnung.

Tabelle 1. Minimale Wachstumstemperaturen bei verschiedenen pathogenen und Lebensmittel-Mikroorganismen (nach versch. Literaturangaben)

	Art bzw. Gattung	Minimale Wachstumstemperatur (°C)
Pathogene bzw. potenziell Pathogene	<i>Bacillus cereus</i>	10
	<i>Staphylococcus aureus</i>	5 bis 13
	<i>S. aureus</i> , Enterotoxinbildung	10 bis 19
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	5 bis 8
	Enteropathogene <i>Escherichia coli</i>	8 bis 10
	<i>Clostridium botulinum</i> Typ A	10

* Faculty of Engineering University of Szeged, H-6724, Szeged, Mars tér 7., Hungary

** TU Berlin, Faculty School of Process Sciences and Engineering, Field Computer Science, Gustav-Meyer Allee 25, 13355 Berlin, Germany; e-mail: Heinz.Schleusener@tu-berlin.de

*** c/o TU Berlin, Faculty School of Process Sciences and Engineering, Gustav-Meyer Allee 25, 13355 Berlin, Germany; e-mail: shsielaff@t-online.de

	Art bzw. Gattung	Minimale Wachstumstemperatur (°C)
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9
	<i>Salmonella spec.</i>	5
	<i>Clostridium perfringens</i>	5
	<i>Clostridium botulinum</i> Typ E und einige Stämme Typ B und F	3,5 bis 5
	Listerien	3
	<i>Fusarium, Penicillium</i>	18
Index- und Indikatorkeime	<i>E. coli</i>	8 bis 10
	<i>Klebsiella spec., Enterobacter spec.</i>	0
	<i>Streptococcus faecalis</i>	0
Verderbserreger	<i>Bacillus subtilis</i>	12
	<i>Streptococcus faecium</i>	0 bis 3
	<i>Lactobacillus spec.</i>	1
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	-3
	<i>Achromobacter spec.</i>	-4
	<i>Bacillus psychrophilus, Bacillus insolitus</i>	-5 bis -7
	Hefen	-12

Rechtsvorschriften

In den letzten Jahren wurden seitens der EU für alle Mitgliedsstaaten verbindliche Verordnungen erlassen, von denen die VO(EG) 853/2004 über spezifische Hygieneanforderungen für Lebensmittel tierischen Ursprungs relevant ist. Hier finden sich im Anhang III, Kapitel VII, verschiedene Vorschriften zum Lagern und Befördern von Fleisch und Fleischprodukten.

Fleisch lagern

Fleisch muss unverzüglich nach der Fleischuntersuchung im Schlachthof in allen Teilen auf eine Innentemperatur von mindestens 7 °C abgekühlt werden, und zwar in der Weise, dass eine kontinuierliche Temperaturabsenkung erfolgt. Bei Nebenprodukten der Schlachtung wird eine Temperatur von 3 °C gefordert.

Während des Kühlens muss eine angemessene Belüftung gewährleistet sein, um das Bilden von Kondenswasser auf der Fleischoberfläche zu verhindern. Schlachtkörper oder Fleisch dürfen nicht zu dicht hängen oder gelagert werden, damit eine gute Luftzirkulation möglich ist. Bei der Lagerung müssen die genannten Temperaturen eingehalten werden. Die Temperatur in Zerlegeräumen darf 12 °C nicht überschreiten. Für kleinere Unternehmen – Handwerksbetriebe – könnte der Einsatz aktiv gekühlter Arbeitstische oder das Verwenden von tiefer gekühltem Fleisch in Betracht kommen. Fleisch, das zum Einfrieren bestimmt ist, muss ohne ungerechtfertigte Verzögerung eingefroren werden, wobei vor dem Einfrieren eine Reifungszeit in Frage kommen kann.

Das Abkühlen der Produkte erfolgt überwiegend mittels Luftstrom. Die Haltbarkeit der gekühlten Ware beträgt einige Tage bis zu einigen Wochen. Ebenso wie für das Abkühlen stehen auch für das Gefrieren verschiedene Verfahren zur Verfügung. Tabelle 2 gibt kältetechnologische Parameter beim Gefrieren und Lagern wieder. Die Lufttemperatur in den Gefrierräumen liegt gewöhnlich zwischen -18 °C und -30 °C und die Temperatur der Ware zwischen -12 °C und -18 °C. Als Grenzwert für die Innentemperatur sind -12 °C vorgeschrieben (siehe auch Transporttemperatur in Tabelle 3). Die Lagerzeit beträgt bei -18 °C etwa 14 Monate (Rinderschlachtkörper) und etwa 9 bis 10 Monate für Hähnchen- und Schweineschlachtkörper. Limitierender Faktor ist das Eintreten von Ranzigkeit bei zu

