

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
FACHGEBIET FÜR BROMATOLOGIE-HYGIENE UND  
TECHNOLOGIE DER NAHRUNG

Zur Beschaffung, Lagerung und Vorbereitung der Rohwaren  
für die Speisenproduktion in Hotel und Gaststätte

Hygienische und technologische Kenndaten  
für Sicherheit und Qualität

Michael H. Fuchs

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München zur Erlangen des akademischen Grades eines

Doktors der Haushalts- und Ernährungswissenschaften

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. U. M. Kulozik

Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. G. Pfeiffer (i. R.)  
2. Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. J. Bauer  
3. Univ.-Prof. Dr. K.-H. Engel

Die Dissertation wurde am 22.12.2008 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 26.03.2010 angenommen.

Meinem Vater und  
meiner kleinen Familie

Mein herzlicher Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Professor Dr. Gottfried Pfeiffer, ehem. Vorstand des Lehrgebietes Bromatologie - Hygiene und Technologie der Nahrung am Institut für Ernährungswissenschaften, für die Überlassung des Themas, die wissenschaftliche Anleitung und die überaus großzügige Unterstützung, die um so bemerkenswerter ist, als sie aus gesundheitlichen Gründen für ihn häufig sehr anstrengend war.

Für die Übernahme des Zweitgutachtens und die wertvollen Anregungen und Vorschläge sowie das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse bedanke ich mich ganz herzlich bei Herrn Prof. Dr. Dr. Johann Bauer.

Gleicher herzlicher Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Karl-Heinz Engel für die Übernahme des Drittgutachtens und weiterer wertvoller Anregungen und Vorschläge.

Herrn Prof. Dr. Ulrich Kulozik danke ich ganz herzlich für die Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission.

Besonders möchte ich mich auch bei Frau Dipl. oec. troph. Marcella Gutmann bedanken, die mich mit ihrem immensen Fachwissen stets und geduldig mit Rat und Tat unterstützt hat.

Ein großes Dankeschön auch an meinen Studienkollegen und Freund Jürgen Kleiner, ohne den ich diese Dissertation nicht angefangen hätte.

Ein besonderer Dank auch an meinen Freund Dr. Manfred Gabriel, der mich immer wieder ermuntert hat, nicht aufzugeben und die Dissertation abzuschließen.

Ein inniges Dankeschön gilt abschließend natürlich auch meiner Frau Momo und meiner Tochter Lea für ihr entgegengebrachtes Verständnis und ihr stets geduldiges Warten.

---

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 EINLEITUNG</b> .....	1
<b>2 SCHRIFTTUM</b> .....	5
<b>2.1 Begriffsbestimmungen</b> .....	5
<b>2.1.1 HACCP und CCP</b> .....	5
2.1.1.1 HACCP-Konzept .....	6
2.1.1.2 CCP .....	8
<b>2.1.2 Qualität</b> .....	11
2.1.2.1 Anspruchsklasse .....	13
2.1.2.2 Rohwarenqualität .....	13
2.1.2.3 Frische .....	14
<b>2.1.3 Qualitätssicherung</b> .....	16
<b>2.1.4 Qualitätsmanagement</b> .....	18
<b>2.1.5 Qualitätskreislauf</b> .....	20
<b>2.1.6 Dokumentation</b> .....	21
2.1.6.1 Handbuch für das Qualitätsmanagement .....	23
2.1.6.2 Verfahrensanweisung .....	24
2.1.6.3 Arbeitsanweisung .....	26
2.1.6.4 Rohwarenspezifikation .....	26
2.1.6.5 Flussdiagramm .....	27
<b>2.1.7 Wareneingangskontrolle</b> .....	30
<b>2.2 Lebensmittelrechtliche Normen</b> .....	33
<b>2.2.1 Das Lebensmittelrecht der BRD</b> .....	33
2.2.1.1 Das LMBG .....	35
2.2.1.2 Die LMHV .....	37
<b>2.2.2 Das Lebensmittelrecht der Europäischen Gemein-</b> <b>schaft</b> .....	42
<b>2.3 Grundlagen der Gefahrenanalyse für die Umsetzung</b> <b>von Eigenkontrollmaßnahmen gemäß LMHV</b> .....	48
<b>2.3.1 Physikalische Risiken</b> .....	49
<b>2.3.2 Chemische Risiken</b> .....	50
<b>2.3.3 Biologische Risiken</b> .....	53

---

<b>2.4 Anforderungen an die verschiedenen Rohwarengruppen</b> .....	60
<b>2.4.1 Anforderungen an die Rohware Fleisch</b> .....	60
<b>2.4.2 Anforderungen an die Rohware Gemüse</b> .....	71
<b>2.4.3 Anforderungen an die Rohware Obst</b> .....	85
<b>3 EIGENE ERWÄGUNGEN ZUR GEWÄHRLEISTUNG VON LEBENSMITTELSICHERHEIT IN HOTEL UND GASTSTÄTTE</b> .....	101
<b>3.1 Zur Bedeutung der für Lebensmittelsicherheit und Produkthaftung maßgeblichen Rechtsgrundsätze</b> .....	101
<b>3.1.1 Bedeutung der Allgemeinen Hygieneanforderungen gemäß § 3 LMHV für Hotel und Gaststätte</b> .....	104
<b>3.1.2 Bedeutung der Betriebseigenen Maßnahmen und Kontrollen gemäß § 4 LMHV für Hotel und Gaststätte</b> .....	106
<b>3.2 Beispielhafte Erläuterungen zur Beschaffung und Vorbehandlung der Rohware für die Speisenproduktion</b> .....	109
<b>3.2.1 Zur Vorbereitung von Fleisch für "Geschnetzeltes aus Kalbsnuss"</b> .....	109
<b>3.2.1.1 Zum Begriff</b> .....	110
<b>3.2.1.2 Spezifische Anforderungen an die Rohware</b> .....	110
<b>3.2.1.3 Rohwarenspezifikation für "Kalbsnuss"</b> .....	117
<b>3.2.1.4 Rohwarenspezifikation für "Kalbsgeschnetzeltes roh"</b> .....	119
<b>3.2.1.5 Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Kalbsnuss für "Kalbsgeschnetzeltes roh"</b> .....	122
<b>3.2.1.6 Erläuterungen zum Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Kalbsnuss für "Kalbsgeschnetzeltes roh"</b> .....	124
<b>3.2.1.7 Spezielle Hygieneaspekte, Grenzwerte und Korrekturmaßnahmen bei der Speisenzubereitung</b> .....	130

---

<b>3.2.2 Zur Vorbereitung von Kopfsalat für "Rohkostsalat"</b>	133
<b>3.2.2.1 Zum Begriff</b>	133
<b>3.2.2.2 Spezifische Anforderungen an die Rohware</b>	134
<b>3.2.2.3 Rohwarenspezifikation für "Kopfsalat gartenfertig"</b>	140
<b>3.2.2.4 Rohwarenspezifikation für "Kopfsalat vorbereitet"</b>	142
<b>3.2.2.5 Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Kopfsalat für "Kopfsalat vorbereitet"</b>	145
<b>3.2.2.6 Erläuterungen zum Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Kopfsalat für "Kopfsalat vorbereitet"</b>	147
<b>3.2.2.7 Alternativen</b>	153
<b>3.2.2.7.1 Salattheken</b>	153
<b>3.2.2.7.2 Zukauf von küchenfertig zubereiteten Salaten</b>	154
<b>3.2.3 Zur Herstellung von "Bananensplit"</b>	155
<b>3.2.3.1 Zum Begriff</b>	155
<b>3.2.3.2 Zur Beschaffenheit und Vorbereitung der Banane für "Bananensplit"</b>	155
<b>3.2.3.3 Spezifische Anforderungen an die Rohware</b>	156
<b>3.2.3.4 Rohwarenspezifikation für "Banane für Bananensplit"</b>	162
<b>3.2.3.5 Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Bananen für "Bananensplit"</b>	164
<b>3.2.3.6 Erläuterungen zum Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Bananen für "Bananensplit"</b>	166
<b>4 DISUSSION</b>	169
<b>5 ZUSAMMENFASSUNG</b>	177
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	181

---

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BEFFE	Bindegewebeiweißfreies Fleischiweiß
BgVV	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärwesen
BiersteuerG	Biersteuergesetz
BierVO	Bierverordnung
Blei-Zink-G	Blei-Zink-Gesetz
BLL	Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V.
ButterVO	Verordnung über Butter
BVBG	Bundesverband der Betriebsgastronomie
BverwG	Bundesverwaltungsgericht
CAC	Codex Alimentarius Commission
CCP	Critical-Control-Point
CMA	Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH
DFD	Dark Firm Dry
DGHM	Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität
DiätVO	Diätverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
EG	Europäische Gemeinschaft
EichG	Eichgesetz
EiprodukteVO	Eiprodukte-Verordnung
EuGh	Europäischer Gerichtshof
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EWGV	Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft
FAO	Food and Agriculture Organization
FarbenG	Gesetz, betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen
FDA	Food and Drug Administration
FertigpackungsVO	Fertigpackungsverordnung
FischHV	Fischhygiene-Verordnung
FIHV	Fleischhygiene-Verordnung
FleischVO	Fleisch-Verordnung
FIHG	Fleischhygienegesetz
FM	Frischmasse
GetreideG	Getreidegesetz
GFIHG	Geflügelfleischhygienegesetz
GG	Grundgesetz
GMP	Good Manufacturing Practice

---

---

HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
HandelsklasenG	Handelsklassengesetz
HFIV	Hackfleisch-Verordnung
Hühnereier-VO	Verordnung über die hygienischen Anforderungen an das Behandeln und Inverkehrbringen von Hühnereiern und roheihaltigen Lebensmitteln
KakaoVO	Kakaoverordnung
KbE	Kolonien bildende Einheit
LHmV	Lösungsmittel-Höchstmengenverordnung
LMBG	Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz
LMHV	Lebensmittelhygiene-Verordnung
LMKV	Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung
MHD	Mindesthaltbarkeitsdatum
Milch- und MargarineG	Milch- und Margarinegesetz
MilchVO	Milchverordnung
NKV	Nährwert-Kennzeichnungsverordnung
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz
ProdHaftG	Produkthaftungsgesetz
PSE	Pale Softe Exudative
QM	Qualitätsmanagement
QMH	Qualitätsmanagementhandbuch
RHmV	Rückstands-Höchstmengenverordnung
RL	Richtlinie
SAQ	Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung
SHmV	Schadstoff-Höchstmengenverordnung
SpeiseeisVO	Verordnung über Speiseeis
StGB	Strafgesetzbuch
TeigwarenVO	Verordnung über Teigwaren
TLMV	Verordnung über tiefgefrorene Lebensmittel
TrinkwasserVO	Trinkwasserverordnung
VO	Verordnung
WeinG	Weingesetz
WeinVO	Weinverordnung
WHO	World Health Organization
ZVerkV	Zusatzstoff-Verkehrsverordnung
ZZulV	Zusatzstoff-Zulassungsverordnung

---

Legende zu den "Drei-Klassen-Plänen" gemäß Fleischhygiene-Verordnung:

n = Zahl der Proben einer Partie

c = Zahl der Proben einer Partie, die Werte zwischen m und M aufweisen dürfen

m = Richtwert, bis zu dem alle Ergebnisse als zufriedenstellend anzusehen sind

Für die Bewertung der Ergebnisse wird eine methodische Toleranz eingeräumt.

Eine Richtwertüberschreitung liegt vor, wenn der Tabellenwert für m

- bei einer Keimzählung in festen Medien um das Dreifache,

- bei einer Keimzählung in flüssigen Medien um das Zehnfache überschritten wird.

M = Grenzwert, der von keiner Probe überschritten werden darf; darüber liegende

Ergebnisse gelten als nicht zufriedenstellend. Für die Bewertung der Ergebnisse

aus einer Keimzählung in flüssigen Medien wird eine methodische Toleranz

eingeräumt:

M = 10 m bei einer Keimzählung in festen Medien (entspricht dem Tabellenwert);

M = 30 m bei einer Keimzählung in flüssigen Medien (entspricht dem Dreifachen des Tabellenwertes).

S = Keimzahlgrenzwert, der im Allgemeinen auf  $m \times 10^3$  festgesetzt ist. Bei koagulase-positiven Staphylokokken liegt dieser Grenzwert jedoch bei  $5 \times 10^4$ .

---

---

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abb. 1: Entscheidungsbaum nach Kommissionsentscheidung 94/356/EG</i> .....	10
<i>Abb. 2: Qualitätskreis nach Lippert und Claußen (1991)</i> .....	20
<i>Abb. 3: Qualitätspyramide nach DIN ISO 10013</i> .....	22
<i>Abb. 4: Auswahl wichtiger Sinnbilder gemäß DIN 66001</i> .....	29
<i>Abb. 5: Übersicht über die lebensmittelrechtlich bedeutsamen nationalen Rechtsquellen</i> .....	36
<i>Abb. 6: Flussdiagramm Kalbgeschnetzeltes roh</i> .....	122
<i>Abb. 7: Flussdiagramm Kopfsalat</i> .....	145
<i>Abb. 8: Flussdiagramm Bananensplit</i> .....	164

---

## TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tab. 1: Teilqualitäten von Lebensmitteln</i> .....	14
<i>Tab. 2: Grundsätze des Eigenkontrollkonzepts gemäß § 4 (1) LMHV</i> .....	48
<i>Tab. 3: Leitkeime für die Beurteilung der mikrobiologischen Beschaffenheit von Fleisch</i> .....	68
<i>Tab. 4: Durchschnittliche Rückstandsbelastung von frischem Gemüse mit Pflanzenschutzmitteln aus konventionellem Anbau in den Jahren 2005, 2006 und 2007 gemäß Ergebnissen des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT</i> .....	74
<i>Tab. 5: Erntezeiten verschiedener Salat- und Gemüseprodukte in Deutschland</i> .....	75
<i>Tab. 6: Gemüseoriginäre Giftstoffe, durch sie verursachte Vergiftungserscheinungen und lebensmittelhygienische Möglichkeiten der Vorbeugung</i> .....	77
<i>Tab. 7: Einfluss der Zerkleinerung von Gemüse auf die Zunahme der Gesamtkeimzahl</i> ...	84
<i>Tab. 8: Handelsübliche Kategorien und Obstarten für die Tagesküche und für die Feine Küche</i> .....	85
<i>Tab. 9 A: Reifekriterien verschiedener nicht klimakterischer Früchte</i> .....	87
<i>Tab. 9 B: Reifekriterien verschiedener klimakterischer Früchte</i> .....	88
<i>Tab. 10: Vermarktungsnormen verschiedener Obstarten</i> .....	90
<i>Tab. 11: Durchschnittliche Rückstandsbelastung von frischem Obst aus konventionellem Anbau in den Jahren 2005, 2006 und 2007 gemäß den Ergebnissen des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT</i> .....	93
<i>Tab. 12: Mikrobiell bedingte Lagerkrankheiten und deren Erreger bei den verschiedenen Obstarten</i> .....	99
<i>Tab. 13: Gemäß LMHV häufiger beanstandete Mängel</i> .....	104
<i>Tab. 14: Gehalte der Oberschale vom Kalb an Wasser, Eiweiß, Fett und Energie</i> .....	112
<i>Tab. 15: Höchsttolerierbare Keimgehalte bei rohem Hackfleisch nach Maßgabe des Dreiklassenplanes der RL 94/65/EG sowie der FIHV</i> .....	113
<i>Tab. 16: Richtwerte für Blei, Cadmium und Quecksilber gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sowie der Rückstandshöchstmengenverordnung bezogen auf Frischsubstanz bzw. Angebotsform</i> .....	116
<i>Tab. 17: Beispiele von Anforderungen an die Qualität und Behandlung von Kalbsnuss für Geschnetztes gemäß Hygienepunkten 1 bis 3</i> .....	132
<i>Tab. 18: Chemische Zusammensetzung von Kopfsalat</i> .....	136
<i>Tab. 19: Zusammenhang zwischen Schalenfarbe und Zucker- bzw. Stärkeanteil</i> .....	157
<i>Tab. 20: Farbaussehen der Bananenschale als Indiz für Reifegrad und Verwendungsmöglichkeiten der Früchte</i> .....	158
<i>Tab. 21: Chemische Zusammensetzung von verzehrsreifer Banane</i> .....	159

# 1 EINLEITUNG

Ziel des 1989 durch die EG-Kommission beschlossenen "Globalen Konzeptes für Zertifizierung und Prüfwesen" ist es, technische Handelshemmnisse - also Hemmnisse als Folge unterschiedlicher Auffassung über berechnete Verbrauchererwartung, gute Herstellungspraxis und sachgerechte Lebensmittelüberwachung - auf allen Sektoren von Produktion und Dienstleistung so gut wie möglich auszuschließen. Ein Baustein des "Globalen Konzeptes für Zertifizierung und Prüfwesen" ist die *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene*. Sie verpflichtet die Lebensmittelunternehmen insbesondere zur gesundheitlichen Sicherheit der Lebensmittel nach den Grundsätzen von Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP); das heißt zur Dokumentation des betrieblichen HACCP-Systems, zu dessen Verwirklichung und zur Dokumentation der Prüfergebnisse. Durch die Lebensmittelhygiene-Verordnung (LMHV) vom 05.08.1997 ist das HACCP-Prinzip zu einem sehr elementaren Leitmotiv unseres nationalen Rechtssystems geworden.

So schwierig die Umsetzung der einschlägigen Rechtsvorschriften für manche Betriebe etwa des Fleischer-, Bäcker- und Konditorenhandwerks aufs erste zu sein schien, noch größere Probleme wurden im gastronomischen Bereich befürchtet, und zwar nicht zuletzt aufgrund der in den kleineren Hotels und Gaststätten oft auch relativ komplexen Produktpaletten.

Die Vorschriften der LMHV zählen inzwischen zum Stand des beruflichen Wissens und die Allgemeinen Hygieneanforderungen des § 3 der LMHV werden in den meisten Branchen auch schon weitestgehend erfüllt.

Erheblicher Handlungsbedarf besteht allerdings noch bezüglich der Umsetzung der betriebseigenen Maßnahmen und Kontrollen des § 4 der LMHV. Dies ist in mehrfacher Sicht begreiflich: Zum einen offerieren auch kleinere Gaststätten und selbst spezialisiertere Betriebe etwa vom Typ einer Pizzeria eine in Rezeptur und Fertigung vergleichsweise breite Produktpalette, bei der auch ein breites Sortiment pflanzlicher und tierischer Lebensmittel zur Verarbeitung gelangt. Zum anderen lassen sich in Kleinbetrieben an die berufliche Bildung der für Hygiene, Technologie und Lebensmittelrecht Verantwortlichen nicht dieselben Erwartungen stellen wie in Großbetrieben. Zum Dritten stellen sich an die Beschaffung und Behandlung der Rohprodukte im gastronomischen á la carte-Geschäft

---

erheblich höhere Anforderungen als beispielsweise in einem kleineren Back- oder Metzgereibetrieb.

„Der freie Verkehr mit Lebensmitteln ist eine wesentliche Voraussetzung des Binnenmarktes. Dieses Prinzip setzt voraus, dass ... zu jedem Zeitpunkt Vertrauen in den Standard der gesundheitlichen Unbedenklichkeit, vor allem jedoch in den Standard der Hygiene der im freien Verkehr befindlichen Lebensmittel besteht. Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist ein vorrangiges Anliegen.“ In den Europäischen Mitgliedsstaaten verpflichtet dieses Gebot der *"Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14.06.1993 über Lebensmittelhygiene"* jeden Betrieb, der Lebensmittel gleich welcher Art und Menge erzeugt, verarbeitet oder abgibt, die Grundsätze von „Hazard-Analysis and Critical-Control-Point" (HACCP) konsequent zu erfüllen. Die Vorgabe dient in erster Linie der Gewährleistung gesundheitlicher Sicherheit durch gleichbleibend hohe Lebensmittelqualität, sodann aber auch der Wettbewerbsgleichheit durch eine Zertifizierung der Betriebe und durch die Gewährleistung adäquater Wettbewerbsbedingungen.

Der benannten Vorgabe der EU unterliegt auch die Speisebereitung und Lebensmittelabgabe in Hotellerie und Gastronomie und zwar unbesehen der faktisch grenzenlosen Komplexität ihres Produktionsprogramms. Maßgeblich der *"Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14.06.1993 über Lebensmittelhygiene"* haben also auch die Betriebe dieser Kategorie zu prüfen, wie das betriebsspezifische Hygiene- und Qualitätsmanagement maßgeblich des Prinzips von HACCP in gastgewerbliche Küchenpraxis umgesetzt werden kann. Im Rahmen der genannten Rechtssetzung sind die Wirtschaftsbereiche Hotellerie und Gastronomie jedenfalls nicht nur auf Rat und Hilfe ihrer gewerblichen Verbände angewiesen, sondern schon gleich auch der Wissenschaft, und zwar zumal auf den Gebieten von Hygiene und Technologie der Lebensmittel und des Lebensmittelrechts.

Die Umsetzbarkeit eines Qualitätssicherungssystems auf Grundlage von HACCP im Bereich der Systemgastronomie steht außer Frage, bei der Umsetzung in den „normalen“ Küchen der Hotellerie und Speisegastronomie dürften sich jedoch zahlreiche Fragen ergeben.

In vorliegender Arbeit sollte den Küchen in Hotellerie und Gastronomie, nicht zuletzt aber auch den zuliefernden Wirtschaftszweigen, der amtlichen Lebensmittelüberwachung sowie den Gerichten aufgezeigt werden, ob und konkretenfalls in welcher thematisch benannten

---

Modifikation die "*Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14.06.1993 über Lebensmittelhygiene*" auch im Gewerbebereich von Hotellerie und Gastronomie umzusetzen ist. Dass in diesem Zusammenhang aufzuzeigen ist, welche hygienischen Risiken und Kautelen bei der Beschaffung, Lagerung und Vorbereitung der so extrem zahlreichen, wie produktphysiologisch und hygienisch mannigfaltigen Rohwaren erfüllt sein müssen, um zu allererst hygienische Sicherheit, zudem aber auch Nähr- und Genusswert zu gewährleisten, ist ein - maßgeblich nicht zuletzt auch den Erwartungen unserer Berufsschulen - seit langem schon erwarteter Dienst nicht nur an Hotellerie und Gastronomie, sondern am kooperierenden Handel und Gewerbe überhaupt.

Um die Aufgabe und Zielsetzung dieser Dissertation auch mit den wissenschaftlichen Grundlagen und Voraussetzungen von Qualitätssicherung in der Gewinnung, Herstellung und dem Vertrieb von Lebensmitteln sowie mit den Prinzipien von HACCP weniger vertrauten Wissenschaftlern und Führungskräften in der Lebensmittelwirtschaft einsichtig und verständlich zu machen, werden aufs erste die einschlägig wichtigsten Begrifflichkeiten (z. B. HACCP, CCP, Qualitätsmanagement, Rohwarenspezifikation, etc.) erläutert und die für die Behandlung von Lebensmitteln und Speisen bedeutsamsten Rechtsvorschriften vorgestellt. Im Folgenden werden die nach Stand von Wissenschaft und Technik bestehenden physikalischen, chemischen und biologischen Risiken der Speisenproduktion aufgezeigt und die Anforderungen benannt, die an die in praxi großen drei Rohwarengruppen zu stellen sind, nämlich an Fleisch, Gemüse und Obst.

Zur Klärung der Frage, gegen welche Vorschriften des Lebensmittelrechts in der Gastronomie am häufigsten verstoßen wird, werden Kontrollbeamte aus vier verschiedenen Lebensmitteluntersuchungsämtern orientierend befragt, da statistisch verlässliche Aussagen zu Verstößen gegen das Lebensmittelrecht im Schrifttum nicht zu finden sind.

Bei der „Speisenauswahl“ im Kapitel „Eigene Erwägungen zur Gewährleistung von Lebensmittelsicherheit in Hotel und Gaststätte“ wurde aus den Rohwarengruppen Fleisch, Gemüse und Obst je eine gewissermaßen exemplarische Speise gewählt, die nicht nur auf den Speisekarten „gut bürgerlicher“ Gaststätten häufiger zu finden ist, sondern zudem alle Bedingungen erfüllt, die im Rahmen eines sehr pragmatisch festgelegten Qualitätsmanagements von Speisenzubereitung beachtet werden müssen. Die Auswahl fiel

---

auch deshalb auf „Geschnetztes aus Kalbsnuss“, „Kopfsalat“ und auf „Bananensplit“, weil diese Zubereitungen einen cum grano salis kompletten Hauptgang mit Nachspeise ergeben. Bei der Abhandlung der Anforderungen an die Rohwarenvorbereitung wurde beispielhaft auch demonstriert, wie eine sachgerechte Dokumentation des Qualitätsmanagements erfolgen soll.

---

## 2 SCHRIFTTUM

### 2.1 Begriffsbestimmungen

Die Vorschriften der LMHV gelten maßgeblich der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* für jedes Lebensmittelunternehmen, das Lebensmittel gewerblich in Verkehr bringt, so also auch für einen Imbissstand, der Bratwurst abgibt. Da die Verordnung sowohl für hygienisch besonders sensible, als auch für weniger sensible Bereiche gilt, können die Vorschriften auf die Prozesse der Herstellung, Behandlung und das Inverkehrbringen nach Maßgabe der amtlichen Begründung des Verordnungsgebers jeweils nur in der Weise angewendet werden, wie dies die jeweilige Situation erfordert.

Um jedoch Unklarheiten, Unsicherheiten, Missverständnisse und Auffassungsunterschiede beim Vollzug der LMHV bei aller auch seitens der Lebensmittelüberwachung gebotenen Flexibilität bestmöglich zu vermeiden, fordert KRAUSS (1997) die für die Umsetzung der Rechtsnorm wichtigen Begrifflichkeiten und Vorgaben "programmatisch", v. a. aber eindeutig und einheitlich zu bestimmen.

Im Folgenden soll dies in der Perspektive der Speisenproduktion in Hotel und Gaststätte für die hier bestehenden Zusammenhänge und Besonderheiten erfolgen.

#### 2.1.1 HACCP und CCP

"HACCP" ist das Ideogramm von Hazard-Analysis and Critical-Control-Point. "Hazard-Analysis" steht dabei für "Gefahren-" oder "Gefährdungsanalyse", "Critical-Control-Point" steht für "hygienisch wichtiger Steuerungs- oder Lenkungspunkt". "Hazard" und "Control" wurden fälschlicherweise bis in die Mitte der 90er Jahre sehr oft mit "Risiko" und "Kontrolle" übersetzt.

Das Konzept des HACCP-Prinzips für die Gewährleistung von insbesondere gesundheitlicher Sicherheit bei Lebensmitteln wurde für das Raumfahrtprogramm der NASA schon Anfang der 60er Jahre entwickelt. Die Empfehlung, das Prinzip und Konzept dieser Art von Qualitätssicherung auf die Produktion von Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs zu übertragen, erfolgte 1985 durch die National Academy of Science. Ein die Prozessabläufe betreffendes HACCP-Konzept wurde von der Codex Alimentarius Kommission 1993 in der

---

“Alinorm 93/13 A” dokumentiert. Rechtliche Bedeutung erhielt dieses Konzept noch im gleichen Jahr durch den Beschluss der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene*, die zwar Lebensmittelproduktion nach den Prinzipien von HACCP vorschreibt, hierzu jedoch nicht auch schon ein detailnormiertes HACCP-Konzept beigibt.

Über die Zielsetzungen und Prinzipien von HACCP kam es nicht selten zu erheblichen Verwirrungen und des öfteren auch zu polemisch verfassten Mitteilungen in Fachzeitschriften und Tagespresse, in denen für den Bereich Gastronomie nicht nur die Durchführbarkeit des HACCP-Prinzips in Abrede (!) gestellt wurde, sondern dessen Notwendigkeit überhaupt. Dies führte zwangsläufig zu einer zunächst verbreiteten Ablehnung des neuen Steuerungselementes. Um dem allem zu begegnen, wurde vom BgVV (1997) im Zusammenwirken mit dem Bundesministerium für Gesundheit und den für die Lebensmittelüberwachung zuständigen obersten Landesbehörden ein Merkblatt erstellt und in Anlehnung an UNTERMANN und DURA (1996) angeregt, die Ideogramme "HACCP" und "CCP" als international anerkannte Begriffe sachgerecht zu verwenden.

### **2.1.1.1 HACCP-Konzept**

Die FAO/WHO CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION (1996) erachtet das "HACCP-Konzept" als ein „... System, das dazu dient, bedeutende gesundheitliche Gefahren durch Lebensmittel zu identifizieren, zu bewerten und zu beherrschen“. Nach HECHELMANN (1992), HARTIG (1993) und BERTLING (1995 B) beginnt dies mit der Rohwarenkontrolle und erstreckt sich über die die hygienische Sicherheit des Produktionsprozesses bedingende Raum-, Objekt-, Personal- und Prozesshygiene bis hin zu den Rahmenbedingungen des Distributionsprozesses.

Die *Kommissionsentscheidung 94/356/EG* und die Leitlinie CAC/GL-18 der CODEX ALIMENTARIUS KOMMISSION (1993) empfiehlt, das betriebliche HACCP-Konzept in 7 Schritten zu erstellen und in Tagespraxis umzusetzen:

1. Identifizierung der möglichen Risiken
  2. Ermittlung der kritischen Punkte
  3. Bestimmung der Grenzwerte für die kritischen Punkte
  4. Festlegung der Überwachungs- und Kontrollverfahren, um sicherzustellen, dass Grenzwerte für die kritischen Punkte nicht über- oder unterschritten werden
-

5. Festlegung der im Bedarfsfall zu treffenden Korrekturmaßnahmen, damit fehlerhafte Ware nicht in den Verkehr gelangt
6. Festlegung von Überprüfungs- und Revisionsverfahren, um die Funktionsfähigkeit des gesamten Systems zu sichern
7. Buchführung über sämtliche Verfahren und Aufzeichnungen

Gemäß der Leitlinie CAC/GL-18 der CODEX ALIMENTARIUS KOMMISSION (1993) und der *Entscheidung 94/356/EG der Kommission* soll die Verwirklichung dieses Stufenplanes in den Lebensmittelunternehmen zweckmäßigerweise in folgenden Etappen erfolgen:

1. Zusammenführung kompetenter Mitarbeiter zum HACCP-Team
2. Erstellen umfassender Produktbeschreibungen
3. Bestimmung des voraussichtlichen Verwendungszwecks des Lebensmittels
4. Schematische Darstellung des Herstellungsprozesses im Flussdiagramm
5. Überprüfen und Bestätigen des Flussdiagramms vor Ort

Die Lebensmittelhygieneverordnung (LMHV) vom 05.08.1997 übernimmt in § 4 (1) das den Lebensmittelunternehmen durch Artikel 3 (2) der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* vorgeschriebene HACCP-System durch Verpflichtung auch der nicht ortsfesten Betriebsstätten zur Erfüllung folgender Grundsätze:

1. Analyse der Gefahren in den Produktions- und Arbeitsabläufen beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln
2. Identifizierung der Punkte in diesen Prozessen, an denen diese Gefahren auftreten können
3. Entscheidung, welche dieser Punkte die für die Lebensmittelsicherheit kritischen Punkte sind
4. Festlegung und Durchführung wirksamer Sicherungsmaßnahmen und deren Überwachung für diese kritischen Punkte
5. Überprüfung der Gefahrenanalyse, der kritischen Punkte sowie der Sicherungsmaßnahmen und deren Überwachung in regelmäßigen Abständen und bei jeder Änderung der Produktions- und Arbeitsabläufe beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln

Wie das betriebliche HACCP-System im Einzelnen erstellt und verwirklicht werden soll, wird weder durch die *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene*, noch durch

---

die LMHV vorgegeben. Die genannten Rechtsvorschriften schreiben lediglich Eigenkontrollen auf der Grundlage ausgewählter Prinzipien des HACCP-Systems vor. Der Gesetzgeber überlässt es den Lebensmittelunternehmen, wie sie das den Produktionsprozess wirklich und vollständig umfassende und im Handbuch für das betriebliche Qualitätsmanagement detailliert dokumentierte HACCP-System im Tagesgeschäft des Lebensmittelunternehmens umsetzen.

Einen besonders wichtigen Schwerpunkt von HACCP bildet die Entscheidung, welche der für die Gewährleistung von Lebensmittelsicherheit "wichtigen Lenkungspunkte" im Entstehungsprozess eines Lebensmittels oder einer Speise kritische Punkte sind. Nachstehend soll deshalb auf die die Sicherheit und Qualität der Prozessabläufe bei der Beschaffung, Lagerung und Vorbereitung der Rohwaren für die Speisenproduktion in Hotel und Gaststätte bestimmenden hygienischen und technologischen Kenndaten näher eingegangen werden.

### **2.1.1.2 CCP**

Im Regelwerk des CODEX ALIMENTARIUS (1996) wird als ein "Critical Control Point" (CCP) eine Prozessstufe ausgewiesen, „auf der es möglich und von entscheidender Bedeutung ist, eine gesundheitliche Gefahr durch Lebensmittel zu vermeiden, zu beseitigen oder auf ein annehmbares Maß zu reduzieren.“ Die Kennung einer Prozessstufe als CCP hat eine sehr sorgfältige Prozess- und Risikoanalyse des Zubereitungsverfahrens zur Voraussetzung.

Eine Pauschalierung der CCP's sowie deren Übernahme von einem Lebensmittelunternehmen in ein anderes ist so wenig möglich, wie eine Generalisierung der betrieblichen Prüf- und Überwachungsmaßnahmen. Dies gilt schon gleich auf dem Gebiet der küchenmäßigen Speisenproduktion; denn es gibt selbst im Bereich von Systemgastronomie und Fastfood nicht zwei Betriebsstätten, die sich hinsichtlich der hygienischen und technologischen Rahmenbedingungen tatsächlich wie ein Ei dem anderen gleichen. Für die Entscheidung, ob ein bestimmter Arbeitsschritt als ein CCP zu identifizieren ist, empfiehlt sich eine Prozessanalyse nach Maßgabe der Leitlinien der *Richtlinie 91/493/EWG des Rates vom 22. Juli 1991 zur Festlegung von Hygienevorschriften für die Erzeugung und die Vermarktung von Fischereierzeugnissen* und des durch die *Entscheidung 94/356/EG der Kommission* propagierten "Entscheidungsbaumes" (vgl. Abb. 1).

---

Die Prozessanalyse kann bei dieser Vorgabe zu drei verschiedenen Ergebnissen führen: Zum einen zur Feststellung, dass die betrachtete Prozessstufe ein CCP ist; zum anderen, dass sie dies nicht ist; zum Dritten, dass der gesamte Arbeitsprozess überarbeitet werden muss. Da sich bei der Identifizierung der CCP's zumal weniger erfahrenen Prüfern Probleme ergeben können, wurden die durch die Fragen 1 bis 4 des Entscheidungsbaumes vorgegebenen Leitlinien der *Kommissionsentscheidung 94/356/EG* von RUDAT (1996) in eine anwenderfreundlichere Fassung gebracht, die die Umsetzung der LMHV auch dem Gaststättengewerbe erheblich erleichtern dürfte.

Wird ein Arbeitsschritt als CCP erkannt, sind maßgeblich der Richtlinie des HACCP-Konzepts Kriterien und Maßnahmen festzulegen, die das gesundheitliche Risiko im Routinebetrieb der Produktion feststellen und vermeiden, beseitigen oder auf ein annehmbares Maß reduzieren lassen. Bei den Kriterien kann es sich beispielsweise um eine Nichterfüllung von Temperaturvorschriften oder um einen Verstoß gegen Richt- oder Warnwerte anderer Art handeln, so z. B. um  $a_w$ -Wert, pH-Wert, Aussehen, Geruch, Geschmack und mechanische Beschaffenheit. Bei den auf diese Fakten bezogenen Maßnahmen handelt es sich um Verfahrensanweisungen, bei denen das betreffende Gesundheitsrisiko verlässlich genug ausgeschlossen ist.

---

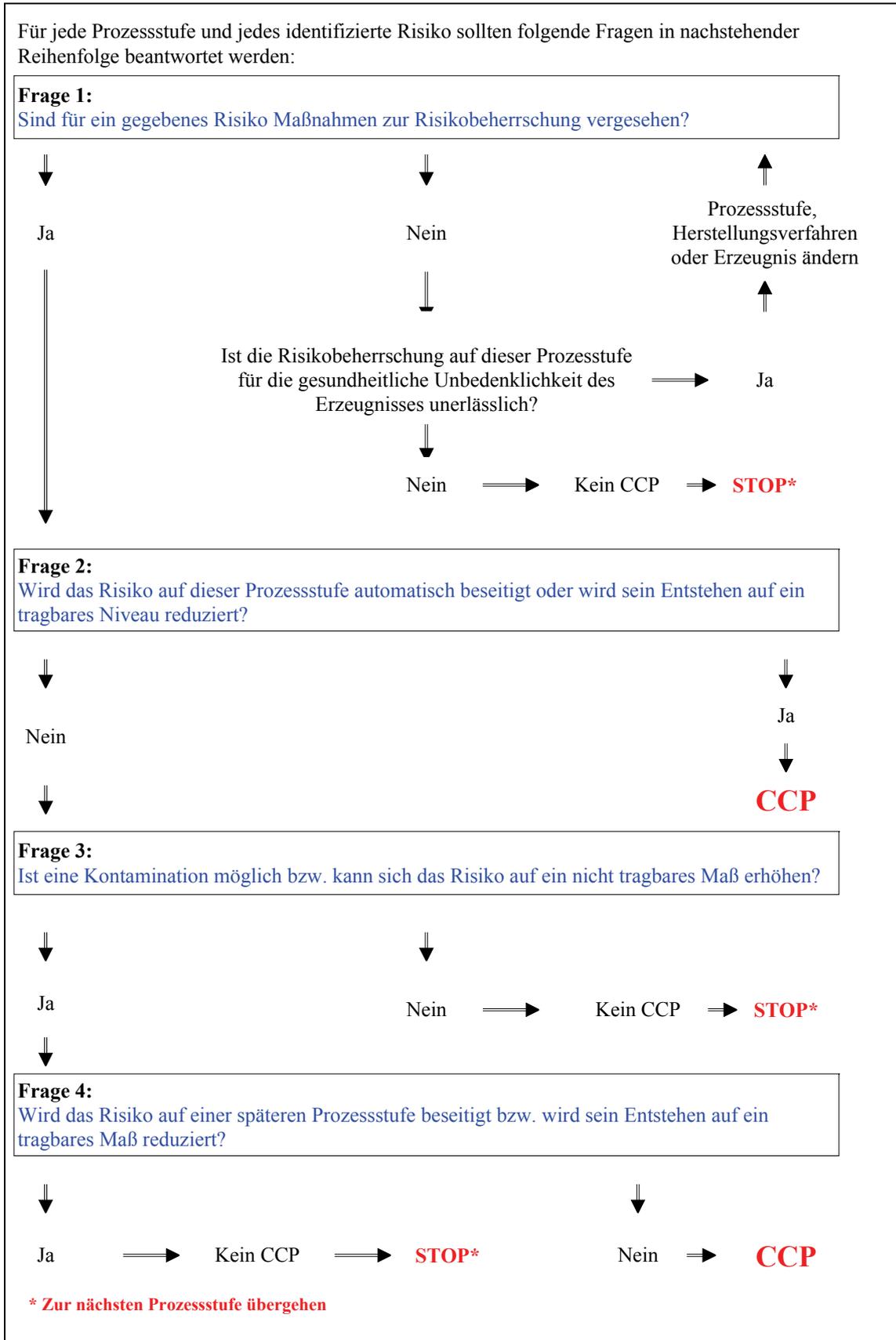


Abb. 1: Entscheidungsbaum nach Kommissionsentscheidung 94/356/EG

Nach MAYER (1997) ist ein CCP zutreffend als solcher erkannt, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Die festgelegten Kriterien müssen wissenschaftlich verbürgt sein.
2. Die Kriterien müssen spezifisch, quantifizierbar und mit einem eindeutigen Ja oder Nein zu beantworten sein.
3. Die für die Kontrollmaßnahme in den CCP's genutzte Technologie muss auch im Tagesgeschäft der Praxis praktikabel und betriebswirtschaftlich vertretbar sein.
4. Die Prozessüberwachung muss permanent gesichert sein.
5. Abweichungen vom vorgegebenen Betriebsablauf müssen im frühestmöglichen Stadium signalisiert, registriert und der Normvorgabe angepasst werden.
6. Der als Kriterium der Fragwürdigkeit des Prozessgeschehens festgesetzte Parameter muss sich bereits als probat erwiesen haben.
7. Der potentiellen Gefahrensituation muss durch Erfüllung der an die Überwachung und Beherrschung des CCP's gestellten Anforderungen verlässlich vorgebeugt sein.

Die stetige Prüfung der CCP's auf ihre generelle Aktualität, ihre routinemäßige Überwachung im aktuellen Prozessgeschehen und die hieraus resultierenden Daten sind mit einem nicht unerheblichen Aufwand verbunden. Um diesen Aufwand so weit dies geht zu minimieren, sollten die Produktionsabläufe so gestaltet werden, dass möglichst wenige und im hypothetischen Idealfall auch nicht ein einziger CCP auszumachen ist.

### **2.1.2 Qualität**

Durch das "Globale Konzept der Kommission für Zertifizierung und Prüfwesen" der EG-Kommission hat "Qualität bei Lebensmitteln" in Staat und Gesellschaft von Ende der 80er Jahre an nicht nur sehr stark an öffentlicher Aufmerksamkeit gewonnen, sondern bald auch eine grundlegend neue Bedeutung in Handel und Gewerbe erlangt. Gemäß dem lateinischen Wortursprung "qualitas" ist Qualität nun auch maßgeblich der DIN ISO 8402 (1995) absolut wertneutral die „Gesamtheit aller Merkmale und Eigenschaften einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte oder vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“. Konsequenterweise wird unter Qualität auch in den DIN-ISO-Normen 9000 ff (1987) die

---

„Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produktes oder einer Dienstleistung, die sich auf die Eignung zur Erfüllung festgelegter oder vorausgesetzter Bedürfnisse beziehen“, verstanden. Unter dem Begriff Produkt sind selbstverständlich auch immaterielle Güter, wie Software und Konzepte etc., zu verstehen. Qualität ist also das, was der Kunde als Qualitätsmerkmal erwartet und bewertet. Da das Geschäft der Lebensmittelbranche insbesondere im gastronomischen Bereich weit mehr als in jedem anderen Wirtschaftszweig vom treuen Stammkunden lebt, wird dessen Qualitätserwartung so lange als erfüllt angesehen werden, so lange der Kunde wiederkommt und nicht die Speise zurückgegeben wird.

Nach REINACHER (1994), NÖHLE (1994) und HÖGG (1995) sind Missverständnisse auch im Geschäftlichen immer dadurch möglich, dass "Qualität" nur nach wirtschaftlich gebotener Sprachregelung einen wertneutralen Terminus darstellt; dass jedoch umgangssprachlich unter Qualität "unbewusst" oder bewusst meist auch Wertigkeit im Sinne einer höheren oder besonders hohen, teils bis hin zu Luxus reichenden Qualitätsstufe assoziiert wird. Wie sehr sich die Begrifflichkeit von Qualität - in der Facette von wertneutraler Beschaffenheit zum einen und Güteklasse zum anderen - immer wieder überschneidet, zeigt schon das Schlagwort "Qualität hat ihren Preis". Dass ein hoher Preis nicht immer auch mit hoher Qualität verbunden und der Preis somit kein sonderlich verlässlicher Qualitätsindex ist, zeigt auch die Rechtsprechung. PFEIFFER (1999) gibt diesbezüglich zu bedenken, dass der Markt Produkte und Dienstleistungen von gleicher Qualitätsstufe immer auch zu unterschiedlichen Preisen offeriert und dass deshalb in die Begriffsdefinition der DIN-ISO-Normen 9000 ff das Kriterium einzuschließen ist, dass die Eignung zur Erfüllung festgelegter oder vorausgesetzter Bedürfnisse auch "preiswert" erhältlich sein müsse. Ob Fleisch beispielsweise als Teilstück oder als zerkleinertes und standardisiertes Verarbeitungsfleisch eine im Sinne der DIN ISO 8402 adäquate, weniger entsprechende oder inadäquate Qualität aufweist, hängt also einzig davon ab, wie gut es sich für den Verwendungszweck, für den es bestimmt ist, eignet.

So ergibt das bindegewebsreiche Fleisch von Schlegel, Schulter oder Wade ein weit saftigeres und in Biss- und Kaugefühl ein weit gefälligeres Gulasch, als beispielsweise das bindegewebsarme Filet.

---

### **2.1.2.1 Anspruchsklasse**

Eine der häufigsten Ursachen von Kundenreklamation ist nach NÖHLE (1994) eine auf den Abnehmer unzutreffend abgestimmte "Anspruchsklasse" bzw. "Qualitätsstufe" der Produkte und Dienstleistungen. Die DIN ISO 8402 definiert "Anspruchsklasse" als „Kategorie oder Rang unterschiedlicher Qualitätsforderungen an Einheiten für den gleichen funktionellen Gebrauch“. Nicht kundengerecht definierte Anspruchsklassen sind für den Lieferanten und für den Abnehmer existenzbedrohend. Um subjektive Einflüsse bei der Spezifizierung einer bestimmten Anspruchsklasse bestmöglich auszuschließen, wird diese wie beim Bewertungskonzept der "STIFTUNG WARENTEST" (1995) mehr und mehr als die Summe bestimmter messbarer Merkmale objektiviert. In den Leitsätzen für Fleisch und Fleischerzeugnisse sind Qualitätsstufen, die mit hervorhebenden Hinweisen wie "Delikatess", "Feinkost", "Gold", "prima", "ff", "extra", "fein", "Pastete", "Roulade", "Galantine" kenntlich gemacht werden, insbesondere auch an das Produktmerkmal eines entsprechend hohen BEFFE-Gehaltes gebunden. Qualitätsmerkmale für die Vergabe von Gütezeichen wurden beispielsweise von der DLG und CMA entwickelt.

### **2.1.2.2 Rohwarenqualität**

Rohwarenqualität bei Lebensmitteln beruht zuallererst auf lebensmittelhygienischen und ernährungsbiologischen, sodann auf sensorischen, technologischen, ökologischen und ethischen Kriterien. Neben diesen objektiv bewertbaren Eigenschaften gewannen in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr auch die subjektiv bewerteten Qualitätsmerkmale der religiösen und psychologischen Wertschätzung an Bedeutung. Dass sich Qualität nur sehr schwer allgemeingültig bestimmen lässt, führt HOFMANN (1987, 1993) auf die ungenügende Bewusstheit der objektiven Produkteigenschaft und deren subjektiver Wertung zurück. Merkmale der Teilqualitäten Gesundheitswert, ernährungsphysiologischer Wert, Genusswert, Eignungswert und ethischer Wert sind in Anlehnung an SEUSS und SCHERER (1994) sowie HINTERBERGER (1995) in Tab. 1 zusammengestellt.

---

Tab. 1: Teilqualitäten von Lebensmitteln <sup>1)</sup>

Teilqualität	Merkmale
Gesundheitswert	Keimgehalt und z. B. Gehalt an lebensmitteloriginären oder im Lebensmittel entstandenen Schadstoffen wie z. B. Histamin bzw. Rückstände von Zusätzen und Umweltkontaminanten
Ernährungsphysiologischer Wert	Gehalt an Fett, Eiweiß und Kohlehydraten, an Vitaminen, Mineral- und Ballaststoffen, zudem Verdaulichkeit, Bekömmlichkeit, Nährstoffdichte, Sättigungswirkung und Diäteignung
Genusswert	Aussehen; Geruch; Biss-, Kau- und Mundgefühl; Geschmack
Eignungswert	Convenience-Grad; Sortierung nach Art und Größe; Lagerungs- und Verarbeitungseignung; Haltbarkeit; Verpackung und Aufmachung; Transporteignung
Ethischer Wert	Naturverträglichkeit der Anbau-, Aufzucht- und Verarbeitungsverfahren; ressourcensparende Verpackung und Distribution; Sozialverträglichkeit

<sup>1)</sup> nach SEUSS und SCHERER (1994) sowie HINTERBERGER (1995)

### 2.1.2.3 Frische

So wichtig Frische bei Lebensmitteln ist, so selten wird "Frische" ausdrücklich als Qualitätsmerkmal postuliert resp. ausgelobt. Grund hierfür dürfte nicht nur sein, dass Frische bei frischen Lebensmitteln als eine stets zufriedenstellend erfüllte Selbstverständlichkeit angesehen wird. Als ursächlich dürfte sicherlich auch anzusehen sein, dass eine allgemein gültige Definition des sehr komplexen und analytisch möglicherweise kaum objektivierbaren Begriffes Frische nach KOTTER und SCHULZE (1965), MALEKI (1974), EGGERS (1981) sowie PFEIFFER, SACHER und ENNEKING (1986) kaum möglich ist. Und doch müsste das Qualitätsmerkmal "frisch" wenn schon nicht für jede einzelne Lebensmittelart, so aber doch für die verschiedenen Lebensmittelgattungen nachprüfbar präzisiert sein. Bei Fleisch und Fisch ist dies bereits erfolgt und z. T. auch schon gesetzlich verankert. So ist "frisches Fleisch" gemäß § 2 (Begriffsbestimmungen) der FleischhygieneVO Fleisch, das über das Gewinnen und Entbeinen, Zerlegen, Zerkleinern, Verpacken, Kennzeichnen, Kühlen, Gefrieren, Auftauen, Lagern oder Befördern hinaus nicht behandelt und insbesondere nicht zubereitet wurde. Frisches Fleisch weist maßgeblich der *Richtlinie 88/657/EWG zur*

*Festlegung der für die Herstellung und den Handelsverkehr geltenden Anforderungen an Hackfleisch, Fleisch in Stücken von weniger als 100 g und Fleischzubereitungen einen Keimgehalt von nicht mehr als  $5 \times 10^6$  KbE je Gramm auf.*

Hackfleisch und Schabefleisch, das ganz oder teilweise aus aufgetautem Fleisch hergestellt und möglicherweise auch schon zubereitet wurde, darf im Gegensatz zu den anderen der HackfleischVO unterliegenden Erzeugnissen, wie beispielsweise Schaschlik oder Geschnetzeltes nicht tiefgefroren in den Verkehr gebracht werden.

"Frischfisch" ist in Übereinstimmung mit den "Leitsätzen für Fische, Krebs- und Weichtieren und Erzeugnissen daraus" Fisch, der nach dem Fang gereinigt, ausgenommen und zerteilt, darüber hinaus jedoch nicht behandelt und außer durch Kühlen auch nicht durch Frost konserviert wurde. KOTTER und SCHULZE (1965) stufen Seefisch, der erst mehrere Tage nach dem Fang angelandet wird, gegenüber fang- bzw. schlachtfrischem Fisch nur als "relativ frisch" ein. Und dies - aufgrund der hohen Verderbsanfälligkeit von rohem Fisch - grundsätzlich auch nur dann, wenn die Produkte fangfrisch auf Eis gepackt werden. Nach PFEIFFER, SACHER und ENNEKING (1986) setzt die Bezeichnung "Frischfisch" voraus, dass zeitliche und qualitative Ursprungsnähe entsprechend korreliert sind. Dass zeitlich ursprungsnaher, jedoch lediglich gekühlter Frischfisch im Sinne von KOTTER und SCHULZE (1965) qualitativ weit weniger ursprungsnah sein kann, wie zeitlich ursprungsferner Fisch, der jedoch umgehend nach dem Fang zerlegt und gefrostet wurde, steht außer Frage.

Am Beispiel Fisch zeigt sich besonders deutlich, dass es nur dann sinnvoll ist, "Frische" in Produktspezifikationen als Qualitätsmerkmal zu postulieren, wenn ursprungsnaher Qualität mit zeitlicher Ursprungsnähe adäquat korreliert ist. Dies ist aber nur bei den im Sinne von § 2, Nr. 2 LMHV leicht und im Sinne von § 7a LMHV sehr leicht verderblichen Lebensmitteln der Fall, die – wie beispielsweise Fisch, frisches Fleisch, Milch, Beeren oder Salat – für die Zubereitung zum Verzehr keiner weitergehenden Reifung bedürfen. Produkte, die wie Äpfel und andere klimakterische Früchte und wie Wein, Käse oder Rohwurst ihre typischen Eigenschaften erst durch ein spezielles Reifungsverfahren erhalten, lassen sich nach KOTTER und TERPLAN (1960), KOTTER und SCHULZE (1965) sowie PFEIFFER, SACHER und ENNEKING (1986) schon deshalb nicht mit frischebezogenen Hinweisen bewerben, weil deren Qualität mit der Reifedauer bis zu einem bestimmten Zeitpunkt zunimmt. PFEIFFER, SACHER und ENNEKING (1986) weisen auch auf die Problematik hin, Frische und Frischegrad

---

ausschließlich mit Analysewerten wie z. B. einem bestimmten Gehalt an Reststickstoff, flüchtigen Stickstoffverbindungen, Peroxiden oder flüchtigen Carbonylen zu identifizieren; denn diese Verbindungen tragen zur Bereicherung des typischen Aromas ebenso bei, wie sie bei Überschreiten bestimmter Schwellenwerte sehr rasch auch Altgeschmack begründen. Solche "Indikatorstoffe" werden zudem von Verbraucher zu Verbraucher unterschiedlich wahrgenommen und empfunden. Dies gilt beispielsweise bei Buttermilch nach WALLSTRA und JENNES (1984) sowie PFEIFFER, SACHER und ENNEKING (1986) insofern, als vom Verbraucher Produkte präferiert werden, die eine analytisch zwar bereits objektivierbare, sensorisch als solche jedoch noch nicht sinnfällige Ranzigkeit aufweisen.

Zusammenfassend sei festgestellt, dass unter qualitativ hochwertigen Lebensmitteln und Speisen Erzeugnisse zu verstehen sind, die die an sie zu stellenden lebensmittelrechtlichen Anforderungen erfüllen; die den vom sachkundigen Verbraucher zu Recht erwarteten Gesundheitswert, Nährwert, Genusswert, Gebrauchswert und ethischen Wert aufweisen; die zu Recht an jedem Ort, zu jeder Zeit und preiswert zur Verfügung stehen; die unter nachvollziehbaren Kriterien angepriesen werden.

Bei den in den Gaststätten angebotenen Produkten bezieht der Kunde - unabhängig vom Preis der Speisen - auch die Portionsmenge sowie die Akzeptanz der Komposition und Anrichtung der Erzeugnisse zum Gericht und der Gerichte zum Menü in die Bewertung der Qualität des Angebots mit ein.

### **2.1.3 Qualitätssicherung**

"Qualitätssicherung" bei der Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln wird zwar, wie NÖHLE (1994) sowie CLAUSSEN und LIPPERT (1998) zu Recht in Erinnerung rufen, betrieben, seit Lebensmittel produziert werden. Die Anforderungen an Qualitätssicherung als einem dezidierten Mandat im Sinne des Globalen Konzeptes für Zertifizierung und Prüfwesen haben sich jedoch sehr stark erhöht. Die Rahmenbedingungen, unter denen sich Qualitätssicherung heute verwirklicht, haben sich zudem auch in kleineren Betrieben sehr verbessert. Der Stand, der diesbezüglich seit 1989 erreicht wurde, hat drei Hauptgrundlagen: Das Qualitätsbewusstsein der Hersteller wurde durch die vielschichtigen und sehr ausdauernden Auseinandersetzungen über die Begrifflichkeit von Lebensmittelqualität sowie

---

über die Notwendigkeiten und Möglichkeiten der Qualitätssicherung sehr geschärft. Die Qualitätserwartung der Verbraucher hat sich aufgrund der Intransparenz der Warenströme und Produktionsprozesse zum einen und durch die europarechtlichen und wirtschaftspolitischen Neuordnungen der letzten Jahrzehnte zum anderen sehr stark erhöht. Zum Dritten wird Qualitätssicherung bei der zunehmenden Komplexität der Lebensmittelproduktion heute nicht mehr - wie noch bis Mitte der 80er Jahre - gewissermaßen als "reactio" begriffen, - traditionsgemäß also vor allem als eine Aufgabe der Endproduktkontrolle -, sondern nach GUTMANN und PFEIFFER (1993) seit Anfang der 90er Jahre auf allen Sektoren und auf allen Ebenen von Erzeugung, Veredelung und Dienstleistung als "actio". Dies gilt insoweit, als durch betriebliche Maßnahmen und Kontrollen schon gleich den gesundheitlichen Risiken auf jeder Stufe des Produktionsablaufs "in statu nascendi" begegnet wird. Tatsächlich gibt es kaum einen CCP, der sich bei den heutigen Möglichkeiten etwa der Steuerung von Temperatur, pH, Feuchtigkeit, Korngröße, Gaszusammensetzung etc. nicht schon während der Entstehung des Lebensmittels unter Kontrolle halten lässt.

Eine grundlegende Neubestimmung der Bedeutung von Qualitätssicherung erfolgte durch die Überarbeitung der DIN EN ISO 29000 ff zu den Normen 9000 ff, die anstelle von Qualitätssicherung ein umfassenderes "Qualitätsmanagement" postuliert und die Verantwortung für die Produkt- und Prozessqualität der Geschäftsführung zuweist. Nach CLAUSSEN und LIPPERT (1997) hat dies zur Konsequenz, „dass die Erfüllung der Qualitätsforderungen eine Managementaufgabe ist“, die die frühere Begrenzung des Qualitätsmanagements auf die primär dem Qualitätserhalt dienenden Aktivitäten des Labors aufhebt und nunmehr sämtliche betrieblichen Vorgaben, Kontrollen und Maßnahmen umfasst, die die Qualitätseigenschaften von Produkt und Dienstleistung beeinflussen. Zu den Aufgaben und Zielen eines so umfassenden Qualitätsmanagements zählt des Weiteren, diese Maßnahmen sowohl gegenüber der Unternehmensleitung, als auch gegenüber dem Kunden und den staatlichen Aufsichtsorganen zu vertreten und auf diese Weise Vertrauen in die Produkte und Dienstleistungen des Unternehmens sowohl nach Innen, als auch nach Außen zu schaffen.

Die Neubestimmung des Begriffs durch die DIN ISO 8402 über Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung definiert "Qualitätssicherung" als die Gesamtheit der in einem Qualitätsmanagement-System systematisch geplanten, verwirklichten und dokumentierten

---

Aktivitäten. Diese schaffen angemessenes Vertrauen daraus, dass die entsprechend konzipierten Qualitätsanforderungen erfüllt sind. Die Normvorschrift hebt hervor, dass ein Bemühen um Qualitätssicherung nur dann Vertrauen zu begründen vermag, wenn die quantitativ und/oder qualitativ festgelegten Forderungen des Betriebes an die Merkmale der Produkte und Dienstleistungen die berechtigten Erwartungen des Kunden umfassend widerspiegeln. Zu den Maßnahmen der Qualitätssicherung zählt deshalb nicht zuletzt die so umfassende wie konsequente Dokumentation der betrieblichen Kontrollmaßnahmen, Audits und Untersuchungen anderer Art; so z. B. auch der Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, der Spezifikationen und Flussdiagramme sowie der Prüfpläne.

### **2.1.4 Qualitätsmanagement**

Das betriebliche "Qualitätsmanagement" (QM) umfasst nach Maßgabe von DIN ISO 8402 sämtliche Aktivitäten, die die Qualitätspolitik, deren Ziele und Verantwortungsbereiche sowie die Mittel und Wege der systematischen Verwirklichung der Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung festlegen. Nach CLAUSSEN und LIPPERT (1997) beginnt die Gestaltung eines effizienten QM-Systems mit der präzisen Ermittlung auch der latenten Wünsche und Erwartungen der Kunden, um das Produktdesign der potentiellen Kundenerwartung bestmöglich anzupassen. Leitlinien für die Etablierung eines QM-Systems sowie dessen amtliche Zertifizierung ergeben sich aus der Normenreihe DIN ISO 9000 ff. Eine rechtliche Verpflichtung für die Etablierung eines nach Maßgabe der Normenreihe erstellten QM-Systems besteht nicht. Von den Zwängen des betrieblichen Wettbewerbs ganz abgesehen geben jedoch auch die Bestimmungen des Artikel 3 der *EG-Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* in Verbindung mit deren Anhang *expressis verbis* vor, dass Qualitätssicherung maßgeblich betrieblicher Qualitätsmanagement-Systeme Stand der Technik werden soll. Die Normen der Reihe DIN ISO 9000 ff finden mittlerweile auch in vielen nichteuropäischen Ländern - wie in Australien, China, Israel, Kanada, Ungarn und USA - Beachtung, eigenartigerweise jedoch noch wenig in Japan. CLAUSSEN und LIPPERT (1997) erachten dies insofern als eine schwer verständliche Gegebenheit, als die Erstellung und Verwirklichung eines dem jeweiligen Stand der Technik entsprechenden QM-Systems nicht mehr ist, als die schlichte Erfüllung der jedem Lebensmittelunternehmen selbstverständlichen Pflicht zum Schutz des

---

Verbrauchers vor gesundheitlichem Risiko. Die Erstellung und Verwirklichung eines adäquaten QM-Systems dürfte schon gleich einem überregional distribuierenden Betrieb keine größeren Probleme bereiten. Dass die Etablierung eines verlässlichen QM-Systems zwar für jedes Lebensmittelunternehmen eine *conditio sine qua non* ist, und zwar unabhängig von der Art des Produktes oder der Branche und auch unabhängig etwa von der Betriebsgröße, wird auch von Stähle (1995) gefordert. Eine Einschränkung erfährt dieses Postulat durch die Autorin jedoch insofern, als in einem Kleinbetrieb an die allgemeinen Hygienevoraussetzungen sowie an die betriebseigenen Maßnahmen und Kontrollen nicht dieselben Anforderungen zu stellen sind, wie in einem Großunternehmen.

Dass die Erstellung, Dokumentation und Verwirklichung eines betriebseigenen QM-Systems schon in naher Zukunft auch kleineren Gastronomiebetrieben abverlangt werden wird und sich diese hierbei eventuell externer Hilfestellung versichern müssen, steht auch maßgeblich der Vorschrift des § 1 (Geltungsbereich) der LMHV außer Frage. Dennoch muss auch dem Umstand Rechnung getragen werden, dass ein für einen Kleinbetrieb konzipiertes QM-System die personellen und wirtschaftlichen Möglichkeiten des Unternehmens in jeder Hinsicht "gedeihlich" zu respektieren hat.

### 2.1.5 Qualitätskreislauf

Lebensmittel sind auch als Konserven nur von begrenzter Haltbarkeit. Die zur "Lebensdauer" der Produkte beitragenden, von der Produktplanung bis hin zur Rückmeldung der Akzeptanz der vermarkteten Serienware beim Kunden reichenden betrieblichen Einflussbereiche sind aus dem Qualitätskreis (siehe Abb. 2) ersichtlich.

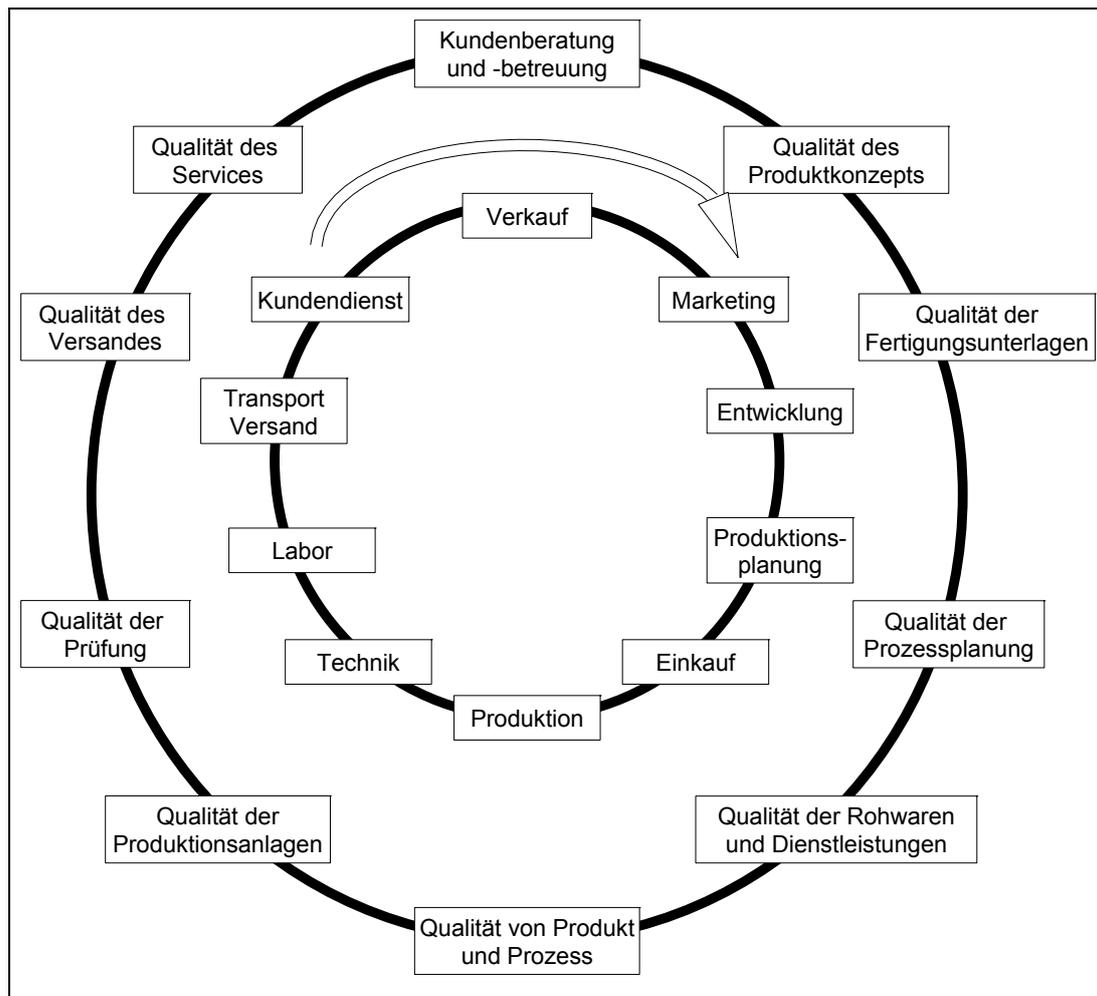


Abb. 2: Qualitätskreis nach LIPPERT und CLAUSSEN (1991)

Im äußeren Qualitätskreis sind diejenigen Bereiche des Produktions- und Distributionsgeschehens aufgereiht, für die Qualitätskriterien zu bestimmen und zur Kontrolle auf Erfüllung vorzugeben sind. Der innere Kreis benennt die hiermit beauftragten Abteilungen und Arbeitsgruppen. Nach PAULUS (1992) visualisiert der Qualitätskreislauf, wie vielfältig Qualitätsmanagement strukturiert ist und wie weit die Schaffung, Gewährleistung und Vermarktung von Qualität über den Produktionsbereich hinausreicht.

## 2.1.6 Dokumentation

Ein Lebensmittelunternehmen lässt sich, wie von KRAUSS (1997) erinnert wird, - schon gleich bei komplexeren Produktionsabläufen - von einer bestimmten Größe an nicht zufriedenstellend führen, wenn nicht raschestens auf eine möglichst differenzierte und problemlos recherchierbare Dokumentation zurückgegriffen werden kann. Durch Dokumentation der betrieblichen Aufzeichnungen entspricht die Betriebsstätte nicht nur der ihr gemäß § 8 und § 17 LMBG obliegenden Sorgfaltspflicht, sondern auch der ihr durch das Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG) auferlegten Nachweispflicht.

Unter "Dokumentation" versteht SCHERER (1994) die Zusammenstellung, Ordnung und Erfüllung sämtlicher Vorgaben und betrieblichen Voraussetzungen für die Erfüllung der Qualitätsanforderungen an die Produkte. Zudem sind aber auch sämtliche Erhebungen dokumentationspflichtig, die dem Nachweis der Erfüllung der dokumentierten Vorgaben der im Verkehr mit Lebensmitteln generell gebotenen Sorgfaltspflicht und der in bestimmten Schadensfällen auch formell vorgeschriebenen Auflagen dienen. Die Dokumentation der betrieblichen Vorgaben sowie der für ihre Erfüllung durchgeführten Maßnahmen und Kontrollen wird *expressis verbis* zwar weder durch die *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* noch durch die LMHV vorgeschrieben. Nach SINELL UND MAYER (1996) zählt diese Dokumentation jedoch zu den unabdingbaren Voraussetzungen eines verlässlichen HACCP-Systems.

Dass die für die Gewährleistung von Produktsicherheit durchgeführten betriebseigenen Maßnahmen und Kontrollen dokumentiert werden müssen, ergibt sich aus dem LMBG, aus einer Reihe lebensmittelrechtlicher Spezialgesetze sowie aus dem ProdHaftG. Durch § 41 LMBG sind die Lebensmittelbetriebe gegenüber den Überwachungsbehörden zur Offenlegung der Eigenkontrollmaßnahmen sowie deren Ergebnisse verpflichtet. Von der Lebensmittelüberwachung muss künftig geprüft werden, ob und inwieweit die Lebensmittelunternehmen die Auflagen der §§ 3 und 4 LMHV auch wirklich erfüllen. Der Nachweis betriebseigener Kontrollen ist beispielsweise in der Milchverordnung, Fischhygiene-Verordnung und in der Fleischhygiene-Verordnung konkret vorgeschrieben und die Notwendigkeit der Dokumentation ergibt sich zwingend schon aus § 1 ProdHaftG.

Was die gesetzlich vorgeschriebene Aufbewahrungsfrist der verschiedenen Nachweise betrifft, beträgt diese gemäß MilchVO, FischHV sowie FIHV jeweils zwei Jahre. Bei Erzeugnissen auf Milchbasis, die nicht bei Umgebungstemperatur gelagert werden können,

---

sind die Dokumente gemäß § 16 (2) MilchVO zwei Monate über das deklarierte Verbrauchsdatum respektive Mindesthaltbarkeitsdatum des Erzeugnisses hinaus aufzubewahren.

Zumal bei Produkten, deren Haltbarkeit - wie bei bestimmten Vollkonserven - mehrere Jahre beträgt, kann es sich gemäß § 78 (3) Nr. 4 StGB empfehlen, die Qualitätsaufzeichnungen 5 Jahre über das MHD hinaus aufzubewahren; denn nach Ablauf dieses Zeitraums verjähren die Straftaten gegen das LMBG, sofern nicht andere Umstände - so z. B. das Ruhen eines Verfahrens - der Verjährung entgegenstehen. Die Dokumente und Daten können auch mittels elektronischer Medien aufbewahrt werden. SCHERER (1994) hebt hervor, dass betriebliche Aufzeichnungen allerdings erst dann als rechtlich gültige Dokumente (Urkunden) angesehen werden können, wenn sie von einer befugten Person unterzeichnet, dem konkreten Sachverhalt eindeutig zuzuordnen und mit dem Datum ihrer Erstellung bzw. Abänderung markiert sind.

Die Dokumentation umfasst gemäß DIN ISO 9000 ff sowie E DIN ISO 10013 insbesondere Qualitätsmanagement-Handbücher, qualitätsbezogene Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, Spezifikationen, Berichte über Qualifikationen, Begutachtungen, Qualitätsaudits, Validierungen und Materialprüfungen. Bei der Systematisierung und Hierarchisierung qualitätsbezogener Dokumente empfiehlt die DGQ (1992) maßgeblich der Vorgabe der in Abb. 3 dargestellten "Qualitätspyramide" gemäß DIN ISO 10013 zu verfahren.

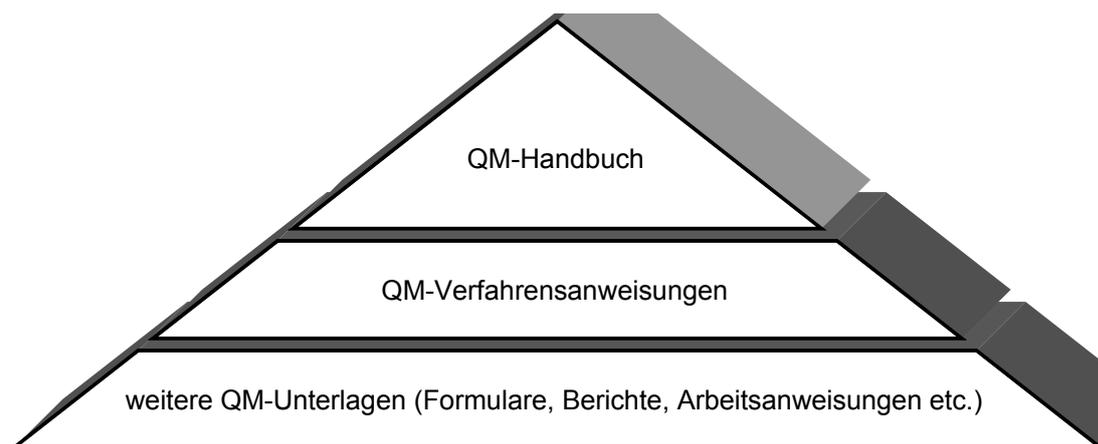


Abb. 3: *Qualitätspyramide nach DIN ISO 10013*

### 2.1.6.1 Handbuch für das Qualitätsmanagement

Das Handbuch für das Qualitätsmanagement (HQM) wird von LAMBRECHT (1993), SCHRAFT und UNTERMANN (1993) sowie von SCHERER (1994) und dem BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND TECHNOLOGIE (1998) als das Kernstück des QM-Systems gewertet. Die erste deutschsprachige Anleitung zur Erstellung eines Handbuchs für das QM wurde 1991 von der Föderation der Schweizerischen Nahrungsmittelindustrie (FIAL) erarbeitet und für Deutschland vom Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. übernommen. Da diese Anleitung in vielen Zusammenhängen sehr ausführlich und für eine schnelle Einarbeitung in die Materie so zu komplex ist, wird von der SCHWEIZERISCHEN ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR QUALITÄTSFÖRDERUNG (SAQ) (1992) ein vereinfachter Leitfaden für die Zertifizierung gemäß Normenreihe SN/EN 29000 und vom DEUTSCHEN INSTITUT FÜR NORMUNG e. V. (1995) die DIN ISO 10013 als Hilfe für das Erstellen des HQM bekanntgegeben. Weitere Hilfen wurden den Betrieben von Fachverbänden, wie beispielsweise dem Bundesverband der Betriebsgastronomie (BVBG) und dem Deutschen Fleischer Verband in Form eines spartenspezifischen Musterhandbuches für das betriebliche Qualitätsmanagement angedient.

Das Handbuch für das Qualitätsmanagement ist ein sehr beredtes Zeugnis über die unternehmerische Kultur des Betriebes; denn seine integrierenden Bestandteile sind die Qualitätspolitik des Hauses, die Prinzipien der Organisationsabläufe sowie der betrieblichen Zusammenhänge und nicht zuletzt die Aufteilung der betrieblichen Verantwortlichkeiten und Kompetenzen. Neben der Darlegung der allgemeinen Hygieneanforderungen an die Betriebsstätte sowie der betrieblichen Maßnahmen und Kontrollen für die Gewährleistung von hygienischer Sicherheit in Produktion und Dienstleistung dient das HQM nach Maßgabe der DIN EN ISO 9004-1 vor allem auch als Referenz für die Aktualität und Verwirklichung des QM-Systems. Das HQM muss auch den Abteilungsleitern jederzeit zur Verfügung stehen. Es soll kurz, präzise und nach LAMBRECHT (1993) möglichst nicht umfangreicher als 35 Seiten sein.

Die detaillierteren Beschreibungen des QM-Systems, zu denen die Verfahrens-, Arbeits- und Prüfanweisungen zählen, bilden die 2. und 3. Stufe der Qualitätspyramide. Sie sollten schon gleich dann, wenn sie der betrieblichen Geheimhaltung unterliegende Angaben etwa über

---

organisatorisches oder produktionstechnisches Know-how enthalten, entweder in einem gesonderten Anhang zum HQM untergebracht oder gebotenenfalls isoliert bereitgehalten werden. Auf diese Weise kann das Handbuch, ggf. nach Herausnahme des vertraulichen Anhangs, auch nicht betriebszugehörigen Personen aus dem Kreis der Abnehmer und Kunden, der amtlichen Lebensmittelüberwachung oder für Werbezwecke aus der Hand gegeben werden.

### **2.1.6.2 Verfahrensanweisung**

Die Tätigkeiten der einzelnen Funktionseinheiten der Belegschaft bei der Umsetzung der Elemente des QM-Systems sollen durch Verfahrensanweisungen maßgeblich der DIN ISO 10013 und der normenreichen DIN ISO 9000 beschrieben sein. Die Beschreibungen bilden die 2. Stufe der Qualitätspyramide. Gemäß der DIN EN ISO 9004-1 dienen die Beschreibungen sowohl der Führungsebene, als auch den Sachbearbeitern als Grundlage für die inhaltliche Erschließung, Verfügbarkeit und Bereitstellung der Qualitätsaufzeichnungen durch deren Kennzeichnung, Sammlung, Indexierung, Registrierung, Speicherung, Aufbewahrung und Pflege. Die Zahl, die Art und der Umfang der Verfahrensanweisungen sind abhängig von der Branche und Größe des Betriebes, vom speziellen Geschehen auf der jeweiligen Prozessstufe sowie von der Struktur und dem konkreten Verwendungszweck des Handbuchs für das QM. Die Beschreibung der technischen Einzelheiten eines Behandlungsprozesses ist nach DIN ISO 10013 (1995) grundsätzlich nicht so sehr Gegenstand der Verfahrensanweisungen, sondern vorwiegend der entsprechend detaillierten Arbeitsanweisungen.

---

Für die Speisenproduktion im Gastgewerbe empfehlen sich betriebliche Verfahrensweisungen zu Folgendem:

- Darlegung der Zuständigkeiten, Befugnisse und Wechselbeziehungen der Mitarbeiterschaft, die qualitätsrelevante Arbeiten ausführt, verifiziert, leitet oder prüft
- Beschreibung, was dokumentiert werden muss
- Kennzeichnung, Sammlung, Registrierung, Zugänglichkeit, Ablage, Aufbewahrung und Pflege von Qualitätsaufzeichnungen sowie Vorgaben zu deren Beseitigung
- Korrektur der tatsächlichen und potentiellen Fehler und der Vorbeugungsmaßnahmen gegen diese Fehler
- Ermittlung des Schulungsbedarfs
- Kennzeichnung insbesondere des MHD's von Roh-, Zwischen- und Fertigprodukten
- Qualitätsprüfungen
- Produktionsanweisungen
- Lieferantenauswahl

Dem BUNDESVERBANDES DER BETRIEBSGASTRONOMIE (1998) zufolge beschreiben diese Verfahrensweisungen die betreffenden Sachlagen und Betriebsabläufe in allgemeiner Form. Hierzu soll zunächst das Ziel festgelegt werden, welches mit dem jeweiligen Verfahren erreicht werden soll. Sodann ist gegebenenfalls am roten Faden eines Prozessdiagramms auf die einzelnen Verfahrensschritte und deren Besonderheiten einzugehen. Abschließend sind gemäß DIN EN ISO 9001 die mitgeltenden Unterlagen, wie insbesondere die zugehörigen Arbeitsanweisungen zu benennen.

Die Verfahrensweisungen müssen einfach, eindeutig und klar verständlich formuliert sein und umfassend die zur Anwendung gelangenden Methoden und Kriterien gemäß DIN EN ISO 9004-1 benennen. Die Beschreibungen sollen für die Gewährleistung einer systematischen und folgerichtigen Anwendung in Gliederung und Ausführung möglichst gleichbleibend gestaltet sein.

---

### **2.1.6.3 Arbeitsanweisung**

Arbeitsanweisungen bilden, wie von LAMBRECHT (1993) und dem BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND TECHNOLOGIE (1998) hervorgehoben wird, die 3. Stufe der Qualitätspyramide. Sie dienen gemäß DIN EN ISO 9004-1 der Festlegung von Prozessabläufen. Gerade auch die Arbeitsanweisungen müssen auf das Notwendige und Praktische begrenzt und einfach, eindeutig und klar verständlich formuliert sein. Dies gilt für den Sektor Speisenproduktion im Restaurantbetrieb schon deshalb in einer besonderen Weise, weil es sich bei den Mitarbeitern der operativen Ebenen sehr oft um Angehörige anderer Nationen handelt, denen es nicht selten an Sprachkenntnis fehlt. Arbeitsanweisungen sollen die jeweils durchzuführenden Arbeiten - so z.B. die der Warenannahme vorausgehenden Kontrollen - zunächst vororientierend benennen und die Unterlagen zitieren, die für die Ausführung der Arbeiten Voraussetzung sind. Die erst hierauf folgende detaillierte Beschreibung der einzelnen Arbeitsschritte muss insbesondere auch Anweisungen für die Erkennung und Behandlung der fehlerhaften Produkte enthalten und dadurch sicherstellen, dass Erzeugnisse mit schwerwiegenden Fehlern von einer unbeabsichtigten Behandlung ausgeschlossen sind.

Um die Dokumente vor Verschmutzung "vor Ort" zu schützen, sollen sie wasserdicht und abwaschbar einlaminiert werden.

### **2.1.6.4 Rohwarenspezifikation**

Zu den elementarsten Bestandteilen eines verlässlichen HACCP-Konzeptes zählt die Spezifikation der für die Verarbeitung, Behandlung oder Abgabe für den Verzehr bestimmten Rohwaren. Unter "Rohware" sind in diesem Zusammenhang auch Zwischen- und Fertigprodukte zu verstehen; denn lebensmittelrechtlich ist maßgeblich der Begriffsbestimmungen des § 7 LMBG beispielsweise selbst das schlichte Auspacken und Abgeben eines Fertigproduktes für den Verzehr ein den Verboten und Geboten des Gesetzes unterliegendes "Behandeln". Wie differenziert die verschiedenen Qualitätskriterien auch immer spezifiziert sind, sie müssen zwei Hauptanforderungen erfüllen: Sie müssen praxisrelevant und auf die betriebsspezifischen Besonderheiten bestmöglich zugeschnitten sein. Dies hat aber zur Voraussetzung, dass die Spezifikationen jedenfalls vom Betrieb selbst

---

und nicht von dessen Lieferanten erstellt und zum zwingenden Bestandteil der Lieferbestimmungen werden. Um unnötigen Auseinandersetzungen zwischen dem abnehmenden und dem liefernden Betrieb vorzubeugen, werden am besten auch die den jeweiligen Schiedsverfahren zu Grunde zu legenden Analysemethoden festgelegt.

NÖHLE (1994) warnt davor, Lieferantenspezifikationen unbedacht zu übernehmen, da diese oft andere, für die Verarbeitung der Rohware im abnehmenden Betrieb nicht selten ungeeignete oder nicht wirklich optimale Qualitäten zusichern.

Über die allgemeinen Qualitätskriterien wie Qualitätskategorie, Herkunft, Größe, Stückgewicht, Angebotsform, Vorbehandlung, Versandeinheit, Packgröße, Verpackungsart, Lagertemperatur, Haltbarkeitsfrist, sensorische Beschaffenheit, tolerierbare und nicht tolerierbare Produktabweichungen sowie etwa gebotene Zubereitungshinweisen hinaus, muss eine Rohwarenspezifikation auch die analytisch gebotenen Daten dokumentieren. Zu diesen zählen z. B. die spezifischen Auftauverluste sowie physikalisch-chemische Merkmale wie z. B. die Richtwerte für höchsttolerierbare Schadstoffgehalte und mikrobiellen Keimgehalte. Den Schlusssatz einer Rohwarenspezifikation sollte eine möglichst umfassende Benennung der speziellen Anforderungen bilden.

Qualitätskriterien wie die Herkunft des Produktes, dessen Gehalt an bestimmten Zusatzstoffen oder an Nährwerten werden bei der Warenübernahmeprüfung oft nicht sehr stringent geprüft; was insbesondere nach NÖHLE (1994) bezeichnend für die Epoche ist. Die Benennung solcher Qualitätskriterien dient vor allem dazu, etwaigen Anfragen von Kunden, Gästen oder der Lebensmittelüberwachung zu parieren.

### **2.1.6.5 Flussdiagramm**

Mittel der Wahl, um Prozessabläufe im Qualitätsmanagement und insbesondere Prozessrisiken bewusst, transparent und plakativ zu machen, ist das im Angelsächsischen als "Flow-chart" bezeichnete Flussdiagramm des Behandlungsgeschehens. Dies gilt nicht nur für den industriellen, sondern auch für den handwerklichen Arbeitsablauf. Dies gilt schon gleich auch im Rahmen der küchenmäßigen Speisenproduktion, in der angelehrte und weithin auch ungelernete Mitarbeiter beschäftigt sind. Über das mit ihrer Arbeit verbundene gesundheitliche und technologische Risiko müssen die Mitarbeiter maßgeblich der

---

Vorschriften über die Betrieblichen Maßnahmen und Kontrollen des § 4 LMHV unterrichtet sein.

Den Vorteil eines Flussdiagramms etwa zur Darstellung der Kochvorgänge sieht LAMBRECHT (1993) darin, dass sich die Mitarbeiter bei dessen Erstellung zusammenschließen müssen, um die Konzeption des betreffenden Prozessablaufs zu durchdenken und auf Möglichkeiten der Optimierung zu prüfen. Im Sinne der Ausführungen von PFEIFFER (1999) über Verantwortung und Verantwortlichkeit an den Schnittstellen der Speisenproduktion lässt sich den Mitarbeitern an Flussdiagrammen auch besonders einprägsam vor Augen führen, was unter einer Schnittstelle zu verstehen ist, wo in einem arbeitsteiligen Produktionsprozess Schnittstellen bestehen und welche besonderen Maßnahmen und Kontrollen an diesen Schnittstellen für die Gewährleistung von Lebensmittelsicherheit resultieren. Pfeiffer benennt als "Schnittstelle" des Handlungsablaufs in einem arbeitsteiligen Produktionsprozess zumal diejenigen Punkte, an denen die Verantwortung für die Produktsicherheit von einem Mitarbeiter auf einen anderen übergeht.

Verantwortliches Handeln an einer solchen Schnittstelle fordert,

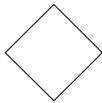
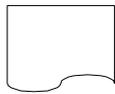
- dass der Mitarbeiter, mit dem von ihm vorbehandeltes Produkt auch alle Informationen umfassend und wirksam weitergibt, die für die Fortsetzung der Produktsicherheit bei der nachfolgenden Behandlung erforderlich sind.
- dass der übernehmende Mitarbeiter die Beschaffenheit des von ihm übernommenen Produktes gegebenenfalls auch durch Rückfragen sorgfältig prüft.
- dass Produkte, die gesundheitlich nicht unbedenklich sind, aus dem Fertigungsprozess entfernt oder für die Weiterbehandlung durch ein lebensmittelrechtlich erlaubtes Verfahren brauchbar gemacht werden.

Hygienisch riskante Schnittstellen sind in der Speisenproduktion eines Restaurants die Warenübernahme vom Lieferanten, die Warenentnahme aus dem Lager, die Übernahme eines Zwischenproduktes für eine weiterführende Zubereitung und die Übernahme der Fertigprodukte für die Abgabe an den Gast durch das Bedienungspersonal.

"Die Fortsetzung von Lebensmittelsicherheit muss an den Schnittstellen jedenfalls so sicher erfolgen, wie in einer Stafette die Übergabe des Stabes von einem Läufer an den anderen".

---

Um die Bedeutung und Verwendung von Symbolen bei der Erstellung von Flussdiagrammen zu standardisieren, werden in der DIN 66001 nachstehende Sinnbilder empfohlen.

<b>Sinnbild</b>	<b>Bedeutung</b>
	<b>Arbeits- oder Verfahrensschritt</b>
	<b>Entscheidungspunkt</b>
	<b>Dokumentation auf Schriftstück</b>
	<b>Verbindung, Arbeitsfluss</b>

*Abb. 4: Auswahl wichtiger Sinnbilder gemäß DIN 66001*

Das Rechteck steht für Arbeits- oder Verfahrensschritte, wie beispielsweise für Lieferscheinkontrolle, Sinnenprüfung, Vermischen oder Garen usw. Die Raute markiert einen Entscheidungspunkt im Arbeitsprozess, beim Wareneingang beispielsweise die Übernahme oder Ablehnung einer Rohware. Das Viereck mit gewellter Unterseite bedeutet, dass Feststellungen, Befunde oder Daten dokumentiert werden müssen, sei es durch Abstempeln eines Schriftstücks, durch Ausfüllen eines Beanstandungsformulars oder durch elektronisches Speichern. Der Pfeil verbindet Arbeits- oder Verfahrensschritte und koordiniert so den Arbeitsfluss im Prozessgeschehen.

PFEIFFER (1999) teilt mit, dass durch die Visualisierung der Prozessabläufe auch in sehr professionell geführten Großküchen Gefahrenpunkte erkannt und reglementiert werden, die ehemals nicht oder zumindest nicht in ihrer auch haftungsrechtlichen Tragweite bekannt waren.

### 2.1.7 Wareneingangskontrolle

Die Wareneingangskontrollen bilden bei der erwerbswirtschaftlichen Verarbeitung von Lebensmitteln die erste Stufe der innerbetrieblichen Qualitätssicherung. Umfang und Art der Eingangsprüfung werden nicht zuletzt durch das Qualitätsmanagement-System des Zulieferers bestimmt.

Wareneingangskontrollen sollen grundsätzlich in Anwesenheit des Lieferanten erfolgen. PICHARDT (1993) versteht unter "Wareneingangskontrolle" sämtliche Kontrollen und Prüfungen visueller, sensorischer, physikalischer, chemischer und mikrobiologischer Art, die bei der Anlieferung von Lebensmitteln durchgeführt oder eingeleitet werden. Durch diese Maßnahmen soll sichergestellt werden, dass die angelieferten Erzeugnisse nur dann abgegeben oder verarbeitet werden, wenn sie die in den Rohwarenspezifikationen festgelegten Qualitätsanforderungen hinreichend erfüllen. Bei der Wareneingangsprüfung sind nach LEDERLE (1997) außer der Beschaffenheit der Lebensmittel vor allem auch deren Verpackung, Temperatur und MHD zu überprüfen.

Die Qualität der Rohwaren zum Zeitpunkt ihrer Anlieferung zählt selbstverständlich auch bei der küchenmäßigen Speisenproduktion zu den wichtigsten CCP's der verschiedenen Zubereitungsverfahren. Um so weniger verständlich ist deshalb die auch heute noch weit verbreitete Nachlässigkeit, mit der die Wareneingangskontrollen nach PFEIFFER (1995) selbst in den Küchen von Kindertagesstätten, Seniorenheimen und nicht selten auch in Krankenhäusern absolviert werden. Dass es auch heute noch - obwohl die *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* und die LMHV schon einige Jahre in Kraft sind - Betriebe gibt, in denen der Lieferant die Ware in eigener Vollmacht und vom Abnehmer ungeprüft in der ihm zugewiesenen Räumlichkeit abstellt, ist in der fachlichen Öffentlichkeit ein offenes Geheimnis. Desgleichen ist bekannt, dass die Warenübernahmekontrollen dort, wo sie durchgeführt werden, sehr oft nur salopp, häufig zu spät und auch nicht immer wirklich kompetent vollzogen werden.

Da die Wareneingangskontrollen hauptsächlich durch Sinnenprüfung erfolgen, kommt es sehr darauf an, dass sie, wenn schon nicht vom Küchenchef selbst, so doch von einem hierfür auch warenkundlich kompetenten Mitarbeiter durchgeführt werden.

Produkte wie beispielsweise ungenügend gereinigtes Gemüse oder mikrobiell verdorbene Fleisch- und Wurstwaren oder von Schimmelbefall betroffene Erzeugnisse können auf der so

---

genannten reinen Seite der Produktions- und Lagerräume höchst riskante Kontaminationen zur Folge haben, weshalb solche Ware schon im Vorfeld der Risikoentstehung zurückgewiesen werden muss. KÖFER und FUCHS (1993) messen so v. a. der visuellen Lebensmittelprüfung eine sehr große Bedeutung zu. Unter den instrumentell zu ermittelnden physikalischen Qualitätskriterien sind beim Stand der Gerätetechnik vor allem die Temperatur und der pH-Wert von Bedeutung, und zwar aufgrund geringer autolytischer Stabilität und hoher mikrobieller Anfälligkeit zumal bei frischem Fleisch, Fisch und Geflügel.

Die Dokumentation der Temperatur der Lieferware ist bei den Warenübernahmekontrollen schon gleich dann unerlässlich, wenn es sich bei den in der Rohwarenspezifikation vorgegebenen Temperaturen um explizite Rechtsvorschriften handelt. Dies gilt z. B. bei den Temperaturvorschriften in § 4 HackfleischV, wonach die Innentemperatur bei Kühlware +7 °C und bei tiefgefrorener Ware -15 °C zu keinem Zeitpunkt überschreiten darf. Als Thermometer gelangen in den lebensmittelverarbeitenden Betrieben je nach der mechanischen Beschaffenheit der Produkte meist Messgeräte mit Einstichfühlern und bei gefrosteter Ware mit Bohrfühlern zur Anwendung. Größere Betriebe verfügen mehr und mehr auch über infrarotoptische Geräte für die berührungslose Oberflächen-Temperaturbestimmung. Bei der Auswahl der Lebensmittellieferanten sollten prinzipiell Unternehmen bevorzugt werden, deren Lieferwagen mit einem aufzeichnenden und ausdrückenden Lufttemperaturmessgerät ausgestattet sind. Durch den Ausdruck der Daten bei den Warenanlieferungen kann die Einhaltung der Kühl- bzw. Tiefkühlkette während des Transports nachweislich dokumentiert werden. Bei Tiefkühlfahrzeugen mit einem Fassungsvermögen von mehr als zwei Kubikmetern sind solche Aufzeichnungsgeräte durch § 2 a (1) der VO über tiefgefrorene Lebensmittel gesetzlich vorgeschrieben.

Bei Fleisch empfiehlt sich die Bestimmung des pH-Wertes nach WIRTH, LEISTNER und RÖDEL (1990) vor allem auch zur Überprüfung der Reife und Wasserbindefähigkeit der Ware sowie von Reifefehlern wie DFD- oder PSE-Qualität, desgleichen aber auch zur Objektivierung eines höhergradigen Verderbs.

Für den Nachweis der Eignung von Rohware als Lebensmittel etwa bezüglich der Kontamination mit Schwermetallen, biogenen Schadstoffen sowie pathogenen Keimen und insbesondere mit Pestiziden sind auch nur stichprobenweise durchgeführte chemische und

---

mikrobiologische Untersuchungen für Kleinbetriebe finanziell nur sehr schwer tragbar. Die betreffenden Kontrollen sollten deshalb zum festen Bestandteil der Lieferbedingungen bestimmt und so in den Verantwortungsbereich der Lieferanten übertragen werden. LEISTNER (1993) hebt hervor, dass Untersuchungen auf Toxine und pathogene Keime nach Maßgabe der §§ 20 und 21 des Bundes-Seuchengesetzes nur von hierfür zugelassenen Laboratorien und Personen und nur bei Anwendung von wissenschaftlich gemäß § 35 LMBG standardisierten Untersuchungsverfahren durchgeführt werden dürfen.

Die Wareneingangskontrolle dient nicht nur der hygienischen und technologischen Qualitätssicherung in der Produktion, sondern vor allem auch der wirtschaftlichen Absicherung des Betriebes hinsichtlich der Schadenersatzpflichtigkeit bei mangelhafter Ware. Da die Unternehmen nach § 377 Handelsgesetzbuch dazu verpflichtet sind, eingehende Rohwaren unverzüglich auf Mängel zu untersuchen, wird bei der Anlieferung der Rohware zuallererst die sachliche Richtigkeit der Lieferung, das heißt die Übereinstimmung des Lieferscheins mit der gelieferten Ware festgestellt. Hierbei ist also nicht nur auf Abweichungen von Liefermengen und Preisabsprachen zu prüfen, sondern vor allem auch auf fälschlich gelieferte Erzeugnisse. Zur Sorgfaltspflicht der Belieferten zählt bei der Warenanlieferung aber auch die Aufgabe, die Rahmenbedingungen zu prüfen, unter denen die Ware angeliefert wird. Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei vor allem die Sauberkeit des Fahrzeugs und der Warenbehältnisse, die Klarheit und Vollständigkeit der Kennzeichnung der Produkte, die Unversehrtheit von Verpackungen sowie die äußere Erscheinung, das Auftreten und die sachliche und zeitliche Verlässlichkeit des Anliefernden. Im Formblatt "Wareneingangsprüfung" sind unter der Rubrik "Lieferantenbeurteilung" auch die Ergebnisse dieser Kontrollen zu dokumentieren; denn bei der gerichtlichen Feststellung der Tatschuld und des Schuldmaßes kann unter Umständen auch diesem Zusammenhang sehr große Bedeutung zukommen.

---

## 2.2 Lebensmittelrechtliche Normen \*

\* Die Dissertation wurde bereits Anfang 2000 dem Doktorvater vorgelegt. Mit Zustimmung der Prüfer und dem Dekan der Fakultät wurde auf eine Aktualisierung des Kapitels "Lebensmittelrechtliche Normen" verzichtet.

Der Verbraucher erwartet, dass er bei der Beschaffung von Lebensmitteln weder getäuscht wird, noch dass ihm durch Lebensmittel wirtschaftlicher, geschweige gesundheitlicher Schaden entsteht. Der redliche Hersteller von Lebensmitteln ist seit eh und je bemüht, der berechtigten Erwartung des sachkundigen Verbrauchers bestens zu entsprechen. Qualitätssicherung ist ihm so ein sehr selbstverständliches Postulat. "Neu" ist also nicht die Forderung nach Qualitätssicherung, sondern die Kodifizierung der nun sehr differenziert gelisteten Forderungen an dieses Postulat. Besonders hervorzuheben sind in dieser Perspektive nicht nur die *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene*, sondern vor allem auch die seit Anfang Februar 1998 umfassend in Kraft getretene LMHV, die die Lebensmittelunternehmen zur Einführung eines den HACCP-Prinzipien entsprechenden Qualitätssicherungssystems verpflichtet.

### 2.2.1 Das Lebensmittelrecht der BRD

Recht im objektiven Sinne ist nach CREIFELDS (1978) die "Rechtsordnung". Diese besteht aus der Gesamtheit der Rechtsvorschriften, durch die das Verhältnis einer Gruppe von Menschen zueinander sowie zu und zwischen den übergeordneten Hoheitsträgern geregelt ist. Die Regelungen können auf Gesetzesrecht oder auf "nicht gesetztem Recht", also auf Naturrecht oder Gewohnheitsrecht beruhen.

Das Lebensmittelrecht der BRD beruht nicht nur auf rechtsgeltendem, sondern auch auf rechtsmeinendem Recht. Die durch den Staat oder eine Körperschaft gesetzten und in Gesetzen, Verordnungen und Satzungen verankerten Gebote und Verbote sind sog. "positives", d. h. "rechtsgeltendes", von der staatlichen Autorität garantiertes und deshalb vor Gericht nicht nachzuprüfendes Recht. Einschlägige Beispiele für rechtsgeltendes Recht sind unter vielen weiteren das Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz, das Milch- und Margarine-Gesetz und die Fleisch-Verordnung. Das über Jahre und Jahrzehnte gewachsene "Gewohnheitsrecht" sowie die jeder Rechtsnorm zugrunde liegenden allgemeinen

---

Rechtsgedanken sind als "rechtsmeinendes" Recht ebenfalls maßgeblich. Vorrangige Auslegungshilfsmittel des rechtsmeinenden Rechts sind die Leitsätze der Deutschen Lebensmittelbuch-Kommission, die die Herstellung, die sensorische Beschaffenheit oder sonstige für die Verkehrsfähigkeit des Lebensmittels bedeutsamen Merkmale detailliert beschreiben. Die Rechtsgültigkeit der Beschreibung bedarf allerdings der richterlichen Überprüfung. Ausgangspunkt und Grundlage für die rechtliche Beurteilung der Tatbestände des rechtsgeltenden Rechts sind immer auch die Tatbestände des rechtsmeinenden Rechts.

Zu den wichtigsten Individualrechtsgütern, zu deren Schutz die Bundesrepublik Deutschland durch Art. 2 (2) GG verpflichtet ist, zählt nach dem Recht auf Leben und auf Freiheit das Recht auf Gesundheit. Das Lebensmittelrecht ist ein besonders wichtiger, vorrangig dem Schutz der menschlichen Gesundheit verpflichteter Rechtsbereich. Der BROCKHAUS ENZYKLOPÄDIE (1987) zufolge repräsentiert das Lebensmittelrecht „die Gesamtheit der rechtlichen Bestimmungen zum Schutz des Verbrauchers vor Gesundheitsschädigung und wirtschaftlicher Benachteiligung durch mangelhaft beschaffene oder bezeichnete Lebensmittel und Bedarfsgegenstände.“

Lebensmittelrecht setzt der Staat nach ZIPFEL und RATHKE (1998) in seiner verfassungsrechtlichen Verpflichtung zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz des Verbrauchers vor Übervorteilung und Täuschung. Zur ordnungsgemäßen Kennzeichnung der Lebensmittel ist der Hersteller nicht nur zwecks Unterrichtung des Verbrauchers verpflichtet, sondern auch zum Schutz des realen Herstellers vor unlauterem Wettbewerb und zudem zum Schutz der Warentradition. Die in dieser Verpflichtung erlassenen Gesetze und Verordnungen enthalten also nicht nur Vorgaben über die Herstellung von Lebensmitteln, sondern auch über deren Inverkehrbringen und Vorrätighalten für den Verkauf. Die Vorschriften des rechtsgeltenden Lebensmittelrechts regeln nicht nur die Herstellung und das Inverkehrbringen von Lebensmitteln, sondern auch die Strafbewehrung der verschiedenen Rechtsverstöße und darüber hinaus auch die amtlichen Aufgaben der Lebensmittelüberwachung.

Gemäß Art. 74 Nr. 20 unseres Grundgesetzes zählt das Lebensmittelrecht in der Bundesrepublik Deutschland zur konkurrierenden Gesetzgebung des Bundes. Während Gesetze stets durch das Parlament der Bundesrepublik oder die Bundesländer beschlossen werden, können Rechtsverordnungen von Bund und Ländern auch von den Bundes- oder Landesministerien beschlossen sein. Die Exekutivorgane der Bundes- oder der Landesregierung sind hierzu

---

durch ein jeweils übergeordnetes Gesetz ermächtigt. Das LMBG schreibt in § 2 (3) beispielsweise vor: „Der Bundesminister für Gesundheit (Bundesminister) wird ermächtigt, ... durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates Stoffe oder Gruppen von Stoffen den Zusatzstoffen gleichzustellen, ...”

### **2.2.1.1 Das LMBG**

Hinsichtlich des Gesundheitsschutzes besteht in Deutschland ein besonders ausgeprägtes Bedürfnis nach bundesgesetzlicher Regelung. So wurde vom Bundestag am 15.08.74 das Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und sonstigen Bedarfsgegenständen (LMBG) als Dach- und Rahmengesetz einer sehr großen Zahl weiterer einschlägiger Bundesgesetze und Bundesverordnungen beschlossen.

Im LMBG sind die wichtigsten Begriffsbestimmungen und lebensmittelrechtlichen Ziele sowie Grundsätze übersichtlich, zeitbeständig und so in möglichst allgemeingültiger Formulierung verankert. Die Bestimmungen des LMBG bedürfen folglich sehr oft der Differenzierung durch eine große Zahl von Verordnungen und Nebengesetzen, die dem LMBG nachgeschaltet oder "nebengestellt" sind. Inwieweit das LMBG Einfluss auf ihre Ausführung hat oder ob sie, wie z. B. das Weingesetz, völlig eigenständig sind, ist in den Nebengesetzen, beispielsweise auch im Eichgesetz präzise vorgegeben. Verschiedene "Horizontal-Verordnungen", wie z. B. die Lebensmittelhygiene-Verordnung, die Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung, die Nährwert-Kennzeichnungsverordnung oder die Zusatzstoff-Zulassungsverordnung regeln des weiteren Rechtsbereiche, die konkretenfalls aber mehrere, auch die Lebensmittel generell betreffen. Darüber hinaus gibt es eine sehr viel größere Zahl von "Vertikal-Verordnungen", wie z. B. die geltende FischHV, FleischVO oder KakaoVO, die für ein einzelnes Lebensmittel oder aber auch für eine größere Lebensmittelgruppe gelten.

Die das LMBG und somit das gesamte Lebensmittelrecht tragenden Säulen sind die §§ 8 und 17, die die Verbote zum Schutz der Gesundheit (§ 8) und die Verbote zum Schutz vor Täuschung (§ 17) regeln. Nachstehende Gegenüberstellung der dem LMBG nachgeschalteten Spezialgesetze sowie der den Gesetzen nachgeordneten Verordnungen und Leitsätze geben zwar einen nicht erschöpfenden, jedoch beispielhaften Überblick über die große Zahl

---

verschiedener nationaler Rechtsquellen, die den in § 8 und § 17 notwendigerweise lapidar verankerten Willen der Gesetzgeber spezifizieren. Einige dieser für den Gastronomen bedeutenden Gesetze und Verordnungen sind im Hotel- und Gaststättengesetz wiedergegeben.

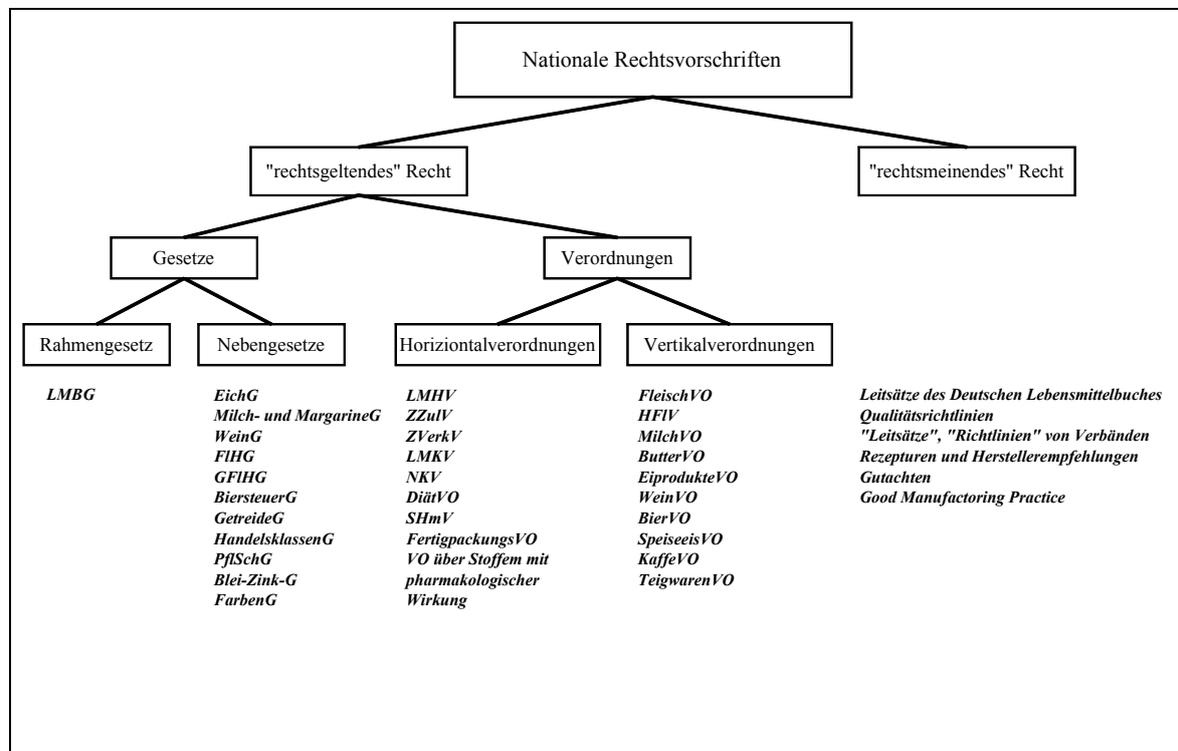


Abb. 5: Übersicht über die lebensmittelrechtlich bedeutsamen nationalen Rechtsquellen

Wie auch von BAUMHOLZER (1997) hervorgehoben wird, hat jeder, der am Verkehr mit Lebensmitteln z. B. als Lebensmittelhersteller, als Groß- oder Einzelhändler, als Leiter einer Bäckerei, Konditorei oder Fleischerei, als Gastronom oder als Betriebsleiter in der Gemeinschaftsverpflegung verantwortlich beteiligt ist, dafür zu sorgen, dass sein Tun und Handeln sowie die Beschaffenheit und Bezeichnung der Lebensmittel in Einklang mit den gesetzlichen Bestimmungen stehen. Er hat, wie von PFEIFFER (1999) hervorgehoben wird, die lebensmittelrechtlich ihm prinzipiell obliegende Sorgfaltspflicht zu erfüllen. Es besteht ihm nicht nur die Pflicht, die einschlägigen Bestimmungen wirklich zu kennen bzw. qualifizierte Mitarbeiter auszuwählen, an die er Aufgaben verlässlich delegieren kann, er muss in Fragen der Lebensmittelhygiene vor allem auch sämtliche Präventions- und Prüfungsmaßnahmen dafür veranlassen, dass der Betrieb dem Stand der Technik entspricht und nach Maßgabe der "Guten Hygienepraxis" allen Aspekten einer angemessenen Produkt-, Personal- und Betriebshygiene Rechnung getragen wird.

Von den Bundesländern wird das Lebensmittelrecht maßgeblich von § 40 LMBG und Art. 83 und 84 GG als handelshoheitliche Angelegenheit ausgeführt. Analog zählt auch die Durchführung der Lebensmittelüberwachung zu den Aufgaben der einzelnen Bundesländer. Die lebensmittelrechtliche Rechtsaufsicht sowie die Kontrolle der gesetzeskonformen Ausführung der Bundesgesetze obliegt gemäß Art. 84 (3) GG der Bundesregierung. Um bei diesem föderativen System in allen Bundesländern eine einheitliche Überwachung garantieren zu können, wurden für die Durchführung der Lebensmittelüberwachung in §§ 41 und 42 LMBG konkrete Richtlinien vorgegeben.

### 2.2.1.2 Die LMHV

Die LMHV ist im deutschen Lebensmittelrecht insofern ein Novum, als sie sich - um den Gefahren einer ekelerregenden oder nachteiligen Beeinflussung von Lebensmitteln entgegenzuwirken und deren einwandfreie Beschaffenheit von ihrer Herstellung bis zur Abgabe an den Verbraucher sicherzustellen - auf die Ermächtigung zum Erlass von Vorschriften gemäß § 10 (1) LMBG stützt. Sie stellt so die erste generelle Regelung der Bundesrepublik für hygienische Anforderungen dar. Die Forderung nach einer bundeseinheitlichen Regelung bestand nach BRÜHANN (1977) bereits seit Mitte der siebziger Jahre, da die bis zum Inkrafttreten der LMHV geltenden Landeshygieneverordnungen teilweise differente Regelungen enthielten und so auch unterschiedlich angewandt wurden. Landespolitische Gesichtspunkte, die einer bundeseinheitlichen Regelung immer wieder im Wege standen, wurden nach FREDE und ZIPFEL (1998) erst dadurch ausgeräumt, dass die Bundesrepublik Deutschland aufgrund der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* gezwungen wurde, die einschlägigen Rechtsvorschriften zu vereinheitlichen. Es sei jedoch hervorgehoben, dass es für die besonders sensiblen Warengruppen Fleisch, Geflügel, Fisch, Milch und Ei bundeseinheitliche Hygieneregelungen, wie beispielsweise die FIHV oder die FischHV, bereits vor Erlass der LMHV gab. Einige dieser Rechtsquellen haben auch heute noch Bestand.