langer Lagerzeit. In den Vorschriften der VO(EG) 852/2004 ist festgelegt, dass Hackfleisch/Faschiertes aus gekühltem Fleisch nur innerhalb folgender Fristen hergestellt werden darf: Geflügel höchstens 3 Tage nach der Schlachtung, bei den anderen Tieren höchstens 6 Tage nach der Schlachtung. Es ist auf eine Kerntemperatur von 2 °C abzukühlen oder auf eine Innentemperatur von -18 °C einzufrieren. Hackfleisch/Faschiertes und Separatorenfleisch dürfen nach dem Auftauen nicht wieder eingefroren werden.

Tabelle 2. Kältetechnologische Parameter beim Gefrieren und bei Gefrierlagerung

Gefrieren:	Luftstromgefrieren:	Lufttemperatur	-45 bis -25 °C
		Luftgeschwindigkeit	2 bis 4 m/s
	Kontaktgefrieren:	Plattentemperatur	-40 bis -30 °C (bis -65 °C)
Gefrierlagerung:	Lufttemperatur	-18 bis -30 °C	
	Luftgeschwindigkeit	0,1 bis 0,3 m/s	
	Relative Luftfeuchte	90 bis 95%	

Gefrierlagerzeit (Richtwerte):

Produkt	Praktische Gefrierlagerzeit (PQL) in Monate			
	-12 °C	-18 °C	-24 °C	-30°C
Schlachtkörper				
–Rind	8	14	18	
–Kalb	6	12	15	
–Schwein	6	10	12	15
–Hähnchen	6	9	12	
Leber	4	12	18	
Fertiggerichte	2-3	3-4	5-7	

Fleisch transportieren

Fleisch ist vor der Beförderung auf die oben angegebenen Temperaturen abzukühlen, die während des Transports beibehalten werden müssen. Problematisch kann das Einhalten der Forderung bei Lieferungen an verschiedene Abnehmer werden, wo beim Entladen die Tourenfahrzeuge geöffnet werden müssen. Zum Vermeiden des Temperaturanstiegs im ganzen Fahrzeug gibt es Konstruktionen, die mit mehreren abgetrennten Abteilungen ausgestattet sind. Beim Entladen kann dann eine gewisse Beeinträchtigung nur jeweils in einer Abteilung eintreten.

Das Befördern kann jedoch mit Genehmigung der zuständigen Behörde (Amtstierarzt) durchgeführt werden, um das Herstellen bestimmter Erzeugnisse zu ermöglichen, vorausgesetzt dass

- dieser Transport im Einklang mit den von der zuständigen Behörde erlassenen Vorschriften betreffend den Transport von einem gegebenen Betrieb zu einem anderen erfolgt und
- das Fleisch den Schlachthof oder den Zerlegungsraum, der sich am gleichen Ort wie die Schlachtanlage befindet, unmittelbar verlässt und der Transport nicht mehr als zwei Stunden dauert.

Unverpacktes Fleisch muss stets getrennt von verpacktem Fleisch gelagert und transportiert werden. Für das Befördern von Lebensmitteln in Transportbehältern und/oder Containern sind Vorschriften in der VO(EG) 852/2004 über Lebensmittelhygiene mit folgendem Wortlaut enthalten:

1. Transportbehälter und/oder Container zur Beförderung von Lebensmitteln müssen sauber und instand gehalten werden, damit die Lebensmittel vor Kontamination ge-

- schützt sind, und müssen erforderlichenfalls so konzipiert und gebaut sein, dass eine angemessene Reinigung und/oder Desinfektion möglich ist.
2. Transportbehälter und/oder Container müssen ausschließlich der Beförderung von Lebensmitteln vorbehalten bleiben, wenn die Gefahr von Kontamination besteht.
 3. Werden in Transportbehältern und/oder Containern neben Lebensmitteln zusätzlich auch andere Waren befördert oder verschiedene Lebensmittel gleichzeitig befördert, so sind die Erzeugnisse erforderlichenfalls streng voneinander zu trennen.

Untersagt ist der Transport von Lebensmitteln in Fahrzeugen, die für das Befördern lebender Tiere benutzt werden.

Fahrzeuge, Transportbehälter oder Container, die zur Beförderung von Lebensmitteln dienen, sollen stets angemessen gereinigt und desinfiziert werden.