Die auch von der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* vorgeschriebenen Pflichten sind in der LMHV in nur 4 Paragraphen geregelt:

---

§ 1 LMHV legt den Geltungsbereich fest. Demnach unterliegt der LMHV jeder Betrieb, der Lebensmittel gewerbsmäßig herstellt, behandelt und in den Verkehr bringt, ungeachtet der Art, Tätigkeit oder Größe der Charge. Durch den Begriff "gewerbsmäßig" wird in § 1 (1) der VO der private Haushalt vom Anwendungsbereich ausgenommen. Ausdrücklich ausgenommen ist auch die landwirtschaftliche Urproduktion, nicht jedoch die landwirtschaftliche Direktvermarktung. Die LMHV erfasst auch den Verkaufsbereich der Einzelhandelsgeschäfte sowie andere Betriebsformen, wie beispielsweise Küchen und Wochenmärkte, die bisher vom Fleischhygienerecht nicht abgedeckt waren. Um Missverständnissen vorzubeugen, sei hervorgehoben, dass die LMHV - entgegen allen immer wieder kontroversen Äußerungen des Schrifttums - generell auch für die industrielle und handwerkliche Produktion, Lagerung und den Transport von Fleisch und Fleischerzeugnissen, Milcherzeugnissen oder Fischereierzeugnissen gilt.

Faktisch, nicht jedoch juristisch, findet die LMHV gemäß § 1 Absatz 3 der VO jedoch keine Anwendung bei Lebensmitteln tierischer Herkunft, da hierfür spezielle lebensmittelhygienischen Vorschriften, wie die FIHV und die FischHV, existieren. Die FIHV und die FischHV enthalten im Vergleich zur LMHV gleichwertige oder sogar weitergehende Regelungen. Wo im Verhältnis zur LMHV bei den produktspezifischen Hygienevorschriften jedoch "Deckungslücken" auftreten, greifen grundsätzlich die Vorschriften der LMHV. Die LMHV stellt also bei allen Lebensmittelkategorien, die nach der Urproduktion mit anderen Lebensmitteln in Berührung kommen, den Mindeststandard dar. So hat beispielsweise ein handwerklicher Fleischereibetrieb hinsichtlich der Produktionsräume die FIHV, hinsichtlich des Verkaufsraumes hingegen die LMHV zu respektieren.

§ 2 ("Begriffsbestimmungen") LMHV enthält 4 Begriffsbestimmungen, die im Zusammenhang mit der Verordnung von Bedeutung sind. Hervorgehoben sei, dass die LMHV jedoch nicht den Definitionen der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* folgt, was sich zumal bei der Begrifflichkeit "Lebensmittelhygiene" zeigt, die nicht aus Artikel 2 der Richtlinie übernommen wurde.

Die LMHV definiert die Begriffe "Betriebsstätten", "nachteilige Beeinflussung", "leichtverderbliche Lebensmittel" und "Wasser". Bei den Betriebsstätten wird zwischen ortsfesten Einrichtungen wie Produktionsräumen, Lagern und Ladengeschäften sowie mobilen Einrichtungen wie Verkaufszelten, Verkaufsfahrzeugen und personenunabhängigen Einrichtungen wie Verkaufsautomaten unterschieden. Was unter "nachteiliger Beeinflussung" zu

---

verstehen ist, ist dem Wortlaut des § 10 Absatz 1 LMBG angepasst und entspricht in etwa der Definition der nachteiligen Beeinflussung in der DIN-Norm 1050 über "Lebensmittelhygiene-Begriffe". Eine nachteilige Beeinflussung ist gemäß LMHV entweder durch eine "Ekelerregung" oder - gleichwertig - durch eine "sonstige Beeinträchtigung" bedingt, die im hierauf folgenden Text der Begriffsbestimmung durch die beispielhafte Aufzählung verschiedener Umstände, die allesamt ein hygienisches Gefahrenpotential beinhalten, näher charakterisiert wird. Das Tatbestandsmerkmal der Ekelerregung wurde aufgrund der Verankerung in § 10 LMBG durch die Rechtsprechung bereits ausführlich beschrieben. CODURO (1994) hebt hervor, dass eine Ekelerregung nicht gleichzeitig auch eine Gesundheitsgefährdung bedeuten und visuell auch nicht immer erkennbar sein muss. Ausschlaggebend ist lediglich, dass die Umstände geeignet sind, die hygienische Beschaffenheit der Produkte zu beeinträchtigen. So sind beispielsweise Brötchen, die in offenen Plastikkörben auf den Boden vor die noch verschlossene Küchentür gestellt werden, automatisch nicht zum Verzehr geeignet, da es durch Hunde zum Beschnuppern oder auch Beharnen der Ware kommen könnte. Auch Fälle, in denen Lebensmittel neben Abfällen gelagert wurden bzw. während der Lagerung durch Nager angeknabbert wurden, sind forensisch als Fälle der Ekelerregung beurteilt worden.

Da die LMHV in Kapitel 2, 3 und 5 der Anlage an "leichtverderbliche Lebensmittel" zusätzliche Anforderungen stellt, wurde der Begriff in § 2 Nr. 3 LMHV in Anlehnung an die bereits vorhandene Definition in § 7 a LMKV definiert. Unter "leichtverderblichen" Lebensmitteln werden demnach Lebensmittel verstanden, die „ohne ausreichende Kühlung nach kurzer Zeit verderben und zu einer gesundheitlichen Gefahr für den Verbraucher werden können“. Aus diesem Grund sind, wie in der amtlichen Begründung zur LMHV ausdrücklich hervorgehoben wird, beispielsweise unbehandelte tierische Lebensmittel und daraus hergestellte Erzeugnisse wie Hackfleisch oder bestimmte Fischereierzeugnisse mit einem Verbrauchsdatum zu versehen. Durch die Definition in Verbindung mit der Anwendung des Kapitel 5 Nr. 3 der Verordnung wird nach SCHULZE (1998) einem in der Vergangenheit häufig zu beobachtenden Fehlverhalten rechtlich ein Riegel vorgeschoben. So ist demnach verboten, dass z. B. „ein bei maximal + 4 °C zu lagernder Fischsalat im Verkaufs-/Aufbewahrungstresen eines Einzelhändlers bei + 8 °C aufbewahrt wird“. Durch die Definition des Begriffes "Wasser" wird klargestellt, dass das im Anwendungsbereich der LMHV verwendete Wasser den Vorschriften der TrinkwasserVO im vollen Umfang

---

entsprechen muss. Hierbei ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die in der TrinkwasserVO genannten Ausnahmeregelungen für die Verwendung von Brauch- und Prozesswasser in Lebensmittelunternehmen davon unberührt bleiben, d. h. weiterhin gültig sind.

§ 3 ("Allgemeine Hygieneanforderungen") LMHV stellt das maßgebliche Hygienegebot der LMHV dar. Hierdurch werden, wie GROVE (1997) hervorhebt, die beim Umgang mit Lebensmitteln beteiligten Betriebe dazu verpflichtet, unter Beachtung der im Verkehr mit Lebensmitteln erforderlichen Sorgfalt konkrete Voraussetzungen für den hygienischen Umgang mit den Lebensmitteln zu schaffen. Die Herstellung, Behandlung und das Inverkehrbringen sind so auszuführen, dass die Lebensmittel der Gefahr einer nachteiligen Beeinflussung nicht ausgesetzt sind. Im Ergebnis ist diese Beschreibung gleichbedeutend mit der Definition für "Lebensmittelhygiene" in Artikel 2 der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene*. Demnach sind zur Gewährleistung von Lebensmittelhygiene alle Vorkehrungen und Maßnahmen zu treffen, „die notwendig sind, um ein unbedenkliches und genusstaugliches Lebensmittel zu gewährleisten“. Das Tatbestandsmerkmal der Sorgfaltspflicht wurde aus verschiedenen Landeshygieneregelungen übernommen. Es ist nach BAUMHOLZER (1997) eng an die potentielle Gefahr der nachteiligen Beeinflussung geknüpft. Das Maß der anzuwendenden Sorgfalt ist also um so gewichtiger, je mehr Umstände im Sinne des § 2, Nr. 2 eintreten können, die sich nachteilig auf das Lebensmittel auswirken können. Die näheren Anforderungen an die Einrichtung und Ausstattung der Betriebsstätten und an den Umgang mit den Lebensmitteln sind in Kapitel 1 bis 5 der Anlage verankert. Hierdurch sind alle bisher geltenden Regelungen der Länderhygieneverordnungen mit bundesweit einheitlicher Wirksamkeit in zeitgemäßer Ausgestaltung durch die Europäische Gemeinschaft und des Bundes zusammengefasst.

In die LMHV wird das in der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* umrissene Eigenkontrollkonzept nach HACCP-Grundsätzen durch § 4 ("Betriebseigene Maßnahmen und Kontrollen") eingeführt. Waren Lebensmittelbetriebe in der BRD schon seit eh und je aufgrund der ihnen obliegenden Eigenverantwortung und Sorgfaltspflicht zur Durchführung betrieblicher Eigenkontrollen verpflichtet, so erfolgt durch die LMHV erstmals eine Systematisierung und Konkretisierung dieser betrieblichen Eigenkontrollen. Dies erfolgt durch vorgegebene Grundsätze, deren Ziel die Gewährleistung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit der Lebensmittel oder Speisen von der Herstellung bis zur Abgabe an den Verbraucher ist. Hierbei handelt es sich nicht, wie die

---

lebensmittelrechtlichen Erläuterungen im Rechtskommentar von ZIPFEL und RATHKE (1997) hervorheben, um die Forderung nach Einführung eines HACCP-Systems gemäß den umfassenderen Vorgaben des Codex Alimentarius, sondern um Eigenkontrollen maßgeblich der in Artikel 3 (2) der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* genormten fünf HACCP-Grundsätze, die in die LMHV weitestgehend im Wortlaut übernommen wurden. Die Auflagen des § 4 schließen die in § 3 genannten Forderungen nicht ein. Die betriebseigenen Kontrollen setzen gemäß § 4 vielmehr voraus, dass die allgemeinen Hygieneanforderungen des § 3 eingehalten werden. Im Gegensatz zur Fleischhygiene-Verordnung ist in der LMHV die Verpflichtung zur Dokumentation der Eigenkontrollen ebenfalls nicht *expressis verbis* vorgeschrieben. Dass die Durchführung der betrieblichen Eigenkontrollen nicht nur als Beleg für die Erfüllung der Vorschriften des Produkthaftungsgesetzes, sondern der betrieblichen Sorgfaltspflicht überhaupt gewertet werden können, ist betrieblich auch maßgeblich des § 42 LMBG von sehr elementarem Interesse.

Hinsichtlich ihrer Eigenkontrollen sind die Lebensmittelbetriebe auch verpflichtet, Mitarbeiter, die mit Lebensmitteln umzugehen haben, regelmäßig zu schulen. Art und Umfang der Schulung sind auf den betrieblichen Aufgabenbereich des Mitarbeiters sowie auf den Ausbildungsstand der zu Schulenden zu richten. Für diese Schulungen hat das Deutsche Institut für Normung (DIN) die DIN-Norm 10514 "Lebensmittelhygiene - Hygieneschulung" vorgelegt. Für die Planung und Durchführung der Hygieneschulungen gibt die DIN-Norm 10514 Empfehlungen.

§ 5 ("Ordnungswidrigkeiten") LMHV regelt die Bußgeldvorschriften, wonach vorsätzliche oder fahrlässige Verstöße gegen die §§ 3 oder 4 auf Basis der §§ 53 und 54 mit Geldbußen von bis zu 50.000 DM geahndet werden können.

Der verfügende Teil des § 1 LMHV ist relativ kurz. Er wird durch 5 Kapitel in der Anlage zur VO ergänzt. In Kapitel 1 und 2 sind die Hygieneanforderungen an feste Betriebsstätten sowie an die Räume, Vorrichtungen und Geräte in diesen Betriebsstätten benannt; in Kapitel 3 sind die Hygieneanforderungen an ortsveränderliche Betriebsstätten geregelt, in Kapitel 4 die Hygieneanforderungen an Gegenstände und Ausrüstungen und in Kapitel 5 die Anforderungen an den Umgang mit den Lebensmitteln und an das Personal. Hervorgehoben

---

sei, dass auf Gast- und Speiseräume sowie auf die Essbereiche in Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung und in den sitzgelegenheitsfreien Geschäften des Lebensmitteleinzelhandels gemäß Kapitel 2 Nr. 5 LMHV-Anlage nur Kapitel 1 der Anlage anzuwenden ist, nicht hingegen Kapitel 2.

Um eine durch den breiten Anwendungsbereich der LMHV notwendige Flexibilität gewährleisten zu können, werden nach Begründung zur LMHV in ihrer Anlage sehr häufig die eigentlich eher unbestimmten Rechtsbegriffe "gegebenenfalls", "erforderlichenfalls", "ausreichend" oder "geeignet" verwendet. Dass diese Termini jeweils sachgerecht erfüllt sein müssen, versteht sich von selbst. Inzwischen haben deshalb verschiedene Wirtschaftsverbände eigene Hygieneleitlinien erarbeitet, die die speziellen Besonderheiten ihrer jeweiligen Sachbereiche respektieren. Vom Deutschen Fleischer-Verband wurde beispielsweise der "Leitfaden betriebliche Eigenkontrollen Qualitätskontrolle" herausgegeben. Der "Hygiene-Leitfaden für die Gastronomie" des Deutschen Hotel- und Gaststättenverbandes DEHOGA e.V. zeichnet sich gebotenermaßen durch Praxisnähe aus. Der Leitfaden soll die gastgewerblichen Betriebe bei der Umsetzung der LMHV bestmöglich unterstützen.

Hinsichtlich der Erfüllung der lebensmittelhygienischen Norm ist die Stärkung der Eigenverantwortung der Betriebe nach BÖHM und SCHÖTZ (1997) das Hauptanliegen der LMHV. Lebensmittelsicherheit und bestmöglicher Verbraucherschutz sollen vor allem durch Eigenkontrollen gesichert werden, die auf Vorsorge ausgerichtet sind. Die amtliche Lebensmittelüberwachung werde so verstärkt dazu geführt, die Eigenkontrollsysteme der Betriebe nach Maßgabe eines akzeptablen Kontrollsystems zu überprüfen. In der Lebensmittelüberwachung solle dies vor allem auch zu einer "Kontrolle der Kontrolle" führen.

## **2.2.2 Das Lebensmittelrecht der Europäischen Gemeinschaft**

Ihre Völkerrechtssubjektivität sicherte sich die dem internationalen Völkerrecht wie ein Einzelstaat unterstehende EG durch die Römischen Verträge. Nach innen bilden die Römischen Verträge die Verfassung der EG und so die Grundlage der sekundären innergemeinschaftlichen Rechtsetzung. Die Verwirklichung der in den Römischen Verträgen

---

festgelegten Ziele obliegt dem Europäischen Parlament, dem Europäischen Rat, der Europäischen Kommission und dem Europäischen Gerichtshof.

Eines der Ziele der Gemeinschaft ist gemäß Art. 2 EWG-Vertrag die Errichtung eines freien europäischen Marktes, also die Gewährleistung des freien Warenverkehrs in den Mitgliedstaaten der EG. Nationale Rechtsvorschriften und andere nicht tarifären Handelshemmnisse müssen für den freien Warenverkehr, gemäß Art. 30 ff. EWGV harmonisiert oder gemäß dem Prinzip der gegenseitigen Anerkennung außer Kraft gesetzt werden.

Weitere Instrumente der Harmonisierung sind gemäß Art. 189 EWGV der Erlass von Verordnungen, Entscheidungen und Richtlinien durch den Rat oder die Kommission der EG. Außerdem können von diesen Organen entsprechende Empfehlungen und Stellungnahmen abgegeben werden. Während Verordnungen, Richtlinien und Entscheidungen rechtsverbindlich sind, sind die Empfehlungen und Stellungnahmen politische Meinungsäußerungen ohne Verbindlichkeit und richterliche Kontrolle.

EG-Verordnungen sind Rechtsvorschriften, die nach Art. 189 Abs. 2 EWGV in jedem Mitgliedsstaat, in all ihren Teilen und im unmittelbaren Wortlaut gelten. Diese Rechtsquellen werden deshalb als "self executing" bezeichnet. Unter den Europäischen Rechtsakten haben die EG-Verordnungen die direkteste Auswirkung auf das nationale Recht. EG-Recht ist im Verhältnis zum nationalen Recht höherrangig. Es setzt so entgegenstehendes nationales Recht ohne gesetzgeberisches oder verfassungsrechtliches Unanwendbarkeitsverfahren außer Kraft. Nach STREINZ (1998) wird die EG somit zur "supranationalen Organisation". In der *Verordnung (EWG) Nr. 103/76 des Rates über gemeinsame Vermarktungsnormen für bestimmte frische oder gekühlte Fischereierzeugnisse vom 19. Januar 1976 i. d. F. der VO (EWG) Nr. 1935/93 vom 15.7.1993* wurden beispielsweise für 37 Seefischarten und Kopffüßler, wie z. B. Scholle, Kabeljau, Rotbarsch, Seezunge bzw. für Tintenfisch Vermarktungsnormen festgelegt, die sowohl den Frischegrad, als auch die Güteklasse umfassen und europaweit gelten. Auf der Grundlage des im Anhang A der Verordnung aufgeführten Beurteilungsschemas, das standardisierte und detaillierte Kriterien für Aussehen, Beschaffenheit und Geruch beinhaltet, kann z. B. die Frischeklasse der Fischlieferung bei der Rohwarennahme schnell und einfach beurteilt und die Lieferung bei nicht akzeptablen Qualitätsabweichungen raschestens zurückgewiesen werden.

Hinsichtlich ihrer Zielvorgaben sind EG-Richtlinien nach Art. 189 Abs. 3 EWGV für jeden Mitgliedsstaat, an den sie gerichtet sind, verbindlich. Die EG überlässt es jedoch den

---

Mitgliedstaaten, wie die Zielvorgaben binnen einer zwei- bis dreijährigen Frist durch nationales Recht erfüllt werden. Sollte ein Mitgliedsstaat der Umsetzungsverpflichtung nicht fristgerecht nachkommen oder in seinen legislativen Bestrebungen hinter dem Richtlinienziel zurückbleiben, kann die Richtlinie nach Auffassung des EuGH (siehe sog. "Leberpfennig-Urteil") eine Dritt- bzw. Direktwirkung zugunsten einzelner Betroffener entfalten. Zum anderen hat die Kommission nach Art. 169 Abs. 1 EWGV das Recht, nach Anhörung des betroffenen Mitgliedstaates eine Stellungnahme abzugeben und dem Mitgliedstaat eine längere Frist zur Erfüllung der Zielvorgaben zu setzen. Wird die Zielvorgabe trotz Fristverlängerung nicht rechtzeitig erfüllt, besteht der Kommission gemäß Art. 169 EWGV die Möglichkeit, den Gerichtshof anzurufen. Maßgeblich des in Art. 24 Abs. 2 GG und in dessen Präambel verankerten Grundsatzes der Integrationsbereitschaft ist die Bundesregierung zu integrationsfreundlichem Verhalten durch Umsetzung der EG-Richtlinien in nationales Recht verpflichtet. Die für den Sektor Gastronomie bedeutendste Richtlinie seit Bestehen der EG ist zweifelsfrei die *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene*. Sie verpflichtet den Gesetzgeber der BRD nicht nur dazu, eine bundeseinheitlich für alle lebensmittelverarbeitenden Betriebe geltende Lebensmittelhygieneverordnung zu verabschieden, sie legt auch die Rahmenbedingungen in sehr engen Grenzen fest. Ziel der geltenden Richtlinie *93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* ist nach BAUMHOLZER (1997) die Steigerung des lebensmittelhygienischen Standards in der EU, die Sicherstellung eines EU-einheitlichen Hygienestandards sowie die Harmonisierung der lebensmittelhygienischen Vorschriften im Interesse des Gesundheitsschutzes in der EU. Ziel ist so auch eine Steigerung des Verbrauchervertrauens in den hohen Hygienestandard aller in der EU in Verkehr befindlichen Lebensmittel. Durch die *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* soll die Eigenverantwortung der Lebensmittelunternehmen gestärkt und eine Ergänzung der Vorschriften zur amtlichen Lebensmittelüberwachung gesichert werden.

Die *Richtlinie 92/1/EWG zur Überwachung der Temperaturen von tiefgefrorenen Lebensmitteln in Beförderungsmitteln sowie Einlagerungs- und Lagereinrichtungen vom 13.1.1992* hat die lückenlose Temperaturüberwachung tiefgefrorener Lebensmittel zum Ziel. In Deutschland sind die Vorschriften der EG-Tiefkühlrichtlinie in der VO über tiefgefrorene LM (TLMV) in nationales Recht umgesetzt. Beförderungsmittel für Tiefkühlkost mit einem Fassungsvermögen von mehr als 2 Kubikmetern müssen maßgeblich der Richtlinie sowie von

---

§ 2 a TLMV vom 29.10.1991 i. d. F. der Änderungs-Verordnung vom 16.11.1995 mit Aufzeichnungsgeräten für die Lufttemperatur versehen sein. Bei der Belieferung mit Tiefkühlkost sollten sich die Gastwirte regelmäßig des Temperaturverlaufs im Wageninneren versichern, wenn möglich durch Ausdruck der gespeicherten Daten. Bei Eigeneinkauf tiefgekühlter Produkte hat der Gastwirt mittels entsprechender Kühlboxen und sachgerechtem organisatorischem Verlauf dafür zu sorgen, dass sich die Ware um maximal 3 °C auf höchstens -15 °C erwärmt. Wie die Tiefkühltruhen in den Handelsgeschäften müssen auch die Tiefkühltruhen in Gaststätten mit funktionstüchtigen und gut sichtbaren Thermometern ausgestattet sein. Die Kontrollen der Thermometer sollten maßgeblich der Sorgfalts- und Haftungspflicht im Gastgewerbe regelmäßig stattfinden und protokolliert werden.

Wie die EG-Verordnung ist auch die EG-Entscheidung in all ihren Teilen, unmittelbar und ohne dass eine legislatorische Umsetzung in innerstaatliches Recht generell notwendig ist, verbindlich, jedoch wie eine EG-Richtlinie im Gegensatz zu einer EG-Verordnung, nur für diejenigen, an die sie gerichtet ist. Als Adressaten können bei Entscheidungen, im Gegensatz zur Richtlinie, neben Mitgliedsstaaten selbst Einzelpersonen in Betracht kommen. Die Umsetzung gegenüber einem Einzelnen erfolgt durch einen innerstaatlichen "Rechtsanwendungsbefehl"; nach Rechtsordnung der BRD also durch einen Verwaltungsakt. Beispielfhaft erwähnt sei hier lediglich die *Entscheidung 371/94 des Rates zur Festlegung spezifischer Hygienevorschriften* für die Vermarktung bestimmter Eierkategorien vom 20.6.1994. Die Vorgaben und Forderungen dieser Entscheidung haben in Deutschland ihren Platz in der Verordnung über die hygienischen Anforderungen an das Behandeln und Inverkehrbringen von Hühnereiern und roheihaltigen Lebensmitteln vom 5. Juli 1994 i. d. F. vom 7.7.1998 gefunden. Die Abgabe nicht erhitzter, roheihaltiger Lebensmittel in Gaststätten und Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung ist maßgeblich der HühnereiVO speziellen Auflagen unterworfen. Roheihaltige Lebensmittel, die zum Warmverzehr vorgesehen sind, dürfen beispielsweise nach § 2 (1) HühnereiVO nicht später als 2 Stunden nach der Herstellung an den Gast abgegeben werden. Ebenso müssen von roheihaltigen Lebensmitteln gemäß § 4 HühnereiVO Rückstellproben asserviert und bei maximal 4 °C 96 Stunden lang aufbewahrt werden, sofern mehr als 30 Portionen ausgegeben werden.

---

EG-Empfehlungen und EG-Stellungnahmen sind im Gegensatz zu den EG-Verordnungen, EG-Richtlinien und EG-Entscheidungen nicht rechtsverbindliche Vorgaben, sondern eben Empfehlungen oder auch nur Hinweise. Eine EG-Empfehlung oder eine EG-Stellungnahme ist nach Art. 173 Abs. 1 EWGV also nicht mehr als eine politische Meinungsäußerung, so dass sich eine richterliche Kontrolle hier auch erübrigt.

Eine weitere Möglichkeit, in innerstaatliches Recht einzugreifen, besteht der EG in der Erwirkung eines Gerichtsentscheides vor dem EuGH. Zu einer historischen Berühmtheit wurde so z. B. die "Cassis de Dijon-Entscheidung" durch das EuGH-Urteil vom 20.02.1979. Absolute Verkehrsverbote verstoßen diesem Grundsatzurteil zufolge gegen Art. 30 ff EWGV. Die Rechtsprechung in der EU-Rechtssache 120/78 ("Cassis de Dijon") wird von der Europäischen Kommission vom 3.10.1980 folgendermaßen begründet: „Ein Mitgliedstaat darf ein aus einem anderen Mitgliedstaat stammendes Erzeugnis nicht vom Verkehr ausschließen, weil es nicht seinen Rechtsvorschriften entspricht, wenn dieses Erzeugnis in dem anderen Mitgliedstaat rechtmäßig hergestellt und in Verkehr gebracht wurde.“ Das "Prinzip der gegenseitigen Anerkennung", wonach jedes in einem Mitgliedstaat rechtmäßig hergestellte und in den Verkehr gebrachte Erzeugnis auch in einem anderen Mitgliedstaat verkehrsfähig ist, wurde von den Mitgliedstaaten allgemein anerkannt. Bei der Verwirklichung des Europäischen Binnenmarktes stellt dieses Prinzip nach Auffassung des BUNDES FÜR LEBENSMITTELRECHT UND LEBENSMITTELKUNDE e. V. (1997) einen Eckpfeiler insbesondere auch im Lebensmittelbereich dar. Als weitere Beispiele seien hier lediglich das Urteil zum deutschen Reinheitsgebot für Bier sowie das Urteil um das italienische Verbot für Importe von Teigwaren aus Weichweizen genannt.

Das Prinzip der gegenseitigen Anerkennung wurde in der BRD in § 47 a LMBG kodifiziert. Nach Mitteilung des BLL (1997) kam der deutsche Gesetzgeber mit dieser allgemeinen "Öffnungsklausel" der Forderung der EG-Kommission nach, die Rechtslage unzweideutig den EG-rechtlichen Erfordernissen anzupassen.

Die Mitgliedschaft in der EG und speziell das Prinzip der Integrationsbereitschaft im Sinne von Art. 24 Abs. 1 GG und dessen Präambel verpflichtet die Bundesregierung, die Gesetzgebung der EG - soweit erforderlich - anzunehmen bzw. in nationales Recht umzusetzen. Eine unabdingbare Rechtssicherheit der EG kann nicht in allen Mitgliedsstaaten erreicht werden, wenn die Wirkung des EG-Rechts in den Mitgliedstaaten nicht gleichsinnig

---

gewährleistet ist. Hinsichtlich der Rangverhältnisse zwischen EG-Recht und dem nationalen Recht der BRD sei zusammenfassend festgestellt, dass EG-Recht das "einfache", d. h. das mit einfacher Mehrheit beschlossene nationale Recht bricht. Den nationalen Gerichten wurden ebenso auch die Auslegungskompetenz entzogen und dem EuGH als Monopol übertragen. Die innerstaatlichen Normen sind, soweit sie einer EG-Verordnung widersprechen, nicht mehr anwendbar, sobald die EG-Verordnung in Kraft tritt. Dritt- oder Direktwirkung haben EG-Richtlinien und EG-Entscheidungen insofern, als sich der nach Verstoß gegen nationales Recht Betroffene auf sie berufen kann, auch wenn der Verstoß schon vor der Anpassungsfrist erfolgte.

---

## 2.3 Grundlagen der Gefahrenanalyse für die Umsetzung von Eigenkontrollmaßnahmen gemäß LMHV

Zur Gewährleistung ihrer hygienischen Unbedenklichkeit setzt jegliches gewerbliches Herstellen, Behandeln oder Inverkehrbringen von Lebensmitteln und Speisen betriebseigene Kontrollen und Sicherungsmaßnahmen gemäß § 4 (1) LMHV voraus. Die von der LMHV geforderten Eigenkontrollmaßnahmen sollen maßgeblich der in Tab. 2 genannten Prinzipien des HACCP-Systems erfolgen. Diese 5 HACCP-Grundsätze stellen die vom jeweiligen Sicherungssystem und Eigenkontrollkonzept der Lebensmittelbetriebe in jedem Fall einzuhaltenden Rahmenbedingungen dar, wobei es den einzelnen Betrieben unbenommen bleibt, das betriebliche QM-System auf ein den gesamten Produktionsprozess umfassendes, vollständiges und detailliert dokumentiertes HACCP-System abzustellen.

*Tab. 2: Grundsätze des Eigenkontrollkonzepts gemäß § 4 (1) LMHV*

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Analyse möglicher Gefahren in den Produktions- und Arbeitsabläufen beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln</li><li>2. Identifizierung der Punkte in diesen Prozessen, an denen diese Gefahren auftreten können</li><li>3. Entscheidung, welche dieser Punkte die für die Lebensmittelsicherheit kritischen Punkte sind</li><li>4. Festlegung und Durchführung wirksamer Sicherungsmaßnahmen und deren Überwachung für diese kritischen Punkte</li><li>5. Überprüfung der Gefahrenanalyse, der kritischen Punkte sowie der Sicherungsmaßnahmen und deren Überwachung in regelmäßigen Abständen und bei jeder Änderung der Produktions- und Arbeitsabläufe beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln</li></ol> |
|---|

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass die Erfüllung der Allgemeinen Hygieneanforderungen gemäß § 3 LMHV nicht nur Bestandteil, sondern Grundvoraussetzung sowohl aller Eigenkontrollmaßnahmen gemäß § 4 LMHV, als auch eines jeden HACCP-Systems ist. Dem Eigenkontrollkonzept der Speisenproduktion in Gasthäusern, Restaurants und Hotels kommt eine Sonderstellung unter den lebensmittelherstellenden Betrieben insofern zu, als im gastronomischen Bereich stets damit gerechnet werden muss, dass einer der Gäste zu einer der besonders gefährdeten Gruppen der Kleinkinder, Senioren, Kranken oder Personen mit gestörtem Immunsystem gehört.

Die von Lebensmitteln ausgehenden potentiellen physikalischen, chemischen und biologischen Risiken sollen im Folgenden kurz besprochen werden, auch wenn im

gastronomischen Bereich eine speisenspezifische Risikoabschätzung und eine Qualifizierung des gesundheitlichen Risikos der verschiedenen Speisen durch Zuordnung zu einer der von PIERSON und CORLETT (1993) genannten sieben Risikogruppen generaliter nicht gefordert wird.

### **2.3.1 Physikalische Risiken**

Bei Lebensmitteln und Speisen können physikalische Risiken von Stoffen ausgehen, die natürlicherweise in Lebensmitteln nicht vorkommen, sondern stets als Fremdkörper in das Lebensmittel gelangen und durch ihre Größe oder Form Erkrankungen oder Verletzungen bedingen können. Wie HYMAN, KLONTZ und TOLLEFSON (1991) berichten, ergaben Untersuchungen in den Vereinigten Staaten von Amerika, dass etwa 25 % aller Verbraucherbeschwerden auf physikalische Verunreinigungen der Lebensmittel zurückzuführen sind und etwa 14 % der Verunreinigungen zu Erkrankungen oder Verletzungen führten. Eine Erhebung der Food and Drug Administration im Zeitraum vom 1. Oktober 1988 bis zum 30. September 1989 zeigt, dass in den USA neben Holz, Steinen, Metall, Insekten oder anderem Schmutz die häufigsten Fremdkörper Isoliermaterial, Knochen, Plastik, persönliche Gegenstände und Glassplitter sind, die nicht nur von Flaschen und Gläsern, sondern auch von Beleuchtungskörpern und Sichtglasabdeckungen stammen. In der Gastronomieküche geben nach Mitteilung von GRUNDHÖFER und WINKLER (1995) oft auch rostige oder defekte Siebe, Topfreiben sowie Gemüse- und Salatschneider Anlass zu Beanstandung, des Weiteren aber auch Haare, Wundpflaster, Zigarettenbestandteile und Fingernägel.

Um physikalische Verunreinigungen zu minimieren, sind die Mitarbeiter gemäß § 4 (2) LMHV nicht nur gewissenhaft zu schulen. Mit der gebotenen Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit muss v. a. auch der die Rohwaren behandelnde Mitarbeiter agieren. Dass auch die Räume und Bedarfsgegenstände den gesetzlichen Anforderungen entsprechen müssen, versteht sich von selbst. Der Gefahr physikalischer Verunreinigungen kann des Weiteren durch die Festsetzung von Verhaltens- und Arbeitsregeln wie das Ablegen von Schmuck, das Verbot zu rauchen und das Verbot von Flaschen und Gläsern im Produktionsbereich begegnet werden.

---

### 2.3.2 Chemische Risiken

Chemische Risiken können nach PIERSON und CORLETT (1993) zum einen Substanzen bedingen, die im Lebensmittel natürlich vorkommen und aus diesen z. B. durch Ausschneiden nicht sorgfältig genug entfernt werden oder, wie bei Speisepilzen, etwa durch ein Erhitzen nicht vollständig genug inaktiviert werden. Anlass zur Beanstandung geben aber meist Stoffe, die im Laufe der Lagerung und Bearbeitung des Lebensmittels in dieses gelangen und i. d. R. auch längere Zeit toxisch bedenklich sind. Da viele toxisch-chemische Substanzen biologischen Ursprungs sind, wird hierauf bei den biologischen Gefahren eingegangen.

Stoffliche Kontamination bei Lebensmitteln kann während des Wachstums, der Ernte, der Verarbeitung, der Lagerung und der Distribution erfolgen. Wie SCHULZE (1995) anmerkt, war eine Differenzierung der Kontaminanten in Rückstände, Verunreinigungen und sonstige chemische Schadstoffe wirtschaftspolitisch und rechtlich nur bis zum Inkrafttreten der 2. VO zur Änderung der Pflanzenschutzmittel-HöchstmengenVO vom 25.4.1988 von Bedeutung. Erinnerung sei in diesem Zusammenhang an das vom Bundesverwaltungsgericht (BverwG 3 C 2/86 vom 12.3.87) bestätigte Urteil des OVG Hamburg vom 10.7.1984. Dem Urteil zu Folge fand die Festsetzung der höchsttolerierbaren Fremdstoffgehalte gemäß der Rückstandshöchstmengen-Verordnung auf Verunreinigungen durch industrielle Luftimmissionen keine Anwendung. Eine Addition von Rückständen aus gezielt pflanzenschützerisch angewendeten Stoffen sowie von Verunreinigungen durch unbeabsichtigt mit Lebensmitteln und Vorprodukten in Berührung gekommenen und dabei partiell in diese übergegangenen Umweltkontaminanten zu Gesamtwerten ist dem Urteil zufolge unzulässig. Lebensmittel mit Höchstmengenüberschreitungen in Verkehr zu bringen ist nach § 1 (6) RHmV heute jedoch generell verboten, und zwar unabhängig davon, ob die festgestellte Schadstoffmenge etwa gänzlich auf Verunreinigungen der Luft, des Wassers oder des Bodens zurückzuführen sind. Nach WARNING (1995) gilt diese Regelung jedoch nicht für Rückstände von Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und Selen sowie von Substanzen, für die in der Schadstoff-Höchstmengenverordnung oder der Lösungsmittel-Höchstmengenverordnung höhere Werte festgelegt sind.

Bei den tierischen Lebensmitteln geben neben Insektiziden, Herbiziden und Fungiziden für die Behandlung von Böden und Pflanzen immer wieder auch Rückstände von Antibiotika,

---

Chemotherapeutika, Thyreostatika, Psychopharmaka und Anabolika Grund zur Beanstandung. Unter Anabolika ist der breiten Öffentlichkeit vor allem das vor Jahren in der Kälbermast illegal verwendete Östrogenpräparat Diethylstilböstrol bekannt geworden. Laut Mitteilung des BUNDESAMTS FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2007) lag der Prozentsatz der im Jahr 2007 ermittelten positiven Rückstandsbefunde lediglich bei 0,3 %. Im Vergleich zu den beiden Vorjahren erhöhte sich dieser Prozentsatz, da im Jahr 2006 nur 0,19 % und im Jahr 2005 nur 0,18 % der untersuchten Proben mit Rückständen oberhalb der zulässigen Höchstgehalte bzw. mit nicht zugelassenen oder verbotenen Stoffen belastet waren. Das BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2007) führt die Erhöhung auf die durch die verbesserte Analytik vermehrt gefundenen, auch natürlicherweise im Tierkörper vorkommenden hormonell wirksamen Stoffe zurück.

Durch den Reaktorunfall im Kernkraftwerk von Tschernobyl am 26.4.1986 kam es auch in Deutschland zu großflächigen Kontaminationen von Boden, Bewuchs und Oberflächenwasser. War nach GOUSSIOS und JUGEL (1998) in den ersten Wochen nach dem Unfall vor allem das kurzlebige Radionuklid  $^{131}J$  von Bedeutung, so waren es vom 20.5.1986 an v. a. aufgrund ihrer Halbwertszeit von etwa zwei bzw. 30 Jahren  $^{134}Cs$  und  $^{137}Cs$ . Nach Auffassung der Autoren ist  $^{134}Cs$  aber nur noch von untergeordneter Bedeutung. Die durchschnittliche Radiocäsiumkontamination der landwirtschaftlich erzeugten Lebensmittel tierischer Herkunft, wie Rind-, Kalb-, Schweine- und Geflügelfleisch und Milch, beträgt nach GOUSSIOS und NIESSL (1997) sowie GOUSSIOS und JUGEL (1998) noch rund 1 Bq je kg Frischmasse, die der landwirtschaftlich erzeugten Grundnahrungsmittel pflanzlicher Herkunft, wie Getreide, Kartoffeln, Frischgemüse und Frischobst liegt sogar bei weniger als 1 Bq/kg FM. Ausgenommen hiervon sind nach GOUSSIOS und NIESSL (1997) einige Sorten Beerenobst, und zwar vor allem die in Wald- und Moorgebieten wild wachsenden Heidel- und Preiselbeeren. Bei den wildwachsenden Speisepilzen und bei Wildfleisch insbesondere aus dem Landkreis Regen, dem am höchsten kontaminierten Gebiet Bayerns, werden aufgrund der auch heute noch hohen radioaktiven Belastung des Waldökosystems nicht selten Strahlenwerte von mehreren 1000 Bq/kg Frischmasse nachgewiesen. GOUSSIOS und NIESSL (1997) heben hervor, dass es sich hierbei nicht um bayernweit, sondern "nur" lokalpunktuelle Messergebnisse handelt. Auf Radiocäsium untersucht wird auch das gesamte in der Region Regen erlegte Wild. Es darf nicht vermarktet werden, wenn der Gesamt-Cäsium Gehalt 600 Bq/kg FM übersteigt. Trotz der im Allgemeinen geringen radioaktiven Belastung der in Deutschland produzierten Lebensmittel, besteht bei bestimmten

---

landwirtschaftlichen Erzeugnissen aus Drittländern, die von Tschernobyl besonders betroffen waren, die Gefahr einer höheren radioaktiven Kontamination nach wie vor. Zum präventiven Gesundheitsschutz vor radioaktiv kontaminierten Lebensmittelimporten gelten innerhalb der EU nach dem Unfall in Tschernobyl für die Summe der Einzelaktivitäten von  $^{134}\text{Cs}$  und  $^{137}\text{Cs}$  gemäß *Verordnung Nr. 737/90 des Rates vom 22.3.1990 über die Einfuhrbedingungen für landwirtschaftliche Erzeugnisse mit Ursprung in Drittländern* Grenzwerte von 370 Bq/kg FM für Milch und Milcherzeugnisse sowie für Säuglings- und Kleinkindernahrung und von 600 Bq/kg FM für alle anderen Lebensmittel. Die Gültigkeit der *Verordnung Nr. 737/90 des Rates* wurde durch die *Verordnung (EG) Nr. 686/95 des Rates vom 28.3.1995* bis zum 31.3.2000 verlängert. Die von der Anwendung der *Verordnung (EWG) Nr. 737/90* aufgrund Aktivitätsabnahme ausgenommenen Lebensmittel sind in der *Verordnung (EG) Nr. 3034/94 der Kommission* vom 13.12.1994 aufgelistet.

Unter den Umweltchemikalien haben die chlorierten Kohlenwasserstoffe aufgrund ihrer Langlebigkeit in Ackerböden eine besondere Bedeutung bekommen. Die fortlaufenden Untersuchungsergebnisse nach VOLLMER u. Mit. (1995) zeigen aber bei Lindan, DDT, HCB und Alpha-HCH einen stetigen Rückgang. Lediglich Wildschweinfleisch aus freier Wildbahn ist laut Mitteilung des BUNDESAMTS FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2007) relativ häufig mit Organochlorverbindungen kontaminiert, da Wildschweine durch ihr Wühlen in der Erde prädestiniert sind, die im Boden vorkommenden Organochlorverbindungen zu akkumulieren.

Die in den Transformatorenflüssigkeiten vorkommenden und bei vielen technischen Produkten als Hilfsstoff verwendeten polychlorierten Biphenyle sowie das in älteren Holzschutzmitteln vorkommende Pentachlorphenol werden sehr nachhaltig diskutiert. Für PCB gelten gemäß der Schadstoff-HöchstmengenVO i. d. F. der VO zur Änderung der Schadstoff-HöchstmengenVO vom 3. 3. 1997 seit 1988 gesetzlich vorgeschriebene Höchstmengen.

Zu den sonstigen, den Lebensmitteln bei deren Herstellung und Behandlung zugeführten, in diesen abiotisch oder durch unerwünschte Keimvermehrung entstehenden chemischen Schadstoffen zählen beispielsweise die während des Räuchervorgangs entstehenden kanzerogenen polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe. Ihre Leitsubstanz ist Benzo(a)pyren, das aus Nitrat entstehende Nitrit sowie die durch Reaktion von Aminen mit dem Nahrungsnitrat bzw. -nitrit gebildeten stark karzinogenen Nitrosamine.

---

Da den Hotelküchen nennenswerte Möglichkeiten für eigene chemische Kontrollen kaum bestehen und in gebotener Häufigkeit durchgeführte externe chemische Analysen kaum bezahlt werden können, sind die Küchen sehr darauf angewiesen, dass die angelieferten Rohstoffe und Zutaten die lebensmittelrechtlichen Anforderungen vereinbarungsgemäß erfüllen. Dies gilt insbesondere hinsichtlich der Vorschriften der §§ 14 und 15 LMBG, der Rückstands-HöchstmengenVO, der VO über Stoffe mit pharmakologischer Wirkung, der Schadstoff-HöchstmengenVO, der ZusatzstoffzulassungsVO und der FleischhygieneVO. Um der dem Hersteller von Lebensmitteln und Speisen bestehenden Sorgfaltspflicht zu entsprechen, dürfen als Lieferanten nur wirklich verlässliche Partner gelistet werden, deren Verlässlichkeit stichprobenweise nachweislich geprüft wird. Den Lieferanten müssen hinsichtlich der erwarteten Rohwarenbeschaffenheit klare Spezifikationen vorgegeben werden, und die Rohware muss stets einer zumindest visuellen Wareneingangskontrolle unterzogen werden. Hin und wieder sollte diese auch durch Rückfragen beim Lieferanten u. a. bezüglich der analytischen Sicherheit der Lieferung und des betrieblichen Qualitätsmanagements überhaupt Ergänzung finden. Eine wesentliche Verringerung des Schadstoffgehaltes durch küchentechnische Maßnahmen wie Putzen, Waschen, Schaben, Schälen und Garen lässt sich nach KAMPE (1983) nur dann erreichen, wenn die kontaminanten Stoffe den Lebensmitteln oberflächlich anhaften bzw. sich in Pflanzenteilen anreichern, die im Rahmen der küchentechnischen Zubereitung entfernt werden können, oder wenn sie hitze- bzw. säureinstabil sind. So kann beispielsweise der Blei- und Cadmiumgehalt von Kartoffeln durch Schälen fast zu 100 % bzw. 50 % verringert werden.

### **2.3.3 Biologische Risiken**

Zu alimentär bedingten Gesundheitsschädigungen durch Infektion oder Intoxikation führen am weitaus häufigsten biologische, in der Hauptsache mikrobiologische Risiken.

Akut toxisch kommt es nach BRYAN (1979) besonders bei den lebensmittelbedingten Infektionen zu Gewebereaktionen, die auf die Aufnahme und Vermehrung einer für die Gewebereaktion ausreichenden Zahl pathogener Mikroorganismen und deren Freisetzung von Toxinen und Enzymen zurückzuführen ist.

Im Gegensatz zu den Lebensmittelinfektionen werden Lebensmittelintoxikationen durch die Aufnahme entsprechend hoher Mengen an Toxinen verursacht, die - wie bei den im

---

Rohzustand giftigen Speisepilzen - entweder lebensmitteloriginär vorhanden oder von Mikroorganismen gebildet werden, die schon im Lebensmittel zu entsprechender Vermehrung gelangt sind.

Langzeittoxisch bedenklich sind die bei pflanzlichen Lebensmitteln häufiger als bei tierischen Lebensmitteln vorkommenden Mykotoxine und zwar nach FINK-GREMMELS (1994) insbesondere die Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub>, die Sekundärmetaboliten von *A. parasiticus*. Zur Umwandlung von Aflatoxin-B<sub>1</sub> zum Aflatoxin M<sub>1</sub> und zu dessen Anreicherung in der Milch bis zu 0,3 µg/kg kommt es nach KLOSTERMEYER (1985) bei Verfütterung Aflatoxin-B<sub>1</sub>-haltiger Futtermittel an das Rind. Die carry-over Rate liegt nach HETZNER (2008) in einer Größenordnung von 2 +/-1%. Die Ergebnisse älterer Untersuchungen mit natürlich kontaminierten Futtermitteln lagen nach Sieber und Blanc (1978) ebenfalls bei einer Übergangsrate von 1 - 3 %.

VOLLMER u. Mit. (1995) teilen mit, dass Gehalte an Aflatoxin M<sub>1</sub> in Wintermonaten höher als in Sommermonaten und in H-Milch niedriger als in Rohmilch liegen. Bei mykotoxinhaltigen Futtermitteln kann es sehr leicht zum carry-over des Mykotoxins in unveränderter oder metabolisierter Form auf Lebensmittel tierischer Herkunft wie Fleisch, Eier und Milch kommen. Die insgesamt geringe Bedeutung der Aflatoxine in Europa führen FINK-GREMMELS (1994) und N. N. (2008) auf das Wachstum von Aspergillus-Arten benachteilende Klimabedingungen zurück, bei denen die hier produzierten Lebensmittel von kritischen Kontaminationen weitestgehend verschont sind. Der Import Aflatoxin-belasteter Lebens- und Futtermittel ist dank stringenter gesetzlicher Regelungen faktisch EU-weit ausgeschlossen.

Die Grenzwerte für Aflatoxine sind gemäß *Verordnung (EG) Nr. 1525/98 der Kommission vom 16. Juli 1998 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 194/97 zur Festsetzung der zulässigen Höchstgehalte an Kontaminanten in Lebensmitteln* seit dem 1. Januar 1999 EU-einheitlich geregelt. Diese Grenzwerte entsprechen den in Deutschland gemäß der Aflatoxin-VO bereits seit einigen Jahren geltenden Höchstmengen. Demnach gilt in der EU für die meisten Lebensmittel ein Grenzwert von 2 µg/kg Aflatoxin B<sub>1</sub>, und für die Gesamtmenge der Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub> darf der Grenzwert 4 µg/kg und bei Enzymen und Enzymzubereitungen für die Herstellung von Lebensmitteln der Grenzwert 0,05 µg/kg nicht überschreiten. Aflatoxin M<sub>1</sub> darf in Milch in einer Menge von nicht mehr als 0,05 µg/kg enthalten sein und in diätetischen Lebensmitteln für Säuglinge und Kleinkinder nach Maßgabe der Diätverordnung von nicht mehr als 0,01 µg/kg.

---

Ochratoxine, wie insbesondere das von *Aspergillus ochraceus* und *Penicillium verrucosum* gebildet Ochratoxin A, werden nach FINK-GREMMELS (1994) und N. N. (2008) in neuerster Zeit in epidemiologischen Zusammenhang mit einer erhöhten Inzidenz von Nierenerkrankungen und Tumoren der Harnwege gebracht. Besonders gefährdet sind nach Mitteilung von N. N. (2008) sämtliche Getreidesorten sowie Sojabohnen, Erdnüsse, Paranüsse und Pfeffer. In jüngster Zeit konnte Ochratoxin aber auch in Kaffee, Bier und Wein nachgewiesen werden. Als höchsttolerierbar empfiehlt das BgVV (1997) bei Ochratoxin A eine Höchstmenge von 3 µg/kg Lebensmittel. Bei den Rohprodukten zur Herstellung von Kleinkindernahrung wird eine Höchstmenge von 0,3 µg/kg als vertretbar erachtet.

Das vor allem von *Penicillium expansum* gebildete Mykotoxin Patulin wird in Obst, Gemüse und deren Säften häufiger nachgewiesen. Dies gilt vor allem für Apfelsaft, da bei der heute üblichen großtechnischen Herstellung von Fruchtsäften nicht immer zu vermeiden ist, dass auch braunfaules Obst mit einem bedenklich hohen Anteil an Patulin zur Verarbeitung kommt. Da Patulin sehr hitzebeständig und im pH-Bereich von 3,0 bis 6,5 sehr stabil ist, bleibt es in Fruchtsäften nach ACAR und GÖKMEN (1994) besonders lang erhalten. Zwar wird die Toxizität des Patulins als deutlich geringer erachtet als die Toxizität der Aflatoxine, Patulin soll jedoch nicht nur antibiotische, sondern auch kanzerogene, mutagene und teratogene Effekte aufweisen. Verbindliche Grenzwerte für Patulin schreibt die *Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln*. vor. Der Höchstgehalt von Patulin in Fruchtsäften, Fruchtsaftkonzentraten und Spirituosen liegt demnach bei 50 µg/kg. Feste, für den direkten Verzehr bestimmte Apfelerzeugnisse, einschließlich Apfelkompott und Apfelpüree gelten bei einem Patulingehalt von über 25 µg/kg nicht mehr als normgerechte Handelsware. Sind Apfelsaft sowie feste Apfelerzeugnisse, einschließlich Apfelkompott und Apfelpüree für Säuglinge und Kleinkinder bestimmt und werden diese hierzu speziell mit diesem Verwendungszweck gekennzeichnet und verkauft, verringert sich der Patulinhöchstgehalt auf 10 µg/kg.

Alkaloide sind eine weitere wichtige Gruppe von pflanzenoriginären Giftstoffen. Die bekanntesten gesundheitsgefährdenden Alkaloide sind das in unreifen bzw. grünen Kartoffelknollen bzw. in grünen Tomaten enthaltene Solanin bzw. Tomatidin sowie sämtliche Mutterkornalkaloide. WIRTH (1985) erachtet einen Solaningehalt von 20 mg/100 g als gesundheitlich bedenklich. Die letale Dosis beträgt ca. 400 mg. Kartoffeln müssen wegen

---

ihres Solaniningehaltes stets geschält, ergrünte Teile verworfen, und das Kochwasser muss stets weggeschüttet werden, da Solanin beim Kochen ins Kochwasser übergeht. Tomatidin, das in grünen Tomaten in Mengen von bis zu 25 mg/100 g enthalten ist, ist nach TERNES (1994) weniger giftig als Solanin. Während der Reifung der Tomaten verringert sich der Tomatidingehalt auf Werte von 0,3 bis 3 mg/100 g. Im Gegensatz zur Kartoffel, bei der sich der Solaniningehalt durch Schälen und Ausschneiden der grünen Stellen nach TERNES (1994) um 90 % verringern lässt, verringert sich der Tomatidingehalt durch ein Schälen der Tomaten um lediglich 10 %.

Starben im Mittelalter nach DE COSTA (2002) noch tausende von Menschen an Mutterkornvergiftung, galt der Ergotismus seit Anfang der Fünfzigerjahre dank der Verfügbarkeit wirksamer Mühlentechniken als gelöst. Die in den vergangenen 15 Jahren zu beobachtende Biowelle mit dem Trend, "naturbelassenes" Getreide beim Erzeuger "direkt" zu kaufen, regenerierte das Problem. Der Grenzwert für Verunreinigungen mit Mutterkorn beträgt 0,05 % und zwar nach Maßgabe der *Verordnung (EWG) Nr. 689/92 über das Verfahren und die Bedingungen für die Übernahme von Getreide durch die Interventionsstellen i. d. F. der ÄnderungsVO (EWG) Nr. 2486/92 der Kommission vom 27. August 1992*. Nach OPITZ (1984) und WOLFF (1992) ergeben sich Vergiftungssymptome bereits bei einem Mutterkorngehalt von 1 %. Bei einem Mutterkorngehalt von maximal 0,05 % in Brotgetreide und 0,1 % in Futtergetreide sind gesundheitliche Beeinträchtigungen bzw. Verluste bei der Tierernährung nach WOLFF (1998) nicht zu befürchten. Nach WOLFF (1998) kann der Alkaloidgehalt des Getreides zudem durch Lagerung und Backen verringert werden. Mutterkorn ist vorwiegend auf Roggen und seltener auf Weizen zu finden. Feuchte sommerliche Witterungen wie in den Jahren 1993 und 1994 erhöhen das Risiko eines Befalls mit Pilzen der Gattung *Claviceps*, die das violette Mutterkorn bilden. In der gewerblichen Speisenproduktion sollte generell nur kontrolliertes und mit moderner Mühlentechnologie gereinigtes Getreide verarbeitet werden, dessen Mutterkorngehalt 0,05 % nicht übersteigt.

Eine Reihe weiterer pflanzenoriginärer Giftstoffe wie Oxalsäure, Goitrin und die Hämagglutinine Phasin und Phaseolin sind vor allem in den Gemüsearten enthalten. Nach VOLLMER u. Mit. (1995) zählen diese Stoffe zu den schwächeren Giftstoffen. Sie werden vom Körper meist vertragen, können küchentechnisch durch entsprechende Zubereitungsmaßnahmen aber auch entgiftet werden. So kann beispielsweise eine alimentäre Gesundheitsgefährdung durch Oxalsäure nach BERTLING (1987) sowie VOLLMER u. Mit. (1995)

---

ausgeschlossen werden, weil lediglich die freie Oxalsäure und deren lösliche Salze giftig sind. Auch bei Lebensmitteln mit solch hohem natürlichem Oxalsäuregehalt wie Spinat und Rhabarber liegt jedoch nur ein geringer Teil in löslicher Form vor.

Die in Bohnen vermehrt nachweisbaren Hämagglutinine Phasin und Phaseolin werden nach TERNES (1994) durch 15 Minuten langes Kochen zerstört. Eine "Kropfbildung" durch das in den Kohlarten vorhandene, die Schilddrüse stark hemmende Goitrin ist nach VOLLMER u. Mit. (1995) bei normalen Ernährungsgewohnheiten ebenfalls nicht zu erwarten.

In bitteren Mandeln, Mond- und Limabohnen, Leinsamen, Pfeilwurzeln, Zuckerhirse und Bambussprossen vorkommende Blausäure kann nach TERNES (1994) durch Weichen in Wasser und durch Kochen in unabgedeckten Gefäßen entfernt werden.

Eine Gesundheitsgefährdung aufgrund überhöhter Gehalte an biogenen Aminen geht nach BALTES (1992) insbesondere von Fischkonserven aus. Besonders gefährdet sind dabei Produkte von Thunfisch und Makrele, da diese Fischarten hohe Konzentrationen freien Histidins enthalten, welches durch mikrobielle Histidindecaboxylase zu Histamin decarboxyliert wird. Anlass zu Beanstandungen aufgrund erhöhter Histamingehalte geben nach GRUNDHÖFER und WINKLER (1995) in Pizzerien immer wieder Thunfisch-Konserven, da diese in geöffnetem Zustand häufiger auch in unmittelbarer Nähe zum Ofen stehen und die bakterielle Histaminbildung durch die Ofenwärme sehr stark aktiviert werden kann. Nach Mitteilung der CHEMISCHEN LANDESUNTERSUCHUNGSANSTALT FREIBURG (1994) konnte bei einer Thunfischprobe aus einer Pizzeria ein Histamingehalt von 4000 mg/kg Thunfisch nachgewiesen werden. Solche Konzentrationen sind um so bedenklicher, als erste Vergiftungssymptome wie Kopfschmerzen, Rötung der Haut, Erbrechen, Durchfall, Schweißausbrüchen und Übelkeit nach TERNES (1994) schon bei 1000 mg/kg auftreten können.

Im Folgenden seien wichtige Bakterien genannt, die Lebensmittelvergiftungen verursachen können.

Nach MITTEILUNG DER ARBEITSGRUPPE DIAGNOSTIC (1993) waren Salmonellen Anfang der neunziger Jahre die am häufigsten registrierte Ursache von Lebensmittelvergiftungen. In der Europäischen Union haben die Campylobacter-Infektionen die amtlich registrierten Salmonellosefälle nach dem Bericht der EFSA (2009) seit 2005 deutlich übertroffen. Ein Trend, der nach DOYLE (1988) und SINELL (1994) bereits vor mehr als zehn Jahren in Großbritannien und den USA zu beobachten war. Campylobacter-Infektionen sind dabei

---

meist auf den Verzehr infizierten rohen Fleisches und roher Milch zurückzuführen. Die EFSA (2009) stellt fest, dass beispielsweise durchschnittlich 26 % der rohen Geflügelfleischproben mit *Campylobacter*-Bakterien kontaminiert waren. Nach LANGE (1994) können diese Infektionen durch das Pasteurisieren und Kochen der Lebensmittel vermieden werden. Von Salmonelleninfektionen besonders häufig betroffen ist Geflügel- und Schweinefleisch. Nach dem Bericht der EFSA (2009) erwiesen sich in der Europäischen Union durchschnittlich 5,5 % aller Proben frischen Geflügelfleisches aus dem Jahr 2007 als mit Salmonellen kontaminiert. Im Gegensatz konnte das Bakterium in Rohmilchprodukten, Gemüse und Früchten nur selten nachgewiesen werden. Um Schmierinfektionen bei der Geflügelzubereitung zu vermeiden, sind die gebotenen Hygienemaßnahmen aufs Sorgfältigste einzuhalten.

Die für den Menschen gefährlichste Form bakterieller Lebensmittelvergiftungen wird durch *Clostridium botulinum* verursacht. Bereits 0,1 µg des Toxins dieses Sporenbildners gelten als letale Dosis. Wie LANGE (1994) mitteilt, ereignete sich der letzte Botulismus-Todesfall in Deutschland 1979. Ursache war eine fehlerhaft hergestellte Wurstkonserve. Da das Botulinum-Toxin hitzelabil ist, ist zumal bei Wurst- und Fleischkonserven auf eine ausreichende Erhitzung sorgsam zu achten.

Infektionen mit *Escherichia coli* deuten auf eine fäkale Verunreinigung hin, da das stäbchenförmige Bakterium nach LANGE (1994) vorherrschend im Dickdarm von Warmblütern vorkommt. Grund für eine *E. coli*-Epidemie in den USA, in deren Folge 3 Kinder starben, waren nach MERMELSTEIN (1993) unzureichend erhitzte Hamburger. LANGE (1994) teilt mit, dass die FDA und USDA zur sicheren Abtötung des Keims bei Hackfleisch eine Erhitzung auf mindestens 71 °C empfehlen.

Durch Shigellen verursachte Lebensmittelinfektionen treten nach FLOWERS (1988) gelegentlich bei Salaten und Fischzubereitungen auf. Epidemieursache sind nach LANGE (1994) meist hygienisch unzureichende Kautelen und mangelhafte Abfallpraktiken. Eine sorgfältige Erhitzung der Rohwaren gilt hierbei als ausreichende Sicherungsmaßnahme.

Eine der gewöhnlichsten, nichts desto weniger meldepflichtigen Lebensmittelvergiftungen ist die Staphylokokkenenteritis. Zur Enteritisursache werden meist gekochte, proteinhaltige Produkte, die nach dem Kochen infiziert und anschließend einige Stunden bei Zimmertemperatur verwahrt werden. Die Kontaminationen gehen häufig vom Personal aus, da *Staphylococcus aureus* nach MÜLLER und WEBER (1996) bei etwa 50 % der Erwachsenen im Rasen-Rachen-Raum gefunden und durch Schnupfen und Niesen oder auch aus eitrigen

---

Wunden der Hände und Arme direkt oder indirekt auf das Lebensmittel übertragen wird, so z. B. durch kontaminierte Gegenstände.

Die durch *Listeria monocytogenes* verursachte Listeriose ist nach MÜLLER und WEBER (1996) zwar zu den selteneren Lebensmittelerkrankungen zu rechnen, Todesfälle sind bei Listeriose jedoch nicht selten. In der BRD wurden 1992 42 Listeriosefälle bei Menschen gemeldet, nach FLAIR (1990) sowie GERSTEIN, ORTH und BAUMGART (1999) starben in den USA infolge des Genusses von Labkäse 1985 46 von 142 Erkrankten. In den Jahren 1983 bis 1987 wurden in der Schweiz 122 Listeriosefälle, von denen 33 tödlich endeten, auf den Verzehr von Rotschmierkäse zurückgeführt. Für Listeriose sind insbesondere Schwangere, Neugeborene und immungeschwächte Personen anfällig, Robuste hingegen erkranken in der Regel nicht. Nach LANGE (1994) kann der ubiquitäre Erreger in Milchprodukten und Fleischerzeugnissen besonders häufig nachgewiesen werden. DOYLE (1988) rät, Milch zur Abtötung von Listerien 15 sec. bei 76 bis 78 °C zu erhitzen, das US-DEPARTEMENT OF AGRICULTURE (1993) empfiehlt bei nichtfermentierten Wurstwaren eine Kerntemperatur von 68,3 °C. Lovett und TWEDT (1988) sehen die Rekontamination pasteurisierter Milch mit Listerien als sehr riskant an.

Im Mittelpunkt der mikrobiologisch-hygienischen Qualitätssicherung bei Lebensmitteln stehen die Gewährleistung einer möglichst geringen Kontamination der Rohwaren sowie eine küchentechnische Verringerung der Keimgehalte, und zwar gebotenenfalls durch eine Integration prophylaktischer CCP's und durch die Verhinderung von Rekontaminationen. So müssen nicht zuletzt produktionstechnisch bedeutsame Orte gegen das Einschleppen von pathogenen oder toxinogenen Mikroorganismen abgesichert werden - ein Problem, das trotz steigenden Massentourismus in alle Welt bei allen Tätigkeits- und Beschäftigungsverboten gemäß §§ 17 und 18 Bundes-Seuchengesetz i. d. F. vom 20.22.1996 noch vielfach unterschätzt wird. Um etwaigen Regressansprüchen vorzubeugen sollten alle Mitarbeiter, die Reisen in asiatische, afrikanische und südamerikanische Länder unternehmen, nach Ihrer Rückkehr ärztlich untersucht werden. Dies gilt schon gleich dann, wenn sie während oder alsbald nach Ihrer Reise an einer Magen-Darm-Infektion erkranken.

---

## **2.4 Anforderungen an die verschiedenen Rohwarengruppen**

Im Folgenden werden die wichtigsten Anforderungen an die Rohwarengruppen Fleisch, Gemüse und Obst dargestellt.

### **2.4.1 Anforderungen an die Rohware Fleisch**

Fleisch zählt zu den hygienisch besonders labilen und zoonotisch besonders kritischen Rohwaren. Die mit dem Schlachten und Zerlegen verbundenen Hygienerisiken können sich im Küchenbetrieb unter den Einflüssen einer unsachgerechten Lagerung sowie Vorbereitung und Zubereitung außerordentlich erhöhen. Zum besseren Verständnis der mikrobiologischen Parameter der in Kapitel 3.2.1.3 empfohlenen Rohwarenspezifikation von Kalbsnuss sei deshalb ein kurzer Abriss über die Besonderheiten des Genusswertes bei Fleisch sowie über die physikalisch, chemisch und mikrobiologisch bedingten gesundheitlichen Risiken vorangestellt.

In praxi erschöpfen sich die physikalisch bedingten Hygienerisiken in der Hauptsache darin, dass Fleisch mit Knochensplintern oder Knorpelresten behaftet und regresspflichtige Zahnschädigungen verursachen kann. Da im gastronomischen Bereich weit überwiegend Schlegel, Lende und Filet zur Verarbeitung gelangen, bei denen eine Behaftung mit Knochensplintern normalerweise unwahrscheinlich ist, sind hierdurch veranlasste gerichtliche Auseinandersetzungen sehr selten. Mit Knochensplintern wesentlich häufiger behaftet sind hingegen die Teilstücke Bauch, Hals, Schulter sowie kleinstückiges Fleisch, wie insbesondere Hackfleisch, und zwar grundsätzlich auch dann, wenn das Entbeinen, Zerlegen und Parieren durch geschultes Personal erfolgt. Fleisch von Wild und Wildgeflügel ist insbesondere auch auf möglicherweise noch vorhandene Bleikugeln zu untersuchen.

Schlagzeilen machen sehr viel häufiger durch chemische Rückstände und Verunreinigungen bedingte Hygienerisiken. Mit Fleisch aufgenommene chemische Schadstoffe können sehr unterschiedlicher Herkunft sein, mit Abstand im Vordergrund stehen nach Mitteilung von BARKE u. Mit. (1983) jedoch Arzneimittelrückstände, Futterzusatzstoffe und Schwermetalle. Vorschriften über die Tolerierbarkeit und Migration von Fremdstoffen in bzw. ins Fleisch ergeben sich unter den Rechtsvorschriften v. a. aus § 14, § 15 und § 31 LMBG, aus § 8

---

BedarfsgegenständeVO, aus dem Fleischhygienerecht und insbesondere aus den Richtwerten der *Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln*. Beispielsweise liegen die höchsttolerierbaren Gehalte bei Blei und Cadmium gemäß dieser Verordnung bei 0,10 mg/kg bzw. 0,050 mg/kg Frischfleisch. Rohes Fleisch kann aber auch verunreinigt sein mit durch die Verpackung migrierten lebensmittelfremden Stoffen oder durch Austritt dieser aus der Verpackung sowie durch unzureichend gereinigten Bedarfsgegenständen anhaftende Reinigungs- und Desinfektionsmittel. Der Nachweis, ob die kontaminierenden Mengen i. S. von § 31 (1) LMBG technisch nicht vermeidbar, sensorisch unauffällig und gesundheitlich unbedenklich sind, muss ggf. gutachterlich bestätigt werden.

Mikrobiologisch und biologisch bedingte Risiken bei Fleisch gehen von Prionen, Viren, Bakterien, Schimmelpilzen und Hefen sowie von Parasiten aus. Die Kontamination der Rohware kann primär schon *intra vitam* erfolgen, meist erfolgen solche Kontaminationen aber bei der Betäubung der Tiere oder bei deren Entbluten, so dass Fleisch nicht nur äußerlich, sondern auch im Inneren kontaminiert sein kann. Ein fleischspezifisches Problem ist dessen potentieller Gehalt an Erregern von Darmentzündungen wie Salmonellose und Listeriose. So wird von GALTON u. Mit. (1954), AYERS (1955); LINTON u. Mit. (1974), BROWN (1982), MARTIN und SMITH (1984), CLEGG u. Mit. (1986), GRAU (1987), LINTON und HINTON (1987), COOPER (1994) und KOTTER (1996) darauf hingewiesen, dass sich die Effizienz der Darmschranke bei ungeeigneter Tierhaltung oder durch Stress und mangelnde Fütterung während des Transports soweit verringern kann, dass Salmonellen und andere Darmbakterien in kritischer Zahl in den Blutkreislauf und selbst in die Muskulatur gelangen. Nach BRYAN und MCKINLEY (1979) und SCHUPPEL u. Mit. (1994) kann eine protrahierte Infektion des Fleisches auch von infizierten Lymphknoten ausgehen. Typhus, Paratyphus und Ruhr galten im Nachkriegsdeutschland nach MAYER (2000) als häufige Infektionskrankheiten mit hoher Sterblichkeitsrate, nach FINTELMANN (2007) sind diese Krankheiten in der heutigen Zeit in Deutschland jedoch selten geworden und werden von den Patienten allenfalls aus fernen Urlaubsländern "importiert", sei es aus endemischen Ländern wie Afrika, Südamerika oder Südostasien oder auch aus Ländern, in denen sich die hygienischen Verhältnisse aufgrund von Naturkatastrophen oder Kriegseinwirkungen dramatisch verschlechtert haben.

Sekundär und nach Feststellung von KOFOTH (1996) unvermeidlich wird Fleisch v. a. beim Ausweiden von Brust- und Bauchhöhle und beim Enthäuten sowie beim Zerlegen

---

kontaminiert. Hierbei gelangen nicht nur saprophytäre, sondern möglicherweise auch pathogene Erreger auf die Tierkörper, auf deren Hälften und Viertel sowie im weiteren Prozessverlauf auch auf die Schnittflächen der Teilstücke. Hauptquellen der sekundären Kontaminationen während des Schlachtvorgangs sind nach Feststellung von AYERS (1955), MACKEY und DERRICK (1979), SMELTZER (1984), CHANDRAN u. Mit. (1986), GRAU (1987) und DIXON u. Mit. (1991) Fell, Klauen und Kot. Zu Sekundärkontamination bei Fleisch kommt es nach GILL und PENNY (1977) sowie BRYAN und MCKINLEY (1979) aber bei Temperaturmessungen, beim Zerlegen und beim Durchlassen von portioniertem Fleisch durch den Steaker.

Mikrobiologische Unbedenklichkeit bei rohem Fleisch setzt nach BAUMGART (1999) voraus, dass die Anforderungen der *Richtlinie 88/657/EWG zur Festlegung der für die Herstellung und den Handelsverkehr geltenden Anforderungen an Hackfleisch, Fleisch in Stücken von weniger als 100 g und Fleischzubereitungen* bzw. die diese Richtlinie ablösende *Richtlinie 94/65/EG des Rates vom 14. Dezember 1994 zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* erfüllt werden und der beim Drei-Klassen-Plan für die aerobe mesophile Gesamtkeimzahl vorgegebene M-Wert von  $5 \times 10^6$  KbE je 1 Gramm Fleisch nicht überschritten wird. WIRTH, LEISTNER und RÖDEL (1990) und HECHELMANN (1994) erachten Keimzahlen dieser Größenordnung auch dann noch als tolerierbar, wenn sie auf  $1 \text{ cm}^2$  bezogen sind. Keimzahlen von  $5 \times 10^6$  bis  $5 \times 10^7$  je  $\text{cm}^2$  werden als bedenklich erachtet. Eine noch höhergradige Besiedelung beweist Verderbenheit, auch wenn das Fleisch weder schmierig noch von Geruchsabweichung behaftet wäre. SCHREITER (1981) spricht von "verdorbenem" Fleisch bei Keimzahlen über  $10^9/\text{cm}^2$ , wobei bei einer derartig hohen Kontamination stark veränderte Geruchsabweichungen wahrnehmbar und dicker oberflächlicher Schleim deutlich sichtbar wird. KLEY (1996) attestiert "gute mikrobiologische Qualität" bei rohem Fleisch nur bis zu einer Gesamtkeimzahl von max.  $3,16 \times 10^6$  je Gramm. Bezogen auf den Oberflächenkeimgehalt sind Werte  $< \log 6,5$  nach BEM und HECHELMANN (1994) als "normal" zu bewerten, darüberliegende Werte bis  $\log 7,5$  sind "tolerierbar", Fleisch mit Werten  $> \log 7,5$  gilt nach Auffassung der Autoren als "verdorben".

Die saprophytäre Verderbsflora rohen Fleisches besteht nach NEWTON und RIGG (1979), HECHELMANN (1981) BAUMGART (1999) sowie ADAMS und MOSS (1995) vornehmlich aus

---

Angehörigen der Familie Enterobacteriaceae und Micrococcaceae, den Vertretern der Gattungen Pseudomonas, Alteromonas, Lactobacillus, Aeromonas, Acinetobacter, Moraxella, Psychrobacter, Arthrobacter sowie aus Hefen und Schimmelpilzen. Als signifikanter Verderbserreger bei Kalb- und Jungbullenfleisch wird von BUNCIC (1991) *B. thermosphacta* genannt. Bei Untersuchungen von HECHELMANN und BEM (1984) wurde *B. thermosphacta* bei 66 % der Hackfleischproben in Keimzahlen von  $10^6$  bis  $10^9$  KbE/g nachgewiesen.

Typisch für den initialen Verderb gekühlten Fleisches ist nach SINELL (1985, S. 80) eine psychrotrophe, gramnegative Pseudomonas-Acinetobacter-Moraxella-Assoziation, wogegen sich bei abnehmender Wasseraktivität nach und nach eine grampositive Flora durchsetzt. Nach SCHREITER (1981) erhöht sich der Pseudomonadenanteil von 4 % zu Beginn der Kühlung auf 84 % nach 14tägiger Kühllagerung. Neben Säurigkeit und Fehlgerüchen, die nach LEISTNER (1980) sowie ADAMS und MOSS (1995, S.118) meist schon bei Keimzahlen von  $10^7$  bE/cm<sup>2</sup> bis  $5 \times 10^7$  KbE/cm<sup>2</sup> auftreten, können sich zusätzlich Trübung, Vergrünung oder Schimmelkolonien ergeben, nach AYRES (1960) bei Keimzahlen von  $10^8$  KbE/cm<sup>2</sup> auch schmierige Oberflächen. Bei vakuumverpacktem Fleisch hängt die Zusammensetzung der Verderbsflora vor allem von der Höhe des Vakuums, der Sauerstoffdurchlässigkeit der Folie und vom CO<sub>2</sub>-Gehalt ab. Die am häufigsten nachgewiesenen Verderbserreger vakuumverpackten Fleisches sind nach HECHELMANN und LEISTNER (1977) sowie BEM und HECHELMANN (1994) meist fakultativ anaerobe Keimarten der Gattungen Lactobacillus, Streptococcus und Enterobacter sowie der Spezies *A. putrefaciens*, *E. liquefaciens* und *B. thermosphacta*, wobei sich *B. thermosphacta* nach BEM und HECHELMANN (1994) im Vakuum nur bei höheren Temperaturen und bevorzugt auf DFD-Fleisch vermehrt. Typische Verderbserscheinungen vakuumverpackten Fleisches sind ein säuerlicher, leicht dumpfiger, unangenehmer Geruch und die bei hohen pH-Werten auftretenden, durch *A. putrefaciens* verursachten grünlichen Fleischfarbveränderungen. Vakuumverpacken führt erst dann zu einer Verzögerung des Verderbs, wenn die Sauerstoffdurchlässigkeit der Folie nicht mehr als  $30 \text{ cm}^3 \text{ O}_2/\text{m}^2 \times \text{bar} \times 24 \text{ h}$  und die Dicke der Folie deshalb zumindest 30 - 50 µm beträgt. In diesem Fall vermehren sich Lactobacillaceae bei 0 bis 2 °C und pH 5,4 bis 5,8 zur dominierenden Flora, die vor unerwünschtem Eiweiß- und Fettabbau schützt und die Vermehrung von *St. aureus*, *L. monocytogenes*, *B. cereus* und *S. infantis* nach BEM und HECHELMANN (1994) hemmt. Bei pH-Werten > 6,0 hingegen können sich nach MULDER (1982) auch Enterobacteriaceae gut vermehren und dann im Verlaufe einer Woche auch bei Kühllagerung Fehl aroma bedingen.

---

Bei rohem Fleisch ist - wie von RÄUBER u. Mit. (1980), PRÄNDL u. Mit. (1988), WIRTH u. Mit. (1990), BAUMGART (1999), HEISS und EICHNER (1995) und TSCHUSCHNER (1996) vertreten wird - prinzipiell davon auszugehen, dass in der Vergesellschaftung mit saprophytären Keimen stets auch pathogene Mikroorganismen vorhanden sind; möglicherweise also Salmonellen, *Yersinia enterocolitica*, *Camylobacter jejuni*, *Camylobacter coli*, enteropathogene *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* und *Clostridium perfringens*. Gesundheitlich bedenkliche und als Leitsubstanzen für mikrobielle Kontamination geeignete Stoffwechselprodukte der saprophytären Flora sind insbesondere biogene Amine wie v. a. Putrescin, Cadaverin, Histamin und Thyramin. Diese Verbindungen sind zwar auch Produkte des intermediären Zellstoffwechsels von Mensch und Tier, entstehen in pharmakologisch bedeutsamer Menge nach WORTBERG und WOLLER (1982) jedoch erst im Verlaufe längerer bakterieller Reifungsprozesse oder ausgeprägter Verderbnisvorgänge. In hygienisch einwandfreiem Hackfleisch sollten Putrescin, Cadaverin, Histamin und Thyramin nicht in einer Gesamtmenge von mehr als 5 mg/kg enthalten sein. Aus diesem Grund sollte für die Herstellung von Hackfleisch nach MOJE (1995) kein schon länger vakuumverpacktes Fleisch verwendet werden, da sich Thyramin während der Lagerung bis zu einer Größenordnung von 140 mg/kg bilden kann. Bei Rohwurst und anderen gereiften Rohpökelfleischwaren ist eine Gesamtmenge von bis zu 500 mg/kg nichts Außergewöhnliches.

Als Leitsubstanzen für die Bestätigung einer hygienisch sachgerechten Behandlung bieten sich bei Fleisch, Fischen und Schalentieren die biogenen Amine an. Bei Schalentieren werden biogene Amine häufig in erhöhter Menge nachgewiesen. Als Indiz für Frische empfiehlt SLEMR (1981) bei kühlgelagertem Fleisch den Gesamtgehalt an Putrescin und Cadaverin. War der Nachweis biogener Amine noch bis vor wenigen Jahren mit einem zeitliche und methodisch sehr hohen Aufwand verbunden, erleichtert der labortechnische Einsatz moderner Hochleistungsflüssigkeitschromatographen den Nachweis erheblich.

Die FAO/WHO (1979) gibt zu bedenken, dass ein Gesamtkeimgehalt nur dann Aufschluss über die Haltbarkeit der Produkte gibt, wenn diese unter definierten und konstanten Bedingungen hergestellt werden. Einen hohen Gehalt an mesophilen Bakterien werten NEUMAYR (1981), SINELL (1985), SCHMIDT-LORENZ und SPILLMANN (1988), WIRTH u. Mit. (1990), BAUMGART (1999) sowie MÜLLER und WEBER (1996) im Allgemeinen als einen Hinweis auf ungenügende Prozesshygiene, das Vorkommen coliformer Bakterien hingegen

---

als ein Indiz für fäkale Verunreinigung, also für das Bestehen von Schwachstellen der Schlacht-, Betriebs- und Distributionshygiene. Ist bei einem hygienisch gesicherten Schlachtprozess mit einem Oberflächenkeimgehalt von  $10^3$  bis  $10^4$  Mikroorganismen pro  $\text{cm}^2$  zu rechnen, bestehen nach HECHELMANN (1981) Anfangskeimzahlen von oft über  $10^6$  Keimen je  $\text{cm}^2$ , wenn die gebotenen Hygienemaßnahmen nicht sorgfältig beachtet werden. Mit Coliformen kontaminiertes Fleisch wird neuerdings vor allem deshalb als hygienisch riskant gewertet, weil es sich bei den Leitkeimen nach MÜLLER und WEBER (1996) sowie GAREIS und SCHMIDT (1995) um potentiell lebensbedrohliche enteropathogenes (EPEC), enterotoxinbildendes (ETEC), enteroinvasives (EIEC) und enterohämorrhagisches *E. coli* (EHEC) handeln kann. Den EHEC-Bakterien wurde seit 1994 stark erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet; denn aufgrund ihrer Cytotoxin-Produktion könnte bereits eine Infektionsdosis von nur 10 bis 100 Keimen ausreichen, um bei Verbrauchern mit geschwächtem oder so schwachem Immunsystem - wie bei Kleinkindern bis zu 6 Jahren oder bei alten und kranken Menschen - einen schweren und häufig mit Folgeschäden verbundenen, zuweilen sogar tödlichen Krankheitsverlauf zu verursachen. Aufgrund ihrer toxischen Wirkung auf die Nierenzellen der grünen Meerkatze - also auf die so genannten Verozellen - wird synonym oft auch von Verotoxinen bzw. verotoxinbildendem *E. coli* (VTEC) gesprochen. Von PERLBERG (1995) wird ein Vorschlag des BgVV bekundet, wonach die Bezeichnung EHEC ausschließlich den aus Patienten isolierten VTEC-Stämmen vorbehalten werden sollte. Die Bezeichnung EHEC sollte also nicht verwendet werden, wenn die ununterbrochene Indizienkette zwischen Lebensmittel und Patienten nicht nachgewiesen wurde. Im Vergleich zu den durch andere pathogenen *E. coli* verursachten Erkrankungen tritt die durch EHEC's bedingte Infektion nach GAREIS und SCHMIDT (1995) am häufigsten auf, wobei die Mortalität mit steigendem Alter bis zu 10 % betragen kann. Als Hauptreservoir der EHEC-Erreger werden Rinder diskutiert, wobei als Infektionsquellen neben Milch zumal nicht wirklich durchgegarnte Hamburger in den Mittelpunkt der aktuellen Diskussion rücken. Untersuchungen von READ u. Mit. (1990) zeigen, dass in Kanada fast 4 % der Schweinehackfleischproben und über 10 % der Rinderhackfleischproben enterotoxinbildendes *E. coli* enthalten. In Nordamerika erkrankten nach Aussage von GAREIS und SCHMIDT (1995) bis 1994 nahezu 1500 Personen, wobei 50 an den Folgen der Erkrankung starben. Beim größten Ausbruch waren 1992 bis 1993 in verschiedenen US-Staaten nahezu 600 Menschen betroffen, wobei als Kontaminationsquelle zweifelsfrei mit *E. coli* O157:H7 kontaminierte und nicht ausreichend durcherhitzte Hamburger identifiziert wurden. In Deutschland sind -

---

im Gegensatz zu Nordamerika und Australien, die am häufigsten von EHEC-Ausbrüchen betroffen sind - nach GAREIS und SCHMIDT (1995) keine größeren Ausbrüche bekannt, obwohl nach PERLBERG (1995) 0157:VTEC auch in Deutschland bei etwa 0,7 % der untersuchten Rinder nachgewiesen werden konnte. Da sowohl die Erreger als auch die Toxine hitzelabil sind, ist insbesondere in Kindergärten, Krankenhäusern und Altenheimen darauf zu achten, dass nur durchgegarnte Fleischspeisen sowie pasteurisierte Milch abgegeben werden.

Primäre Kontaminationen von Fleisch mit *Staphylococcus aureus* liegen hinsichtlich der ursächlichen Keimzahlen meist sehr niedrig. Da auch das enterotoxinbildende Potential des Toxiinfektionserregers häufig ebenfalls nicht sehr groß ist, gehen die größeren Hygienrisiken nach Kundgabe der ICMSF (1986, S. 131) meist nicht so sehr von den Primärkontaminationen aus, als vielmehr von den Sekundärkontaminationen aus menschlichen Quellen. In ihren Untersuchungen an Schweineschinken unmittelbar vor der Pökellung isolierten SCHRAFT, KLEINLEIN und UNTERMANN (1992) in 100 % der Fälle *St. aureus*, wobei der Keim in 89 % der Fälle in einer Anzahl von 10 bis  $10^3/\text{cm}^2$  und in 11 % der Fälle von  $10^3$  bis  $10^6/\text{cm}^2$  vorhanden war.

Den höchsttolerierbaren Gehalt an *St. aureus* begrenzen Neumayr (1981) sowie MÜLLER und WEBER (1996) auf  $10^5/\text{g}$ , äußerstenfalls auf  $10^6/\text{g}$ , da bei diesen Keimzahlen bereits mit Enterotoxikosen gerechnet werden muss. LEISTNER (1989) hat eine Kontamination von Schweine- bzw. Rinderhack mit *L. monocytogenes* bei 80 % bzw. 63 % der Proben nachgewiesen. Die Anfangskeimzahlen hatten jeweils unter 100 Keimen/g gelegen. KAYA und SCHMIDT (1989) stellen fest, dass es infolge des niedrigen pH-Werts von 5,6, aufgrund von Lagertemperaturen unter 8 °C und dank der antagonistischen Wirkung der Begleitflora zu keiner kritischen Vermehrung von *L. monocytogenes* kommt. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommen KAYA und SCHMIDT (1990) bei der Untersuchung von vakuumverpacktem Fleisch, das bei 2 bzw. 4 °C gelagert wurde und das dank der hohen Zahl von Milchsäurebakterien dem antagonistischen Effekt von Milchsäure unterlegen war.

Die Gefahr einer Vermehrung von *L. monocytogenes* bei vakuumverpacktem DFD-Fleisch besteht den Untersuchungen von KAYA und SCHMIDT (1990) zu Folge insofern, als sich eine antagonistische Milchsäurebakterienflora nicht gut genug entwickeln konnte.

Eine Kontamination mit Salmonellen war nach Untersuchungen von SCHMIDT (1987) sehr stark von den Jahreszeiten abhängig. Konnten in den Wintermonaten Salmonellen nur in 1 bzw. 5 % der Rinder- bzw. Schweinehackfleischproben nachgewiesen werden, erhöhte sich

---

die Zahl der Proben, aus denen Salmonellen isoliert wurden, auf bis zu 13,5 %. Die Zahl der vorhandenen Salmonellen war in der Regel unter 100/g gelegen. Als Vorbild für die Festlegung mikrobiologischer Grenzwerte empfiehlt die ALTS (1988) die schweizerische *Verordnung über die hygienisch mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchs- und Verbrauchsgegenstände*, die bei *Staphylococcus aureus* als maximal tolerierbaren Grenzwert  $10^5/g$  angibt. Bei Überschreiten dieses Grenzwertes ist frisches Fleisch als gesundheitsgefährdend, verdorben oder für den menschlichen Verzehr nicht geeignet zu beurteilen. Als dem Vorkommen von Salmonellen auf rohem Fleisch vergleichbar erachtet die ICMSF (1986) das Vorkommen von *C. perfringens* meist nicht so sehr als Indiz für eine Sekundärkontamination, als weit mehr für eine Primärkontamination. Durch *C. perfringens* verursachte Erkrankungen sind bei gekochten Lebensmitteln sehr häufig auf ein unsachgerechtes Lagern zurückzuführen, nach BEM und HECHELMANN (1994) beispielsweise auf eine längere Lagerung bei über 15 °C.

Zur Beherrschung der Hygienerisiken in Großküchen empfiehlt es sich, an bestimmten Leitkeimen das hygienische Gesamtrisiko zu "ermessen". "Leitkeime" sind nach Baumgart (1999) Mikroorganismen, die als so genannte Indikatorkeime im Gegensatz zu den Indexorganismen nicht auf eine potentielle Gesundheitsgefährdung hinweisen, sondern auf eine unzureichende Verarbeitungs-, Betriebs- oder Distributionshygiene.

Für die Bewertung der hygienischen Rahmenbedingungen einer küchengemäßen Speisenproduktion sind als Leitkeime die besonders elementaren Keimarten zusammengestellt, deren maximal tolerierbare Zahl sowie deren Kontaminationsursachen und gesundheitlichen Risiken in Tabelle 3 in Anlehnung an SINELL (1985), BAUMGART (1999) und SCHULZE (1995) benannt sind.

---

Tab. 3: Leitkeime für die Beurteilung der mikrobiologischen Beschaffenheit von Fleisch

Keimart	höchsttolerierbare KbE/g	Ursache der Kontamination	Bedeutung für den Verbraucher
aerobe Gesamtkeimzahl	5 x 10 <sup>5</sup> bis 5 x 10 <sup>6</sup> <sup>1)</sup>	Lagerfehler, unsachgemäße Behandlung	eingeschränkte Verarbeitungs- bzw. Verwendungsmöglichkeit
Coliforme Bakterien	50 bis 5 x 10 <sup>2</sup> <sup>1)</sup>	fäkale Verunreinigung infolge mangelnder Schlacht-, Betriebs- und Distributionshygiene	Gesundheitsgefährdung, eingeschränkte Verarbeitungs- bzw. Verwendungsmöglichkeit
Enterobacteriaceae, schnellwachsende Proteolyten	10 <sup>4</sup> bis 10 <sup>5</sup> <sup>2)</sup>	unsachgemäße Prozessführung	verringerte Haltbarkeit, eingeschränkte Verarbeitungs- bzw. Verwendungsmöglichkeit
Salmonellen	nicht nachweisbar in 10 g <sup>1)</sup>	intra vitam häufig haltungs- und fütterungsbedingt	Besonders riskante Gesundheitsgefährdung
sulfitreduzierende Anaerobier	10 bis 10 <sup>2</sup> <sup>3)</sup>	intra vitam, meist umwelt- aber auch haltungs- und fleischhygienisch bedingt	eingeschränkte Verarbeitungs- bzw. Verwendungsmöglichkeit

<sup>1)</sup> Richtlinie 94/65/EG des Rates vom 14. Dezember 1994 zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen

<sup>2)</sup> SCHULZE (1995)

<sup>3)</sup> Richtlinie 88/657/EWG zur Festlegung der für die Herstellung und den Handelsverkehr geltenden Anforderungen an Hackfleisch, Fleisch in Stücken von weniger als 100 g und Fleischzubereitungen

Herstellung und Abgabe von Hackfleisch und Fleisch in Mengen von weniger als 100 g sind in einer Reihe unionseuropäischer und nationaler Rechtsvorschriften geregelt. Maßgeblich der Richtlinie 94/65/EG des Rates vom 14. Dezember 1994 zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen sind Betriebe, in denen Hackfleisch und Fleischzubereitungen hergestellt werden, zu regelmäßigen mikrobiologischen Untersuchungen verpflichtet, bei denen auf Vorhandensein von Salmonellen geprüft und die aerobe mesophile Gesamtkeimzahl sowie die Zahl von *Escherichia coli* und *Staphylococcus aureus* bestimmt wird. Im Gegensatz dazu wird bezüglich Staphylokokken in internationalen Standards, wie der COMMITTEE DRAFT ISO/CD 6888-1 (N.N., 1995) ebenso wie bei der Umsetzung der

*Richtlinie 88/657/EWG zur Festlegung der für die Herstellung und den Handelsverkehr geltenden Anforderungen an Hackfleisch, Fleisch in Stücken von weniger als 100 g und Fleischzubereitungen* in die durch die *VO zur Änderung fleisch- und geflügelfleischhygienerechtlicher Vorschriften* vom 15.03.1995 geänderte FIHV der Nachweis "koagulasepositiver Staphylokokken" gefordert. Da eine Umsetzung der Änderungen der *Richtlinie 94/65/EG des Rates vom 14. Dezember 1994 zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* in der FIHV noch nicht stattgefunden hat, wird industriell hergestelltes Hackfleisch national nach derzeit anderen Maßstäben beurteilt als auf EG-Ebene.

Keimwachstum bei Lebensmitteln hängt insbesondere auch vom  $a_w$ - und pH-Wert des Produktes ab.

Nach PRÄNDL u. Mit. (1988) weist Frischfleisch  $a_w$ -Werte von 0,985 und 0,995 auf. Durch ein stärkeres Abtrocknen der äußersten Oberfläche ließe sich die Haltbarkeit zwar erheblich verlängern, möglicherweise wäre hiermit aber auch ein sehr beachtlicher Gewichtsverlust und eine Minderung des Genusswertes infolge von Trockenheit und Zähigkeit der Randpartie verbunden.

Im Höhepunkt der Totenstarre liegt der Säuregrad normal reifenden Fleisches 24 h nach der Schlachtung nach BALTES (1992), VOLLMER u. Mit. (1995) und HONIKEL (1996) etwa bei pH 5,6. Im Verlaufe der Reifung steigt das pH bis zu pH 6,2 an. Fleisch von PSE-Qualität weist schon 60 min nach dem Entbluten des Schlachttieres pH-Werte  $< 5,8$  auf, Fleisch von DFD-Qualität hingegen ist von ungenügendem, in Extremfällen fast gänzlich ausbleibendem pH-Abfall gekennzeichnet. Nach BEM, HECHELMANN und LEISTNER (1975) sowie WIRTH (1985) und TERNES (1994) ist DFD-Fleisch besonders rasch verderblich. Eignet sich PSE-Fleisch aufgrund rascher Salzaufnahme bei der Pökellung insbesondere für die Produktion von Rohwurst und Rohschinken, DFD-Fleisch hingegen aufgrund seiner besseren Wasserbindung für die Fertigung von Kochschinken und Brühwurst, so ist der gastronomische Eignungswert solchen Fleisches zum Braten oder Dünsten erheblich eingeschränkt. Hitzebehandeltes PSE-Fleisch weist ein blasses Farbaussehen und aufgrund erhöhter Bratverluste ein mehr oder weniger trockenes Mundegefühl auf, die Zubereitung von DFD-Fleisch hat hingegen dunkelfarbige und trotz der erhöhten Wasserbindung ebenfalls trockene und zähe Produkte zur Folge.

---

Lebensmittelhygienische Vorschriften zielen nicht nur auf die Vermeidung gesundheitlicher Risiken ab, sondern auch auf die Vermeidung von Genusswert mindernden Mängeln. PRÄNDL u. Mit. (1988) heben hervor, dass die sensorische Beschaffenheit von Fleisch vom Hersteller anders gewichtet wird als vom Verbraucher. Den Herstellern kommt es bei den Fleischerzeugnissen zu allererst auf deren Zusammensetzung an und sodann erst auf deren Genusswert, Textur und Produktsicherheit. Das 1990 in Kraft getretene Produkthaftungsgesetz sowie die seit 1995 rechtswirksame *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* werden zur Folge haben, dass für den Hersteller die Produktsicherheit als das primäre Qualitätsmerkmal resultieren wird.

Die durch die *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* in Gang gekommenen Entwicklungen werden sich auch auf die Speisenproduktion des gastronomischen Bereiches sehr nachhaltig auswirken.

Ist dem Konsumenten beim Einkauf von rohem Fleisch zuallererst dessen Aussehen wichtig, so kommt es ihm bei zubereitetem Fleisch vor allem auf dessen Genusswert an - also vor allem auf den Geruch, Geschmack und die Konsistenz.

Nach WAGNER (1987) beruht das Aroma zubereiteten Fleisches auf über 800 verschiedenen Aromakomponenten, die zu einem nur sehr kleinen Teil bereits im Rohprodukt vorhanden sind. Von der Spezies, Rasse, dem Geschlecht und Alter des Schlachttieres abgesehen hängen der Fleischgeruch und -geschmack vor allem auch von der Haltung, Fütterung und Behandlung der Tiere ab, darüber hinaus aber auch von der Schlachtung und Behandlung des Fleisches im Verlaufe des Reife-, Zerlege- und Zubereitungsprozesses durch Dünsten, Kochen, Braten oder Grillen.

Bei der Sinnesprüfung von Fleisch beim Wareneingang sowie beim Auslagern und Zubereiten sollte von folgenden Merkmalen und Besonderheiten ausgegangen werden.

Die wasserlöslichen Geruchs- und Geschmacksstoffe schieren Fleisches sind nach PRÄNDL (1988) weithin tierartunabhängig; denn das tierartspezifische Aroma wird vom Fett und den in ihm gelösten Aromakomponenten geprägt, unter denen die Carbonylverbindungen von besonderer Wichtigkeit sind. WAGNER (1987) teilt mit, dass die durch Lipasen abgespaltenen Fettsäuren und die durch Oxidation vor allem der ungesättigten Fettsäuren entstandenen Ketone und Aldehyde in höheren Konzentrationen ein ranziges Aroma begründen. Nach LAWRIE (1985) weist normal reifendes und gut gereiftes frisches Fleisch einen milden, dezent

---

süßen, sehr schwach salzigen, sehr leicht säuerlichen und ggf. sehr leicht bitteren Geschmack auf. Der schwach salzige Geschmack ist auf den Gehalt von ca. 0,12 % NaCl, die leichte Bitterkomponente unter anderem auf den Gehalt an freien Aminosäuren sowie beim Abbau von Proteinen entstehende Bitterpeptide zurückzuführen, nicht zuletzt aber auch auf den Gehalt von ca. 0,35 % Kalium. Nach WAGNER (1987) und BALTES (1992) entsteht durch Abbau von Adenosintriphosphat Inosinmonophosphat, das nach BALTES (1992) einen angenehm salzig-säuerlichen Geschmack sowie eine geschmacksverstärkende Wirkung aufweist. Aus dem weiteren Abbau resultiert nach GROSCH (1997) schwach bitter schmeckendes Hypoxanthin.

Der angenehm schwach säuerliche Geschmack von gut gereiftem Fleisch beruht auf geschmacksverstärkender Milchsäure der anaeroben Glykogenolyse und Glykolyse. Ein zu stark extremer Milchsäuregeschmack ist zumal bei vakuumverpacktem Frischfleisch Indiz einer inadäquaten, sei es z. B. eine zu lange Lagerung.

## 2.4.2 Anforderungen an die Rohware Gemüse

Marktbreite, Produktvielfalt und Verbrauchernachfrage haben in den vergangenen Jahrzehnten auch bei Gemüse zu einer stetigen Verbesserung der Qualität des Marktangebotes geführt. Inzwischen ist auch die Vermarktung von Gemüse in einer Reihe kodifizierter Rechtsquellen normiert.

Dass es Produktion und Handel primär auf die äußeren Qualitätsmerkmale und besonders auf die Resistenz von Pflanze und Produkt gegen mikrobielle und höhere Schadorganismen, auf Sortenreinheit sowie auf Ertrag, Größe, Farbe, Form, Frische und an Haltbarkeit ankommen muss, versteht sich von selbst. So sehr nach HUYSKENS (1996) Züchtung sowie Produktion und Handel auch bei Gemüse v. a. auf die Gewährleistung der äußeren Qualitätsmerkmale zu konzentrieren sind, so sehr kommt es dem Verbraucher nach SCHUPHAN (1961) nicht zuletzt auf Haltbarkeit an, ganz besonders aber auch auf die innere "Qualität" der Produkte, also vor allem auf den Gesundheitswert, den Umweltwert und auf andere ideelle Werte. Dass diesen Verbrauchererwartungen bei der Festsetzung von Qualitätsnormen oft nur oberflächlich entsprochen wird, ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass in den internationalen Qualitätsstandards oft nur die technologisch bedeutsamen äußeren Qualitätskriterien respektiert sind. Dies gilt beispielsweise für die GRADE STANDARDS (1975) der USA,

---

desgleichen aber auch für alle auf allen Handelsstufen obligatorischen EU-QUALITÄTSNORMEN (1988) für Gemüse und Obst der Europäischen Gemeinschaft.

Die am 05.08.1998 umfassend in Kraft getretene LMHV regelt ausschließlich gesundheitsgefährdende Risiken. Die in der VO über Qualitätsnormen für Obst und Gemüse für die jeweiligen Handelsklassen vorgeschriebenen Eigenschaften bieten zwar gute Voraussetzungen auch für die Gewährleistung von innerer Produktqualität und somit für einen wirksamen Bezeichnungsschutz i. S. von § 17 (1), Nr. 5 LMBG. Reglementiert sind bisher jedoch lediglich Dicke Bohnen, Feldsalat, Gemüsepaprika, Knollensellerie, Kohlrabi, Kulturchampignons, Meerrettich, Porree (Lauch), Radieschen, Rettich, Rote Beete (Rote Rüben) und Schwarzwurzeln. Dass die Entwicklungen jedoch in die richtige Richtung zielen, zeigt sich auch daran, dass den Erwartungen der Verbraucherschaft an eine gesetzliche Determinierung der inneren Qualitätsstandards von Lebensmitteln sowohl bei der Novellierung des nationalen Rechts, als auch in der Rechtsetzung der Europäischen Gemeinschaft bereits schon sehr weit- und relativ tiefgehend entsprochen wurde. Beispiele hierfür sind die neue Pflanzenschutzmittel-HöchstmengenVO, die ZusatzstoffVO sowie die Etablierung neuer Rechtsvorschriften wie die VO über den ökologischen Landbau (1991), die Nitrat-Höchstmengenverordnung (1991) sowie die *EG-Verordnung Nr. 194/97 zur Festsetzung der zulässigen Höchstgehalte an Kontaminanten in Lebensmitteln*.

Die Qualitätskenngrößen bei Gemüse beruhen auf Qualitätskriterien wie Frische, Knackigkeit, Aussehen (insbesondere auch Farbaussehen) und Gewebsturgor; darüber hinaus auf hohen Gehalten an Vitaminen und Mineralstoffen sowie auf niedrigen Gehalten an unerwünschten Stoffen wie beispielsweise Nitrat.

SCHREINER, LINKE und HUYSKENS (1996) recherchieren am Beispiel Kopfsalat über die Möglichkeit, einen die wichtigsten äußeren und inneren Qualitätskriterien gewichtenden komplexen Qualitätsindex (Q) mittels einer Gleichung wie etwa der folgenden zu erfassen:

$$Q_{\text{Salat}} = x_1 \cdot (a \cdot \text{Nitratgehalt}) \cdot (x_2 \cdot \text{Frische} + x_3 \cdot \text{Knackigkeit} + \dots + x_n \cdot \text{Qualitätsparameter}_n)$$

In dieser Gleichung benennt Q den Qualitätsindex des Produktes,  $x_1$  bis  $x_n$  repräsentieren die produktspezifische Wichtung der einzelnen Qualitätskriterien, bei a handelt es sich um eine feste Konstante.

Da für den Nitratgehalt gemäß *EG-Verordnung Nr. 194/97 der Kommission vom 31. Januar 1997 zur Festsetzung der zulässigen Höchstgehalte an Kontaminanten in Lebensmitteln* gesetzliche Grenzwerte vorgeschrieben sind, handelt es sich bei diesem unerwünschten Inhaltsstoff um einen "ausschließenden" Qualitätsparameter. Bei Nichtüberschreitung des höchstzulässigen Grenzwertes wird demnach  $Q = 1$ , bei Grenzwertüberschreitung jedoch  $Q = 0$  gesetzt, mit der Folge dass  $Q = 0$  und der so betreffende Salat als ungeeignet für den Verzehr beziffert wird. Dies kann so auch bei anderen Parametern resultieren, für die höchsttolerierbare Grenzwerte existieren. So interessant die Verfügbarkeit eines Verfahrens für die rasche Objektivierung des Qualitätsindex von Gemüse nicht zuletzt für große Küchenbetriebe wäre, so wenig lässt sich angesichts der beim Stand der Technik noch viel zu zeit- und kostenintensiven Ermittlung der einzelnen Qualitätskriterien erwarten, dass dies etwa schon bald möglich und finanziell tragbar sein wird.

Bei der Erzeugung, dem Inverkehrbringen und der Verarbeitung von Gemüse zu Lebensmitteln und Speisen hat die Prävention gesundheitlichen Risikos oberste Priorität. Im Folgenden wird ein Überblick darüber gegeben, welche akuten oder langfristigen gesundheitlichen Risiken chemischer, physikalischer oder biologischer Art von rohem Gemüse ausgehen können.

Nach UNREIN (1990) und MADDEN (1992) ist Gemüse zwar nur sehr selten Ursache von Lebensmittelvergiftungen, in den USA waren pflanzliche Rohstoffe von 1973 bis 1987 jedoch immerhin an 5 % der alimentär verursachten Epidemien beteiligt. ALBRECHT u. Mit. (1995) weisen darauf hin, dass insbesondere Rohkostsalate sehr kritisch zu bewerten sind. In Norwegen, Schweden, Großbritannien und weiteren Ländern verursachte nach FROST u. Mit. (1995) sowie KAPPERUD u. Mit. (1995) beispielsweise aus Spanien importierter Eisbergsalat kritische Shigellose-Epidemien. In Großbritannien, Finnland und den USA wurden Bohnenkeimlinge und Tomaten nach O'MAHONY u. Mit. (1990), HEDBERG u. Mit. (1994) sowie PÖNKÄ u. Mit. (1995) zur Quelle epidemischer Salmonellosen.

Ob in überdachter Gartenerde oder unter freiem Himmel in womöglich immissionsbelasteter Ackererde - auch Gemüse wird nicht immer unter lebensmittelhygienisch optimalen Bedingungen erzeugt, hergerichtet und transportiert. Physikalische, chemische und biologische Beeinträchtigungen können so schon aufgrund des Besatzes mit Erde, Steinchen, Glas und Holzsplittern oder mit Insekten, Schnecken und anderem Getier von Bedeutung

---

sein. Risiken dieser Art sind bei gewerblichen Küchen angelieferter Rohware durch Vorgabe konsequenter Rohwarenspezifikationen durchaus zu beherrschen, und zwar durch sorgfältige Vorgaben, kritische Warenübernahmekontrollen und durch gewissenhaftes Aussortieren und Reinigen der Lieferprodukte nach Maßgabe des § 4 (1) LMHV sowie der Verbote zum Schutz der Gesundheit gemäß § 8 LMBG.

Gesundheitliche Risiken durch Faktoren chemischer Art gehen bei Gemüse v. a. von Rückständen von Herbiziden, Pestiziden und Fungiziden aus, in geologisch oder durch Immissionen belasteten Regionen auch von kontaminanten Stoffen wie v. a. Blei, Quecksilber, Arsen und Thallium bzw. von Kohlenwasserstoffen wie Benzol, Benzpyrene oder Trichlorethylen.

Am Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit wurden 2005, 2006 und 2007 insgesamt 2572 Proben frischen Gemüses auf Pflanzenschutzmittel untersucht.

*Tab. 4: Durchschnittliche Rückstandsbelastung von frischem Gemüse mit Pflanzenschutzmitteln aus konventionellem Anbau in den Jahren 2005, 2006 und 2007 gemäß den Ergebnissen des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT*

Gemüse	Prozentanteil der Proben (n = 2572)		
	Faktisch rückstandsfrei	Rückstandsbehaftet	
		$\leq$ HM <sup>1)</sup>	> HM <sup>1)</sup>
Gesamt	20 %	66 %	14 %
Inländische Erzeugung	27 %	67 %	6 %
Importe	14 %	64 %	22 %

<sup>1)</sup> HM=Höchstmengen

Die aus Tab. 4 ersichtlichen Ergebnisse führten zu folgenden Feststellungen:

Die auf Pflanzenschutzmittel untersuchten Proben erwiesen sich zu 80 % als rückstandsbehaftet. Die zulässigen Höchstmengen waren bei 14 % der untersuchten Proben überschritten. Die importierten Produkte erwiesen sich mit ca. 86 % stärker belastet wie mit 73 % die inländischen Erzeugnisse, bei denen die Überschreitungen der zulässigen Höchstmengen ebenfalls sehr viel seltener waren als bei den Importen. Wie die Untersuchungen des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit des Weiteren zeigen, kann bei Gemüse langzeittoxischem Risiko am besten dadurch aus dem

Wege gegangen werden, dass beim nächstgelegenen Erzeuger Produkte von höchstmöglicher Frische nachgefragt werden. Dies gilt schon gleich dann, wenn der betreffende Betrieb mit naturbezogenen, umweltschützerischen Hinweisen beworben wird. Nach Untersuchungen des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2008) erweisen sich die Produkte solcher Provenienz fast ausnahmslos als frei von Pestizidrückständen.

Auch wenn saisonal ohne Gemüse v. a. aus Holland, Frankreich, Italien oder Spanien nicht auszukommen ist, sollte die Beschaffung nicht zuletzt auch wegen des oft erheblich günstigeren Preises möglichst verbrauchsnahe beschafft werden. Die hiesigen Erntezeiten der für die Großküchen wichtigsten Gemüseprodukte sind in Tab. 5 in Anlehnung an ZABERT (1983) sowie VOLLMER u. Mit. (1995) zusammengestellt.

*Tab. 5: Erntezeiten verschiedener Salat- und Gemüseprodukte in Deutschland <sup>1)</sup>*

<b>Produkt</b>	<b>übliche Erntezeit</b>	<b>Produkt</b>	<b>Übliche Erntezeit</b>
Kopfsalat	Mai - September	Karotten	Juli - Mitte Oktober
Chinakohl	Mitte September - Mitte Oktober	Rettich	Mitte Mai - Oktober
Krach- oder Eissalat	Mitte Juni - September	Rotkohl	September - Mitte November
Endivie	Mitte September - Mitte November	Paprika	Mitte Juli - Oktober
Feldsalat	Mitte November - März	Tomaten	Mitte Juli - Mitte Oktober

<sup>1)</sup> nach ZABERT (1983) sowie VOLLMER u. Mit. (1995)

Blattsalat ist für die Kontamination mit Schadstoffen der Umwelt aufgrund der extrem großen relativen Produktoberfläche besonders anfällig. Anlass für ernsthafte Bedenken besteht nach VOLLMER u. Mit. (1995) jedoch nur in Regionen wie vor allem industriellen Ballungsgebieten, in denen die Böden und die Produktoberflächen durch die Immission von Schwermetallen oder von organisch-chemische Zivilisationshilfsstoffe enthaltender Abluft entsprechend hoch belastet sind. In der *Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln* werden die nach Stand des Wissens die im Rahmen üblicher Verzehrsgewohnheiten als nicht bedenklich anzusehenden Höchstmengen bei Gemüse angegeben. Die Höchstgehalte für Gemüse, ausgenommen Kohlgemüse, Blattgemüse, frische Kräuter und Pilze liegen im Falle von Blei bei 0,10 mg/kg Frischgewicht. Für Kohlgemüse,

Blattgemüse und Kulturpilze gilt ein Höchstgehalt an Blei von 0,30 mg/kg Frischgewicht. Im Falle von Cadmium wird der Höchstgehalt von Gemüse, ausgenommen Blattgemüse, frische Kräuter, Pilze, Stängelgemüse, Pinienkerne, Wurzelgemüse und Kartoffeln auf 0,050 mg/kg Frischgewicht festgelegt. Bei Blattgemüse, frischen Kräutern, Kulturpilzen und Knollensellerie werden Cadmiumgehalte von 0,20 mg/kg Frischgewicht als nicht bedenklich angesehen, desgleichen gelten bei Stängelgemüse, Wurzelgemüse und Kartoffeln, ausgenommen Knollensellerie, Cadmiumgehalte von 0,10 mg/kg als nicht bedenklich.

Über die Umweltkontaminanten und Agrochemikalien hinaus können chemisch bedingte Gesundheitsrisiken auch aus natürlichen, d. h. pflanzenoriginären Giftstoffen resultieren.

Unter diesen gewissermaßen "natürlichen" Schadstoffen kommt dem Nitrat, das sich nach BALTES (1992) zumal bei Säuglingen sehr toxisch auswirken kann, besondere Bedeutung zu. Blattsalat, Rote Beete, Spinat, Mangold, Rettich und Radieschen können Nitrate in außerordentlich hohen Mengen von bis zu 3000 mg/kg Frischprodukt enthalten. Auf die Problematik einer potentiellen Gesundheitsgefährdung durch längerfristigen Verzehr von Gemüse mit überhöhtem Nitratgehalt wird im Abschnitt 3.2.2 "Zur Vorbereitung von Kopfsalat für Rohkostsalat" näher eingegangen.