Für den Transport von leicht verderblichen Lebensmitteln existiert ein internationales Übereinkommen mit der Kurzbezeichnung ATP (Übereinkommen über internationale Beförderungen leicht verderblicher Lebensmittel und über die besonderen Beförderungsmittel, die für diese Beförderungen zu verwenden sind). Es betrifft u.a. verschiedene Einsatzbereiche, z.B. Beförderungsmittel mit eingebauter Kältemaschine (Frigerated mit dem Kennzeichen F am Fahrzeug) und Beförderungsmittel mit eingebautem Kältespeicher (Restore) mit dem Kennzeichen R. Es werden Transporttemperaturen, wie in Tabelle 3 dargestellt, vorgegeben. Sie betragen für Fleisch und Fleischerzeugnisse im gefrorenen Zustand $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ und für gekühlte Produkte wie Geflügel- und Kaninchenfleisch $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, für sonstiges Fleisch $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$ und für Erzeugnisse $+6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Das ATP-Übereinkommen ist zwingend anzuwenden bei grenzüberschreitendem, gewerblichem Transport. Gemäß dem Übereinkommen dürfen Temperaturen während bestimmter Vorgänge, wie Be- und Entladen sowie des Enteisens des Verdampfers, nur kurzfristig um höchstens $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ über die Grenztemperatur ansteigen.

Abschließend sei zu der Thematik Transport von Lebensmitteln auf ein noch immer sehr instruktives Informationsmaterial des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Stand 1999, hingewiesen.

Tabelle 3. Transporttemperaturen (Quelle: Informationsblatt ATP)

Transporttemperaturen unter $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Speiseeis	$-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
Fisch, gefroren oder tiefgefroren; Fischerzeugnisse, Weichtiere, Krustentiere, und alle anderen Lebensmittel, tiefgefroren	$-18\text{ }^{\circ}\text{C}$
Alle anderen Lebensmittel, gefroren (außer Butter)	$-12\text{ }^{\circ}\text{C}$
Transporttemperaturen zwischen $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Butter	$-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
Transporttemperaturen über $0\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Nebenprodukte der Schlachtung	$+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ¹⁾
Butter	$+6\text{ }^{\circ}\text{C}$
Wildbret	$+4\text{ }^{\circ}\text{C}$
Konsummilch (rohe oder pasteurisierte Milch) zum direkten Verbrauch in Tanks	$+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ¹⁾
Industriemilch	$+6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ¹⁾
Milcherzeugnisse (Joghurt, Kefir, Rahm und Frischkäse)	$+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ¹⁾
Fische, Weichtiere und Krustentiere	Müssen immer unter schmelzenem Eis befördert werden
Fleischerzeugnisse ²⁾	$+6\text{ }^{\circ}\text{C}$
Fleisch (mit Ausnahme von Nebenprodukten der Schlachtung)	$+7\text{ }^{\circ}\text{C}$
Geflügelfleisch und Kaninchenfleisch	$+4\text{ }^{\circ}\text{C}$

¹⁾ Grundsätzlich darf die Dauer der Beförderung 48 Stunden nicht überschreiten

²⁾ Außer den durch Pökeln, Räuchern, Trocknen oder Sterilisieren haltbar gemachten Erzeugnissen

Schlussbetrachtung

Es zeigt sich, dass in verschiedenen ungarischen und deutschen Vorschriften – u.a in der Fleischhygiene-VO und der Geflügelfleisch-VO -Anforderungen enthalten sind, die in einer Reihe von Punkten bezüglich der Lagerung und des Transports von Lebensmitteln bereits der VO(EG) 853/2004 entsprochen haben.

Der große Vorteil der in diesem Beitrag dargestellten Anforderungen an das Lagern und Transportieren von Lebensmitteln tierischen Ursprungs besteht darin, dass nunmehr im Verbund mit anderen EG-Verordnungen eine Rechtsvorschrift existiert, die für alle Mitgliedsstaaten gleichermaßen gilt. Es ist gelungen, umfassende und zum Teil sehr detaillierte Rechtsnormen zu setzen.

Literatur

VERORDNUNG (EG) Nr. 852/2004 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene.

VERORDNUNG (EG) Nr. 853/2004 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND RATES mit spezifischen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs vom 29. April 2004 in der Fassung der Berichtigung der Verordnung vom 30. April 2004.

Übereinkommen über internationale Beförderungen leicht verderblicher Lebensmittel und über die besonderen Beförderungsmittel, die für diese Beförderungen zu verwenden sind (ATP) vom 1. September 1970 (ATP-Durchführungsgesetz).