Andere in pflanzlichen Produkten enthaltene und langzeittoxisch bedenkliche Stoffe sind Blausäure, Hämagglutinine wie Phasin und Phaseolin, Goitrin, Oxalsäure und Alkaloide wie Solanin und Tomatin. Ausgehend von BALTES (1992) sowie von BELITZ und GROSCH (1992) sind in Tab. 6 einige hinsichtlich ihres Vorkommens, ihrer Vergiftungseffekte sowie der durch § 4 (1), Nr. 4 vorgeschriebenen Sicherungsmaßnahmen toxisch bedenklichere Stoffe zusammengestellt.

---

Tab. 6: Gemüseoriginäre Giftstoffe, durch sie verursachte Vergiftungserscheinungen und lebensmittelhygienische Möglichkeiten der Vorbeugung <sup>1)</sup>

Schadstoff	kritische Lebensmittel	potentielle Schädigung	Prophylaxe
Nitrat	Rote Beete, Spinat, Mangold, Rettich, Radieschen, Salat, potentiell auch jedes andere Gemüse	Zyanose, Tachykardie, Kurzatmigkeit, Cephalgien, Tod	Meidung stark gedüngter Treibhausware
Blausäure	unreife Bambussprossen, Bittermandeln, Gartenbohne, Mondbohne, Maniokwurzel	Ataxie, spastische Muskelschwäche, Absterben der Gehirnzellen, Tod	ausreichende Erhitzung, Vermeidung von Bittermandeln und Bittermandelöl
Phasin, Phaseolin	Schnittbohnen	hämorrhagische Gastroenteritiden, tonische Krämpfe	ausreichende Erhitzung
Goitrin	Kohlrabi, Wirsing	Kropfbildung	ausreichende Erhitzung
Oxalsäure	Spinat, Sellerie, Rote Rüben, Rhabarber	Nierensteine	Verzehrverzicht bei Oxalosen
Solanin, Tomatin	Kartoffel, Tomate	Magenbeschwerden, Halsbrennen, Erbrechen, Nierenreizungen, Hämolyse	Verzicht auf Verzehr von grünem Gewebe, ausreichende Erhitzung

<sup>1)</sup> nach BALTES (1992) sowie BELITZ und GROSCH (1992)

Wird von der hohen Nitrattoxizität bei Säuglingen abgesehen, führen die natürlichen Schadstoffe nur bei sehr einseitiger Ernährung und nur bei erheblicher Vernachlässigung hygienisch-technologischer Kautelen, wie ein prophylaktisch bemessenes Erhitzen der Produkte und vor allem die protektive Entfernung der giftstoffreicheren Produktpartien, zu gesundheitlichen Schäden. Gesundheitliche Gefahren durch produktoriginäre chemische Faktoren können bei Gemüse dadurch vermieden werden, dass die dem Prozessabschnitt Zubereitung vorgelagerten Prozessabschnitte "Beschaffung", "Rohwarenübernahme" und "Rohwarenvorbereitung" auf das jeweilige potentielle Risiko hin analysiert, die als kritisch anzusehenden Kontrollpunkte im HACCP-Konzept ausgewiesen und durch umfassende, klar verständliche und übersichtlich konzipierte Verfahrens-, Arbeits- und Dokumentationsanweisungen unter Kontrolle gehalten werden.

Von wesentlich größerer Bedeutung als die von physikalischen und chemischen Zusammenhängen ausgehende Gefahr ist bei Gemüse das mikrobiologische

Gefahrenpotential. Die DGHM (1990) sowie LIN, FERNANDO und WEI (1996) heben hinsichtlich der Faktoren Boden, Wind, Wasser, Vögel und Insekten hervor, dass Gemüseprodukte generell und um so mehr als belastet angesehen werden müssen, je furchiger, rauer und relativ größer die Oberfläche des betreffenden Gemüses ist. Ein besonders ungünstiges Verhältnis von Oberfläche zu Volumen haben so v. a. die Salate. Besonders raue, zerklüftete und hygienisch belastete Oberflächen bestehen beispielsweise bei Karotte, Rettich, Rote Bete und Sellerie, jedoch nicht so sehr z. B. bei Tomate.

Gemüse ist wasserreich und auch reich an Nährstoffen für Bakterien, weshalb es nach ROBINSON und ADAMS (1978), GEESON (1979), LUND (1981), SADDIK, EL-SHERBEENJ und BRYAN (1985) sowie MANVELL und ACKLAND (1986) oft auch mit pathogenen Keimen dicht behaftet sein kann. Keimbelastungen fallen um so mehr ins Gewicht, je mehr Schadorganismen pathogener und saprophytärer Art die Produktoberfläche besiedeln. Unter den Krankheitserregern können auch psychrotrophe Stämme sein, die bei den für Gemüse üblichen Lagertemperaturen von 0 - 10 °C zur Vermehrung gelangen. Die Mitteilungen des Schrifttums über die quantitative Keimfracht bei Gemüse differieren z. T. sehr erheblich. Während BENDING und STRANGWAYS (1989), VELANI und ROBERTS (1991), HOUANG, BODNARUK und AMET (1991), BEAUFORT, POUMEYROL und RUDELLE (1992) sowie BREER und BAUMGARTNER (1992) den ubiquitären Erreger *Listeria monocytogenes* bei bis zu 19 % und GARCIA-GIMENO u. Mit. (1996) bei 30 % der untersuchten Proben nachweisen, erweisen sich die von KANEKO und WATANABE (1981), STENGEL (1987), HILDEBRANDT (1989) sowie LIN, FERNANDO und WEI (1996) untersuchten Proben als nicht nur frei von *L. monocytogenes*, sondern auch von anderen pathogenen Mikroorganismen, wie insbesondere von *Staph. aureus*, *Bac. cereus*, *E. coli* und von Salmonellen. Den Untersuchungen von BERTONA (1979) und MARCY (1985) zufolge ist bei faktisch jeder Gemüseart davon auszugehen, dass Hefen, Schimmelpilze, aerobe Sporenbildner und Mikrokokken in Keimzahlen von bis zu 10<sup>4</sup> KBE/g vorhanden sind. RUSCHKE (1976 und 1980), BERG, DIEHL und FRANK (1978 und 1980) sowie GARCIA-VILLANOVA RUIZ, GALVEZ VARGAS und GARCIA-VILLANOVA (1987) halten bei erntefrischen Produkten auch Keimzahlen von 10<sup>8</sup> KBE/g für möglich und sogar für üblich. Bei Salaten sind die Deckblätter generell höher kontaminiert als die inneren.

Als pathogene Kontaminanten bei Gemüse identifizieren FOWLER und FOSTER (1986), MANVELL und ACKLAND (1986), STENGEL (1987) und BRYAN (1988) *E. coli*, *Salmonella spec.*, *L. monocytogenes*, *Shigella spec.*, *Staph. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bac. cereus*,

---

*Cl. botulinum* und *Cl. perfringens*. Das Edaphon wird von den Autoren in pathogener Hinsicht als grundsätzlich kritisch einzustufende Kontaminationsquelle erachtet.

Die im Schrifttum über die mikrobielle Kontamination von rohem Gemüse am eingehendsten diskutierte Spezies ist *Listeria monocytogenes*. CARLIN und NGUYEN THE (1994) sowie FAIN (1996) führen dies darauf zurück, dass Listeriose zu den seit den 60er Jahren immer öfter nachgewiesenen Infektionskrankheiten mit des öfteren auch tödlichem Ausgang zählt. Besonders kontaminationsgefährdet sind, wie von BEUCHAT u. Mit. (1986), STEINBRUEGGE, MAXCY und LIEWEN (1988), BRACKETT und BEUCHAT (1989), BEUCHAT und BRACKETT (1990B), KALLENDER u. Mit. (1991) sowie CARLIN und NGUYEN-THE (1994) berichtet wird, Kopfsalat, Endiviensalat, Kohl, Asparagus, Brokkoli und Blumenkohl. Bei Tomaten sowie auf und in Karotten, die einen inhibitorischen Effekt gegen *L. monocytogenes* aufweisen, kommt der Kontaminant nach BEUCHAT und BRACKETT (1990a), BEUCHAT und BRACKETT (1990b) nicht vor. Hinsichtlich der bakteriostatischen Wirkung roher Karotten auf *L. monocytogenes* wird von GARG, CUREY und SPLITTSTOESSER (1990) sowie von BEUCHAT und BRACKETT (1991) hervorgehoben, dass sich der Inhibitoreffekt durch Zerkleinern der Karotten verstärkt. Als besonders bakteriostatisch hat sich in den Untersuchungen von BEUCHAT, BRACKETT und DOYLE (1994) eine 10 %ige Karottensaft-Lösungen mit einem pH-Wert von 5,0 bis 6,4 erwiesen. Hemmeffekt solcher Art hatten gegenüber anderen aeroben mesophilen Keimen nicht bestanden.

Zu den wichtigsten Vertretern der saprophytären Bakterienflora zählen nach KANEKO und WATANABE (1981), MARCY (1985), BROCKLEHURST, ZAMAN-WONG und LUND (1987) sowie STEINBRUEGGE, MAXCY und LIEWEN (1988) Angehörige der Pseudomonadaceae, Enterobacteriaceae und Laktobazillaceae. Bei stärkerem Befall durch diese Spezies kommt es zunächst zu säuerlichem Geruch, dann zur Verschleimung der äußeren Gewebeschichten und schließlich zur weit verbreiteten und gefürchteten bakteriellen Nassfäule. Um einer Verbreitung der Kontaminanten Erreger vorzubeugen, sollten bereits betroffene Gemüseteile raschestens beseitigt werden.

Die häufigste durch Pilze verursachte Lagerkrankheit bei Gemüse ist die Sklerotinia-Fäule, die sich nach MÜLLER (1983) in einer Verringerung der Gewebefestigkeit ankündigt und bei

---

starkem Befall einen sehr raschen Bewuchs mit einem weißen, baumwollartigen Myzel zur Folge hat. Im Myzel bilden sich dann silbrig glänzende, tauartige Wassertröpfchen.

Eine gesundheitlich besonders große Bedeutung kommt bei Gemüse unter den nach MÜLLER (1989) häufig nachweisbaren Schimmelpilzen den mycotoxinbildenden Species der Gattung *Aspergillus* und *Penicillium* zu, und zwar insbesondere den Arten *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. ochraceus*, *P. expansum* und *P. verrucosum*. Diese produzieren u. a. die Mykotoxine Aflatoxin, Ochratoxin A und Patulin. Bei chronischer Aufnahme führen diese Toxine nach LINDNER (1990) und N. N. (2008) zu schweren Leber- und Nierenschäden. Mykotoxine zählen so zu den stärksten krebsauslösenden Substanzen. Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs sind dabei nach BAUER (2004) in der Regel häufiger und stärker mit Mykotoxinen kontaminiert als Lebensmittel tierischer Herkunft. Da viele Mykotoxine sehr hitzeresistent sind, werden sie unter den üblichen Bedingungen der Kochprozesse oft nicht hinreichend zerstört.

Da bei den Aflatoxinbildnern *A. flavus* und *A. parasiticus* für die Toxinbildung Umgebungstemperaturen von 25 - 40 °C Voraussetzung sind, gelten Aflatoxine in Europa grundsätzlich als "importierte" Toxine. Gemüse aus Ländern der EU wird generell als allenfalls geringgradig aflatoxinbelastet eingestuft. Ein grundsätzliches Aflatoxinrisiko besteht nach N. N. (2008) bei ölhaltigen Samen, Getreidekörnern, Nüssen sowie Ackerbohnen aus tropischen und subtropischen Ländern, und zwar nicht zuletzt aufgrund gelegentlich inakzeptabler Produktionsbedingungen und Lagertechniken. Zur Gewährleistung eines wirksamen Gesundheitsschutzes wurden die Grenzwerte für den höchsttolerierbaren Aflatoxingehalt bei Lebensmitteln durch die *Verordnung (EG) Nr. 1525/98 der Kommission vom 16. Juli 1998 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 194/97 zur Festsetzung der zulässigen Höchstgehalte an Kontaminanten in Lebensmitteln* EU-einheitlich geregelt. Die in diesen Verordnungen festgelegten und seit dem 1.1.1999 wirksamen Bestimmungen entsprechen den in Deutschland gemäß der Aflatoxin-VO bereits seit 1990 geltenden Vorschriften. Für Aflatoxin B<sub>1</sub> in oder auf Gemüse und Gemüseprodukten gilt beispielsweise der sehr niedrige Grenzwert von nur 2 µg/kg, und für die Gesamtmenge der Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> von maximal 4 µg/kg.

Wie die Aflatoxine werden auch die Ochratoxine von typischen Lagerpilzen gebildet. Der wichtigste Bildner des am häufigsten vorkommenden Ochratoxin A ist in wärmeren Regionen *A. ochraceus* und in gemäßigten Breiten *P. verrucosum*. Die erhöhte Inzidenz von Nierenerkrankungen und Tumoren der harnableitenden Wege wird nach FINK-GREMMELS

---

(1994) in epidemiologischen Zusammenhang mit Ochratoxin A gebracht. Aufgrund seiner krebserregenden Wirkung bei Versuchstieren wird Ochratoxin A auch von N. N. (2008) als eine für den Menschen möglicherweise kanzerogene Substanz befunden und weltweit v. a. Getreide und Getreideprodukte sowie Kaffee als mit Ochratoxin A belastet eingestuft. Ochratoxin A wurde aber auch in Gewürzen, Feigen, Ölsaaten, Nüssen und Hülsenfrüchten nachgewiesen.

Das in Gemüse am häufigsten nachgewiesene Mykotoxin ist das von *Penicillium expansum* gebildete Patulin. Eine Diffusion von Patulin aus den befallenen Stellen in das umgebende gesunde Gewebe konnte nach MÜLLER UND WEBER (1996) sowie N. N. (2008) insbesondere bei Tomaten nachgewiesen werden. Aus diesem Grund könne ernährungsprophylaktisch selbst ein großzügigeres Ausschneiden betroffener Gewebsbezirke womöglich als nicht ausreichende Schutzmaßnahme anzusehen sein. Von Fäulnis befallenes Gemüse wird am besten als Ganzes entsorgt. Ein gesetzlicher Grenzwert für Patulin in Gemüse wurde trotz der mutagenen Wirkung des Toxins bislang auch in Deutschland noch nicht festgesetzt. Auch die WHO legt lediglich nahe, die Patulinrückstände in Lebensmitteln auf das technologisch niedrigste mögliche Maß zu senken und Lebensmittel mit Patulingehalten von mehr als 50 µg/kg als nicht mehr akzeptable Handelsware einzustufen. Es gilt jedoch zu bedenken, ob für Patulin in festem Gemüse nicht auch der durch die *Verordnung (EG) Nr. 466/2001 der Kommission vom 8. März 2001 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln* für feste, für den direkten Verzehr bestimmte Apfelerzeugnisse, einschließlich Apfelkompott und Apfelpürre maximal tolerierbarer Höchstgehalt von 25 µg/kg gelten sollte.

Um eine gesundheitsgefährdende Akkumulation von Mykotoxinen in der Nahrungskette auszuschließen, muss die Kontamination mit Pilzen und deren Vermehrung soweit wie möglich vermieden werden. Für die Gewährleistung einer höchstmöglichen Qualität bei Gemüse bei geringst möglicher Kontamination mit Mykotoxinen sind den Lieferbetrieben konsequente Rohwarenspezifikationen und Lieferbedingungen aufzuerlegen. Außer Anbau- und Düngungsmaßnahmen sollen diese Spezifikationen nach BÜCKENHÜSKES UND HÖHN (1997) u. a. auch die Art und Menge der verwendeten Pflanzenschutzmittel, die Mindestanforderungen an die Sortenbeschaffenheit und die Rahmenbedingungen von Ernte, Zwischenlagerung und des Transportes bestimmen.

---

Hygienische Sicherheit setzt auch bei Gemüse sorgfältig durchgeführte Rohwareneingangskontrollen maßgeblich betrieblich klar vorgegebener Verfahrens-, Arbeits- und Dokumentationsanweisungen voraus. In den Verfahrensanweisungen soll vorgeschrieben werden, dass Gemüse auch in den warmen Sommermonaten nicht mit Kerntemperaturen von über 8 °C angeliefert werden darf, da höhere Kerntemperaturen nicht nur das Wachstum der psychrotrophen Mikroflora begünstigen, sondern auch Qualitätseinbußen durch Turgorverlust und Minderung der Lagerfähigkeit verursachen.

Um nach der Rohwarenübernahme einer Vermehrung der originären Flora vorzubeugen, sind nach BEUCHAT und BRACKETT (1990b) sowie GARCIA-GIMENO u. Mit. (1996) vor allem bestmögliche Lagerbedingungen vorzusorgen.

Bei Salat, Tomaten, Gurken, Paprika und anderen leicht verderblichen Gemüsesorten soll die Lagertemperatur nach BEUCHAT und BRACKETT (1990b) sowie GARG, CHUREY und SPLITTSTOESSER (1993) max. 5 °C und die Lagerdauer nicht mehr als 7 Tage betragen, weil anderenfalls mit einer Keimvermehrung um bis zum Hundertfachen gerechnet werden muss. BERRANG, BRACKETT und BEUCHAT (1989), ABDUL-RAOUF, BEUCHAT und AMMAR (1993), DEL ROSARIO und BEUCHAT (1995) sowie FAIN (1996) gehen davon aus, dass sich die psychrotrophen Varianten der Gattungen *Listeria*, *Yersinia* und *Aeromonas* grundsätzlich auch bei 5 °C vermehren können. Kohlgemüse, Karotten, Sellerieknollen etc. lassen sich hingegen ohne weiteres auch 20 Tage und länger vorhalten. Bei Blumenkohl und Karotten erachten BRACKETT (1987) sowie GARG, CHUREY und SPLITTSTOESSER (1993) auch Lagertemperaturen von maximal 15 °C für ausreichend, da bei diesen Gemüsearten nach äußerer Abtrocknung weder ein sinnfälliger Turgorverlust, noch eine wesentliche Keimvermehrung zu befürchten ist.

Das Reinigen, Waschen und Schälen von Gemüse zu dessen Vorbereitung für die Fertigung von rohem Salat ist hygienisch von weittragender Bedeutung. Dies gilt nicht nur hinsichtlich des hierbei mitbezweckten mikrobiellen Dekontaminationeffektes, sondern vor allem auch hinsichtlich der Zerteilung und potentiellen Vermehrung der Bakterienkolonien sowie der folglich sehr viel besseren Wachstumsbedingungen für die womöglich mehrfach vermehrten Kolonienkompartimente. Hier besteht also eine gewisse Analogie zu der beim Zarten von Fleisch im Mürbeschneider und zumal beim Zerkleinern von Fleisch im Fleischwolf technisch bedingten Vermehrung von Keimkolonien. Solche Effekte sollten besonders auch beim Zubereiten von Salatgemischen im Auge behalten werden.

---

Das Aussortieren und Waschen von Gemüse zählt zumal bei den Blattsalaten und den anderen roh zum Verzehr gelangenden Gemüsen zu den hygienisch besonders wichtigen vorbereitenden Maßnahmen. Waschen ist meist die einzige Möglichkeit zur Entfernung sowohl belebter Kontaminanten, wie Bakterien, Hefen, Schimmelpilze und Parasiten, als auch unbelebter Kontaminanten, wie v. a. Garten- und Ackererde, Pflanzenbehandlungsmittel sowie Ruß und andere zivilisatorische Immissionen. Das Waschen ist je nach Gemüseart und betrieblicher Ausstattung unter fließendem Wasser manuell oder in speziellen Salat- und Gemüsewaschmaschinen maschinell zu absolvieren. Die Waschprozedur ist visuell besonders gründlich auf ihren Erfolg zu kontrollieren und im Zweifelsfall vorsorglich zu wiederholen. Dass für das Waschen von Lebensmitteln stets Wasser von Trinkwasserqualität verwendet werden muss, versteht sich von selbst.

Hinsichtlich des mikrobiellen Dekontaminationseffektes des Gemüsewaschens teilen GARG, CHUREY, und SPLITTSTOESSER (1990), BEUCHAT (1992), BRACKETT (1992a) und BEUCHAT (1996b) mit, dass sich die Keimfracht bei Verwendung von Trinkwasser um maximal 2 Zehnerpotenzen und so auf Größenordnungen von  $10^4$  bis  $10^7$  KbE/g Frischgewicht verringern lässt. Eine sehr viel wirksamere Dekontamination erzielen LUND (1983), BRACKETT (1987a), ADAMS, HARTLEY und COX (1989) sowie GARG, CUREY und SPLITTSTOESSER (1990) dadurch, dass sie Blattsalate und Rosenkohl mit Trinkwasser reinigen, dann zur Hemmung insbesondere von *L. monocytogenes* eine Genusssäure, wie vorzugsweise Zitronen- und Milchsäure, oder eine andere antimikrobiell effiziente und lebensmittelrechtlich erlaubte Substanz, wie derzeit etwa ein Hypochlorit, zusetzen. Die wirksame Konzentration dieser Hemmstoffe ist sehr stark abhängig von der jeweiligen Gemüsesorte. ZHUANG, BEUCHAT und ANGULO (1995) empfehlen generell Chlorkonzentrationen von 200 bis 300 mg/l Reinigungswasser. Nach GARG, CHUREY und SPLITTSTOESSER (1990) sowie nach BEUCHAT und BRACKETT (1991) erweist sich der Zusatz von Hypochlorit zum Waschwasser bei Tomaten, Karotten und Rotkohl als ineffizient.

Bei höhergradig kontaminiertem Wurzel- und Knollengemüse lässt sich der Oberflächenkeimgehalt durch Schälen effizienter als durch Waschen verringern, und zwar unabhängig davon, ob vor oder nach dem Waschen geschält wird. Eine besondere Bedeutung kann dieser Feststellung nach BRYAN (1992) insofern zukommen, als Wurzel- und Knollengemüse mit toxinbildendem *Bacillus cereus* sehr oft auch höhergradig behaftet ist. Nach WIENINGER-RUSTEMEYER und ELSNER (1982) weisen die Produkte jedoch auch nach einem zusätzlichen Schälen Gesamtkeimzahlen von  $10^4$  bis  $10^7$  KbE/g auf. Diese Feststellung ergibt

---

sich auch in Studien von GARG (1990) an Karotten, bei denen sich eine Keimzahl von  $6,1 \times 10^6$  KbE/g durch das Schälen auf  $3,6 \times 10^4$  KbE/g verringerte. KÄFER, PASTARI und SINELL (1992) stellen fest, dass sich die Keimzahl bei Kartoffeln durch ein Schälen um 2 Zehnerpotenzen, d. h. um 99 % verringern kann.

Eine Zellgewebszerstörung hat bei pflanzlichem Gewebe ebenfalls zur Folge, dass als mikrobielles Vehikel fungierende Zellflüssigkeit austritt und im Zerkleinerungsprozesses zur Kontamination ehemals keimfreier Gewebeteile führt. Die austretende Zellflüssigkeit bildet auf Grund ihres Gehaltes an niedermolekularen Nährstoffen und diese Nährstoffe nachliefernden Enzymen für Bakterien einen sehr guten Nährboden. In Studien von GARG, CHUREY und SPLITTSTOESSER (1990) führt dies infolge der Dispersion der originären Keimkolonien zu einem Anstieg der Gesamtkeimzahl um bis zu 2 Zehnerpotenzen und im Falle einer Primärkontamination mit *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.* und *Bacillus cereus* zu einer entsprechenden Potenzierung des lebensmittelhygienischen Risikos.

Eine Übersicht über die hygienische Belastung, die ein Zerkleinern von Gemüse zur Folge haben kann, gibt Tab. 7.

Tab. 7: Einfluss der Zerkleinerung von Gemüse auf die Zunahme der Gesamtkeimzahl <sup>1)</sup>

Gemüseart	(KbE/g) <sup>2)</sup> vor dem Schneiden	(KbE/g) <sup>2)</sup> nach dem Schneiden
Karotten	$6,5 \times 10^5$	$5,9 \times 10^5$
Salat	$1,8 \times 10^4$	$1,4 \times 10^6$
Kohl	$2,0 \times 10^4$	$7,8 \times 10^5$
Zwiebeln	$4,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^5$

<sup>1)</sup> nach GARG, CHUREY und SPLITTSTOESSER (1990)

<sup>2)</sup> KbE/g = Anzahl der Kolonie bildenden Einheiten je 1 g Probe

Neben dem Warmhalten von Speisen für den Verzehr stuft SCHMIDT-LORENZ (1978) das Zerkleinern von Lebensmitteln als den hygienisch meist belastenden küchentechnischen Prozess ein. Sowohl beim manuellen Schälen und Schneiden von Lebensmitteln, als auch beim Durchmischen und weiteren Behandeln beispielsweise von Salat erhöht sich das potentielle Risiko nicht selten auch dadurch, dass pathogene Erreger wie *Staphylococcus aureus*, Salmonellen, Shigellen, Hepatitisviren und Norwalkviren übertragen werden. Dies kann mit der Atemluft durch Tröpfchenkontamination erfolgen oder durch den Händekontakt oder durch die unmittelbare oder mittelbare Kreuzkontamination der Lebensmittel. BRYAN

(1992) empfiehlt deshalb, der Kreuzkontamination beim Schälen, Schneiden und Mischen von Lebensmitteln mit Handschuhen vorzubeugen.

Ein unnötig langes Zwischenlagern von küchenfertigen Gemüseprodukten, wie küchenfertiger Salat, Gurkenscheiben, Paprikaschnitzeln oder geraspelte Karotten soll strikt vermieden werden. Soweit Gemüseprodukte zwischengelagert werden müssen, sind sie in abgedeckten oder verschlossenen Behältnissen vorzuhalten und unverwechselbar mit dem Datum ihrer Einlagerung sowie möglichst auch mit dem Datum ihres Aufbrauchs zu kennzeichnen. Die Lagerungstemperatur darf 5 °C und die Lagerdauer 2 Tage nicht überschreiten.

### 2.4.3 Anforderungen an die Rohware Obst

Obst ist neben Gemüse die zweite große Gruppe pflanzlicher Rohstoffe, die hinsichtlich der Rückstände von Pflanzenbehandlungsmitteln bis in jüngste Zeit immer wieder Anlass zu Beanstandungen gab.

Nach ZIPFEL und RATHKE (1997) sind "Obst" lebensmittelrechtlich alle roh genießbaren Früchte und Scheinfrüchte mehrjähriger, kultivierter oder wild wachsender Pflanzen sowie einige Samenarten. VOLLMER u. Mit. (1995) unterscheiden Obst in die handelsüblichen Kategorien "Beerenobst", "Kernobst", "Steinobst", "Weintrauben", "Wildfrüchte", "Schalenobst", "Exoten" und "Südfrüchte", die "Zitrusfrüchte" und "Andere Südfrüchte". Die wichtigsten der auch in der "Feinen Küche" verwendeten Obstarten dieser Kategorien sind in Tab. 8 zusammengestellt.

*Tab. 8: Handelsübliche Kategorien und Obstarten für die Tagesküche und für die Feine Küche*

<b>Obstkatgorie</b>	<b>Obstart</b>
Beerenobst	Brombeere, Erdbeere, Himbeere, Johannisbeere Stachelbeere
Kernobst	Apfel, Birne, Quitte
Steinobst	Kirsche, Pflaume, Aprikose, Pfirsich
Weintrauben	Datteltraube z. B. der Sorte " <i>Regina</i> " Muskattrauben z. B. der Sorte " <i>Italia</i> "
Wildfrüchte	Walderdbeere, Heidelbeere, Preiselbeere, Sanddorn- beere, Schlehe, Vogelbeere, Holunderbeere, Hagebutte
Schalenobst	Marone, Mandel, Erdnuss, Haselnuss, Paranuss, Walnuss, Kokosnuss, Cashewnuss, Pistazie

<b>Obstkatgorie</b>	<b>Obstart</b>
"Exoten"	Kiwi, Papaya, Guave, Cherimoya, Avocado, Feige, Dattel, Granatapfel, Mango, Kaktusfeige, Granadilla, Maracuja, Passionsfrucht, Physalis, Pomelo, Karambole, Tamarillo, Litschi, Kumquat
Südfrüchte Zitrusfrüchte Andere Südfrüchte	Orangen, Zitrone, Mandarine, Grapefruit Banane, Ananas

Der Genusswert von Obst beruht vor allem auch auf dessen Reife. Hinsichtlich der Reifung wird Obst in klimakterische und nicht klimakterische Früchte unterschieden. Klimakterische Früchte sind nach Erreichen der Pflanzenreife und nach der Ernte nachreifende Früchte, wie z. B. Apfel, Aprikose, Banane, Birne, Mango, Papaya, Pfirsich oder Pflaume, und nicht klimakterische Früchte sind nicht nachreifende Erzeugnisse, wie z. B. Ananas, Erdbeere, Himbeere, Kirsche, Tafeltraube, Orange oder Zitrone. Für die Verarbeitung zu Speisen und Desserts ausgewähltes Obst muss unabdingbar genussreif sein, nach VOLLMER u. Mit. (1995) also in Ausfärbung, Saftigkeit, im Aromagehalt und im Säure-Zucker-Verhältnis der hierauf beruhenden fruchttypischen, harmonischen Beschaffenheit der Produkte entsprechen. Da im Maximum der Pflanzenreife geerntete Produkte von geringerer Haltbarkeit sind, als etwas früher, d. h. im Stadium der Pflückreife eingebrachte Ware, gelangt Obst regulär schon vor Erreichen der Genuss- oder gar Vollreife zur Ernte. Und weil Unreife bei Obst dessen Verdorbenheit gleichzusetzen ist, empfehlen VOLLMER u. Mit. (1995) nicht klimakterische Früchte bei der Anlieferung zurückzuweisen, wenn sie noch nicht genussreif sind. Auch unreife klimakterische Früchte sollen nur übernommen werden, wenn eine zumindest zur Genussreife, wenn schon nicht zur Vollreife führende Lagerdauer disponierbar ist. Kennzeichen von Unreife sind bei Kernobst helle Kerne, bei Steinobst am Kern haftendes Fruchtfleisch, insbesondere bei Erdbeeren eine unzureichende Aromafülle, bei Orangen "überlaute" Säure und bei Banane ein adstringierender Flavour. Da es dem Einzelhandel nicht möglich ist, dem Kunden Geruchs- und Geschmacksprüfungen zuzugestehen, geben BICKELMANN (1995), REWE (1997) und AID (1998) bei den in Tab. 9 A und B zusammengestellten Produkten einige wichtigere visuelle Reifekriterien an die Hand, die eine im Allgemeinen verlässliche Reifebeurteilung erlauben.

Tab. 9 A: Reifekriterien verschiedener nicht klimakterischer Früchte <sup>1)</sup>

Frucht und Reifungstyp	Reifekriterien	Ergänzende Hinweise
Ananas	Schuppenblätter der einzelnen Augen sind trocken Fruchtfleisch gibt auf Fingerdruck nach Schale orange-braun ausgefärbt	Auf dem Luftweg importierte Ananas (sog. Flugananas) können auch bei Vollreife grüne Schalen aufweisen.
Brombeeren	satte Durchfärbung	Je intensiver die Färbung, desto süßer die Frucht
Erdbeeren	Oberfläche kräftig ausgefärbt und glänzend	Je intensiver die Färbung, desto süßer die Frucht
Himbeeren	satte Durchfärbung	Je intensiver die Färbung, desto süßer die Frucht
Kirschen	dunkle Farbe, glatte, feste Haut	Haftender Stiel schützt vor Saftaustritt
Tafeltrauben hell	möglichst satt gelbgefärbte, pralle und komplett vom "Duftfilm" (Wachsschicht) überzogene Beeren	Braune Pigmentierung in Folge reichlicher Sonneneinstrahlung
Tafeltrauben dunkel	möglichst satt blau-, rot- bzw. braungefärbte, pralle und komplett vom "Duftfilm" (Wachsschicht) überzogene Beeren	Rote Sorten sind z. B. "Flame Seedless" oder "Red Globe"
Wassermelone	bei Klopfprobe charakteristisch dumpfer Ton	Gelbfärbung der Auflagefläche und Reibespuren gelten nicht als Mangel.
Zitrone	glänzende Schale von intensiver Farbe	Eine höhere Saftausbeute ist dadurch zu erzielen, dass die Zitrone vor dem Auspressen mit leichtem Druck zwischen den Händen gerollt wird.

<sup>1)</sup> nach AID (1998), REWE (1997) und BICKELMANN (1995)

Tab. 9 B: Reifekriterien verschiedener klimakterischer Früchte <sup>1)</sup>

<b>Frucht und Reifungstyp</b>	<b>Reifekriterien</b>	<b>Ergänzende Hinweise</b>
Äpfel	satte Ausfärbung, breitere Kelchregion, ggf. weite Kelchhöckerdistanz	Bei Jonagold und weiteren Sorten bildet sich auf der Schale im Verlaufe einer längeren Lagerung ein Wachsfilm.
Aprikosen	Sattes gelb-orangefarbenes Aussehen	Nach Einschneiden des Fruchtfleisches entlang dem Äquator bis auf den Kern und gegensätzlichem Drehen der oberen und unteren Fruchthälfte muss sich das Fruchtfleisch vom Kern gut lösen.
Bananen	Intensiv gelbe Schale	Braune Pigmentflecken zeigen Überreife an.
Heidelbeeren	Kräftige Blaufärbung auch am Ansatz des leicht rötlichen Fruchtstiels	Je intensiver die Färbung, desto süßer die Frucht
Kiwi	Weiches Fruchtfleisch	Einzelgewicht bei Güteklasse II größer als 65 g
Mango	Ausgeprägter typischer Duft, weiches Fruchtfleisch, Schale schon bei leichtem Fingerdruck verschieblich	Grünfärbung ist bei den grünschaligen Sorten nicht immer Indiz für Unreife.
Nektarine	Intensive Färbung	Fruchtfleisch muss sich vom Stein leicht lösen lassen (vgl. Aprikose).
Papayas	Orangefarbenes, butterweiches Fruchtfleisch, leicht einzudrückende Schale	Unreife Früchte schmecken fad.
Pfirsich	Kräftige Färbung	Bei frühen Sorten lässt sich der Kern auch im Stadium der Reife meist nur schwer vom Fruchtfleisch lösen. (vgl. Aprikose)
Pflaume, Zwetschge	Satte Färbung, umfassend geschlossener "Duftfilm"	Ein kräftiger Duftfilm spricht für gute Haltbarkeit, Fruchtfleisch muss vom Stein gut lösbar sein.
Zuckermelone	Voll aromatischer Duft	Man unterscheidet die Hauptgruppen Honig-, Netz- und Kantalupe-Melone.

<sup>1)</sup> nach AID (1998), REWE (1997) und BICKELMANN (1995)

---

Nach Maßgabe der Verordnung über gesetzliche Handelsklassen für frisches Obst und Gemüse vom 9. Oktober 1971 und nach Maßgabe der ebenfalls nur für bestimmte Obstarten geltenden EWG-Verordnungen muss frisches Obst über eine zufriedenstellende Entwicklung und Reife der Früchte hinaus in allen Handelsstufen folgende Mindesteigenschaften aufweisen: Obst muss ganz - das heißt ohne nachhaltige mechanische Beschädigung - sein, so dann vor allem gesund, das heißt ohne Anzeichen von Fäulnisbefall, Krankheiten oder physiologischen Mängeln und Fehlern. Obst muss des Weiteren sorgfältig gepflückt, sauber und praktisch frei von sichtbaren Schädlingen und deren Schäden sein. Zudem darf Obst keine anomale Oberflächenfeuchte und keinen fremden Geruch oder Geschmack aufweisen. Bei Kirschen und Melonen ist ein frisches Aussehen ausdrücklich vorgeschrieben. Erdbeeren müssen frisch, dürfen aber nicht gewaschen sein. Für einzelne Klassen von Aprikosen, Pfirsichen, Pflaumen und Zitrusfrüchten gelten Sonderbestimmungen bezüglich Schäden durch Schädlinge. Bei Himbeeren und Brombeeren sind leichte Feuchtigkeitsspuren durch ausgetretenen Saft zugelassen.

---

Einen Überblick über aktuelle Vermarktungsnormen für die in der Tagesküche und in der Feinen Küche am häufigsten verwendeten Obstsorten gibt Tab. 10.

Tab. 10: Vermarktungsnormen verschiedener Obstsorten <sup>1)</sup>

Obstart	Qualitätsnorm	Mindesteigenschaften der Früchte							
		g a n z	g e s u n d	s a u b e r	f r i s c h	sorgfältig gepflückt	frei von		
Schädlingen	Schäden durch Schädlinge						anomaler Feuchtigkeit		
Äpfel	VO (EWG) Nr. 920/89	X	X	X		X	X	X	X
Aprikosen	VO (EWG) Nr. 1108/91	X	X	X		X	X	X	X
Birnen	VO (EWG) Nr. 920/89	X	X	X		X	X	X	X
Erdbeeren	VO (EWG) Nr. 899/87	X	X	X	X <sub>2)</sub>	X			X
Kirschen	VO (EWG) Nr. 899/87	X	X	X	X		X		X
Kiwis	VO (EWG) Nr. 410/90	X	X	X			X	X	X
Melonen	VO (EG) Nr. 1093/97	X	X	X	X		X	X	X
Nektarinen	VO (EWG) Nr. 3596/90	X	X	X		X	X	X	X
Pfirsiche	VO (EWG) Nr. 3596/90	X	X	X		X	X	X	X
Pflaumen	VO (EWG) Nr. 1591/87	X	X	X		X	X		X
Tafeltrauben	VO (EWG) Nr. 1730/87	X	X	X			X		X
Zitrusfrüchte	VO (EWG) Nr. 920/89	X	X	X		X			X
Brombeeren	VO ü. ges. Handelskl.	X	X	X	X				X
Heidelbeeren	VO ü. ges. Handelskl.	X	X	X	X				X
Himbeeren	VO ü. ges. Handelskl.	X	X	X	X				X
Johannisbeeren	VO ü. ges. Handelskl.	X	X	X	X				X
Preiselbeeren	VO ü. ges. Handelskl.	X	X	X	X				X
Stachelbeeren	VO ü. ges. Handelskl.	X	X	X	X				X

<sup>1)</sup> erweiterte Fassung nach AID (1998)

<sup>2)</sup> nicht gewaschen X = obligat

Ob im Geltungsbereich des LMBG in Verkehr gebrachtes Obst die Qualitätsvorgaben nach Maßgabe der *Verordnung über gesetzliche Handelsklassen für frisches Obst und Gemüse vom 9. Oktober 1971* und nach Maßgabe der für die einzelnen Obstsorten spezifischen Regulative der EWG-Verordnungen erfüllt, wird in Bayern gemäß den Handelsklassengesetzen i. d. F. vom 2.8.1994 und der *Verordnung über Qualitätsnormen für Obst und Gemüse i. d. F. der 3. VO zur Änderung der Qualitätsnormen für Obst und Gemüse vom 2. 8. 1995* von der mit der Sicherung der Qualitätsnormen beauftragten Bayerischen Landesanstalt für Ernährung überwacht. Die Landesanstalt ist nach Maßgabe der *Verordnung (EWG) Nr. 2251/92 über die Qualitätskontrolle von frischem Obst und Gemüse i. d. F. der ÄnderungsVO (EG) Nr. 3148/94 der Kommission vom 21. Dezember 1994* befugt, für die Prüfung des Reifegrades etwa bei Äpfeln und Bananen Farbskalen und stärketeringierende Jodtests anzuwenden.

Ob die Qualitätsstufen bei Obst gemäß den EG-Vermarktungsnormen und gemäß den EG-Güteklassen als Güteklassen "Extra", "I" und "II" oder gemäß der *Verordnung über gesetzliche Handelsklassen für frisches Obst und Gemüse* als Handelsklasse "Extra", "I" oder "II" deklariert werden, ist, soweit nicht obligatorisch geltende EG-Vermarktungsnormen einzuhalten sind, dem Handel überlassen.

Frisches Obst der Klasse "Extra" weist maßgeblich *der Verordnung über QUALITÄTSNORMEN FÜR OBST UND GEMÜSE (1971) i. d. F. vom 2.8.1994* und der *Verordnung über gesetzliche HANDELSKLASSEN FÜR FRISCHES OBST UND GEMÜSE (1971) i. d. F. vom 2.8.1994* höchste Qualität und insbesondere in Form, Entwicklung und Färbung alle für Sorte und Handelstyp charakteristischen Eigenschaften auf. Die Klasse "Extra" gibt es nicht bei allen Produkten, so z. B. gemäß *EG-VO Nr. 1093/97* nicht für Melonen und gemäß der *VO über gesetzliche Handelsklassen* auch nicht für Johannis-, Heidel- und Preiselbeeren. Selbst wenn sich bei bestimmten Obstsorten eine Extra-Klasse durchaus differenzieren ließe, wird sie aufgrund der sehr geringen Fehlertoleranzen nicht angewandt.

Sog. "Hautfehler" sind sehr leichte oberflächliche Schalenfehler und mit Ausnahme der Erdbeeren, Pflaumen und Tafeltrauben zu tolerieren, sofern sie der Aufmachung der Erzeugnisse auf dem Packstück nicht entgegenstehen und Aussehen, Qualität und Haltbarkeit nicht wesentlich beeinträchtigt sind.

Maßgeblich des Leitfadens für die Anwendung der EU-Qualitätsnormen und Handelsklassen für frisches Obst, Gemüse und Zitrusfrüchte bei Obst der Klasse I und Klasse II wären nach

---

PFEIFFER (1999) als ergänzende Kenntlichmachungen die Hinweise "Aussehen, Qualität und Haltbarkeit nicht wesentlich beeinträchtigt" und "Leichte Fehler hinsichtlich Form, Entwicklung und Farbe" wünschenswert. PFEIFFER (1999) plädiert zudem dafür, Obst, das zwar von marktfähiger Qualität ist, in Form, Entwicklung, Färbung und Aufmachung jedoch lediglich Mindestanforderungen erfüllt, grundsätzlich als Klasse "II" zu deklarieren. Das Aussehen und die Haltbarkeit der Früchte dürfen durch die Fehler jedoch nur mäßig beeinträchtigt sein.

Lebensmittelhygienische Risiken chemischer, physikalischer oder biologischer Art sind auch bei Obst und den hieraus gefertigten Erzeugnissen in größerer Verschiedenartigkeit möglich, und dies bei allem Bemühen der Züchter, Produzenten und des Handels um Verbesserung sowohl der äußeren als auch der inneren Qualitätsparameter. Der Prävention dieser Risiken kommt auch nach Maßgabe der LMHV sehr große Bedeutung zu. Im Folgenden wird aufgezeigt, worauf bei der Verarbeitung von Obst und Obstprodukten in Gasthaus, Restaurant und Hotel bei der Durchführung der Schwachstellenanalyse und der Festsetzung der kritischen Kontrollpunkte besonders zu achten ist.

Gemüse sowie frisches unbehandeltes Obst werden im Generellen zwar gewiss zu Recht auch von BRACKET (1994) als hygienisch weniger kritisch eingestuft wie Lebensmittel tierischer Herkunft. Bei einer unsachgemäßen Behandlung könnte es jedoch auch bei pflanzlichen Lebensmitteln zu einer sehr bedenklichen Vermehrung sowohl der pathogenen als auch der saprophytären Bakterien kommen. Abgesehen davon, dass mikrobiell höher kontaminiertes Obst meist auch erhebliche sensorische Qualitätsmängel aufweist, kann sich das mikrobielle Risiko durch den nachfolgenden Behandlungs- und Verarbeitungsprozess auch potenziert fortpflanzen und nicht zuletzt zu einer fatalen Quelle von Kreuzkontaminationen werden. TODD (1989) weist beispielsweise nach, dass pflanzliche Rohstoffe als Krankheitsauslöser bei immerhin 5 % der in Kanada alimentär verursachten und statistisch erfassten Epidemien erkannt wurden. Auch den Erhebungen des CENTER FOR DISEASE CONTROL (1990) zufolge sind pflanzliche Lebensmittel an den alimentär verursachten Epidemien des Erfassungszeitraums 1983 bis 1987 zu immerhin 2 % beteiligt.

---

Bei Frischobst gehen Gesundheitsrisiken physikalischer Art hauptsächlich von den Stielen, Kernen, Fruchsteinen und Schalen aus. Diese Risiken lassen sich jedoch sehr gut beherrschen, wenn beim Entkelchen (Erdbeeren), Entrappen (Johannisbeeren, Trauben), Entstielen (Kirschen, Stachelbeeren), Entsteinen (Kirschen, Pflaumen), Schälen und Entfernen des Kerngehäuses sorgfältig vorgegangen wird, und zwar nicht zuletzt dank umfassender und klar verständlicher Verfahrens-, Arbeits-, Kontroll- und Dokumentationsanweisungen.

Gesundheitsgefährdungen chemischer Art gehen bei Obst v. a. von den Rückständen von Herbiziden, Pestiziden und Fungiziden aus und im Gegensatz zu Gemüse - mit Ausnahme der stärker immissionsbelasteten Regionen - weit weniger von allgemeinen Umweltschadstoffen. Geht man von Feststellungen des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT in den Jahren 2005, 2006 und 2007 und von den in dieser Zeit auf ihren Gehalt an landwirtschaftlichen Chemikalien untersuchten Proben Frischobst aus, so ergeben sich folgende aus Tab. 11 ersichtlichen Ergebnissen.

*Tab. 11: Durchschnittliche Rückstandsbelastung von frischem Obst aus konventionellem Anbau in den Jahren 2005, 2006 und 2007 gemäß den Ergebnissen des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT*

Obst	Prozentanteil der Proben		
	Faktisch rückstandsfrei	Rückstandsbehaftet	
		$\leq$ HM <sup>1)</sup>	> HM <sup>1)</sup>
Gesamt	8 %	82 %	10 %
Inländische Erzeugung	10 %	87 %	3 %
Importe	8 %	81 %	11 %

<sup>1)</sup> HM = Höchstmenge

Wie sich der Tabelle 11 entnehmen lässt, erweisen sich in den Jahren 2005 bis 2007 92 % der auf ihren Gehalt an Pflanzenschutzmitteln untersuchten Proben als rückstandbehaftet. In dieser Zeit sind die zulässigen Höchstmengen bei 10 % des gesamten in- und ausländischen Probengutes überschritten. Obst inländischer Erzeugung erweist sich mit 90 % zwar nahezu ebenso häufig als belastet wie 92 % der Importware, bei den importierten Produkten waren Höchstmengenüberschreitungen mit 11 % jedoch erheblich häufiger als bei den inländischen Produkten. Behördlicherseits wird der hohe Anteil an rückstandsbelastetem Obst nicht zuletzt darauf zurückgeführt, dass in den betreffenden Jahren vermehrt "Spritzmittelcocktails" aus

entsprechend vielen Wirkstoffen zur Anwendung gelangten. Als rückstandbehaftet erweisen sich vor allem Beerenobst, Kernobst und Zitrusfrüchte. Das BAYERISCHE LANDESAMT FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2008) gibt bekannt, dass Bio Obst im Vergleich zu konventioneller Ware deutlich weniger mit Rückständen belastet ist als Ware aus konventionellem Anbau. Schon seit Jahren sind in etwa 75 % der Proben aus biologischem Anbau keine Rückstände nachweisbar, der Rest ist meist nur mit geringen Spuren um 0,01 mg/kg behaftet. Deutsche Waren direkt vom Erzeuger bzw. Bio-Fachhandel schnitten bei den Untersuchungen nur geringfügig besser ab als die Waren anderer Vermarktungsformen. Eine chemisch bedingte Gesundheitsgefährdung v. a. durch Schwermetallrückstände, Organochlorverbindungen und andere Umweltkontaminanten kann bei Obst als vernachlässigbar angesehen werden.

Während des Wachstums, der Ernte und der anschließenden Lagerung von Obst ist die bakterielle Kontamination der Produkte durch belebte und unbelebte Vektoren wie Wind, Wasser, Insekten und Vögel unvermeidlich. Neben der physikalisch und chemisch bedingten Gesundheitsgefährdung ist bei Obst deshalb besonders auch das mikrobiologische Hygienierisiko beachtlich. Dass das hygienische Risiko bei Obst weit weniger auf pathogener als viel mehr auf saprophytärer Kontamination beruht, ist darauf zurückzuführen, dass Fruchtsäuren wie insbesondere an Zitronen- und Apfelsäure in Obst generell reichlich enthalten sind und nach GOEPFERT (1980), MÜLLER (1983), JAY (1990), OSTEROTH (1991), ADAMS und MOSS (1995) sowie MÜLLER, HOLZAPFEL und WEBER (1997) pH-Werte von sehr oft weniger als 4,6 bedingen. Neben den Milchsäurebildnern sind es deshalb v. a. Hefen und Schimmelpilze, die die Kontamination der Fruchtoberfläche bestimmen. Das Obstinnere ist bei intakter Epidermis nach JAY (1992) und OSTEROTH (1991) zwar grundsätzlich keimfrei, nach GOEPFERT (1980) können jedoch beim Benetzen, Reinigen und Kühlen der Produkte die im Wasser enthaltenen Bakterien grundsätzlich auch durch eine intakte Cuticula in das Fruchtfleisch eindringen. Ein Apfel könnte so auch in den zentralen Gewebepartien saprophytär und pathogen kontaminiert sein, zumindest die pathogene Flora wird jedoch aufgrund des tiefen pH-Wertes generell nicht zur Vermehrung gelangen. Für die küchentechnische Behandlung von Obst verwendetes Wasser muss also auch deshalb stets der Trinkwasserverordnung entsprechendes Wasser sein.

Hefen der Familie Saccharomycetaceae sind in unseren Breiten ubiquitär und so auch stets in größerer Anzahl auf und in Obst vorhanden. CHAND-GOYAL und SPOTTS (1996) weisen bei bis

---

zu 60 % der auf Hefen untersuchten Chargen Obst *Cryptococcus infirmo-miniatus*, *Cryptococcus laurentii*, *Debaryomyces hansenii*, *Rhodotorula aurantiaca*, *R. fujisanensis*, *R. minuta* und *Sporobolomyces roseus* nach. BUHAGIAR und BARNETT (1971), LE ROUX, ESCHENBRUCH und DE BRUIN (1973), DAVENPORT (1976) sowie ANDREWS und KENERLEY (1978 und 1979) finden auf der Oberfläche von Äpfeln, Birnen, Erdbeeren und Trauben vornehmlich die Schleim und charakteristische Farbpigmente bildenden Spezies *Aureobasidium pullulans*, *Cryptococcus albidus* und *Rhodotorula glutinis*. Weintrauben sind häufig vom Erreger des Falschen - bzw. Echten Mehltaus *Plasmopara viticola* bzw. *Uncinula necator* befallen.

So erwünscht Wildhefen bei der Produktion alkoholischer Getränke als Gärungsauslöser sein können, so unerwünscht sind sie bei einer anderen Verwertung von Obst v. a. als Verursacher sehr gefürchteter Lagerverluste. Von Hefen befallene Produkte, die nicht selten an einem dezenten Ethanolgeruch zu erkennen sind, müssen deshalb sofort ausgelesen und am besten unschädlich beseitigt werden. Zu den wichtigsten Lenkungsmaßnahmen gegen übermäßiges Hefewachstum zählt i. S. der Hygieneanforderungen des § 3 LMHV die hygienische Konditionierung der Lagerstätten und Lagerbehältnisse.

Schimmelpilze sind bei Obst im Gegensatz zu den Hefen, die stets saprophytären Verderb bedingen, als um so bedenklicher einzustufen, als Spezies wie insbesondere *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. ochraceus*, *P. expansum* und *P. verrucosum* kanzerogen und mutagen so hochwirksame Mykotoxine wie die Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> und Patulin produzieren können.

Von LINDNER (1990) und von N. N. (2008) wird mitgeteilt, dass diese Stoffe langzeittoxisch zu schweren Leber- und Nierenschäden führen können. Während die pathogene Schimmelpilzflora bei Obst meist auf einige wenige Spezies begrenzt ist, erweist sich die saprophytäre Flora als außerordentlich vielfältig. Als zur dominanten Flora gehörig nennt GOEPFERT (1980) die Spezies der Gattung *Penicillium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, *Fusarium*, *Gloeosporium*, *Rhizopus*, *Physalospora*, *Podoshara*, *Phoma*, *Sclerotinia*, *Phomopsis*, *Mucor*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Oospora*, *Phytophthora* und *Pestalozzia*. Je nach Obstart manifestiert sich stärkerer Pilzbefall in Blau-, Rot-, Grün-, Pink-, Braun-, Grau- und Schwarzschimmelfäule sowie in Finger-, *Rhizopus*-, Gerb-, Leder-, *Phoma*- und Kernhausfäule.

Die ausschließlich von bestimmten Stämmen von *Aspergillus flavus* und *A. parasiticus* produzierten Aflatoxine können nach Mitteilung von N. N. (2008) bei getrocknetem Obst,

---

vor allem Feigen, aber auch in zahlreichen Gewürzen wie Chili, Paprika, Pfeffer, Muskatnuss, Ingwer oder Gelbwurz nachgewiesen werden. Die langzeittoxisch gefährlichste Verbindung ist das Aflatoxin B<sub>1</sub>, das zu den stärksten Kanzerogenen zählt und so schon in kleinsten Mengen schwere Leberschädigungen verursachen kann. In Europa gelten die Aflatoxine insofern als "importierte" Toxine, als sie beispielsweise sowohl von *A. flavus* als auch von *A. parasiticus* nur bei hoher Feuchte und nur bei Temperaturen von 25 - 40 °C produziert werden. Für den Befall durch Aspergillen besonders gefährdet sind v. a. Feigen und ölhaltige Samen, wie beispielsweise Mohn sowie aus tropischen und subtropischen Gebieten stammende Nüsse, wie insbesondere Erdnüsse, Mandeln und Pistazien. VISCONTI (1998) empfiehlt, bei der gewerblichen Speisenproduktion auf die Verwendung von Pistazien aus dem Iran möglichst zu verzichten, da diese nach Untersuchungen der Europäischen Kommission im Jahr 1997 je kg häufiger bis zu 400 µg Aflatoxin enthalten. Das BgVV rät beim Verzehr von Pistazien generell zu Zurückhaltung. Bei Erdnüssen ist hinsichtlich eines Schimmelpilzbefalls insbesondere der Erntezeitpunkt von Wichtigkeit. MÜLLER und WEBER (1996) teilen mit, dass mit erhöhtem Schimmelbefall und mit verstärkter Toxinbildung bei Erdfrüchten dann gerechnet werden muss, wenn die Produkte über den optimalen Reifezeitpunkt hinaus im Boden verbleiben.

Die durch die *Verordnung (EG) Nr. 194/97 zur Festsetzung der zulässigen Höchstgehalte an Kontaminanten in Lebensmitteln i. d. F. der ÄnderungsVO (EG) Nr. 1525/98/EG der Kommission vom 16. Juli 1998 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 194/97 zur Festsetzung der zulässigen Höchstgehalte an Kontaminanten in Lebensmitteln* als höchst-tolerierbar vorgeschriebenen und am 1.1.1999 in Kraft getretenen Aflatoxin-Grenzwerte entsprechen den in Deutschland gemäß Aflatoxin-VO seit 1990 tolerierbaren Höchstmengen. Für Aflatoxin B<sub>1</sub> in oder auf Obst und Obstprodukten gilt demzufolge ein Grenzwert von 2 µg/kg. Die Gesamtmenge der Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub> darf derzeit nicht mehr als 4 µg/kg betragen.

Zu den bei Obst am häufigsten nachgewiesenen Mykotoxinen zählt Patulin, und zu den bedeutsamsten Patulinbildnern zählen GOEPFERT (1980), MÜLLER und WEBER (1996) sowie N. N. (2008) zufolge *Penicillium expansum*, der Erreger der Braunfäule bei Apfel, Birne, Quitte, Pfirsich, Aprikose und Tomate. GOEPFERT (1980) sowie MÜLLER und WEBER (1996) teilen mit, dass das Mykotoxin jedoch auch von *Byssosclamyces nivea*, *B. fulva*, *Penicillium urticae*, *Aspergillus clavatus* und *A. giganteus* gebildet wird. Dass Patulin aus den befallenen

---

Stellen in das umgebende gesunde Gewebe zu migrieren vermag, wird von MÜLLER und WEBER (1996) sowie N. N. (2008) bei Birnen und Pfirsichen festgestellt, aufgrund deren gasgefüllter Interzellularräume jedoch nicht bei Äpfeln. VOLLMER u. Mit. (1995) sowie MÜLLER und WEBER (1996) erachten deshalb bei Äpfeln ein großzügiges Ausschneiden der Faulstellen als eine nach Maßgabe von § 4 (1) LMHV ausreichende Lenkungsmaßnahme. GOLDBLATT (1960), KROGH (1987), LLEWELLYN und O'REAR (1990), ACAR und GÖKMEN (1994), MÜLLER und WEBER (1996) sowie N. N. (2008) teilen mit, dass Patulin bei Apfelsaft und anderen flüssigen Obstprodukten infolge mangelhafter Materialauswahl sehr viel häufiger nachgewiesen wird als bei stückiger Ware. Nach Mitteilung von MÜLLER und WEBER (1996) sowie N. N. (2008) erweisen sich hingegen Apfelwein und andere alkoholhaltige Getränke auch dann als faktisch patulinfrei, wenn sie aus patulinhaltigem Apfelsaft gewonnen werden. Dies wird darauf zurückgeführt, dass das Toxin infolge des Zusatzes von schwefliger Säure in Konzentrationen von bis zu 50 mg/l im Verlaufe des Gärprozesses mit SH- und SO<sub>2</sub>-Gruppen reagiert und so in kürzester Zeit nur noch 1 % nachweisbar ist. KADAU, GOSSMANN und HUYSKENS-KEIL (2002) teilen mit, dass auch die kovalente Bindung von Patulin an SH-Gruppen zu einer Inaktivierung des Toxins führt. Da Patulin jedoch aufgrund der Reaktion mit SH-Gruppen auch auf die Hefezellen und andere Mikroorganismen toxisch wirkt, können bei zu stark patulinhaltigen Fruchtsäften Fehlgärungen nicht ausgeschlossen werden. Da sich Patulin aber auch durch ein intensives Autoklavieren nicht zerstören lässt, ist ein sorgfältiges Aussortieren der faulen und angefaulten Früchte gerade auch bei der Fruchtsaftherstellung unerlässlich. Ein sehr wirksames Verfahren für die Entfernung von Patulin aus Süßmosten besteht nach MÜLLER und WEBER (1996) sowie DIETRICH (2008) in der Adsorption des Toxins an spezielle Aktivkohle.

Dass in Deutschland trotz der potentiell kanzerogenen, mutagenen und teratogenen Wirkung von Patulin noch keine Grenzwerte für höchsttolerierbare Patulingehalte kodifiziert wurden, wird darauf zurückgeführt, dass die Toxizität dieses Mykotoxins nach ACAR und GÖKMEN (1994) als deutlich niedriger eingeschätzt wird als im Falle der Aflatoxine. In Belgien, Finnland, Frankreich, Griechenland, Österreich, Ungarn, Schweiz und anderen europäischen Ländern ist das Inverkehrbringen insbesondere von Apfelsaft mit einem Patulingehalt von mehr als 50 µg/l verboten. In Tschechien dürfen für Kleinkinder bestimmte Lebensmittel je kg sogar nur 20 µg Patulin enthalten. Von der WHO wird empfohlen, den Patulingehalt bei Lebensmitteln auf das niedrigst mögliche Minimum zu verringern und Lebensmittel mit einem Patulingehalt von mehr als 50 µg/kg als nicht verkehrsfähig einzustufen.

---

Saprophytärer Verderb bei Obst kann von Obstart zu Obstart in sehr unterschiedlicher Weise und Schnelligkeit erfolgen. Da für die Festlegung geeigneter Sicherungsmaßnahmen gegen die jeweiligen gesundheitlichen Risiken die Kenntnis der jeweiligen Ursachen, Verlaufsformen und Folgen des Verderbs bei Obst Voraussetzung ist, sollen die bei Beerenobst, Kernobst und Zitrusfrüchten zu respektierenden Besonderheiten kurz aufgezeigt werden.

Beerenobst weist unter den Obstarten aufgrund seines hohen Gehaltes an Wasser nicht nur die geringste Festigkeit auf, sondern wegen der hohen Mobilität des Wassers auch die höchste Verderbsanfälligkeit. Die bei Beerenobst häufigsten Verderbsursachen sind durch *Botrytis cinerea* verursachter Grauschimmel und durch *Rhizopus stolonifer* (Syn. *R. nigricans*) verursachte Nassfäule. Im Gegensatz zu anderen *Rhizopus* Arten bildet *Rhizopus stolonifer* (Syn. *R. nigricans*) nicht schmutzgraue Hyphen sondern ein hohes und lockeres Luftmycel mit großen, jedoch kaum staubenden Sporenköpfchen, die bei stärkerem Befall von grauschwarzen Sporenköpfen überzogen werden.

Bei Kernobst, der in Deutschland am meisten konsumierten Obstart, beruht mykotischer Verderb nach MÜLLER, HOLZAPFEL und WEBER (1997) auf Grünfäule, die durch *Penicillium expansum* verursacht wird, auf Bitterfäule infolge des Befalls durch *Gloeosporium spec.*, auf Graufäule durch *Botrytis cinerea* und auf Braunfäule durch *Sclerotinia fructigena*.

Zitrusfrüchte wie Zitrone, Orange und Pampelmuse gelten zwar als widerstandsfähig gegen zahlreiche Mikroorganismenarten, werden nach MÜLLER, HOLZAPFEL und WEBER (1997) sowie ADAMS und MOSS (1995) jedoch des öfteren von Nassfäuleerregern wie *P. digitatum* und *P. italicum* befallen. Der Verderb beginnt mit der Bildung weißer, flacher Mycele, die sich im Verlaufe des Kolonienwachstums mit einem kräftig olivgrünen bzw. grau- bis blaugrünen, staubenden Sporentepich überziehen und so zur weithin bekannten Grün- bzw. Blaufäule der Früchte führen. Da die Penicillien Pectinabbau bewirken, werden die befallenen Schalenbezirke weicher und schwammig, so dass sie schließlich zerfallen. Um die Verbreitung der Erreger im Lagerraum zu minimieren, müssen von Nass-, Grün- und Blaufäule betroffene Früchte frühest möglich ausgesondert werden. Tab. 12 bietet eine Übersicht über die häufiger auftretenden mikrobiellen Lagerschäden der wichtigsten Obstarten und über deren Erreger.

---

Tab. 12: Mikrobiell bedingte Lagerkrankheiten und deren Erreger bei den verschiedenen Obstarten

Fruchtart	Art des Verderbs	Erreger
Äpfel	Grünfäule	<i>P. expansum</i> <sup>2)</sup>
	Braunfäule	<i>Monilia fructigena</i> <sup>1)</sup> <i>Penicillium expansum</i> <sup>2)</sup>
	Kernhausfäule	verschiedene Spezies der Gattungen <i>Botrytis</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Trichothecium</i> , <i>Cladosporium</i> und <i>Gloeosporium perennans</i> <sup>1)</sup>
	Bitterfäule Apfelschorf	<i>Gloeosporium perennans</i> <sup>1)</sup> <i>Venturia inaequalis</i> <sup>1)</sup>
Ananas	Frucht- bzw. Weichfäule	<i>Thielaviopsis paradoxa</i> <sup>1)</sup>
Bananen	Kronenfäule	<i>Colletotrichum musae</i> , <i>Fusarium roseum</i> , <i>Verticillium theobromae</i> und <i>Thielaviopsis paradoxa</i> bzw. <i>Acremonium spec.</i> <sup>1), 3)</sup>
	Anthraknose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> bzw. <i>Colletotrichum musae</i> <sup>1)</sup>
Birnen	Braunfäule	<i>Monilia fructigena</i> <sup>1)</sup> <i>Monilia laxa</i> <sup>1)</sup> <i>penicillium expansum</i> <sup>2)</sup>
	Kernhausfäule	verschiedene Spezies der Gattungen <i>Botrytis</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Trichothecium</i> , <i>Cladosporium</i> <sup>1)</sup>
	Birnenschorf	<i>Venturia pirina</i> <sup>1)</sup>
Erdbeeren	pilzliche Nassfäule	<i>Rhizopus nigricans</i> <sup>1)</sup>
Kirschen	Bitterfäule	<i>Gloeosporium perennans</i> , <i>G. album</i> , <i>G. fructigenum</i> <sup>1)</sup>
	Kirschenschorf	<i>Venturia cerasi</i> <sup>1)</sup>
	Braunfäule	<i>Monilia laxa</i> <sup>1)</sup>
Kiwi	Grauschimmel	<i>Botrytis cinerea</i> <sup>1)</sup>
Orangen	Blaufäule	<i>P. italicum</i> <sup>1)</sup>
Pfirsich	Pfirsichschorf	<i>Venturia cerasi</i> <sup>1)</sup>
Trauben	Falscher - bzw. Echter Mehltau	<i>Plasmopara viticola</i> , <i>Ucinula necator</i> <sup>1)</sup>
Zitronen	Grünfäule	<i>P. digitatum</i> <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> nach MÜLLER, HOLZAPFEL und WEBER (1997)    <sup>3)</sup> nach MÜLLER (1983)

<sup>2)</sup> nach MÜLLER und WEBER (1996)

Die Bereitstellung mikrobiell unbedenklichen Tafelobstes und aus Obst bereiteter Desserts von hohem Genusswert setzt konsequente Rohwarenspezifikationen und Lieferbedingungen voraus, die den Hersteller und Lieferanten auch an klare Vorgaben über die Anbau- und Düngungsmaßnahmen, über die Art und Menge der verwendeten Pflanzenschutzmittel und

über die Rahmenbedingungen von Ernte, Zwischenlagerung und des Transportes binden. Die Spezifikationen sollen auch die Anforderungen an die Vermeidung mikrobieller Kontaminationen benennen - so z. B. auch die Auflage, dass die Erzeugnisse ihrer natürlichen Wachsschutzschicht, die das Produkt nicht nur vor mikrobieller Schädigung, sondern v. a. auch vor verstärkter Austrocknung schützt, nicht durch Waschen beraubt werden sollen.

---

### **3 EIGENE ERWÄGUNGEN ZUR GEWÄHRLEISTUNG VON LEBENSMITTELSICHERHEIT IN HOTEL UND GASTSTÄTTE**

#### **3.1 Zur Bedeutung der für Lebensmittelsicherheit und Produkt- haftung maßgeblichen Rechtsgrundsätze**

Das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland verpflichtet unseren Staat zur Gewährleistung von öffentlicher Sicherheit und Ordnung. Unter Öffentlicher Ordnung sind nach Grimm (1985) - gewissermaßen in der Begrifflichkeit unseres nicht legislativ beschlossenen und dennoch verpflichtenden "rechtsmeinenden" Rechts - auch sämtliche ungeschriebenen Regelungen zu verstehen, die das Verhalten der Staatsbürger sowie der ausländischen Gäste in der Öffentlichkeit als Voraussetzung für ein gedeihliches Zusammenleben bestimmen. Bei diesen Bestimmungen handelt es sich nicht durchwegs um Normen des positiven also legislativ beschlossenen Rechts, sondern weithin auch um Verhaltensregeln und um Wertvorstellungen, deren Verletzung nichts desto weniger polizeilich oder ordnungsbehördlich sanktioniert wird.

Öffentliche Sicherheit gewährleistet der Staat also durch rechtlich geregelte oder nach gutem Brauch erfolgende Gefahrenabwehr. Die gesetzlich geregelte Gefahrenabwehr erfolgt insbesondere durch den Schutz unserer Rechtsordnung in der Gesamtheit unseres positiven Rechts. Zu den fachspezifisch wichtigsten Regelungen zur Gefahrenabwehr im Gesundheitswesen zählen so v. a. das BundesseuchenG, das TierseuchenG, das Lebensmittel- und BedarfsgegenständeG sowie das ArzneimittelG.

Da die Beschaffenheit der Nahrung von elementarem Einfluss auf die Gesundheit, Schaffenskraft und das Wohlbefinden des Menschen ist, zählt das Lebensmittelrecht zu den derzeit wichtigsten Regelungen des Verbraucherschutzes. Zweck unseres Lebensmittelrechts ist jedoch nicht nur der Schutz des Verbrauchers vor gesundheitlichem Risiko, sondern auch vor Täuschung über den Wert und die tatsächliche Beschaffenheit der Erzeugnisse.

Lebensmittel können für den Verzehr gesundheitlich nicht nur nicht geeignet, sondern hinsichtlich ihres spezifischen Genusswertes verfälscht, nachgemacht oder irreführend aufgemacht, gekennzeichnet oder kenntlich gemacht sein. Sie können von einem dieser Mängel in einem Maße behaftet sein, dass sie von der allgemeinen Verkehrsauffassung nicht

---

mehr nur "unerheblich" abweichen, sondern in ihrem Genuss- und/oder Nutzwert oder in ihrer Brauchbarkeit erheblich gemindert sind.

Unser Lebensmittelrecht umfasst sämtliche Rechtsnormen über die Gewinnung, Herstellung, Zusammensetzung, Beschaffenheit und Qualität der Lebensmittel. Die Täuschungsverbote des § 17 LMBG schützen den Verbraucher in Verbindung mit § 23 Abs. 2 BGB so auch vor materiellem Schaden, und zwar nicht nur im Falle des bereits eingetretenen, sondern prinzipiell auch schon des drohenden Schadens (vgl. BGH LRE 2, 30, 35 und Michalski ZLR 1991, 25 27).

Differenzierte Rechtsvorschriften, die gesundheitliche Sicherheit bei Lebensmitteln bezwecken und deren Verletzung gerade auch epidemiologisch besonders schwerwiegende Folgen haben kann, sind nicht nur im LMBG, sondern in einer Vielzahl einschlägiger Gesetze, Spezialgesetze und diesen nachgeordneten Rechtsverordnungen verankert. Besonders hervorgehoben seien die Gebote und Verbote der LMHV, des FlHG, der FlHV, FleischVO, HFIV, FischHV, GFIMindV, Hühnereier-VO, Eiprodukte-VO, EWG-Vermarktungsnormen für Eier, MilchVO, TeigwarenVO, SpeiseeisVO, TLMV, Trinkwasserverordnung, SchankanlagenVO, VO über Stoffe mit pharmakologischer Wirkung, RHmV, Aflatoxin-VO, Bedarfsgegenständeverordnung und das Blei-Zink-Gesetz.

Hinsichtlich der Anwendung von Tatbestandsregelungen, die sowohl in einer horizontal geltenden Rechtsregelung wie der LMHV, als auch in einer vertikalen Rechtsvorschrift wie beispielsweise im FleischhygieneG oder in der SpeiseeisVO vorgeschrieben sind, gilt im Falle etwaiger Divergenzen der Grundsatz, dass Spezialrecht Vorrang vor Gemeinrecht hat.

Die meisten dieser Rechtsquellen erstrecken sich nicht nur auf die hygienische Beschaffenheit der jeweils geregelten Produkte, sondern auch auf deren Kennzeichnung und Kenntlichmachung. Zu den Rechtsvorschriften, deren Zweck v. a. auch die Kennzeichnung und Kenntlichmachung der Lebensmittel betrifft, zählen vor allem folgende Rechtsvorschriften: ZZulV, LMKV, NährwertkennzeichnungsVO, MilchErzV, Verordnung über Butter, Käseverordnung, HonigVO, Handelsklassengesetz, EG-Vermarktungsnormen für Obst und Gemüse, Mineral- und Tafelwasser-Verordnung, Fruchtsaftverordnung, Verordnung über Fruchtnektar und Fruchtsirup, BierVO, Weinverordnung, *EWG-Verordnung Nr. 2333/92 des Rates zur Festlegung der Grundregeln für die Bezeichnung und Aufmachung von Schaumwein und Schaumwein mit zugesetzter Kohlensäure*, *EWG-Verordnung Nr. 1576/89 des Rates zur Festlegung der allgemeinen Regeln für die Begriffsbestimmung*,

---

*Bezeichnung und Aufmachung von Spirituosen, EWG-Verordnung Nr. 4252/88 des Rates über die Herstellung und Vermarktung von in der Gemeinschaft erzeugten Likörweinen und das Weingesetz.*

Was die Bedeutung dieser Rechtsvorschriften für die Gewährleistung von gesundheitlicher Sicherheit bei der Beschaffung und Vorbehandlung der Rohwaren für die unter Ziffer 3.2 abgehandelten Speisen betrifft, sei hervorgehoben: Wie in Handwerk und Industrie hat die gesundheitliche Sicherheit auch bei den in Hotel und Gaststätte behandelten Lebensmitteln und Speisen zur Voraussetzung, dass die Allgemeinen Hygieneanforderungen nach Maßgabe von § 3 LMHV und die Betriebseigenen Maßnahmen und Kontrollen nach Maßgabe von § 4 LMHV erfüllt werden.

---

### 3.1.1 Bedeutung der Allgemeinen Hygieneanforderungen gemäß § 3 LMHV für Hotel und Gaststätte

Die prinzipielle Voraussetzung für das nach Maßgabe von § 4 LMHV zu erstellende Qualitätssicherungskonzept sind die Allgemeinen Hygieneanforderungen des § 3 LMHV.

Gegen welche Vorschriften von § 3 LMHV am häufigsten verstoßen wird, ist eine besonders wichtige Frage, und zwar nicht nur hinsichtlich des Verbraucherschutzes überhaupt, sondern v. a. auch hinsichtlich der Effizienz der amtlichen Lebensmittelüberwachung sowie der Rechtsprechung, darüber hinaus jedoch auch als Orientierungshilfe für den Handel. Da im Schrifttum statistische Aussagen hierzu nicht enthalten sind, muss im konkreten Bedarfsfall hierüber speziell recherchiert werden. Dies erfolgt am besten durch gezieltes Befragen erfahrener und informationsbereiter Sachkenner v. a. des Hotel- und Gaststättenverbandes oder der Lebensmittel- und Veterinäruntersuchungsämter.

Fasst man die persönlichen Auskünfte von Kontrollbeamten der Lebensmittelüberwachung an Lebensmitteluntersuchungsämtern in Ansbach, Freiburg, Freising und München tabellarisch zusammen, so können sich die aus Tabelle 13 ersichtlichen Zusammenhänge ergeben. In Tabelle 13 wurden die einzelnen Mängel in die Häufigkeitskategorien 1 (sehr häufig) bis 5 (nie) disponiert. Im Folgenden werden die als "sehr häufig" und "häufig" beanstandeten Mängel in absteigender Reihenfolge (Durchschnittsnote bis 2,5) aufgeführt.

Tab. 13: Gemäß LMHV häufiger beanstandete Mängel

<b>Kapitel 1 (Anlage LMHV):</b>	
<b>Anforderungen an Betriebsstätten</b>	
Beispiele häufigerer Beanstandungen	∅
Betriebsfremde Gegenstände, wie Straßenkleidung, Schuhe, Toilettenartikel und Kosmetika, befinden sich in Küche und sonstigen Betriebsräumen und nicht, wie vorgeschrieben, in geschlossenen Schränken.	1,4
Lagerräume sind verschmutzt und unsachgerecht gereinigt.	2,4
Fassanstichplatz ist unsauber.	2,4
Toiletten sind mangelhaft gereinigt.	2,4
<b>Kapitel 2 (Anlage LMHV):</b>	
<b>Anforderungen an Räume, Vorrichtungen und Geräte in Betriebsstätten</b>	
Beispiele häufigerer Beanstandungen	∅
Bodenfliesen sind abgeschlagen, weisen Sprünge auf und sind deshalb nur schwer zu reinigen und zu desinfizieren und aufgrund ausgewaschener Fugen nicht wasserdicht.	1,6
Es bestehen unzureichend gereinigte Flächen, so z. B. an schlecht zugänglichen Heizkörpern und in verstellten Ecken.	1,6

Fortsetzung von Tab. 13: Gemäß LMHV häufiger beanstandete Mängel

Beispiele häufigerer Beanstandungen	∅
Arbeitsflächen und Einrichtungen, wie insbesondere Schneidebretter, Hackstöcke und Spanplatten bestehen aus rissigem Holz und Kunststoff und sind schlecht zu reinigen und desinfizieren.	1,8
Beschädigte Gebrauchsgegenstände, wie z. B. verrostete Dosenöffner, Töpfe, Pfannen und Brotschneidemaschinen sind in Gebrauch.	1,8
Die Kühlverdampfer in den Kühlräumen sind unsauber, Abtauwasserrinnen sind verstopft.	2,0
Wandfliesen sind abgeschlagen, weisen Sprünge auf und sind so nicht ordentlich zu reinigen und zu desinfizieren, sie sind aufgrund ausgewaschener Fugen nicht wasserdicht.	2,0
Die Zimmerdecken sind in mangelhaftem Zustand, der Anstrich blättert ab, und an Decken und Wänden ist es zur Schimmelbildung und Verbräunung gekommen.	2,2
Herdeinsätze und Herdtropfbleche sind schmutzverkrustet.	2,2
Neonlampen sind verschmutzt und insektenverklebt.	2,4
Der Fußboden ist von unzureichendem Gefälle, so dass z. B. Putzwasser nur unzureichend ablaufen kann.	2,4
Betriebsräume werden für betriebsfremde Zwecke genutzt.	2,4
<b>Kapitel 4 (Anlage LMHV):</b>	
<b>Anforderungen an Gegenstände und Ausrüstungen</b>	
Beispiele häufigerer Beanstandungen	∅
Fehlen von Thermometern in Kühleinrichtungen.	1,8
Gewürzbehältnisse sind verklebt.	2,0
Auslauftüllen bei Premix- und Postmixanlagen (Limonadenschankanlagen) sind nachlässig und nicht täglich gereinigt.	2,0
Oberseiten von Schränken werden nicht oder nur unzulänglich gereinigt.	2,2
Abfallbehälter für Speisenabfälle sind nicht ausreichend groß und nicht dichtschießend.	2,2
<b>Kapitel 5 (Anlage LMHV):</b>	
<b>Anforderungen an den Umgang mit Lebensmitteln und an das Personal</b>	
Beispiele häufigerer Beanstandungen	∅
Mitarbeiter tragen keine Kopfbedeckung	1,4
Mangelhafter Warenschutz bei Kuchen und Wurstsemmeln, die offen auf der Theke, auf dem Tisch und insbesondere auch im Freien angeboten werden	1,8
Unzureichende Trennung insbesondere von Fleisch- und Wurstwaren von anderen Lebensmitteln	1,8
Aufbewahrung von Lebensmitteln in Konservendosen Verzinnete Konservendosen sind korrodiert	2,2
Lagerung von Transportkartons in Fleischkühlräumen	2,2
Unsaubere Kleidung des Küchenpersonals	2,4
Leichtverderbliche Lebensmittel (z. B. Pizzazutaten) werden außerhalb der Kühlung aufbewahrt	2,4

### **3.1.2 Bedeutung der Betriebseigenen Maßnahmen und Kontrollen gemäß § 4 LMHV für Hotel und Gaststätte**

Wirklich neu sind unter den von der Praxis ursprünglich als "neu" wahrgenommenen Vorschriften des § 4 LMHV nicht die für die Gewährleistung von Lebensmittelsicherheit vorgeschriebenen Hygiene-, Kontroll- und Schulungsmaßnahmen; denn diese sind seit eh und je auch schon durch die Generalklauseln der Verbote zum Schutz der Gesundheit gemäß § 8 LMBG und der Verbote zum Schutz vor Täuschung gemäß § 17 LMBG vorgeschrieben. Tatsächlich neu ist die durch die LMHV indirekt vorgeschriebene Dokumentation der gemäß § 3 und § 4 LMHV durchgeführten Maßnahmen.

Da im Schrifttum differenzierte Angaben auch zur Frage fehlen, gegen welche der nunmehr in Kapitel 5 LMHV spezifizierten Mindestanforderungen an die gute Hygienepraxis in der gastronomischen Speisenproduktion am häufigsten verstoßen wird, wurden die unter Ziffer 1 genannten Personen und Institutionen auch hierzu befragt. Fasst man die persönlichen Mitteilungen der befragten Überwachungsbeamten und deren Dokumentation zusammen, so ist Folgendes festzustellen:

- 1.) Die Identifikation der Verantwortlichen mit den Mindestanforderungen einer guten Hygienepraxis hat sich seit Inkrafttreten der LMHV am 5.2.1998 auch in Hotellerie und Gastronomie signifikant verbessert. Ursache hierfür ist nicht so sehr die Strafandrohung im Strafmaß der Ordnungswidrigkeiten gemäß § 53 (2), Nr. 1 bzw. § 54 (1), Nr. 2a LMBG, sondern dass die Problematik insbesondere in der Verknüpfung mit den Konsequenzen des Produkthaftungsgesetzes erkannt wurde.
  - 2.) Größere Betriebe stehen den Vorschriften der LMHV und deren Umsetzung in der Tagespraxis aufgeschlossener gegenüber als kleine Familienbetriebe. Dies ist bei den personell und finanziell oft wesentlich günstigeren Voraussetzungen der Großbetriebe erklärlich. In den kleinen Familienbetrieben musste den Verantwortlichen nach Inkrafttreten der LMHV nicht selten zu Bewusstsein gebracht werden, dass die Forderungen des Gesetzgebers - von den Dokumentationen abgesehen - in ihrem Betrieb auch bislang schon weitestgehend erfüllt wurden.
  - 3.) Besonders positive Auswirkungen der LMHV zeigen sich insbesondere hinsichtlich der Wareneingangskontrolle, die in nahezu allen Betrieben wenn nicht noch sorgfältiger, so doch bewusster als bisher durchgeführt wird.
-

4.) Änderungen haben sich unter Einfluss der LMHV auch hinsichtlich des Speisenangebots und der Speisenzubereitung ergeben. So werden beispielsweise Rezepte dahingehend geändert, dass auf "kritischere" Rohwaren wie Rohei verzichtet und statt dessen pasteurisiertes Vollei oder hygienisch unbedenkliche und sensorisch geeignete Ersatzprodukte verwendet werden. Des Weiteren sind aber auch viele Betriebe dazu übergegangen, Tiramisu und andere hygienisch riskante Zubereitungen von der Speisekarte zu nehmen.

5.) Aufgrund des nur schwer zu kalkulierenden Hygienerisikos und der ihnen nach Maßgabe des Produkthaftungsgesetzes obliegenden Haftungspflicht stimmen die Gaststättenbetreiber immer weniger bereitwillig dem Brauch zu, dass bei größeren Veranstaltungen, wie Hochzeiten und Taufen, Kuchen von den Gästen mitgebracht werden.

6.) Die Betriebe werden sich bereits mehr und mehr der Vorteile bewusst, die eine dezidiert kritische Delegation von Aufgaben und Verantwortungsbereichen hinsichtlich der Stärkung von Motivation und Selbstwertgefühl der Mitarbeiter zur Folge hat.

7.) Die betriebliche Verwirklichung der LMHV wird von den meisten Betrieben mit einer Mitarbeiterschulung durch interne oder externe Fachkräfte gestartet.

8.) Größere Probleme bereitet einem Großteil der Betriebe die Dokumentationspflicht. Ein von der Lebensmittelüberwachung häufig eingeforderter erster Schritt ist die Protokollierung der Temperaturkontrollen in den Kühleinrichtungen.

9.) Zwischen städtischen und ländlichen Betrieben werden von den Überwachungsbeamten oft auffallende Unterschiede festgestellt. In den Betrieben auf dem Land werden z. B. häufiger baulich bedingte Beanstandungen ausgesprochen als in der Stadt. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass es sich bei den ländlichen Betriebsstätten nicht selten um Gebäude handelt, die älter als 30 Jahre sind und sich durchgehend in Familienbesitz befinden. In den städtischen Betrieben ist hingegen ein häufigerer Pächterwechsel zu beobachten. Den Überwachungsbehörden ist es so bei jeder Neueröffnung erleichtert, neue und insbesondere lebensmittelhygienisch gebotene Auflagen aufzuoktroieren. Gleichzeitig wird aber auch bemängelt, dass die Lebensmittelüberwachung in die Planung von Neu- und Umbauten häufig nicht oder zu spät einbezogen und insbesondere Betriebsabläufe zu wenig berücksichtigt werden.

Entgegen der häufiger in Diskussion gebrachten Divergenz im Hygienestatus "inländischer" und "ausländischer" Küchen kann ein die Hygiene betreffender systematischer Unterschied nicht festgestellt werden.

---

10.) Eine wesentliche, die betriebliche Überwachung generell betreffende Änderung sehen die Lebensmittelüberwachungsbeamten in der Wandlung der bisherigen "Kontrollen des Hygienestatus" in eine verstärkt "beratende Verwaltung".

---

## **3.2 Beispielhafte Erläuterungen zur Beschaffung und Vorbehandlung der Rohware für die Speisenproduktion**

### **3.2.1 Zur Vorbereitung von Fleisch für "Geschnetzeltes aus Kalbsnuss"**

Rohes Fleisch zählt auch in der gewerblichen Speisenproduktion zu den wichtigsten und teuersten Rohwaren. Fleisch wird zu sehr vielfältigen Speisen mannigfaltig zubereitet und so auch auf sehr unterschiedliche Weise vorbereitet: durch Parieren, Plattieren und Einschneiden von Binde- und Fettgewebssauflagen zur Vermeidung unerwünschter Schrumpfung und Verformung beim Garen, durch maschinelles Mürben, Schnitzeln z. B. für Geschnetzeltes oder seit den 70er Jahren immer häufiger auch für Gyros und Kebap, durch Spicken, Bardieren, Panieren oder Marinieren. Koch und Fleischer wissen denn auch sehr wohl: wie mannigfaltig Frank Wedekind Recht hat, wenn er in seinem "Feuerwerk" sagen lässt: „Fleisch hat seinen eigenen Geist“.

Geschnetzeltes wird in Gasthaus, Restaurant und Hotel schon seit sehr langem besonders häufig angeboten, sei es beispielsweise als Züricher Geschnetzeltes, Kalbsgeschnetzeltes, Sahnegeschnetzeltes oder Schweinegeschnetzeltes. Hygienisch ist hinsichtlich der Zerkleinerung von Fleisch für Geschnetzeltes oder für andere der Hackfleischverordnung unterliegende Erzeugnisse zu bedenken, dass Keimkolonien und deren Stoffwechselprodukte beim Zerkleinern von Fleisch dispergieren und so für neuerliches Keimwachstum sehr viel günstigere Nährstoff- und Wachstumsbedingungen geschaffen werden. Dies kann nicht nur den saprophytären Verderb sehr stark beschleunigen, sondern je nach Art und Virulenz der pathogenen Flora auch sehr beachtliche Gesundheitsrisiken bedingen. Beispielhaft für Filetgulasch Stroganoff, für Boeuf Stroganoff und andere hygienisch und technologisch vergleichbare Produkte seien die hygienischen und sensorischen Anforderungen an das Parieren und Zerkleinern für "Geschnetzeltes mit Soße" aufgezeigt.

---

### 3.2.1.1 Zum Begriff

Geschnetzeltes Fleisch sind maßgeblich der Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse quer zur Faser geschnittene, kleine und dünne Scheiben oder Streifen von sehnen- oder fettgewebsarmer Skelettmuskulatur. Das kaum 10 mm dick geschnittene Produkt ist zwar weit weniger fein zerkleinert als Hack- und Schabefleisch, lebensmittelhygienisch ist geschnetzeltes Fleisch aber ebenfalls als besonders kritisch einzustufendes Produkt zu werten.

Im Sinne der Speisekarte ist Geschnetzeltes ein á la minute-Fleischgericht aus Kurzbratfleisch mit sehr geringem Fett- und Bindegewebsgehalt. Gemäß Ziffer 2.508.2 der Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuches sind Geschnetzeltes, Schnetzel, Schnitzelchen oder Geschnitzeltes „ohne Angabe der Tierart kleine, dünne und quer zu den Fasern geschnittene Scheiben oder Streifen aus sehnen- und fettgewebsarmem Kalbfleisch“. Dass das Fleisch für Geschnetzeltes grundsätzlich quer zu den Fasern geschnitten sein soll, ist in Deutschland unbestritten. Geschnetzeltes Fleisch wird wie bei "Züricher Geschnetzeltem" stets durchgegart verzehrt.

Nach OETKER (1989) sind die blättrig geschnittenen Schnetzel ca. 4 x 4 x 0,5 cm groß und weisen nach Urteil des OLG Koblenz (Az. 1 Ss 204/88 vom 09.06.1988) auch bei präparativ-gravimetrischer Bestimmung einen Sehnen- und Fettgewebsanteil von max. 5 % auf. Da nicht allen Verbrauchern bekannt ist, dass Geschnetzeltes traditionellerweise vom Kalb stammt, die tierartliche Provenienz zum anderen jedoch vielen Verbrauchern von elementarer Wichtigkeit ist, erfüllt die Kennzeichnung der Speise als "Kalbsgeschnetzeltes" oder "Geschnetzeltes vom Kalb" nach PFEIFFER (1996) im Sinne von § 17 LMBG nicht den Tatbestand einer "verbotenen Werbung mit Selbstverständlichkeiten".

### 3.2.1.2 Spezifische Anforderungen an die Rohware

Genusswert bei Fleischspeisen beginnt damit, dass gut abgehangenes Fleisch verwendet wird, das den bestehenden Standards, Richtwerten und Spezifikationen wirklich entspricht. Da fachgerecht bereitetes Geschnetzeltes einen zarten und dennoch kernigen Biss aufweisen soll, empfehlen FREUDENREICH und SCHÖN (1979) hierfür möglichst feinfasriges Fleisch zu verwenden. Insofern ist auch erklärlich, weshalb für Kalbsgeschnetzeltes bevorzugt Fleisch

---

von reinen Fleischrassen empfohlen wird, nach FRAHM (1990) also primär Fleisch der Rindrassen Aberdeen- und Deutsch-Angus, Galloway, Hereford, Shorthorn, Limousin, Blonde d' Aquitaine, Chiuanina, Charolais und nicht zuletzt der Neuzüchtungen Brangus, Charbrays und Santa-Gertrudis.

Bei den Zweinutzungsrasen Deutsche Schwarz- und Rotbunte, Deutsches Rot-, Braun-, Gelb- und Fleckvieh, Murnau-Werdenfelser, Pinzgauer sowie Vorder- und Hinterwälder muss dem Koch vor Augen stehen, dass das Fleisch bei diesen Rassen im späteren Lebensalter der Tiere eher grobfaserig wird. Bei Kalbfleisch, das ohnehin feinfaserig ist, ist hinsichtlich von Biss und Kaugefühl der anatomischen Provenienz des Fleisches sehr viel größere Bedeutung beizumessen als derjenigen der Rinderrasse.

Nach KLINGER (1986) wird Geschnetzeltes vorzugsweise aus Kalbsnuss zubereitet, die am besten von 6 bis maximal 12 Wochen alten Tieren stammt. Die Kalbsnuss ist ein von sehr zartem Bindegewebe überzogener Muskel, der nach FREUDENREICH und SCHÖN (1979) ein hell- bis blassrosa getöntes Aussehen und bei adäquater Schlacht-, Reife- und Zerlegehygiene einen frischen, artspezifischen Geruch ohne jeden off-flavour aufweist. Nach BALTES (1992), VOLLMER u. Mit. (1995) und HONIKEL (1996) besteht bei der Nuss 24 h nach der Schlachtung ein pH von 5,6 bis 5,8 und nach 5 Tage langem Reifen eine besonders hohe Zartheit. Nach PRÄNDL u. Mit. (1988) sollte bei Kalbsnuss für Geschnetzeltes der pH-Wert möglichst nicht über 6,2 liegen, zumal höhere pH-Werte ein Indiz für DFD-Qualität und somit Ursache für zähe und zu trockene Schnetzeln sein können. Der  $a_w$ -Wert der Rohware für Geschnetzeltes soll nach PRÄNDL (1988) nicht zu weit über 0,98 liegen. Anstelle von Kalbsnuss lässt sich sehr gut auch Kalbsoberschale verwenden, die sich hinsichtlich des Nähr-, Genuss- und Eignungswerts von Kalbsnuss zwar nicht unterscheidet, in aller Regel aber teurer ist.

Um im Bedarfsfall die lückenlose Rückverfolgbarkeit des Fleisches in der Lebensmittelkette gewährleisten zu können, soll die Provenienz des Fleisches durch einen Viehpass verlässlich nachgewiesen sein. Bei der Lieferantenauswahl sollte hierauf strikt bestanden werden.

Gemäß § 10 a FleischhygieneVO in Verbindung mit Anlage 2 a, Nr. 3.1.1 darf die Rohware Fleisch in Bezug auf die Schlachtung nicht älter als 6 Tage sein.

Hinsichtlich ihrer chemischen und anatomischen Zusammensetzung lässt sich Kalbsnuss der Kalbsoberschale faktisch gleichsetzen. Da entsprechende Untersuchungen speziell an Kalbsnuss fehlen, deren Zusammensetzung jedoch derjenigen von Oberschale gleicht, wird in

Tab. 14 auf die von FREUDENREICH und SCHÖN (1979) bei Oberschale von Kälbern mit einem Schlachtgewicht von 100 bis 110 kg ermittelten Ergebnisse verwiesen.

*Tab. 14: Gehalte der Oberschale vom Kalb an Wasser, Eiweiß, Fett und Energie <sup>1)</sup>*

Wasser:	76,3 %
Eiweiß:	21,5 %
Fett:	0,9 %
Energiegehalt:	410 kJ/100g bzw. 98 kcal/100 g

<sup>1)</sup> nach FREUDENREICH und SCHÖN (1979)

Vakuumverpackte und nicht vakuumverpackte Kalbsnuss sollte für die Gewährleistung einer Haltbarkeit von 2,5 - 3 Wochen bzw. von 3 - 8 Tagen nach PRÄNDL u. Mit. (1988), BELITZ und GROSCH (1992) SOWIE BISCHOFF, BAMBERGER und BIPPES (1980) bei einer Temperatur von -1 °C bis +2 °C gelagert werden.

Da hinsichtlich des Gesundheitswertes von Fleisch in erster Linie die mikrobiellen Risiken von Bedeutung sind, sollen für die Gewährleistung einer guten Herstellungspraxis den Lieferanten hinsichtlich des höchsttolerierbaren Keimgehaltes möglichst niedrige Grenzwerte vorgegeben werden. Zum besseren Verständnis des mikrobiologischen Risikos bei Fleisch und insbesondere der in der Spezifikation von Kalbsnuss und Geschnetzeltem ausgewiesenen höchsttolerierbaren Keimgehalte soll im Folgenden besprochen werden, welche Infektions-, Intoxikations- und Verderbserreger von Bedeutung und welche Besonderheiten diesbezüglich zu beachten sind.

HYTYIÄINEN, POJA UND NISKANEN (1975) postulieren bei hygienisch akzeptablem frischem Fleisch eine möglichst niedrige aerobe Gesamtkeimzahl von maximal  $10^6$  KbE/cm<sup>2</sup> auf der Fleischoberfläche bzw.  $10^4$  bis  $10^5$  KbE/g im Fleischinneren. Die Anzahl von Enterobacteriaceae soll nach SCHULZE (1995) nicht größer sein als  $10^4$  bis  $10^5$  KbE/g, die Zahl der Laktobazillen nicht größer als  $10^4$  KbE/g. Fäkale Streptokokken und thermotolerante Bakterien der Coli-Gruppe dürfen nicht in Verdünnungen von  $10^{-2}$ , thermoresistentere Vertreter der Coli-Gruppe nicht in Verdünnungen von  $10^{-3}$  und Staphylokokken sowie sulfitreduzierende Clostridien nicht in Verdünnungen von  $10^{-4}$  nachweisbar sein.

Gemäß dem 3-Klassen-Plan der ICMSF (1986) ist die höchsttolerierbare aerobe Gesamtkeimzahl bei Kalbsnuss auf die Determinanten  $n = 5$ ,  $m = 10^6$ ,  $M = 10^7$  und  $c = 3$  begrenzt. Die Probe ist als "zufriedenstellend" einzustufen, wenn die aerobe Gesamtkeimzahl

den Richtwert  $3m$ , also  $3 \times 10^6$ , bei keiner von 5 Einzelproben überschreitet. Die Partie ist auch "annehmbar", wenn die den Wert  $3m$  überschreitende Anzahl der Einzelproben nicht größer ist als 3 und bei keiner der drei Einzelproben eine Keimzahl ermittelt wird, die den Wert  $M = 10^7$  (=  $10m$  bei festen Kulturmedien) überschreitet. Wird der Wert  $M$  auch nur bei einer von 5 Einzelproben überschritten, so muss die Partie als "nicht zufriedenstellend" bewertet und konsequenterweise zurückgewiesen werden. Die Lieferung muss nach *Richtlinie 94/65/EG des Rates vom 14. Dezember 1994 zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* Anhang II auch dann als "verdorben" und potentiell "toxisch" zurückgewiesen werden, wenn der Keimzahlgrenzwert  $S$  überschritten wird, der im Allgemeinen auf  $m \times 10^3$  festgelegt ist. In Abweichung von dieser Regelung ist der Wert  $S$  bei *Staphylococcus aureus* generell auf  $5 \times 10^4$  festgelegt.

Rohes Geschnetzeltes unterliegt in Deutschland der Fristenregelung des § 5 HackfleischVO, wonach die sachgerecht vorbereitete Rohware spätestens am darauffolgenden Tag durch Erhitzen zubereitet werden muss. Hinsichtlich der mikrobiologischen Beschaffenheit der vorbereiteten Rohware empfiehlt sich die Anpassung der Festlegungen an den für Hackfleisch und andere Erzeugnisse aus zerkleinertem Fleisch vorgeschriebenen 3-Klassen-Plan der *Richtlinie 94/65/EG des Rates zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* in Verbindung mit der geltenden FIHV. Die Richtlinie schreibt folgende Determinanten vor:

Tab. 15: Höchsttolerierbare Keimgehalte bei rohem Hackfleisch nach Maßgabe des Dreiklassenplanes der RL 94/65/EG sowie der FIHV

Keimgruppe	n *	m *	M *	c *	S *
Mesophile Aerobier	5	$5,0 \times 10^5/g$	$5,0 \times 10^6/g$	2	$5,0 \times 10^8/g$
Kolibakterien	5	50/g	$5,0 \times 10^2/g$	2	$5,0 \times 10^4/g$
Staphylococcus aureus <sup>1)</sup>	5	$10^2/g$	$10^3/g$	2	$5,0 \times 10^4/g$
koagulasepositive Staphylokokken <sup>2)</sup>	5	50/g	$1,5 \times 10^2/g$	1	$5,0 \times 10^4/g$
Salmonellen	nicht feststellbar in 10 g <sup>1)</sup> bzw. 25 g <sup>2)</sup>				

<sup>1)</sup> Richtlinie 94/65/EG des Rates zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen.

<sup>2)</sup> FIHV \* siehe Abkürzungsverzeichnis

Maßgeblich des 3-Klassen-Planes der *Richtlinie 94/65/EG des Rates zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* ist Hackfleisch hygienisch als "zufriedenstellend" zu werten, wenn die Determinanten "Aerobe mesophile Keime", "Kolibakterien" und "*Staphylococcus aureus*" bei festen Nährbodenmedien den Richtwert 3m bei keiner von 5 Einzelproben überschreiten und Salmonellen in 10 g der Einzelproben nicht feststellbar sind. Die Partie bleibt auch "verwendbar", wenn der Wert 3m bei maximal nur 2 Einzelproben überschritten wird und dabei bei keiner der beiden Proben Werte  $> M$ , was bei festen Kulturmedien der Größe 10m entspricht, ermittelt werden. Wird der jeweilige Determinantenwert M auch nur von einer einzigen Probe überschritten, wird die Partie als "untauglich für den Verzehr" beurteilt.

Das Hackfleisch muss formell als "toxisch" oder "verdorben" bewertet werden, wenn die Determinanten den Mikrobengrenzwert S erreichen, der im Allgemeinen auf  $m \times 10^3$  festgesetzt ist. Abweichend hiervon beträgt der Wert S bei *Staphylococcus aureus*  $5 \times 10^4/g$ . Vergleicht man die *Richtlinie 88/657/EWG zur Festlegung der für die Herstellung und den Handelsverkehr geltenden Anforderungen an Hackfleisch, Fleisch in Stücken von weniger als 100 g und Fleischzubereitungen* mit der derzeit gültigen FIHV zeigt sich, dass die mikrobiologischen Normkriterien in der *Richtlinie 94/65/EG* geändert, teils auch gelockert wurden. Die Lockerung manifestiert sich nach SCHALCH, EISGRUBER und STOLLE (1996) hauptsächlich in Folgendem: Ersatzlos gestrichen wurde die Vorschrift, der zufolge Hackfleisch, Fleischstücke von weniger als 100 g sowie betreffende Fleischzubereitungen auf sulfitreduzierende Anaerobier untersucht werden müssen. Die für die Untersuchung auf Salmonellen bestimmte Probenmenge ist von 25 g auf 10 g reduziert. Bestanden in der *Richtlinie 88/657/EWG* noch Normen für die Untersuchung des Probengutes auf Angehörige der Gattung *Staphylococcus* überhaupt, so sind die betreffenden Vorschriften in der *Richtlinie 94/65/EG* speziell auf *Staphylococcus aureus* begrenzt. Hervorzuheben ist auch, dass die FIHV im Zuge der Umsetzung der *Richtlinie 88/657/EWG* Untersuchungen auf koagulase-positive Staphylokokken vorschreibt. Da die *Richtlinie 94/65/EG* auch in Deutschland noch nicht in nationale Vorschriften umgesetzt wurde, wird Hackfleisch bei uns national anders beurteilt als unionseuropäisch.

Der Gesundheitswert ist auch bei Fleisch nicht zuletzt von dessen Gehalt an fleischfremden Stoffen abhängig, das heißt an Umweltkontaminanten, wie v. a. Blei, Cadmium und Quecksilber, nach HECHT (1992) aber auch an radioaktiven Isotopen, wie Cäsium 134, Cäsium 137

---

und Jod 137, an Zivilisationshilfsstoffen wie Trichlorethylen oder Benzol, an Reinigungs- und Desinfektionsmitteln etc. sowie an Rückständen von Stoffen aus kontrollierter Verwendung, wie z. B. Boden-, Pflanzen- und Tierbehandlungsmittel, und von Lebensmittelzusätzen.

So erwünscht dies auch wäre, so sehr würde es den Rahmen dieser Dissertation aber extrem sprengen, wenn sie auch "nur" die höchsttolerierbaren Mengen der aktuelleren Fremdstoffe katalogisiere. Statt dessen wird aufgezeigt, wo solche Grenzwerte konkretenfalls vorgeschrieben oder wie sie zu recherchieren sind.

Rechtsvorschriften über höchsttolerierbare Rückstände aus kontrollierter Verwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln bestehen in der Pflanzenschutzmittel-AnwendungsVO in Verbindung mit der Rückstands-HöchstmengenVO. Konkretenfalls sind diese Vorschriften "in analoger Geltung" anzuwenden.

Die Regelung der Verwendung von Tierarzneimitteln erfolgt in der *EWG Verordnung Nr. 2377/90 des Rates für die Festsetzung von Höchstmengen für Tierarzneimittelrückstände in Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs*, indirekt aber auch durch die Vorschrift von Wartezeiten in § 15 (2) LMBG und in § 23 (1) Arzneimittelgesetz in Verbindung mit der VO über Stoffe mit pharmakologischer Wirkung. Die für die einzelnen Arzneimittel festgesetzten Wartefristen bestimmen, wann das Fleisch von Tieren, die mit einem zugelassenen Arzneimittel behandelt wurden, nach der letztmaligen Anwendung des betreffenden Arzneimittels frühestens als Lebensmittel in Verkehr gebracht werden dürfen. Bei radioaktiven Stoffen ist der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit maßgeblich des § 7 des Strahlenschutzvorsorgegesetzes und maßgeblich vor allem auch der *EG-Verordnung Nr. 686/95 des Rates vom 28.03.1995 zur Verlängerung der EWG-Verordnung Nr. 737/90* sowie weiterer betreffender EURATOM-Verordnungen ermächtigt, die Dosiswerte, Kontaminationswerte, Berechnungsverfahren und Annahmen, die der Bestimmung eines Dosis- und Kontaminationswertes zugrunde gelegt sind, durch Rechtsverordnung vorzuschreiben. Zu den wichtigsten Quellen des einschlägigen "rechtsmeinenden Rechts", in denen Aussagen und Bestimmungen über höchsttolerierbare Gehalte an Schadstoffen in Fleisch erfolgen, zählten bis 1997 vor allem die Richtwerte der Zentralen Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien (ZEBS) (1997) des seinerzeitigen Bundesgesundheitsamtes in Berlin. Diese Richtwerte basierten zu einem

---

beträchtlichen Teil auf einer Datengrundlage, die aus den 80er Jahren stammt. Nach Aussage des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) (2000) repräsentierten diese Daten jedoch nicht mehr die aktuelle Kontaminationssituation der Lebensmittel, da sich diese gegenüber den 80er Jahren infolge gesetzlicher Maßnahmen verbessert hat. Aus diesem Grund erfüllten die Mehrzahl der Richtwerte nach Mitteilung des BgVV (2000) auch nicht mehr die ihnen ursprünglich zuge dachte Funktion im vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutz. Viele dieser ehemaligen Richtwerte sind inzwischen durch national oder EU-weit geltende Höchstmengen ersetzt worden. Für Kalbfleisch und anderes Fleisch gelten beispielsweise für Blei und Cadmium die in der *Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten* in Lebensmitteln festgelegten Höchstgehalte. Für Quecksilber gilt die in der Rückstandshöchstmengenverordnung vorgeschriebene Höchstmenge.

*Tab. 16: Richtwerte für Blei, Cadmium und Quecksilber gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sowie der Rückstandshöchstmengenverordnung bezogen auf Frischsubstanz bzw. Angebotsform*

Blei	0,10 mg/kg
Cadmium	0,050 mg/kg
Quecksilber	0,01 mg/kg

Mitteilungen von HECHT (1992) sowie HECHT und KUMPULAINEN (1995) zeigen, dass die Blei- und Cadmiumgehalte von Fleisch gegenüber früheren Untersuchungen von HECHT (1986) deutlich abgenommen haben, was nicht zuletzt auf das Wirksamwerden gesetzlicher Immissionschutzmaßnahmen zurückgeführt wird.

Die höchsten Bleigehalte werden nach HECHT UND KUMPULAINEN (1995) in Schweinefleisch, sodann in Fleisch von Kalb, Rind, Huhn und Pute nachgewiesen. Die höchsten Cadmiumgehalte finden sich in abnehmender Reihenfolge im Kalb-, Rind-, Schweine-, Puten- und Hühnerfleisch. Wie von HECHT (1992), HONIKEL (1993) und in den Jahresberichten des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2007, 2008) aus den Jahren 2006 und 2007 mitgeteilt wird, ist die Belastung tierischer Lebensmittel mit Schwermetallen, Pestiziden sowie den Radionukliden Cs 134 und Cs 137 als konstant niedrig bzw. tendenziell fallend einzustufen. Die aktuelle Bedeutung dieser Schadstoffe ist somit als gering bis unbedenklich anzusehen. Zu erhöhten Radiocäsiumgehalten und zu Überschreitungen des tolerierbaren Höchstwertes von 600

Bq/kg Muskelmasse konnte es nach HECHT (1992) und HONIKEL (1993) lediglich bei Wild, nur zu bestimmten Jahreszeiten und faktisch nur in Waldgebieten mit sauren Böden und hoher Tschernobyl-Primärbelastung kommen. Den Jahresberichten des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2006, 2007) aus den Jahren 2006 und 2007 liegt die durchschnittliche Belastung mit Cs 134 bzw. Cs 137 bei Rind-, Kalb- und Schweinefleisch unter 1 Bq/kg Muskelmasse. Bei Rehwild wurden 2007 durchschnittliche Radiocäsiumgehalte von 36 Bq/kg Muskelmasse gemessen, lediglich bei einer Rehprobe aus dem Landkreis Bad Tölz wurde ein erhöhter Radiocäsiumgehalt von 618 Bq/kg Muskelmasse festgestellt. Als besonders stark mit Radiocäsium belastet erwies sich nach wie vor Wildschweinbrett mit einem durchschnittlichen Radiocäsiumgehalt von 993 Bq/kg Muskelmasse, wobei eine Einzelprobe sogar mit 9669 Bq/kg Muskelmasse belastet war. Weitere Hinweise auf höchsttolerierbare Gehalte an lebensmittelfremden Stoffen sind aus dem Schrifttum abzuleiten, gebotenenfalls aber auch bei amtlichen Sachkennern zu erfragen. Dass die Lebensmitteluntersuchungsämter in Deutschland etwa im Gegensatz zu den Niederlanden angehalten sind, sich subjektiver Stellungnahmen strikt zu enthalten, wird von PFEIFFER (1997) bedauert.

Fasst man die aus produkt- und betriebsspezifischem Interesse z. B. an rohe Kalbsnuss und an die rohen Schnitzel zu stellenden Anforderungen an die Provenienz und Kennzeichnung, an die sensorische und analytische Beschaffenheit sowie an die technologische Behandlung des Fleisches auch in den Perspektiven einer potentiellen Schadensforderung tabellarisch zusammen, so lässt sich die Rohwarenspezifikation der Kalbsnuss und des aus ihr gefertigten rohen Geschnitzelten etwa folgenderweise präsentieren.

### 3.2.1.3 Rohwarenspezifikation für "Kalbsnuss"

Produktbezeichnung:	Kalbsnuss von 6 bis 12 Wochen alten Kälbern	
Herkunft:	Deutschland, Landkreis Freising	
Stückgewicht:	700 g - 800 g	
Versandeinheit:	einzeln	
Lagertemperatur:	-1 bis +2 °C	
Haltbarkeitsfrist:	vakuuiert:	2,5 bis 3 Wochen
	nicht vakuuiert:	≤ 8 Tage (bei der Verarbeitung zu Geschnitzeltem oder Hackfleisch ≤ 6 Tage)
Gewichtsverlust:	vakuuiert:	0,1 %/Tag
	nicht vakuuiert:	0,5 %/Tag

**Sensorische Beschaffenheit:**

Aussehen: hell- bis blassrosa, feinfasrig, von feiner Muskelhaut überzogen  
 Geruch: artspezifisch typisch, frisch ohne Abweichung

**Unzulässige Produktabweichungen:**

Abtrocknungsbedingte zu dunkelfarbige Flecken oder Bezirke  
 Zu hohes Gewicht, wenn von zu alten Tieren stammend  
 Zu säuerlicher Geruch (vor allem bei vakuumverpackter Kalbsnuss)  
 Schmierige Oberfläche

**Hinweise für die Verwendung:**

Verwendungszweck: Steaks, Schnitzel, Geschnetzeltes  
 Menükalkulation: Eine Kalbsnuss ergibt ca. 5 Portionen à 150 g

**Spezielle lebensmittelrechtliche Anforderungen:**

FleischVO; FleischhygieneVO; Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse

**Physikalisch-Chemische Beschaffenheit:**

a<sub>w</sub>-Wert: 0,98 - 0,99  
 pH-Wert: 5,6 - 6,2<sup>1), 2)</sup>  
 Wasser: 76,3 g/100 g<sup>3)</sup>  
 Eiweiß: 21,5 g/100 g<sup>3)</sup>  
 Fett: <1,0 g/100 g<sup>3)</sup>  
 Kohlenhydrate: in Spuren<sup>3)</sup>  
 Energie: 98 kcal/100 g<sup>3)</sup>  
 410 kJoule/100 g<sup>3)</sup>

**Maximal tolerierbarer Gehalt an Schadstoffen:**

Blei: 0,10 mg/kg<sup>4)</sup>  
 Cadmium: 0,050 mg/kg<sup>4)</sup>  
 Quecksilber: 0,01 mg/kg<sup>4)</sup>

**Maximal tolerierbare mikrobiologische Beschaffenheit:**

Gesamtkeimzahl auf der Oberfläche:	$\leq 10^6$ Bakterien $\text{cm}^{-2}$ <sup>5)</sup>
Gesamtkeimzahl im Inneren:	$\leq 10^4$ bis $10^5$ $\text{g}^{-1}$ <sup>5)</sup>
Enterobacteriaceae:	$\leq 10^4$ bis $10^5$ $\text{g}^{-1}$ <sup>6)</sup>
Laktobazillen:	$\leq 10^4$ $\text{g}^{-1}$ <sup>6)</sup>
Aerobe Gesamtkeimzahl nach "3 Klassen-Plan": $n = 5$ $c = 3$ $m = 10^6$ $M = 10^{7.7}$ )	
In nachweisbaren Mengen dürfen nicht enthalten sein:	
Fäkale Streptokokken:	in einer Verdünnung von $10^{-2}$ <sup>6)</sup>
Bakterien der Coli-Gruppe:	in einer Verdünnung von $10^{-3}$ <sup>6)</sup>
Thermotolerante Bakterien der Coli-Gruppe:	in einer Verdünnung von $10^{-2}$ <sup>6)</sup>
Staphylokokken:	in einer Verdünnung von $10^{-4}$ <sup>6)</sup>
Sulfitreduzierende Clostridien:	in einer Verdünnung von $10^{-4}$ <sup>6)</sup>

**Angaben zu den Fußnoten:**

- 1) BALTES (1992)
- 2) PRÄNDL und MIT. (1988)
- 3) FREUDENREICH und SCHÖN (1979)
- 4) Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln
- 5) HYYTIÄINEN, POJA und NISKANEN (1975)
- 6) SCHULZE (1995)
- 7) ICMSF (1986)

**3.2.1.4 Rohwarenspezifikation für "Kalbsgeschnetzeltes roh"**

Produktbezeichnung:	Kalbsnussgeschnetzeltes roh
Herkunft:	Deutschland, Landkreis Freising
Portionsgewicht:	150 g
Verpackungsart:	Tupperware
Lagertemperatur:	-1 bis +2 °C
Lagerort:	Fleischkühlung
Haltbarkeitsfrist:	1 Tag
<b>Sensorische Beschaffenheit:</b>	
Aussehen:	hell- bis blassrosa; feinfasrig
Geruch:	artspezifisch typisch, frisch ohne Abweichung
<b>Unzulässige Produktabweichungen:</b>	
Schweinefleisch statt Kalbfleisch	
Zu starker Milchsäure-Geruch	
Ungleichmäßig geschnittene Fleischstücke	

**Hinweise für die Verwendung:**

Portionsgröße:	ca. 150 g
Verwendungszweck:	Geschnetzeltes Züricher Art
Verwendungshinweis:	innerhalb von 24 Stunden nach der Bereitstellung verwenden

**Spezielle lebensmittelrechtliche Anforderungen:**

FleischVO; FleischhygieneVO; HackfleischVO; Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse, Richtlinie 94/65/EG des Rates vom 14. Dezember 1994 <sup>5)</sup>

**Physikalisch-Chemische Beschaffenheit:**

a <sub>w</sub> -Wert:	0,98 - 0,99
pH-Wert:	5,6 - 6,2 <sup>1,2)</sup>
Eiweiß:	20,7 g/100 g <sup>3)</sup>
Fett:	1,6 g/100 g <sup>3)</sup>
Kohlenhydrate:	in Spuren <sup>3)</sup>
Energie:	98 kcal/100 g <sup>3)</sup> 410 kJoule/100 g <sup>3)</sup>

**Maximal tolerierbarer Gehalt an Schadstoffen:**

Blei:	0,10 mg/kg <sup>4)</sup>
Cadmium:	0,050 mg/kg <sup>4)</sup>
Quecksilber:	0,01 mg/kg <sup>4)</sup>

**Maximal tolerierbare mikrobiologische Beschaffenheit nach 3 Klassen Plan: <sup>5)</sup>****3 Klassen Plan**

Aerobe mesophile Keime:	n = 5	c = 2	m = 5 x 10 <sup>5</sup> /g	M = 5 x 10 <sup>6</sup> /g
Kolibakterien:	n = 5	c = 2	m = 50/g	M = 5 x 10 <sup>2</sup> /g
Staphylococcus aureus:	n = 5	c = 2	m = 10 <sup>2</sup> /g	M = 10 <sup>3</sup> /g
Salmonellen:	n = 5	c = 0	nicht feststellbar in 10 g	

**Angaben zu den Fußnoten:**

<sup>1)</sup> BALTES (1992)

<sup>2)</sup> PRÄNDL und MIT. (1988)

<sup>3)</sup> FREUDENREICH und SCHÖN (1979)

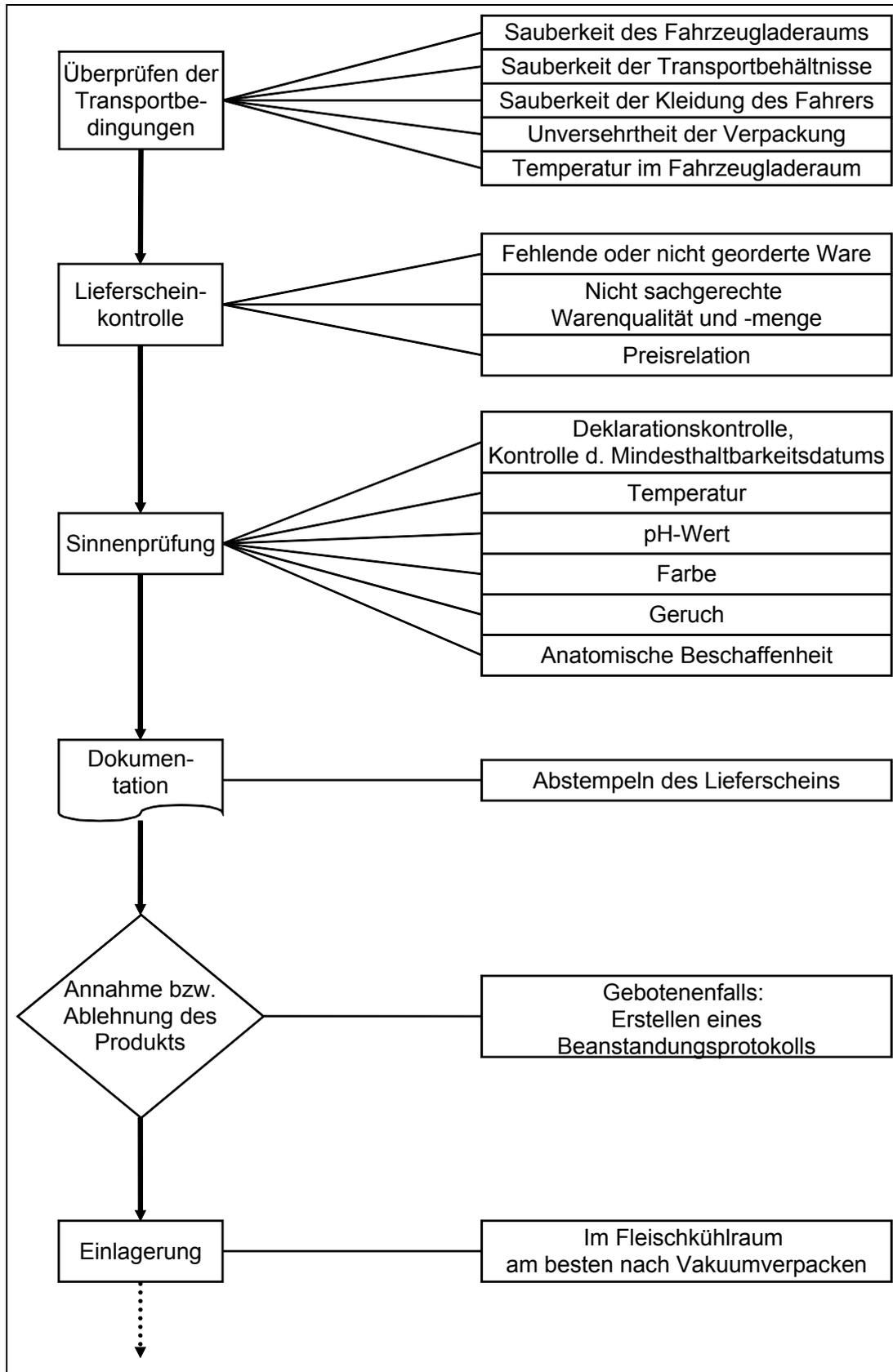
<sup>4)</sup> Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln

<sup>5)</sup> Richtlinie 94/65/EG des Rates vom 14. Dezember 1994 zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen

Die Vorbereitung von Kalbgeschnetzeltem aus Kalbsnuss hat kaufmännisch, technisch, technologisch und hygienisch begründete Maßnahmen zur Voraussetzung, die sich z. B. vom Maßnahmenkatalog bei Münchner Weißwurst kaum unterscheiden. Um den Prozessablauf der Vorbereitung von Kalbgeschnetzeltem - vom Kontrollpunkt "Rohwarenspezifikation" bis hin zum "Vorhalten des Geschnetzelten roh" für die Zubereitung - im Kontext der wichtigsten hygienischen und technologischen Kautelen zu veranschaulichen, wurden die verschiedenen Bearbeitungsmaßnahmen des Fleisches sowie deren organisatorische Voraussetzungen in das aus Abb. 6 ersichtliche Flussdiagramm unterteilt.

---

### 3.2.1.5 Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Kalbsnuss für "Kalbsgeschnetzeltes roh"



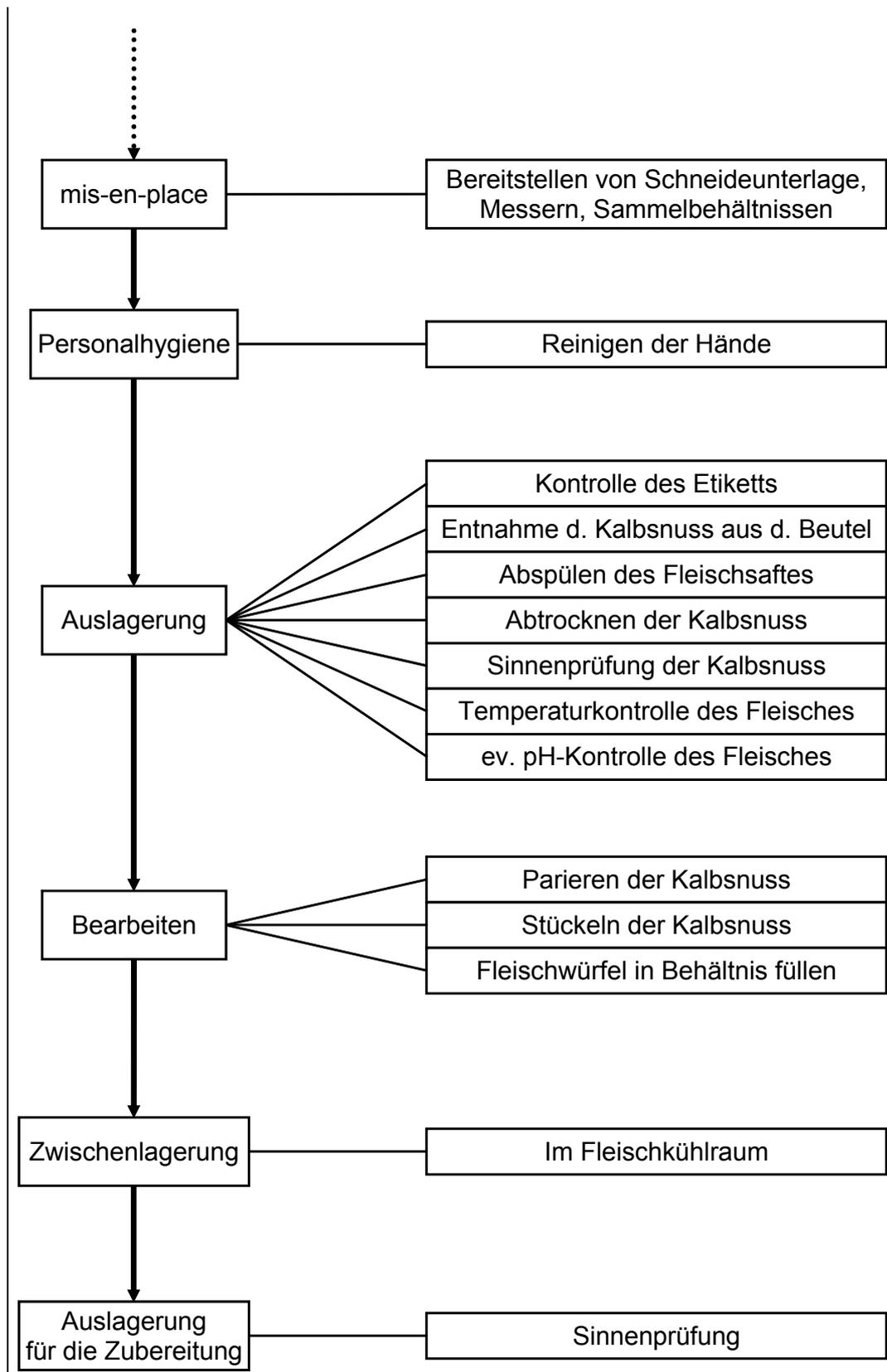


Abb. 6: Flussdiagramm Kalbsgeschnetzeltes roh

### **3.2.1.6 Erläuterungen zum Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Kalbsnuss für "Kalbsgeschnetzeltes roh"**

Die Vorbereitung von Kalbsnuss für Geschnetzeltes beginnt mit der Überprüfung, ob die Rohware vereinbarungsgemäß angeliefert wurde, und sie endet damit, dass das vorbereitete "Geschnetzelte roh" ggf. ins Kühllager gegeben und hier maximal 24 h vorgehalten wird. Die einzelnen Maßnahmen der Vorbereitung der Kalbsnuss sind mit den an die Akzeptanz der Rohware zu stellenden Kriterien aus dem Flussdiagramm ersichtlich. Hinsichtlich der hygienischen Arbeitsbedingungen, der Bearbeitungs- und Lagertemperatur, der mikrobiologischen Grenzwerte sowie der für Aussehen, Zartheit, Saftigkeit, Geruch und Geschmack der Produkte maßgeblichen Lagerbedingungen sei Folgendes hervorgehoben.

Ob Fleisch unter hygienisch besonders zufriedenstellenden oder weniger guten Bedingungen transportiert wird, hängt v. a. auch von der Temperatur des Fleischtransportes ab. Diese darf nach § 4 (1) HackfleischVO +4 °C nicht überschreiten.

Da Fleisch meist in offenen Satten transportiert wird, ist die hygienische Beschaffenheit des Laderaums von besonderer Wichtigkeit. Dies gilt nicht nur hinsichtlich der Sauberkeit der Behältnisse, der Wände, der Decke und des Bodens des Laderaumes, sondern ganz besonders auch hinsichtlich der Sauberkeit der Mitarbeiter und des Fahrers. Dass die Unversehrtheit der Verpackung zumal bei vakuumverpackter Kalbsnuss von Wichtigkeit ist, versteht sich von selbst. Falls der Lieferant nicht ohnehin schon bald aus der Listung genommen werden muss, sind Stichprobenkontrollen um so öfter durchzuführen, je häufiger schon Anlass zu Beanstandung bestanden hat. Besonders wichtige Kontrollpunkte sind organisatorisch so gewichtige Kriterien wie die Verlässlichkeit der Lieferungen hinsichtlich der Menge, Qualität und Pünktlichkeit, nicht zuletzt aber auch der Akzeptanz der Kennzeichnung der Produkte.

Die Ergebnisse der Prüfungen müssen gerade auch aus Gründen der Produzentenhaftung mittels des Wareneingangsstempels dokumentiert und gebotenenfalls durch ein gesondertes Beanstandungsprotokoll ergänzt werden.

Lieferscheine sind Dokumente, die zwar auch formellen Ansprüchen genügen müssen, darüber hinaus v. a. aber auch hinsichtlich ihrer quantitativen und qualitativen Zusicherungen

---

zu verifizieren sind. Lieferschein- und Wareneingangskontrolle erfolgen also synchron. Welche Bedeutung der Gesetzgeber der Lieferschein- und Wareneingangskontrolle beimisst, zeigt § 377 Handelsgesetzbuch. Danach sind Unternehmen zur Sicherung des Gewährleistungsanspruchs bei mangelhafter Ware dazu verpflichtet, Rohwaren unverzüglich auf Mängel zu untersuchen. Mängel können darin bestehen, dass die in Auftrag gegebene Ware nicht in der vereinbarten Qualität, Menge und preislichen Wertigkeit geliefert wurde.

Bei der Rohwarenkontrolle wird die angelieferte Ware auf die an sie generell oder maßgeblich einer speziellen Rohwarenspezifikation zu stellenden Erwartungen überprüft. Für eine Qualitätssicherung nach HACCP-Prinzip ist die Rohwarenkontrolle nicht nur in chronologischer Sicht von primärer Bedeutung; denn die Qualität des verzehrsfertigen Produktes wird bei Lebensmitteln erstmals gewissermaßen bei der Rohwareneingangskontrolle wahrgenommen. Die Qualität der Rohwaren für die Hotelküche hat v. a. folgenden Fragen zu entsprechen:

- *Entspricht die gelieferte Rohware den lebensmittelrechtlich gebotenen sowie den durch die Rohwarenspezifikation ausbedungenen Qualitätsmerkmalen?*
- *Können mit den angelieferten Rohwaren die in der "Fertigwarenspezifikation" dokumentierten Qualitätsmerkmale entsprechend der reellen Kundenerwartung erfüllt werden?*
- *Stellt das Preis-Leistungsverhältnis der gelieferten Rohwaren zufrieden, und kann mit der gelieferten Rohware wirtschaftlich auch wirklich zufriedenstellend gearbeitet werden?*

Die Rohwareneingangskontrolle ist prinzipiell mit der Deklarationskontrolle zu beginnen, bei vakuumverpackter Kalbsnuss also zu vorderst mit der Feststellung der deklarierten Mindesthaltbarkeit. Die Prüfung hierauf kann nicht nur zur Ablehnung der Lieferung zwingen, sie kann nicht selten auch spezielle Kautelen für die nachfolgende Zwischenlagerung vorgeben, so z. B. über die Möglichkeit einer Lagerung nach Rotations-Prinzip.

Die Sinnenprüfung der Rohprodukte bezüglich des potentiellen Genuss- und Eignungswertes der aus ihnen zubereiteten Fertigprodukte dient nicht zuletzt dem Schutz des Tischgastes vor Täuschung im Sinne von § 17 LMBG. Einfache, raschestens durchführbare und hinsichtlich

---

ihrer Aussagekraft sehr adäquate Einfachtests z. B. mittels Testpapierstreifen werden im Handel immer mannigfaltiger angeboten. Zu den grundsätzlich auch in Kleinbetrieben ohne großen finanziellen und organisatorischen Aufwand durchführbaren Vortests zählt v. a. auch die Objektivierung von pH-Wert und Temperatur.

Rohes Fleisch sollte von einem gut geführten, qualitätsbewussten Betrieb bei noch so einwandfreiem Aussehen, Geruch und Geschmack der Ware nicht übernommen werden, ohne dass vorab auch die Liefertemperatur geprüft wurde. Fleisch, dessen Temperatur +7 °C entgegen den Bestimmungen der *Richtlinie 94/65/EG des Rates vom 14. Dezember 1994 zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* sowie der Fleischhygieneverordnung überschreitet, sollte grundsätzlich zurückgewiesen werden. Dass dies in besonders gut geführten Betrieben nicht zuletzt auch deshalb geschieht, weil Leumund und Respekt auf diese Weise am einfachsten und auf durchaus faire Art gewonnen werden, ist qualifizierten Küchenleitern sehr wohl bekannt.

Hinsichtlich des lebensmittelrechtlich gebotenen Gesundheits- und Genusswertes sowie der marktrechtlichen Verkehrsfähigkeit der im Gastronomiebetrieb angebotenen Lebensmittel und Speisen ist jedes auch noch so kleine Haus dazu verpflichtet, bei den Lieferanten auf Lieferung einwandfreier Erzeugnisse zu bestehen. Gegenüber der Lebensmittelüberwachung sollte diese Erwartung und Vorgabe überzeugend nachgewiesen werden können. Chemische und mikrobiologische Untersuchungen, z. B. auf Schwermetalle und/oder die Rückstände von Pflanzenbehandlungsmitteln bzw. auf die aerobe Gesamtkeimzahl und auf Listerien oder "nur" auf Salmonellen müssen im Zweifelsfall in eigener Verantwortung durchgeführt werden. Den Zulieferern wird dieses Obligo vom Küchenleiter nicht zuletzt aus rationellen Gründen überantwortet, zumal die genannten Untersuchungen mit einem meist nicht unerheblichen finanziellen Aufwand verbunden sind. Die Rohwarenspezifikationen sollen deshalb so gestaltet sein, dass sie dieses unternehmerische Prinzip ggf. im Kontext mit den den Lieferanten vorgegebenen Allgemeinen Lieferbedingungen klar zu erkennen geben.

Der elementaren Bedeutung der Sinnenprüfung, die sich in sehr kleinen Küchen nicht weniger gebietet wie in sehr großen, wird nach Pfeiffer (1999) nicht immer "wirklich" gut entsprochen - und dies trotz aller diesbezüglicher Bekundungen in Fachbüchern, Fachzeitschriften und Fernsehberichten über die exquisite Küche. Verlässlich geordnete Sinnenprüfungen sind zum einen geboten, weil sich die "wirkliche" Frische von

---

Lebensmitteln "vor Ort" meist nur sensorisch einfach, rasch und sicher feststellen lässt. Zum anderen kann hinsichtlich ihres Genusswertes auch frische Ware extrem differieren. Ob ein Lebensmittel mikrobiell als verdorben zu beurteilen ist, lässt sich meist "nur" sensorisch feststellen.

Frische Kalbsnuss weist ein hellrosafarbenes bis leicht bräunliches, im frischen Anschnitt nach FREUDENREICH und SCHÖN (1979) stets hellrosafarbenes Aussehen auf. Nicht vakuumverpackte Kalbsnuss muss artspezifischen und für Frische typischen Geruch aufweisen. Eine etwa schmierige Oberfläche ist bei Frischfleisch meist ein Indiz dafür, dass die Ware zu lange oder unsachgerecht gelagert worden war. Solches Fleisch muss als Quelle einer potentiell auch für die öffentliche Gesundheit hochriskanten mikrobiellen Gefährdung angesehen werden.

Nach abgeschlossener Wareneingangskontrolle mit den Prüfvorgaben "Fehler und Maßnahmen während der Wareneingangsprüfung - Produktmängel und Möglichkeiten für deren Behebung" muss über die Annahme oder Ablehnung der Ware entschieden werden. Der Lieferschein muss hierbei in jedem Fall mit dem Wareneingangsstempel versehen werden. Bei einwandfreier Lieferung muss das Feld "In Ordnung" markiert werden. Gibt die Lieferung Grund zur Beanstandung, ist dies in der Rubrik "Nicht In Ordnung" zu vermerken. Für die betreffende Ware sollte dann vorzugsweise ein separates Beanstandungsprotokoll angelegt werden, auf dem der Grund der Beanstandung benannt und nach Möglichkeit näher besprochen wird.

Die Verarbeitung des eingelagerten Fleisches muss maßgeblich des Aufbrauchprinzips "first in first out", ggf. aber auch maßgeblich des Schlachtdatums erfolgen.

Unverpackte Kalbsnuss sollte vor der Einlagerung vakuumverpackt werden, um die Ware auf diese Weise nicht nur vor Kontamination und Abtrocknung zu schützen, sondern für die weitere Reifung auch biochemisch optimal zu konditionieren. Bei jeglichem auf die Einlagerung abzielenden Tun sind die nächstumliegenden Waren immer auch zumindest daraufhin zu prüfen, ob etwa schon qualitätsgeminderte oder gar "abgelaufene" Ware raschest möglich verarbeitet oder sofort unschädlich beseitigt werden muss. In unverpacktem Zustand lässt sich Kalbsnuss nach BISCHOFF, BAMBERGER und BIPPES (1980) bei + 2 °C und 85 % Luftfeuchtigkeit maximal 8 Tage, vakuumverpackt hingegen 14 Tage lagern. Nach SINELL

---

(1985) und ZICKRICK (1986) kann frisches Kalbfleisch bei einer Lagertemperatur von - 1,5 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 90 % bis zu 5 Wochen bevorratet werden.

Um die Kühlkette während der Vorbereitung der Rohwaren nicht unnötig lange zu unterbrechen, ist der Arbeitsplatz schon vor der Auslagerung der Rohware mit einer sauberen Schneideunterlage und mit sauberen Messern vorzubereiten. Für die anschließende Zwischenlagerung des Fleisches in Küche oder Kühlraum sind saubere Behälter bereitzustellen. Beim Schnetzeln und der anschließenden Behandlung des Zwischenproduktes ist den Eventualitäten mikrobieller Kreuzkontaminationen umsichtig vorzubeugen. Dies gilt zumal dann, wenn sich sog. "unreine" und "reine" Lebensmittelbehandlungen nur in zeitlicher, nicht jedoch auch in räumlicher Trennung durchführen lassen.

Die Behandlung von rohem Fleisch unterliegt den Hygienevorschriften des FleischhygieneGes sowie der FleischhygieneVO, der HackfleischVO und der FleischVO.

Zeitlich ist die Auslagerung von rohem Fleisch für dessen Vor- und Zubereitung prinzipiell so zu planen, dass die Kühlkette so kurz wie möglich unterbrochen wird, nach Vorschrift der FleischhygieneVO Anlage 2 a, Nr. 3.3 jedoch keinesfalls länger als eine Stunde, da die Kerntemperatur nicht über 7 °C ansteigen darf. In der Praxis werden Rechtsvorschriften dieser Art gelegentlich belächelt, oft genug auch als unerfüllbar kritisiert; ihr Nutzen steht allerdings außer Zweifel.

Zu den personalhygienisch wichtigsten Voraussetzungen für die Vermeidung einer Kreuzkontamination zumal mit pathogen so riskanten Erregern wie *St. aureus*, EHEC, Salmonellen und Listerien zählt, dass die Hände vor jedem Ein- und Auslagern und schon gleich vor jedem Behandeln des Fleisches mit wirklicher Sorgfalt gereinigt werden.

Bei abgepackter Kalbsnuss ist vor dem Öffnen der Packung die Deklaration zu prüfen. Hierbei muss auch verifiziert werden, dass das für die Herstellung von Geschnetzelttem verwendete Fleisch nach der Schlachtung nicht länger als 6 Tage gelagert wurde. Diese Fristenregelung ist in Artikel 3 Nr. 2 a) ii) der *Richtlinie 94/65/EG des Rates zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* sowie der Anlage 2 a, Nr. 3.1.1 der FleischhygieneVO verankert. Die Fristenregelung gemäß Artikel 3 Nr. 2 a) der *Richtlinie 94/65/EG* und gemäß der Fleischhygiene-Verordnung wird vom Gastgewerbe sehr oft als praxisfremd befunden; denn

---

im Gastgewerbe wird Geschnetzeltes sehr oft aus vakuumverpackten und so meist länger als 6 Tage gelagerten Zuschnitten bereitet. Gaststätten sind Dispositionsbetriebe, denen weder immer eine exaktere Planung, noch die Belieferung "just in time" möglich ist. Da sich auch nicht vermeiden lässt, dass eine gewisse Mindestmenge an Fleisch auf Vorrat genommen wird und die gelieferte Ware i. d. R. meist schon 2 bis 3 Tage vor der Belieferung verpackt wurde, dürfte es heute kaum einen Gasthof geben, in dem die Fristenregelung von 6 Tagen stets eingehalten werden kann.

Zumal vakuumverpacktes rohes Fleisch muss vor seiner weiteren Bearbeitung unter fließendem Trinkwasser vom Fleischsaft und von der in ihm enthaltenen Bakterienflora bestmöglich befreit werden. Ein 15 sec. langes Abspülen mit kaltem Wasser kann nach HEISS und EICHNER (1995) eine Keimreduktion um 90 % und ein 10 sec. langes Abspülen mit heißem Wasser von 80 °C sogar um mindestens 99 % zur Folge haben. Ein Abtrocknen von Fleisch darf nur mit frisch gewaschenem Tuch oder Papier erfolgen.

Keimzahlen von  $10^7$  bis  $10^8$ /g sind bei vakuumverpacktem Frischfleisch immer noch keine Seltenheit. Bei dieser Flora handelt es sich im Allgemeinen um Lactobazillen, durch deren Dominanz das Wachstum der pathogenen oder auch nur sensorisch unerwünschten Keime meist unterdrückt wird. Ein durch Überlagern verdorbenes Fleisch durch ein noch so sorgfältiges Abwaschen etwa mit Essiglösung "brauchbar" zu machen, ist unzulässig. Nach dem Waschen und Abtrocknen muss die Kalbsnuss ein annähernd so hell- bis blassrosafarbenes Aussehen aufweisen, wie bei der Wareingangskontrolle. Der Geruch muss frisch, typisch und frei von Fehlkomponenten sein. Ein Anlass zur Beanstandung und für die Durchführung einer Koch- und Bratprobe ergibt sich bei länger gelagertem Fleisch aus einem erhöhten Gehalt an Milchsäure nur dann, wenn der Säuregeruch über die Maßen übersteigert ist.

Bei der Vorbereitung der Kalbsnuss für die Zubereitung zu Geschnetzeltem wird der Muskel durch gründliches Entfernen seiner Bindegewebshaut pariert, hierauf quer zum Faserverlauf in ca. 0,5 cm dicke Scheiben und diese dann in ca. 4 cm breite und lange Schnetzel geschnitten. Für die Zwischenlagerung werden die Schnetzel in verschließbare Behältnisse gegeben und dem § 4 HackfleischVO entsprechend bei maximal +4 °C vorgehalten. Das so Geschnetzelte muss dann maßgeblich der Fristenregelung des § 5 HackfleischVO spätestens tags darauf zubereitet werden.

---

### **3.2.1.7 Spezielle Hygieneaspekte, Grenzwerte und Korrekturmaßnahmen bei der Speisenzubereitung**

Speisenproduktion nach HACCP-Prinzip zielt auf die Vermeidung gesundheitsgefährdender Risiken in spezieller Weise ab. Gemäß § 4 LMHV sind CCP's also nur dann sinnreal "kritisch", wenn sie hinsichtlich der gesundheitlichen Lebensmittelsicherheit durch rationelle Prüf- und Überwachungsprinzipien beherrschbar sind, so dass es im weiteren Prozessverlauf keiner weiteren Kontrolle mehr bedarf. So besteht der Gaststättenküche in der Bereitstellung der rohen Schnitzel aus Kalbsnuss dann kein CCP, wenn die Gefahr einer küchentechnischen Gesundheitsgefährdung durch den ausschließenden Erhitzungsprozess wirklich ausgeschlossen wird.

Im Bereitstellungsprozess des rohen Kalbsgeschnitzelten für die abschließende Hitzezubereitung haben die Prüfungen in den jeweiligen Kontrollpunkten zu allererst darauf abzielen, dass gesundheitlich nicht wirklich unbedenkliche Rohwaren ausgeschlossen und die gesundheitlich akzeptablen Erzeugnisse bestmöglich, jedenfalls aber unter verlässlichem Hygieneschutz weiterbehandelt werden. Die betreffenden Prüfungen erstrecken sich nicht zuletzt auf etwaige sensorische Symptome einer mikrobiellen Kreuzkontamination als Folge einer unsachgemäßen Behandlung der Produkte oder als Folge einer Keimvermehrung wegen unsachgemäßer Lagerung.

Im Gegensatz zum "selektiv repräsentativen" Schutz gemäß dem zur Sicherheit im Arbeitsablauf auch auf Rationalität zielenden HACCP-Prinzip erstreckt sich das lebensmittelrechtlich notwendigerweise pauschal festgesetzte Schutzprinzip des § 3 LMHV auf jedes einzelne Behandlungsgeschehen einer Vor- und Zubereitung, also auf jeden hygienisch scheinbar noch so unbedeutenden und unbedenklichen Behandlungspunkt. Bei den im Fließschema skizzierten und im Folgetext eingehender besprochenen Arbeitsschritten handelt es sich nach Maßgabe von § 3 LMHV also um Produktionsschritte, die in jeder noch so kleinen Einzelheit kontrollpflichtig sind.

Die im Bereitstellungsprozess der Kalbschnitzel nach HACCP-Prinzip maßgeblichen Hygienierisiken könnten durch ein vorsorglich besonders intensives Erhitzen der Schnitzel zwar unter Kontrolle gebracht werden. Nach HACCP-Prinzip gilt jedoch - wie bei der Gewinnung und Behandlung von Lebensmitteln überhaupt - auch hier der Grundsatz: Zum Schutz vor gesundheitlichem Risiko kommt es prinzipiell und zu allererst darauf an, besser jedes scheinbar noch so kleine Hygienierisiko von vornherein sicher zu vermeiden, als ein

---

potentielles Hygienierisiko etwa sekundär durch eine vorsorglich besonders intensive Hitz Zubereitung kompensieren zu wollen.

Die wichtigsten Hygienepunkte der Bereitung von rohem Kalbgeschnetzeltem seien im Folgenden benannt und die prozesstechnischen Besonderheiten der Zubereitung besprochen. Wo bestimmte Anforderungen an die Rohware als unnötig, jedenfalls aber als den Prozess unnötig einengend erscheinen, sollte in Betracht gezogen werden, dass es sich bei solchen Regelungen im betriebshygienischen Gesamtkonzept um betriebsspezifisch durchaus sinnvolle Vorgaben handeln dürfte.

### **Hygienepunkt 1: "Temperaturkontrolle beim Wareneingang"**

Maßgeblich der Rohwarenspezifikation soll die Temperatur der angelieferten Kalbsnuss nicht mehr als 4 °C betragen. Maßgeblich der *Richtlinie 94/65/EG des Rates zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* ist die Ware zurückzuweisen, wenn die Kerntemperatur mehr als 7 °C beträgt. Ware mit einer Kerntemperatur von auch nur geringgradig über 4 °C muss spätestens im Wiederholungsfall abgelehnt werden!

### **Hygienepunkt 2: "Sinnenprüfung der Qualitätsmerkmale der Eingangsware"**

Weicht die Kalbsnuss von den in der Spezifikation festgelegten Anforderungen sehr stark ab, sollte die Ware unbedingt abgelehnt werden!

### **Hygienepunkt 3: "Sinnenprüfung der Qualitätsmerkmale der Auslagerungsware"**

Die Temperatur der ausgelagerten Kalbsnuss soll 4 °C nicht überschreiten. Bei Temperaturen über 7 °C darf die vorbereitete Rohware nicht mehr erneut zwischengelagert werden. Sie muss möglichst unverzüglich erhitzt werden.

---

Tab. 17: Beispiele von Anforderungen an die Qualität und Behandlung von Kalbsnuss für Geschnetzeltes gemäß Hygienepunkten 1 bis 3

HP <sup>1)</sup> -Nr.	Kontrollpunkte	Qualitätsanforderungen	Reaktionsmaßnahmen
HP 1	Anlieferungs- temperatur	Vereinbarte Maximal- temperatur der Kalbsnuss: 4 °C	Ablehnung der Warenübernahme bei Temp. > 7 °C Benachrichtigung des Lieferbetriebes bei Temp. von 4 °C bis 7 °C
HP 2	Grobsinnliche Qualitätsmerkmale beim Wareneingang	Temperatur und sensorische Beschaffenheit der Kalbsnuss: Keine untragbaren Abweich- ungen von der Spezifikation	Warenrückgabe bei untragbaren Abweichungen
HP 3	Grobsinnliche Qualitätsmerkmale bei der Warenauslagerung	Auslagertemperatur maximal 4 °C und kein übersteigerter säuerlicher Geruch	Gegebenenfalls Brauch- barmachen durch sofortiges Erhitzen bei kritischer Temperatur- überschreitung

<sup>1)</sup> HP=Hygienepunkt

### 3.2.2 Zur Vorbereitung von Kopfsalat für "Rohkostsalat"

Der seit Jahren bestehende Trend zu gesunder und vollwertiger Ernährung hat auch in der Gastronomie eine Zunahme der Nachfrage nach Speisen aus Gemüse zur Folge - seien es Beilagen oder Rohkostsalate wie "Gurkensalat", "Tomatensalat", "Grüner Salat", "Gemischter Salat" oder "Salat Nizza". Zu den hygienisch besonders sorgfältig zu behandelnden Rohwaren zählen insbesondere die Blattsalate; denn Putzen, Zerkleinern, Waschen und Schleudern zerteilt Keimkolonien und hat nicht nur ein Austreten nährstoffreichen Zellinhalts zur Folge, sondern potentiell auch einen saprophytären oder pathogenen Verderb. Da eine gewissermaßen "hackfleischnahe" Situation besteht, ist der Beschaffung, Lagerung und Behandlung der Rohwaren ein besonders hohes Maß an Sorgfalt entgegenzubringen. Die hygienischen und sensorischen Anforderungen an das Vor- und Zubereiten von Rohkostsalaten wie z. B. Endivien, Eissalat, Chicorée, Radicchio, Karotten- oder Gurkensalat sollen im Folgenden an Kopfsalat, dem bekanntlich meist gegessenen Salat, aufgezeigt werden.

#### 3.2.2.1 Zum Begriff

Nach KLINGER und GRÜNER (1984) sowie von TÄUFEL u. Mit. (1993) werden unter "Salat" im Allgemeinen appetitanregende Gemenge aus mehr oder weniger zerkleinerten frischen und/oder gegarten pflanzlichen und/oder tierischen Lebensmitteln verstanden, die mit Marinade und sehr oft mit Küchenkräutern verfeinert werden.

Die in Deutschland angebauten und zur Gattung *Lactuca sativa* L. gehörenden Salatsorten unterteilt das BUNDESSORTENAMT (1997) in drei Gruppen: in Kopfsalat; in Blatt-, Schnitt- und Pflücksalat; und in Römischen Salat (Bindesalat). Beim Kopfsalat werden Sorten mit zarten und weichen Blättern als Buttersalat und Sorten mit festen, knackigen Blättern als Eissalat differenziert. KLINGER und GRÜNER (1984) verstehen unter "Blattsalaten" Rohkostsalate aus Chicorée, Eissalat, Endivie, Feldsalat, Kopfsalat, Brunnenkresse, Gartenkresse, Löwenzahn oder Radicchio, und unter "Gemüsesalaten" Zubereitungen aus Bleich- und Knollensellerie, Gurken, Möhren, Paprikaschoten, Radieschen, Rettich, Rotkohl, Tomaten oder Weißkohl. Da die hygienischen Zusammenhänge der Zubereitung eines Rohkostsalates aus Kopfsalat ohne größere Unterschiede auch für die anderen Salatsorten gelten, werden in Anlehnung an die

---

Definition von KLINGER und GRÜNER (1984) unter "Blattsalat" alle Sorten der Gattung *Lactuca sativa* L. verstanden.

Bei der Vor- und Zubereitung von "Gemischtem Blattsalat" werden die Salatblätter vom Strunk gebrochen, sorgfältig gewaschen, geschleudert und erst dann in mundgerechte Stücke gerissen. Das Anmachen der Salate erfolgt meist mit einer würzigen, jedoch nicht extrem scharfen Marinade. In gut geführten Häusern werden auf Wunsch des Gastes Salatöl, Essig und gegebenenfalls Marinaden zugereicht.

### **3.2.2.2 Spezifische Anforderungen an die Rohware**

Genusswert bei Rohkostsalat beruht schon gleich bei Blattsalat zuallererst auf der Qualität und Frische der Rohware. Die Qualität der Rohware muss den in aktuellen Leitsätzen und Richtwerten verankerten Anforderungen entsprechen. Höchstmögliche Frische wird durch die Beschaffung der Rohware beim nächstgelegenen Erzeuger am besten gesichert. Der Bezug von Importen etwa aus Holland, Italien oder Spanien kann saisonal sehr schätzenswerte Vorteile bieten.

Kopfsalat wird heute in den Handelsklassen I und II weithin größenabhängig angeboten. Der QUALITÄTSNORM der EU (1988) entsprechend weist Kopfsalat der Handelsklasse I einen gut ausgebildeten, festen und geschlossenen Kopf mit einem Mindestgewicht von 150 g auf. Bei Treibhaussalat der gleichen Handelsklasse ist ein weniger fester Kopf und ein geringeres Gewicht von zumindest 100 g zulässig. Bei einem Stückgewicht zwischen 150 g und 300 g darf der Gewichtsunterschied zwischen dem leichtesten und dem schwersten Stück einer Versandeinheit nicht mehr als 100 g betragen. Das Marktangebot von Salaten muss frei von Mängeln und Beschädigungen und frei von Frostschäden sein, die die Verzehrbareit beeinträchtigen. Salate dürfen nicht geschossen und müssen von ihren Wurzeln unmittelbar unter dem Wurzelhals abgeschnitten sein. Hochwertiger Kopfsalat zeichnet sich durch besonders sattgrüne Umblätter und zudem dadurch aus, dass der Chlorophyllgehalt der inneren Blattschichten zunehmend abnimmt und der Carotingehalt bis hin zu einem gelblichen Farbton der Herzblätter stufenweise zunimmt. Den US GRADE STANDARDS (1975) zufolge muss zumindest die Hälfte der sichtbaren Herzblattfläche eine adäquate Grünfärbung aufweisen.

---

Besonders wichtige, sensorische und technisch gut objektivierbare Kriterien der Frische sind nach SCHREINER, LINKE und HUYSKENS (1996) die vom Turgor abhängige hohe Lichtreflexion und Knackigkeit der Blätter. Chemische Indikatoren für Gärung infolge unsachgerechter Lagerung oder Verpackung sind Äthanol und Acetaldehyd auch schon in geringsten Spuren. Da an Bruch-, Riss- und Schnittflächen austretender Saft infolge von Oxidation Braunverfärbungen verursacht, wird mundgerecht zerkleinerter Blattsalat in praxi häufig länger gewässert. Nicht vorhandene Bräunungen sind also nicht immer ein Frischemerkmal. Ein verlässlicheres Frischeindiz ist hingegen ein frischer, typischer Geruch ohne jeglichen off-flavour. Dass für Rohkostsalat bestimmter Kopfsalat sauber geputzt und frei von Rückständen von Dünge- und Pflanzenbehandlungsmitteln, von sichtbaren parasitären Fraß- und Saugschäden sowie von sonstigen durch mangelhafte Vor- und Nacherntebedingungen bedingten nichtparasitären Schäden sein muss, bedarf keiner Begründung. Zu den nichtparasitären Schäden zählen nach HOLLÄNDER und KRUG (1993) neben Frost- und Hitzeeffekten das epinastische Einrollen der Blätter, ein Symptom für CO<sub>2</sub>-Schäden, sowie Chlorosen und Nekrosen, wie die nach KRUG (1991) und BRUMM (1992) durch Calcium-Mangel verursachte Innenblattnekrose.

Frischer und den grobsinnlichen Anforderungen entsprechender Kopfsalat kann nach WILLOCX, TOBBACK und HENDRICKX (1994) pH-Werte von 5,8 bis 6,2 und a<sub>w</sub>-Werte von 0,96 bis 0,98 aufweisen.

Der Nährwert von Blattsalat ist aufgrund des sehr niedrigen Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißgehaltes unvergleichlich geringer als derjenige von beispielsweise Fleisch und Kartoffeln. Ernährungsphysiologisch ist Blattsalat nicht nur wegen seines Vitamin- und Mineralstoffgehaltes von großer Bedeutung, sondern auch wegen seines die Peristaltik anregenden hohen Gehaltes an Cellulose. Der Gehalt von 100 g Frischsalat an Vitamin C und Carotin kann, wie von SCHERZ und SENSER (1994) berichtet wird, jahreszeitlich aufgrund der Lichtabhängigkeit der Stoffsynthese von 8 bis 22 mg bzw. von 0,10 bis 3,12 mg schwanken.

Die Umblätter weisen nach WEDLER (1985) SOWIE RAMOS und RODRIGUEZ-AMAYA (1987) generell höhere Vitamingehalte auf als die Herzblätter. Kopfsalat weist, wie von SENSER und SCHERZ (1991) mitgeteilt wird, etwa folgende aus Tabelle 18 ersichtliche Zusammensetzung auf.

---

*Tab. 18: Chemische Zusammensetzung von Kopfsalat <sup>1)</sup>*

	Gehalt [%]
Eiweiß	1,3
Fett	0,2
Kohlenhydrate	0,9
Ballaststoffe	1,4
Mineralstoffe	0,7
Eisen	0,11
Vitamin C	1,3
Carotin	0,08
Energiegehalt in 100 g	46 KJ bzw. 11 kcal

<sup>1)</sup> nach SENSER und SCHERZ (1991)

LIPTON und RYDER (1990) teilen zu Kopfsalat mit, dass sich bei einer Lagertemperatur von 20 °C mit der sensorischen Frische auch der Vitamin C-Gehalt verringert, in eineinhalb Tagen bereits um 50 %.

Bei Kopfsalat ist hinsichtlich des Beschaffungsdatums nach BRACKET (1987), BEUCHAT und BRACKETT (1990 B), GARG, CHUREY und SPLITTSTOESSER (1993) sowie nach GARCIA-GIMENO, ZURERA-COSANO und AMARO-LÓPEZ (1996) im Auge zu behalten, dass die Lagerfrist bei 3 °C bis 5 °C auch aus sensorischen Gründen nicht mehr als 6 Tage betragen kann. Eine längere Mindesthaltbarkeit setzt, wie KRUG (1991) bezüglich der Lageratmosphäre feststellt, eine Temperatur von 0 °C bis 1 °C, eine Luftfeuchte von 95 % bis 98 % und einen CO<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Gehalt von jeweils 2 % voraus.

Die potentiellen Gesundheitsrisiken sind auch bei Kopfsalat vielfältig und können physikalisch, chemisch oder mikrobiologisch bedingt sein. Mit Hygienrisiken etwa durch Besatz mit Erde, kleinsten Steinchen, durch einen Gehalt an Pflanzenbehandlungsmitteln oder durch belebte Fremdkörper wie beispielsweise Schnecken, Käfer und Blattläuse muss stets gerechnet werden. Solchen Risiken lässt sich jedoch durch Wahrung der Grundsätze einer guten Herstellungspraxis, das heißt vor allem durch Aussortieren und Waschen sehr gut begegnen.

Chemisch bedingte Gesundheitsgefährdungen können bei Kopfsalat vor allem durch Rückstände von Pflanzenbehandlungsmitteln und Umweltschadstoffen bedingt sein. Aufgrund der extrem großen relativen Oberfläche der Salatblätter können sich solche Schadstoffe auf und in den Blättern auch in einem besonders kritischen Maße anreichern.

---

Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch chemische Stoffe befürchten VOLLMER u. Mit. (1995) bei Erzeugnissen hiesigen Ursprungs jedoch nur infolge regionaler Besonderheiten. So erachten die Autoren beispielsweise die Produkte aus Kleingartenanlagen in industriellen Ballungsgebieten infolge der Staubimissionen als überdurchschnittlich mit Schwermetallen belastet. Die Höchstwerte liegen gemäß *Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln* je kg Frischsubstanz für Blei bei 0,30 mg und für Cadmium bei 0,20 mg.

Unter den chemischen Lebensmittelrisiken kommt dem Nitratgehalt nicht zuletzt deshalb besondere Bedeutung zu, weil oft genug auch wegen überzogener Pressemitteilungen große Verunsicherungen bestehen. Die Ausbildungsstätten und Berufsschulen haben deshalb jedem angehenden Koch und Restaurantfachmann schon aus umweltethischer Maxime zu vermitteln, dass es infolge unzureichender Photosyntheseleistung vor allem in den sonnenarmen Wintermonaten November bis April und vornehmlich bei den stark gedüngten Treibhausprodukten zu einer überhöhten Anreicherung des aus dem Edaphon aufgenommenen Nitrats kommen kann. Die gesundheitliche Bedenklichkeit von Nitrat beruht nicht auf seiner Primärtoxizität; denn nach WARNING (1997) ergeben sich beim Menschen akute Vergiftungserscheinungen wie Brechreiz, Diarrhöe und Blut in Stuhl und Urin erst bei einer Nitrataufnahme von 8 - 15 g. Nitrat ist, wie von ECKER und COLLETT (1988) berichtet wird, weit weniger giftig als das aus ihm entstehende Nitrit sowie die intermediär hieraus entstehenden hochcancerogenen Nitrosamine. Scherz und Senser (1994) stellen bei Blattsalat Nitratkonzentrationen von 200 bis 6600 (!) mg/kg Frischmasse fest. Von HILDEBRAND u. Mit. (1989) sowie von der DGHM (1990) wird berichtet, dass bei unsachgemäßer, zu warmer Lagerung von Salat innerhalb von drei Tagen Nitrit in Mengen von mehr als 50 mg/kg Salat auftritt. Derart hoch belastete Salate würden schon bei einer Verzehrsmenge von 200 g zu einer Überschreitung des von der WHO festgelegten ADI-Wertes von 8 mg Nitrit pro Person und Tag führen.

Um diese Risiken zu begrenzen, verbietet die *Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln* bei unter Glas bzw. Folie angebautem Kopfsalat Nitratgehalte, die je kg Frischsubstanz in der Zeit von Oktober bis März 4500 mg und von April bis September 3500 mg übersteigen. Für im Freiland angebauten Kopfsalat gelten für die genannten Zeiträume Höchstgehalte von 4000 mg bzw. 2500 mg Nitrat pro kg

---

Frischgewicht. Nach MEYER-KAHRWEG (1992) sind diese Nitratgrenzwerte vielen Verbraucherverbänden zu hoch angesetzt, weil eine tägliche Nitrataufnahme von 3,65 mg/kg Körpergewicht auch nach Auffassung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) grundsätzlich nicht - jedenfalls nicht zu häufig - überschritten werden sollte. Bei einem Mann mit einem Körpergewicht von 85 kg würde dieser Wert schon bei einem Verzehr von 100 g Kopfsalat mit einem  $\text{NaNO}_3$ -Gehalt von 3500 mg/kg Frischsubstanz weit überschritten werden. Im Durchschnitt des Marktangebotes scheint sich die Nitratbelastung von Blattsalat von den 80er Jahren an erfreulicherweise sehr verringert zu haben. Dass bei Babys der Verzehr von zu sehr mit Nitrat belastetem Salat zu Blausucht führen kann, wird von HILDEBRANDT u. Mit. (1989) nicht ausgeschlossen. VOLLMER u. Mit. (1995) heben hingegen hervor, dass die Erkrankung eines Babys an Blausucht wegen Verzehrs von Nitrat belastetem Salat theoretisch zwar möglich ist, in den letzten Jahrzehnten jedoch nicht mehr registriert werden musste. VOLLMER u. Mit. (1995) geben zu bedenken, dass die durch Rauchen oder mit Erzeugnissen aus gepökeltem Fleisch aufgenommene Menge an Nitrosaminen etwa 20mal größer ist, als die im Körper aus Nitrat bzw. Nitrit potentiell entstehende Menge.

Wesentlich bedeutsamer als die physikalischen und chemischen Risikofaktoren sind bei den Blattsalaten jedoch sicherlich die mikrobiologischen Gefahren. So wird von der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR HYGIENE UND MIKROBIOLOGIE (1990) sowie von LIN, FERNANDO und WEI (1996) hervorgehoben, dass mikrobielle Kontaminationen der Produkte vor und nach deren Ernte generell unvermeidlich sind, sei es beispielsweise durch Staub, Beregnungswasser oder Vogelkot. Lebensmittelhygienisch fällt dies um so mehr ins Gewicht, als der hohe Feuchte- und Nährstoffgehalt sowie vor allem auch die große Oberfläche von Blattsalat pathogenen sowie saprophytären Mikroorganismen optimale Vermehrungsbedingungen bietet.

RUSCHKE (1976, 1980) BERG, DIEHL und FRANK (1978) sowie GARCIA-VILLANOVA RUIZ, GALVEZ VARGAS und GARCIA-VILLANOVA (1987) gehen von einer mikrobiellen Feldbelastung von bis zu  $10^8$  (!) KbE je Gramm Frischgewicht aus, wobei sich die äußeren Blätter erwartungsgemäß als höher kontaminiert erweisen als die inneren. Nach RUSCHKE (1976, 1980) sowie BERG, DIEHL und FRANK (1978) liegt die tolerierbare mesophile aerobe Gesamtkeimzahl bei Blattsalat bei maximal  $10^5/\text{cm}^2$ . Bei den pathogenen Kontaminanten handelt es sich nach BRYAN (1988), STEINBRUEGGE, MAXCY und LIEWEN (1988), BERRANG, BRACKETT und BEUCHAT (1989), BEUCHAT und BRACKETT (1990 B) sowie nach CARLIN und NGUYEN-THE (1994) vor allem um *E. coli*, *Salmonella spec.*, *L. monocytogenes*, *Shigella spec.*,

---

*Staph. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bac. cereus*, *Cl. botulinum* und *Cl. perfringens*. Nachdem *Listeria monocytogenes* seit den 60er Jahren des öfteren selbst tödlich verlaufende Lebensmittelvergiftungen verursacht hat, wird von CARLIN und NGUYEN THE (1994) sowie FAIN (1996) dem ubiquitären Erreger auch bei Blattsalat große Bedeutung beigemessen.

Bei Blattsalaten wichtige Vertreter der saprophytären Verderbsflora sind nach KANEKO und WATANABE (1981), MARCY (1985), BROCKLEHURST, ZAMAN-WONG und LUND (1987) sowie STEINBRUEGGE, MAXCY und LIEWEN (1988) vornehmlich *Pseudomonas spec.*, *Enterobacteriaceae*, *Klebsiella pneumoniae* und *Laktobazillen*. Bei Gemüsesalaten besonders häufig nachgewiesene Arten sind *Serratia marcescens*, *Pantoea agglomerans*, *Citrobacter spec.*, *Proteus morganii*, *Xanthomonas spec.*, *Erwinia herbicola* und *E. carotovora*. Ein stärkerer Befall v. a. durch Species der Gattungen *Erwinia* und *Xanthomonas* führt zu säuerlichem Geruch, Schleimigwerden der äußeren Gewebeschichten sowie zur weit verbreiteten und besonders gefürchteten bakteriellen Nassfäule. Um einer Verbreitung der Kontamination vorzubeugen, sind von Nassfäule betroffene Salatköpfe raschestmöglich auszusondern.

Bei der mikrobiologisch-hygienischen Beurteilung des Keimstatus von zerkleinert abgepacktem Kopfsalat ist, da gesetzliche Regelungen hierzu fehlen, von den Richtwerten des BUNDESGESUNDHEITSAMTES (1991) für vorzerkleinerte Rohkostsalate in Folienbeuteln und Salatbars auszugehen. Die mesophile aerobe Kolonienzahl soll sich im Verlaufe der Vorbereitung und Vorhaltung für die Zubereitung den Richtwerten des BGA zufolge auf nicht mehr als  $5 \times 10^6$  KbE/g erhöhen. Des Weiteren dürfen in 25 g der Rohware weder *Salmonellen*, noch *Shigellen* vorhanden sein, und *E. coli* darf in einer Anzahl von nicht mehr als  $10^2$  KbE/g nicht nachzuweisen sein.

Fasst man das Schrifttum über Blattsalat als Gartenprodukt, über Blattsalat als verzehrsfertig vorbereitete Rohware und über die im Rahmen der Thematik nicht eingehender zu dokumentierenden aktuellen Handelsgepflogenheiten im Wichtigsten zusammen, so ergeben sich für Kopfsalat sowie zerkleinerten Kopfsalat beispielsweise nachstehende Rohwarenspezifikationen.

---

### 3.2.2.3 Rohwarenspezifikation für "Kopfsalat gartenfertig"

Produktbezeichnung:	Kopfsalat
Handelsklasse:	I
Herkunft:	Deutschland, saisonal auch Holland, Italien und Spanien
Stückgewicht:	≥ 100 g bei geschütztem Anbau <sup>1)</sup> ≥ 150 g bei Freilandware <sup>1)</sup>
Versandeinheit:	24 Stück bei Freilandware, 30 Stück bei geschütztem Anbau
Verpackung für Handel:	Salatkiste aus Holz oder Plastik
Lagertemperatur:	3 °C bis 5 °C
Haltbarkeitsfrist:	≤ 6 Tage <sup>2)</sup>
<b><u>Sensorische Beschaffenheit:</u></b>	
Aussehen:	frisch, geschlossener Kopf, frei von jedem mit Erde oder anderen fremden Stoffen beschmutztem Blatt sowie von sichtbaren Schädlingen und Schäden
Geruch:	artspezifisch; typisch frisch; ohne Abweichung
Sonstiges:	Kaugefühl knackig
<b><u>Unzulässige Produktabweichungen:</u></b>	
Abnorme Verunreinigung, welke Blätter, Fäulnis, abnormer Schädlingsbefall	
<b><u>Hinweise für die Verwendung:</u></b>	
Verwendungszweck:	Salat, Garnitur
Verwendungshinweis:	äußere Blattschichten stets entfernen
<b><u>Spezielle lebensmittelrechtliche Anforderungen:</u></b>	
EG-Verordnung Nr. 194/97 der Kommission vom 31. Januar 1997 zur Festsetzung der zulässigen Höchstgehalte an Kontaminanten in Lebensmitteln, ZusatzstoffVO, Pflanzenschutz-HöchstmengenVO	
<b><u>Physikalisch-Chemische Beschaffenheit:</u></b>	
a <sub>w</sub> -Wert :	0,96 - 0,98 (wie bei Endivien) <sup>3)</sup>
pH-Wert:	5,8 - 6,2 (wie bei Endivien) <sup>3)</sup>
Wasser:	95 g/100 g <sup>4)</sup>
Eiweiß:	1,3 g/100 g <sup>4)</sup>
Fett:	0,2 g/100 g <sup>4)</sup>
Kohlenhydrate:	1,1 g/100 g <sup>4)</sup>
Ballaststoffe :	1,4 g/100 g <sup>4)</sup>
Vitamin C:	13 mg/100 g <sup>4)</sup>
Eisen:	0,1 mg/100 g <sup>4)</sup>
Energie :	11 kcal/100 g bzw. 44 kJoule/100 g <sup>4)</sup>

**Maximal tolerierbarer Gehalt an Schadstoffen:**

Blei:	0,30 mg/kg <sup>5)</sup>	
Cadmium:	0,20 mg/kg <sup>5)</sup>	
Nitrat:	Oktober - März unter Glas/Folie angebaut:	4500 mg/kg <sup>5)</sup>
	Oktober - März im Freiland angebaut:	4 000 mg/kg <sup>5)</sup>
	April - September unter Glas/Folie angebaut:	3500 mg/kg <sup>5)</sup>
	April - September im Freiland angebaut:	2500 mg/kg <sup>5)</sup>

**Maximal tolerierbare mikrobiologische Beschaffenheit:**

mesophile aerobe Kolonienzahl:	10 <sup>5</sup> /cm <sup>2</sup> <sup>6)</sup>
Salmonellen:	in 25 g nicht nachweisbar <sup>7)</sup>
Shigellen:	in 25 g nicht nachweisbar <sup>7)</sup>
E. coli:	< 10 <sup>2</sup> KBE/g <sup>7)</sup>

**Angaben zu den Fußnoten:**

- 1) Verordnung (EWG) Nr. 79/88 der Kommission vom 13. Januar 1988: Qualitätsnorm für Kopfsalat, krause Endivie und Eskariol (1988)
- 2) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HYGIENE UND MIKROBIOLOGIE (1990)
- 3) WILLOCX, TOBBACK, HENDRICKX (1994)
- 4) SENSER und SCHERZ (1991)
- 5) EG-Verordnung Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (2006)
- 6) BERG u. Mit. (1978) und RUSCHKE (1976 und 1980)
- 7) BGA (1991)

### 3.2.2.4 Rohwarenspezifikation für "Kopfsalat vorbereitet"

Produktbezeichnung:	Kopfsalat zerkleinert
Herkunft:	Deutschland, saisonal auch Holland, Italien, Spanien
Verpackung für Zwischenlagerung:	Verschließbare und belüftbare Behälter
Lagertemperatur:	3 °C bis 5 °C
Haltbarkeitsfrist:	≤ 2 Tage
<b><u>Sensorische Beschaffenheit:</u></b>	
Aussehen:	frisch, sauber
Geruch:	frisch; artspezifisch ohne Abweichung
Sonstiges:	knackiges Kaugefühl
<b><u>Unzulässige Produktabweichungen:</u></b>	
welke bis bräunliche Blätter	
<b><u>Hinweise für die Verwendung:</u></b>	
Verwendungszweck:	Salat, Garnitur
Verwendungshinweis:	Mischen und mit Marinade versehen
<b><u>Spezielle lebensmittelrechtliche Anforderungen:</u></b>	
EG-Verordnung Nr. 194/97 der Kommission vom 31. Januar 1997 zur Festsetzung der zulässigen Höchstgehalte an Kontaminanten in Lebensmitteln, ZusatzstoffVO, Pflanzenschutz-HöchstmengenVO	
<b><u>Physikalisch-Chemische Beschaffenheit:</u></b>	
a <sub>w</sub> -Wert <sup>4)</sup> wie bei Endivien:	0,96 - 0,98 <sup>1)</sup>
pH-Wert <sup>4)</sup> wie bei Endivien:	5,8 - 6,2 <sup>1)</sup>
Wasser:	95 g/100 g <sup>2)</sup>
Eiweiß <sup>3)</sup> :	1,3 g/100 g <sup>2)</sup>
Fett <sup>3)</sup> :	0,2 g/100 g <sup>2)</sup>
Kohlenhydrate <sup>3)</sup> :	1,1 g/100 g <sup>2)</sup>
Ballaststoffe <sup>3)</sup> :	1,4 g/100 g <sup>2)</sup>
Vitamin C <sup>3)</sup> :	13 mg/100 g <sup>2)</sup>
Eisen <sup>3)</sup> :	0,1 g/100 g <sup>2)</sup>
Energie <sup>3)</sup> :	11 kcal/100 g bzw. 48 kJoule/100 g <sup>2)</sup>

**Maximal tolerierbarer Gehalt an Schadstoffen:**

Blei:	0,30 mg/kg <sup>3)</sup>
Cadmium:	0,20 mg/kg <sup>3)</sup>
Nitrat:	Oktober - März unter Glas/Folie angebaut: 4 500 mg/kg <sup>3)</sup>
	Oktober - März im Freiland angebaut: 4 000 mg/kg <sup>3)</sup>
	April - September unter Glas/Folie angebaut: 3 500 mg/kg <sup>3)</sup>
	April - September im Freiland angebaut: 2 500 mg/kg <sup>3)</sup>

**Maximal tolerierbare mikrobiologische Beschaffenheit:**

aerobe mesophile Kolonienzahl:	5 x 10 <sup>7</sup> /cm <sup>2</sup> <sup>4)</sup>
Salmonellen:	nicht nachweisbar in 25 g <sup>4)</sup>
Shigellen:	nicht nachweisbar in 25 g <sup>4)</sup>
E. coli:	< 10 <sup>2</sup> KBE/g <sup>5)</sup>

**Angaben zu den Fußnoten:**

- 1) WILLOCX, TOBBACK und HENDRICKX (1994)
- 2) SENSER und SCHERZ (1991)
- 3) Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln
- 4) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HYGIENE UND MIKROBIOLOGIE (1990)
- 5) BGA (1991)

Die Vorbereitung von Lebensmitteln nach Maßgabe eines nicht selten spezifischeren "Vorbereitungsprozesses" dient also - wie beispielsweise das "Reinigen und Zureißen" von Blattsalat für die Zubereitung zu "Grünem Salat" - der Aufbereitung von Roh- bzw. Vorprodukten für deren Fertigstellung zum Endprodukt im so genannten "Zubereitungsprozess". Generell zielen die küchentechnischen Vorbereitungsprozesse auf die Bereitstellung gereinigter, hygienisch gegebenenfalls konditionierter, beispielsweise sortierter, parierter, zerkleinerter und eventuell gewürzter, jedenfalls aber gesundheitlich und ästhetisch unbedenklicher Vorprodukte für eine fertigstellende Zubereitung.

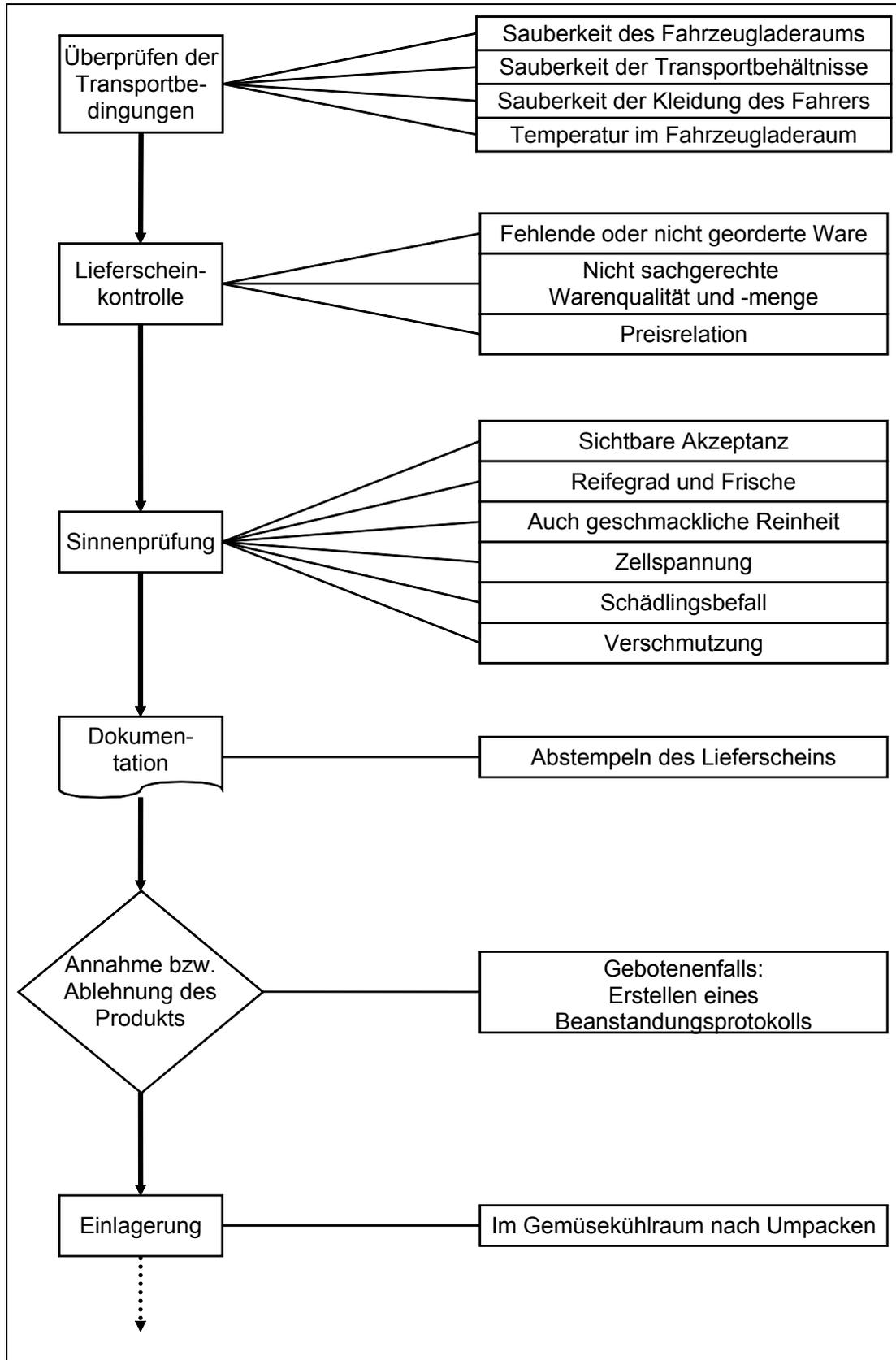
In diesem Zusammenhang darf auch der Hinweis nicht unterbleiben, dass im Sinne unseres Lebensmittelgesetzes jedwedes Lagern von Lebensmitteln immer auch ein "Behandeln der Lebensmittel" ist und die Lagerungsbedingungen deshalb so sorgfältig wie regelmäßig zu kontrollieren sind.

Die hinsichtlich des Nähr-, Genuss- und Eignungswertes gebotenen Qualitätsansprüche sollen grundsätzlich auch bei den Beilageprodukten, wie beispielsweise bei Grünem Salat,

gut erfüllt sein. Die die sensorische und hygienische Qualität von Rohware und Zwischenprodukt beeinflussenden Behandlungsmaßnahmen sowie die für die Qualitätslenkung erforderlichen Maßnahmen sind aus nachstehendem Flussdiagramm ersichtlich.

---

**3.2.2.5 Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Kopfsalat für "Kopfsalat vorbereitet"**



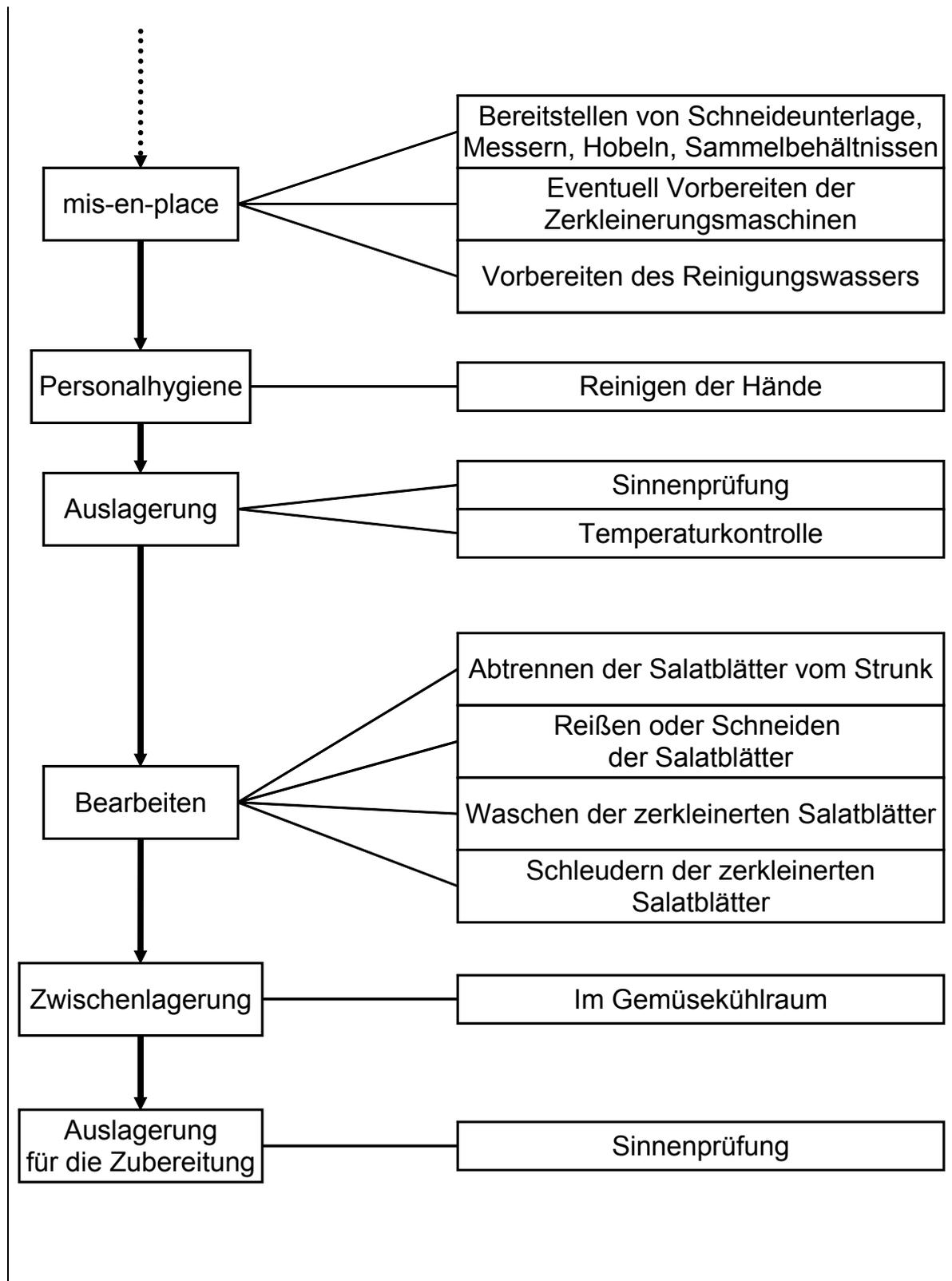


Abb. 7: Flussdiagramm Kopfsalat

### **3.2.2.6 Erläuterungen zum Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Kopfsalat für "Kopfsalat vorbereitet"**

Die Gewährleistung von hygienischer Sicherheit setzt auch bei der Zubereitung eines Rohkostsalates aus Kopfsalat Aufmerksamkeit, Bedacht und Sorgfalt voraus. Die Salatköpfe müssen vom Lieferanten verständnisvoll ausgewählt und wirklich "gartenfertig gut" konfektioniert sein. Ihre Distributionsbedingungen müssen sorgfältig geplant und verlässlich eingehalten sein. In der Küche endet die Vorbereitungsphase der Rohware mit der anschließenden Zubereitung der hierfür vorbereiteten Zwischenprodukte oder mit dem Beginn ihrer sofortigen Zwischenlagerung im Kühlraum.

Die von der Vorbereitung der Rohware für die Zubereitung des bezweckten Zwischenproduktes bis zum Anrichten der verzehrfertigen Salatzubereitung auf die gesundheitliche Sicherheit und den Genusswert des Fertigproduktes auszurichtenden Kontrollmaßnahmen sind im Flussdiagramm mit den jeweils wichtigsten Qualitätskriterien koordiniert. Hinsichtlich der Anforderungen an die Anlieferungs- und Lagertemperatur des Kopfsalates sowie für dessen Aussehen, Knackigkeit und Geschmack maßgeblichen Lagerbedingungen ist dem Schrifttum Folgendes zu entnehmen.

Nach BUCKENHÜSKES und HÖHN (1997) dürfen Blattsalate dem Handel auch in den warmen Sommermonaten nicht mit Kerntemperaturen von über +8 °C angeliefert werden. Höhere im Strunk gemessene Kerntemperaturen begünstigen mikrobiell- und turgorbedingte Qualitätseinbußen und schmälern die Lagerfähigkeit auch bei Kühltemperatur. Zu wünschen lässt in praxi sehr oft vor allem auch die Art und hygienische Beschaffenheit der Transportbehältnisse. Während Kopfsalat im überregionalen Handel nach Mitteilung von KRUG (1991) vorwiegend in genormten Einwegsteigen der Abmessungen 60 x 40 x 22 cm und in Packungseinheiten von 24 oder 30 Stück transportiert wird, werden dank zunehmenden Umweltbewusstseins im regionalen Handel kleinere Rückgabeverpackungen aus Kunststoff verwendet. Anlass zu Kritik und Beanstandung ergeben sich auch immer wieder wegen unzureichender Sauberkeit der Fahrzeuge sowie der Kleidung der Belieferer. Bei allen durch die Lebensmittel-Hygieneverordnung gebotenen Qualitätssicherungen müssen die Betriebe insbesondere auch dazu angehalten werden, dass vor allem auch die Transportbedingungen der Lebensmittel einschließlich der organisatorischen Kriterien

---

Pünktlichkeit, Liefermenge und Produktqualität häufiger geprüft werden. Die Lieferanten sollen gebotenenfalls raschestens gewechselt werden und sei es auch nur vorübergehend. Eine etwaige Verpflichtung hierzu kann sich gewiss auch aus dem Produkthaftungsgesetz ergeben.

Den sensorischen Warenübernahmeprüfungen ist eine besonders große Bedeutung beizumessen. Im Falle von Kopfsalat sollte der Auftraggeber gegenüber dem Lieferanten darauf bestehen, dass frischer Kopfsalat einen gut ausgebildeten vollen Kopf mit dunkelgrünen Außenblättern und mit sinnfällig helleren, schichtweise bis hellgrün oder gelb schimmernden Innenblättern aufweist. Die Salatköpfe müssen sauber, frisch, von hoher Zellspannung und frei von abnormem Saftaustritt sowie frei von Schädlingsbefall und Nassfäule sein.

Über die Annahme oder Ablehnung der Ware, über die einzelnen Kritikpunkte und deren Regelung ist nach der Wareneingangsprüfung ernsthaft zu entscheiden. Die Entscheidungen sind zu dokumentieren. Organisatorisch am rationellsten erfolgt dies durch einen Wareneingangsstempel. Bei einwandfreier Lieferung muss das Feld "In Ordnung" markiert werden. Gibt der Lieferant Anlass zur Präzisierung der Beanstandung, sollte die als "Nicht in Ordnung" befundene Ware durch Benennen des ursächlichen Grundes im Beanstandungsprotokoll präzisiert werden.

Zu den Produktkategorien, die gleich nach der Übernahme in die betriebseigenen Behältnisse umgepackt werden sollen, zählt nach PFEIFFER (1999) insbesondere auch Kopfsalat. Zum einen, weil hiermit "ganz von selbst" auch eine Sinnenprüfung auf Produktqualität verbunden ist. Zum anderen wird durch das Umpacken in gutgereinigte, betriebseigene Behältnisse eine Kontaminationsquelle eliminiert. Nach dem Umpacken ist der Salat sofort und am besten bei 3 - 5 °C einzulagern und maßgeblich des Lagerhaltungsprinzips "first in first out" aufzubrauchen. Verschmutzte, von Schädlingen befallene oder matschige Blätter sind sofort, jedenfalls aber frühestmöglich zu entfernen.

Für die Vorbereitung von Kopfsalat für die Zubereitung ist der Arbeitsplatz so mit Messern, Hobeln, Raspeln und Schneideunterlagen sowie mit adäquaten Zerkleinerungsmaschinen auszustatten, dass die Kühlkette nicht zu lange unterbrochen wird. Für die Erstreinigung der Salatblätter ist vorab Trinkwasser bereitzustellen. Kreuzkontaminationen ist vorzubeugen,

---

indem der Arbeitsplatz nach Beendigung des Arbeitsprozesses sorgfältig gereinigt und gebotenenfalls auch desinfiziert wird. Eine besonders verlässliche Reinigung und Desinfektion gebietet sich nach PFEIFFER (1999) zumal in den Krankenhausküchen. Das Gebot, Arbeitsräume nach dem Reinigen erforderlichenfalls auch noch zu desinfizieren, gilt grundsätzlich dann, wenn bei den baulichen Voraussetzungen der Küche eine räumliche Trennung betreffender Prozessabläufe gemäß dem Prinzip von "reiner und unreiner Seite" nicht zufriedenstellend möglich ist.

Um beim Reinigen und Zerkleinern der Rohwaren der Übertragung zumal pathogener Keime vorzubeugen, ist der Händereinigung der Mitarbeiter größte Bedeutung beizumessen. Dies gilt schon gleich dann, wenn die Mitarbeiter vorab etwa frisches Geflügelfleisch zu bearbeiten hatten. Die Küchenleiter haben gerade bei den auf der "reinen Seite" beschäftigten Mitarbeitern strikt darauf zu bestehen, dass Hände und Fingernägel mit erkennbarer Sorgfalt gebürstet und desinfiziert werden. Erfahrene Küchenleiter wissen, dass oft genug nicht erfüllt wird, was nicht auch mit Nachdruck vorgeschrieben und kontrolliert wird; dass also buchstäblich erzwungen werden muss, was nicht schon aus schlichter Einsicht erfüllt wird.

Die Lagerdauer von Kopfsalat soll nach Vorgabe der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR HYGIENE UND MIKROBIOLOGIE (1990) keinesfalls mehr als 6 Tage betragen. Bei der Auslagerung soll die Rohware ein nicht weniger frisches und knackiges Aussehen und einen nicht weniger frischen und von off-flavour freien Geruch aufweisen als bei ihrer Anlieferung.

Bei der Vorbereitung von Blattsalaten für den Verzehr ist durch das Entfernen der äußeren sowie der welken, fleckigen oder anderweitig ungeeigneten Blätter v. a. auch eine beachtliche Verringerung der Keimzahl, des Nitratgehalts sowie der potentiellen Kontamination mit Pflanzenschutzmittelrückständen anzustreben. Wie wichtig dies ist, ergibt sich auch daraus, dass die äußeren Blattschichten nach ADAMS, HARTLEY und COX (1989) um etwa eine Zehnerpotenz stärker kontaminiert sind als die inneren, die vor Umweltkontaminationen etwa durch Spritzwasser, Düngemittel oder Tierfäkalien erheblich besser geschützt sind. Bei Gemüsesorten wie Möhren, Rote Bete oder Sellerie werden die nicht essbaren Anteile durch Schälen oder Abschneiden entfernt. Eine mikrobiologisch effiziente Konditionierung gewerblich bereiteter Blattsalate ließe sich in Anlehnung an N. N. (1989) auch durch ein 60 min langes Einwirkenlassen von Milchsäurelösung von etwa pH 3,5 sicherstellen! Da dies jedoch mit einem nicht unerheblichen Verlust an wasserlöslichen

---

Vitaminen und anderen Inhaltsstoffen verbunden sein kann, dürfte sich im Restaurantbetrieb das Einlegen in eine Genusssäurelösung allenfalls im plötzlichen Verdachtsfall einer Kontamination mit potentiell kritischeren Mikroorganismen empfehlen.

Dem Zerkleinerungsprozess kommt hinsichtlich der Haltbarkeit der vorbereiteten Zwischenprodukte ebenfalls sehr große Bedeutung zu. Dass unglatte Schnittflächen nicht nur vermehrten Saftaustritt, Nährstoffverlust und vorzeitige Verfärbungen, sondern v. a. auch eine hochgradige Beschleunigung des Keimwachstums bedingen, ist in der gastronomischen Küche von besonderer Bedeutung. Um Zellgewebsverletzungen möglichst zu vermeiden, werden die vom Strunk abgetrennten Salatblätter grundsätzlich besser manuell zurechtgeschnitten als ästhetisch "geschmackvoller" zurechtgerissen. Beim maschinellen Zerkleinern müssen die Klingen der Messerwalzen jedenfalls gut geschliffen sein. Für die Herstellung von Mischsalaten soll beim händischen Schneiden nach Empfehlung des BUNDESVERBANDES DER DEUTSCHEN FEINKOSTINDUSTRIE (1992) mit ziehendem Schnitt zerkleinert werden. Da geschnittene Blattsalate wie Grüner Salat oder Radicchio optisch als weniger attraktiv wahrgenommen werden als gerissener Salat, sollte Blattsalat prinzipiell gerissen werden. Hierbei ist im Auge zu behalten, dass die Lagerfähigkeit gerissener Zwischenprodukte verringert ist. Nach KLINGER und GRÜNER (1984) sollen die Blattfragmente klein genug sein, so dass sie auch ohne nachträgliche Zerkleinerung auf dem Teller bequem verzehrt werden können. (In Italien besteht demgegenüber schon seit langem die verbreitetere Gepflogenheit, Blattsalat für die Zubereitung durch den Tischgast bei Tisch allenfalls grob zerkleinert mit Essig, Öl und Salz zu servieren.)

Dem Zerkleinern schließt sich häufiger ein nicht selten mehrstufiger Waschprozess mit Wasser an, dessen Temperatur nach BÜCKENHÜSKES und HÖHN (1997) im Idealfall nicht mehr als +6 °C ausweisen sollte. Wärmeres Wasser verstärkt zwar die Ablösung von Feinststaubschmutz und Pestizidrückständen, mindert jedoch sehr stark die enzymatisch und mikrobiell bedingte Haltbarkeit der Zwischenprodukte. Sorgfältiges Waschen reduziert, wie WIENINGER-RUSTEMEYER und ELSNER (1982), ADAM, HARTLEY und COX (1989), HOUANG, BODNARUK und AHMET (1991) sowie BEUCHAT (1996 B) berichten, die Gesamtkeimzahl um bis zu 2 Zehnerpotenzen. Mit einer Gesamtkeimzahl von bis zu  $10^7$  KbE/g muss jedoch auch bei gewaschenem und geschnittenem Salat gerechnet werden. Der Mitteilung der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR HYGIENE UND MIKROBIOLOGIE (1990) zufolge bedingt das Waschen bei Salat

zwar primär eine Reduzierung der originären Gesamtkeimzahl, durch die Zerteilung der originären Bakterienkolonien und die hieraus resultierende Verteilung der so entstandenen Kolonie bildenden Einheiten über die Gesamtheit der Salatblätter-Oberfläche eine potentielle Keimzahlvermehrung, da sich die ursprünglich geringergradig kontaminierten Innenblätter nach dem Waschen meist als wesentlich stärker kontaminiert erweisen. Die unter hygienewidrigen Bedingungen hieraus resultierende "sekundäre" Gesamtkeimzahl kann so sogar größer sein als die ursprüngliche.

Den Mitarbeitern ist anzuweisen, die zerkleinerten Salatblätter in Wasser zu tauchen, für die Ablösung etwaiger resistenterer Schmutzreste einige Minuten hierin stehenzulassen und dann effektiv, aber mechanisch schonend mit Wasser zu spülen. Nach Empfehlung von PHILIPP (1984) sowie SARACINO, PENSA und SPIEZIE (1991) sollte dies vorzugsweise mit Wasser erfolgen, das mit einigen Spritzern konzentrierterer Zitronensäure auf etwa pH 4,4 gesäuert wurde. Abschließend oder vor ihrer Zubereitung werden die Salatblätter in einem Behältnis mit Wasserablauf sorgfältig abgebraust und vom haften gebliebenen Wasser ggf. mit der Salatschleuder so effizient wie möglich befreit. HILKROST, VAN DER MEER und VAN DER VUURST DE VRIES (1983) geben hierbei zu bedenken, dass der Produktoberfläche anhaftendes Wasser das Bakterienwachstum sehr stark beschleunigt und so auch die sensorische Qualität der fertigen Salate mindert.

In neuerer Zeit wird Salat mehr und mehr auch schon in mittelgroßen Betrieben in Salatwaschmaschinen gereinigt. Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass die Wasch- und Schleuderzeit dem Verschmutzungsgrad der Blätter entsprechend eingestellt und der Erfolg jedes Waschvorgangs visuell sorgsam kontrolliert wird. Bei nicht wirklich zufriedenstellendem Erfolg muss die Charge nochmals gewaschen werden.

Die Zwischenlagerung des küchenfertig vorbereiteten Salates im Kühlraum soll in einem Behältnis mit Gitterboden-Einsatz erfolgen, in dem noch abtropfendes Wasser aufgefangen wird. Die Lagerung von gewaschenem Salat sollte in räumlicher Trennung von lediglich gartenfertig vorbereitetem Gemüse erfolgen. Wo dies nicht möglich ist, muss Kreuzkontaminationen durch anderes Lagergut anderweitig vorgebeugt werden. Die Lagerdauer sollte prinzipiell auf 2 Tage begrenzt sein. Die Zwischenprodukte sollen also vorzugsweise mit dem Datum der "maximalen betrieblichen Haltbarkeitsfrist" gekennzeichnet sein. Bei der Auslagerung des küchenfertig vorbereiteten Salates für die Zubereitung muss dieser erneut sensorisch geprüft werden. Zu den hierbei besonders wichtigen Qualitätsmerkmalen zählen

---

nicht nur die visuellen, geruchlichen und geschmacklichen Veränderungen des Zwischenprodukts, sondern ganz besonders dessen Knackigkeit.

Die Zubereitung von küchenfertig vorbereitetem Blattsalat durch ein Anmachen mit "Salatsauce", "Dressing" oder "Marinade" sollte für die Gewährleistung von Knackigkeit erst möglichst kurz vor dem Servieren erfolgen. KLINGER und GRÜNER (1984) heben zu Recht hervor, dass Richtlinien über die Beschaffenheit der hierfür genutzten Salatzutaten immer noch fehlen. Generell bestehen Salatsaucen zumindest aus einer Genusssäure-Lösung mit Kochsalz, Gewürzen, eventuell weiteren geschmacksgebenden Zutaten und aus einem Speiseöl. Die Säure-Lösung, die auch in Zitronen- und Orangensaft oder Joghurt und Sauerrahm enthalten sein kann, verleiht der Salatsauce einen meist schon geruchlich wahrnehmbaren pikanten Geschmack. Das meist von Sonnenblume, Erdnuss, Olive und Sojabohne stammende Öl vermittelt der Salatsauce v. a. diejenigen Aromakomponenten, die den Flavour bedingen. Anstelle eines Öls kann auch Sahne und Mayonnaise genutzt werden. Zur Geschmacksprägung werden neben Salz und Pfeffer meist auch noch Küchenkräuter, Schalotten, Knoblauch, Zwiebeln etc., desgleichen aber auch Wein, Spirituosen und andere Aromaträger genutzt. Um die der allgemeinen Verbrauchererwartung entsprechende, möglichst gleichbleibende Qualität zu präsentieren, werden immer häufiger handelsfertige Würzsaucen verwendet. Diese Produkte weisen meist hohen Genusswert auf und sind mit einigen wenigen Zutaten sehr gut zu individualisieren.

Nach FOWLER und FOSTER (1976), MAXCY (1978), NERS (1979) sowie ECKER und COLLET (1988) ist bei verzehrfertigen Salaten eine maximale Gesamtkeimzahl von  $10^6/g$  akzeptabel. Es ist jedoch stets im Auge zu behalten, dass die Keimgehalte bei Salaten in einer sehr ausgeprägten Korrelation zum pH-Wert und zur Eigenflora der verwendeten Rohstoffe stehen und deshalb großen Streuungen unterliegen können.

Blattsalat wird durch Mengen einer größeren Charge mit Salatsauce oder Marinade zubereitet oder durch Tauchen der Einzelportion in Marinade und abschließendes Anrichten auf dem Teller oder durch Übergießen der Salatsauce auf die im Teller portionierten Blattstücke. Italienische Restaurants servieren mit den Salatblättern oft auch nur gewürzten Essig und ein schmackhaftes Öl. Visuell ist beim Anrichten gemischter Salate vor allem auch eine geschmackvolle Farbkomposition von Wichtigkeit und geschmacklich insbesondere die

---

Frische vor allem der Hauptkomponente. Dass Blattsalate einen möglichst sinnfälligen Turgor und die zugesetzten Kräuter und Croûtons einen auch optisch geschmackvollen Eindruck aufweisen, zählt zu den Selbstverständlichkeiten eines gut geführten Hauses.

### **3.2.2.7 Alternativen**

#### **3.2.2.7.1 Salattheken**

Seit Mitte der achtziger Jahre macht sich die Gastronomie die Selbstbedienungs-Salattheke mit zunehmender Tendenz zunutze. Was ursprünglich zur Kosteneinsparung begonnen wurde, ist längst zu einer vom Gast als Entgegenkommen geschätzten Wahlfreiheit geworden. Dass dieser Entwicklung nur bei verlässlicher Erfüllung hoher lebensmittelhygienischer Anforderungen zuzustimmen ist, muss stets im Auge behalten werden.

Da die nicht zubereiteten Salate in Salattheken häufig zu lange und oft auch bei zu hoher Temperatur vorgehalten werden, obwohl ihnen jeglicher konservierender Schutz fehlt, und da Kreuzkontaminationen durch die Gäste zudem selten wirklich auszuschließen sind, findet der Trend "Rohsalat - fertig für Ihre Zubereitung" weder bei der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR HYGIENE UND MIKROBIOLOGIE (1990), noch bei der Lebensmittelüberwachung ungeteilte Zustimmung. Dass diese neue Praxis dennoch nicht gänzlich abzulehnen ist, bestätigen Untersuchungen von HILDEBRANDT u. Mit. (1989). Salate aus Selbstbedienungstheken sind den Autoren zufolge mikrobiell nicht signifikant höher belastet, als dem konventionellen "Hinter-Theken-Verkauf" entstammende Produkte. Hygienisch lassen sich diese Salate mit den in der Gastronomie nach allgemein akzeptiertem Brauch zubereiteten und servierten Produkten sehr gut vergleichen. Da sich dem Risiko einer von den Gästen verursachten Kreuzkontamination durch eine adäquate Gestaltung der Theken für die Selbstbedienung der Gäste mit Salat nach HILDEBRANDT u. Mit. (1989) weitestgehend begegnen lässt, wird sicherlich auch die aus speziellen Umständen resultierende Feststellung von LIN u. Mit. (1996) nicht leichtfertig überbewertet werden müssen, dass *E. coli* und *L. monocytogenes* in 14 % der untersuchten Proben nachgewiesen wurden.

---

Hygienisch vorteilhafte Konstruktionen von Salattheken bestehen darin, dass sich die Produkte in den Vorrichtungen kühlen lassen; dass die Umschlagzeiten so kurz wie möglich angesetzt und die Dressings grundsätzlich in Portionspackungen angeboten werden; dass die Abdeckungen der Salattheken großflächig und die Öffnungen für die Entnahme der Zubereitungen eng genug angelegt und die Speisen so positioniert sind, dass die Produktentnahme nur mittels langstieliger Bestecke erfolgen kann.

### 3.2.2.7.2 Zukauf von küchenfertig zubereiteten Salaten

Küchenfertig zubereitete Frischsalate werden, wie von BUCKENHÜSKES und HÖHN (1997) berichtet wird, auch im deutschen Sprachraum schon seit längerem vermarktet, sei es als Schnittsalat, Rohkostsalat, Fertigsalat oder als Frischkost oder Mischsalat. Der BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN FEINKOSTINDUSTRIE (1992) legt nahe, als Monosalate nur aus lediglich einer Gemüseart bestehende Produkte zu bezeichnen.

Küchenfertig vorbereitete Salate des Handels werden nicht mehr nur von Cateringbetrieben, sondern immer häufiger auch schon von kleineren Familienbetrieben nachgefragt. BUCKENHÜSKES und HÖHN (1997) sprechen bei nicht hitzebehandelten und deshalb hygienisch entsprechend labilen Salaten von sog. "Minimally Processed Foods" oder auch von "Grade IV-Salads". Maßgeblich der "Empfehlungen für die Herstellung von Mischsalaten" des BUNDESVERBANDES DER DEUTSCHEN FEINKOSTINDUSTRIE (1992) werden solche Salate ohne würzende oder bindende Saucen hergestellt. SARACINO, PENZA und SPIEZIE (1991) geben bekannt, dass in Italien bereits Produkte auf den Markt gelangen, die mit Saucen, Dressings oder auch Käsewürfeln angemacht sind.

Untersuchungen von MARCY (1985) zufolge sollte nicht aus den Augen verloren werden, dass die in den Gaststätten selbst vorbereiteten Salate eine geringere Gesamtkeimzahl aufweisen, als die aus industriellen Gemüse-Putz- und Schälbetrieben bezogenen Rohsalate. Während die a priori den Restaurants entstammenden Salate Keimzahlen von  $2 \times 10^5$  KbE/g aufweisen, liegt der Keimgehalt der Produkte aus Putz- und Schälbetrieben bei  $5 \times 10^6$  KbE/g.

---

### **3.2.3 Zur Herstellung von "Bananensplit"**

#### **3.2.3.1 Zum Begriff**

Für die Zubereitung von typischem Bananensplit wird die Frucht geschält und längs der Wachstumsachse halbiert. Nach SCHULER, FÜRST und BAMBERGER (1991) werden die beiden Hälften dann parallel zueinander in die Dessertschale gegeben, mit bis zu 3 Kugeln Vanilleeis belegt, mit Schokoladensauce überzogen und abschließend adrett mit Schlagsahne beaufschlagt. Bei einfacherer Anrichtung wird die Banane mehr oder weniger achsenquer in mundgerechte Scheibchen von maximal 5 mm Dicke geschnitten, in einen Glaspokal gegeben mit Schokoladenguss überzogen und dann mit Sahne verziert als "Bananenbecher" gereicht.

#### **3.2.3.2 Zur Beschaffenheit und Vorbereitung der Bananen für "Bananensplit"**

In der gastronomischen Speisenproduktion zählen Obst und Südfrüchte zu den relativ häufig verwendeten Produkten - sei es bei Obstsalaten, Eisbechern, Krems, Gelees, Fruchtsoßen, Speiseeis, Quark- und Joghurtspeisen, Obstkuchen und Strudeln, sei es aber auch für die Fertigung von Garnituren. In der asiatischen sowie in der gehobenen Küche werden Bananen und andere Südfrüchte auch als Obstdessert gereicht, seit neuerem z. B. auch schon als "Banane flambiert" oder "Banane in Hefeteig fritiert". Mikrobiologisch zählen die Südfrüchte zwar zu den hygienisch generell nicht sonderlich bedenklichen Lebensmitteln, dies bedeutet jedoch nicht, dass es auch beim Schälen, Schneiden und Mischen von Obst und Südfrüchten relativ rasch zur Streuung saprophytärer oder ausnahmsweise auch pathogener Keimkolonien und zu sensorischen Einbußen bis hin zum Verderb kommen kann.

Bananen wurden in Deutschland erstmals 1892 importiert. Nach Mitteilung der FAO (1989), der INFORMATIONSGEMEINSCHAFT FÜR BANANEN (1990), KLAPP und WENDLER (1995) sowie von EBERT (1996) hat die Banane ihren Ursprung in Südostasien. Die deutschen Importe stammen, wie von EBERT (1996) mitgeteilt wird, vornehmlich von den Philippinen sowie aus

---

Ecuador, Kolumbien, Costa Rica, Panama, Guatemala und Honduras. Nach dem Apfel ist die Banane die derzeit meistverzehrt Obst.

Die hygienischen und sensorischen Anforderungen, die an die Vorbereitung einer Südfrucht für die weitere Verarbeitung zu stellen sind, seien nachstehend am Beispiel Bananensplit besprochen.

### 3.2.3.3 Spezifische Anforderungen an die Rohware

Der Genusswert von Bananensplit beruht zuallererst auf dem Reifezustand der Bananen. Der Biss der Früchte darf nicht zu weich und ihr Aroma weder zu schwach noch zu "verwaschen" noch zu unrein sein. Die an die Früchte zu stellenden Qualitätsanforderungen müssen den aktuellen Spezifikationen, Standards und Richtwerten unstrittig entsprechen. Die nach Deutschland exportierten Bananen gehören, wie EBERT (1996) und DANNIELLS (1993) berichten, durchwegs dem gegen die "Panama Krankheit" besonders resistenten AAA-triploiden Genotyp "Cavendish" an. Dominierte bis Ende der 60er Jahre noch die Sorte "Gros Michel", zählen in Deutschland die Sorten "Giant", "Dwarf", "Valerie" und "Grand Main" zu den nach Mitteilung der INFORMATIONSGEMEINSCHAFT FÜR BANANEN (1990), von KLAPP und WENDLER (1995) sowie von EBERT (1996) heute meist gehandelten Cavendish-Produkten. Für die Herstellung von Bananensplit sind die vornehmlich aus Kolumbien, Thailand und Malaysia stammenden Varietäten "Babybanane" bzw. "Lady's Finger" wegen ihres hohen Preises und ihrer geringen Größe trotz ihres exzellenten Flavors weniger geeignet.

Bananen sind klimakterische Früchte. Ihre Saison ist im Gegensatz zu den meisten anderen Früchten ganzjährig, da ihre Wurzelstöcke in ununterbrochenem Rhythmus Sprosslinge bilden. Nach KLAPP und WENDLER (1995) sowie nach EBERT (1996) dauert es von der Ausbildung des Blütenstandes bis zur Ernte der "vorreifen" Bananen etwa 100 Tage. Die grünreifen Produkte werden dann mittels Kühlschiff bzw. gekühltem LKW zur Unterbrechung der Nachreifung bei exakt 13,2 °C zu den deutschen Bananenreifereien transportiert. Das Nachreifen der Bananen wird schließlich in der Verbrauchsregion und dann in etwa 5 - 6 Tagen vollzogen, indem die Früchte in gasdichten Reifekammern auf 15 °C bis 18 °C gebracht und 24 Stunden mit Luft mit bis zu 1000 ppm Äthylengas behandelt werden.

---

Die hygienische Sicherheit sowie der Nähr- und Genusswert der Fertigprodukte beginnt mit der Beschaffenheit der Rohware - bei Obst und Gemüse also zuallererst mit der Qualität der Pflanzenreife und ggf. der Nacherntereifung. Wie die INFORMATIONSGEMEINSCHAFT FÜR BANANEN (1990) und ROBINSON (1996) mitteilen, korrelieren bei der Banane der Reifezustand sowie die Gehalte an Stärke, Frucht-, Trauben- und Rohrzucker, mit der Farbe der Fruchtschale. Je gelber die Schale, desto süßer die Frucht. Grüne Bananen weisen, wie die INFORMATIONSGEMEINSCHAFT FÜR BANANEN (1990) sowie KLAPP und WENDLER (1995) mitteilen, etwa 23 % Stärke auf, aus der im Verlaufe der Nachreifung etwa 23 % Glucose, Fructose und Saccharose entstehen. Ein Überblick hierzu ergibt sich aus Tabelle 19.

Tab. 19: Zusammenhang zwischen Schalenfarbe und Zucker- bzw. Stärkeanteil <sup>1)</sup>

Schalenfarbe	Zucker in %	Stärke in %
sehr grün	0	23
grün	3,0 - 6,6	16,5 - 20,0
gelb-grün	15,0 - 19,0	4,0 - 8,0
gelb	19,0 - 20,0	3,0 - 4,0
gelb mit braunen Punkten	22,4	0,6
braun	23	0

<sup>1)</sup> Mitteilung der INFORMATIONSGEMEINSCHAFT BANANEN (1990)

Aufgrund ihres Kohlenhydratgehaltes von ca. 23 % zählen Bananen zu den kohlenhydratreichsten Lebensmitteln. Wie eng ihre Schalenfarbe und ihr Zuckergehalt mit dem Reifezustand korrelieren, ist aus Tab. 19 ersichtlich. Da es sich bei der Banane um eine klimakterische Frucht handelt, findet nach DRAWERT und KÜNZ (1975) kurz nach der Ernte und parallel zur Stärkeumwandlung zunächst auch ein Abbau der meisten Aromakomponenten statt. Im weiteren Reifungsverlauf erfolgt hierauf die Synthese der aromagebenden Verbindungen. Die Verzehrreife ist erreicht, sobald die Grünfärbung auf der ersten immer an den Spitzen der Frucht zu schwinden beginnt. Kleinere braune Flecken der Schale sind ein Indiz für Vollreife.

Bananensplit wird vorzugsweise aus Bananen bereitet, die sich durch eine goldgelbe Schale mit allenfalls wenigen und kleinen Flecken und durch ein helles, festes Fruchtfleisch von vollem und harmonisch feinem Aroma sowie durch einen reizvollen Gehalt an Säure und durch eine ausgeprägte Süße auszeichnen. Was den Säuregehalt als Indiz für den Aromagehalt und somit als Voraussetzung für den Genusswert der Banane betrifft, wird von

GOWEN (1995), INABA und NAKAMURA (1988), STOVER und SIMMONDS (1987) und PARARDHAN (1984) hervorgehoben, dass im Verlauf der Reifung zumal der Gehalt an Apfel- und Zitronensäure ansteigt und der pH-Wert von 6,0 auf 4,0 absinkt. PH-Werte von über 4,5 gelten als Indiz von Unreife. Da die Geschmacksharmonie bei weichen Bananen sehr rasch verfällt, sollen keinesfalls Bananen mit brauner Schale für die Zubereitung von Bananensplit verwendet werden. Das aus Tab. 20 ersichtliche siebenstufige Bonitierungsschema des Reifegrades von ANON (1980), STOVER und SIMMONDS (1987), ROBINSON (1996) und EBERT (1996) referiert und benennt die Verwendungsmöglichkeiten der Bananen gemäß Schalenfarbe und Reifegrad der Früchte.

Tab. 20: *Farbaussehen der Bananenschale als Indiz für Reifegrad und Verwendungsmöglichkeiten der Früchte*<sup>1)</sup>

Schalenfarbe	Reifegrad	Verwendungsmöglichkeit
Vollgrün	Unreife	Verarbeitung nicht möglich, Nachreifen erfolgt in Reifekammern
Hellgrün	Beginn der klimakterischen Nachreifung	Verarbeitung noch nicht möglich, weiteres Nachreifen in den Reifekammern erforderlich
Halb gelb, halb grün	Verkaufsreife für Großhandel	Belieferung des Einzelhandels möglich, desgleichen eine sehr eingeschränkte Verarbeitung im Haushalt
Mehr gelb als grün	Verkaufsreife für Einzelhandel	Verkauf im Einzelhandel möglich, Verarbeitung im Haushalt eingeschränkt möglich
Gelb mit grünen Spitzen	Genuss- und Verarbeitungsreife	Universell
Vollgelb	Optimale Genussreife	Optimal, jedoch Druckstellengefahr
Vollgelb mit braunen Reifeflecken	Vollreife	Verarbeitungsmöglichkeiten eingeschränkt, Verzehr überfällig, Fehlgeschmack möglich

<sup>1)</sup> Bonitierungsschema in Anlehnung an ANON (1980), STOVER und SIMMONDS (1987), ROBINSON (1996) und EBERT (1996)

Bananen gelten als besonders gesunde und bekömmliche Produkte. Tatsächlich weisen sie je 100 g essbarem Anteil nach EISENBRAND UND SCHREIER (1995) einen nicht unbeachtlichen Gehalt an Serotonin (7,7 mg), an Katecholaminen (Dopamin 65 mg und Noradrenalin 10,4 mg) und mit 423 mg den höchsten Kalium-Gehalt essbarer Früchte auf. Da beim

Verbraucher nach dem Gesundheitswert der Nahrung v. a. deren Nährwert sehr hoch rangieren, sei die chemische Zusammensetzung von verzehrsreifer Banane in Tab. 21 differenzierter benannt.

Tab. 21: Chemische Zusammensetzung von verzehrsreifer Banane

Wasser:	75,3 % <sup>1)</sup>	Eiweiß:	1,1 % <sup>1)</sup>
Kohlenhydrate:	21,5 % <sup>1)</sup>	Fett:	0,2 % <sup>1)</sup>
Gesamtballaststoffe:	2 % <sup>2)</sup>	Energiegehalt:	94 kcal/397 kJ <sup>1)</sup>
Phosphor	27,3 <sup>3)</sup>	Thiamin (B <sub>1</sub> )	0,04 <sup>3)</sup>
Kalium	423,8 <sup>3)</sup>	Riboflavin (B <sub>2</sub> )	0,06 <sup>3)</sup>
Calcium	24,2 <sup>3)</sup>	Pyridoxin (B <sub>6</sub> )	0,44 <sup>3)</sup>
Magnesium	36 <sup>3)</sup>	Vitamin C	11,3 <sup>3)</sup>
Schwefel	34 <sup>3)</sup>	Vitamin E	0,32 <sup>3)</sup>
Eisen	0,6 <sup>3)</sup>	Pantothensäure	0,25 <sup>3)</sup>
Natrium	1 <sup>3)</sup>		

<sup>1)</sup> Der Wert entspricht dem arithmetischen Mittel der Angaben von STOVER und SIMMONDS (1987), JAY (1992), SMITH und SUMMERSET (1993), SOUCI, FACHMANN und KRAUT (1994), ROBINSON (1996) sowie ELMADFA u. Mit. (1997)

<sup>2)</sup> Nach EISENBRAND und SCHREIER (1995)

<sup>3)</sup> Der Wert in mg/100 g Frischgewicht entspricht dem arithmetischen Mittel der Angaben von WATT und MERRILL (1950), MARCHAL und MALLESARD (1979), PAUL und SOUTHGATE (1978), STOVER und SIMMONDS (1987), der INFORMATIONSGESELLSCHAFT FÜR BANANEN (1990), UNDERHILL (1993), SMITH und SOMERSET (1993), SOUCI, FACHMANN und KRAUT (1994), GOWEN (1995), ROBINSON (1996), sowie ELMADFA u. Mit. (1997)

Der Stand des Wissens über die Zusammensetzung des Bananenaromas ist zwar noch etwas unvollständig, identifiziert sind aber schon mehr als 300 Aromakomponenten, und es steht nach TRESSEL u. Mit. (1969), DRAWERT u. Mit. (1972), DRAWERT und KÜNZANZ (1975), STOVER und SIMMONDS (1987), GOWEN (1995), SALMON und MARTIN (1996) sowie ROBINSON (1996) auch schon fest, dass Ester, Alkohole, Ketone und Fettsäuren sowohl quantitativ wie qualitativ dominieren. Nach DRAWERT und Mit. (1972) ist auch bekannt, dass die "character impact compounds" 3-Methylbutylacetat, Pentanol-2-acetat, n-Butylacetat, n-Hexylacetat und 3-Methylbutanol-(1) in Konzentrationen von 250 bis 1150 µg/100 g vorhanden sind. Als Hauptaromakomponenten erachten SALMON und MARTIN (1996) Pentan-2-one, Isobutylacetate, 2-Methyl-propan-1-ol, Isoamylacetate, Pentan-2-ol, Isobutylbutyrate, Isoce-mylalkohol, Isoamylbutyrate, Isoamylisovalerate und Eugenol.

Beim Einlagern von Banane besteht ein häufiger Fehler auch bei den Großverbrauchern darin, dass die Früchte nicht kurzfristig genug bezogen und dann bei inadäquater Temperatur vorgehalten werden. Für die Gewährleistung einer vom Reifegrad abhängigen maximalen Lagerfrist von 10 Tagen empfiehlt MÜLLER (1983) eine Lagerungstemperatur von 13 °C bis 15 °C. N. N. (1974) sowie Dassler und Heitmann (1991) geben zu bedenken, dass die Folge einer längerfristigen Unter- bzw. Überschreitung dieser Temperatur sowohl die enzymatische Bräunung als auch ein meist aus Überschreiten der optimalen Lagertemperatur resultierendes Weichwerden sein kann. MAHONDRA (1994) notiert Kühlschäden auch schon bei einer Lagertemperatur von 12,5 °C. Im Trockenlager bei Zimmertemperatur vorgehaltene Bananen sollen nach EBERT (1996) spätestens 7 Tage nach Einlagerung verarbeitet werden.

Die potentiellen Gesundheitsrisiken sind bei Bananen so gering wie bei Obst überhaupt, durch Schimmelpilze bedingte Probleme sind jedoch auch bei Bananen nicht gänzlich ausgeschlossen. Schimmelpilze können bei Bananen Vor- und Nachernterkrankungen bedingen. Die Blattfleckenkrankheiten der Staude können nicht nur zu erheblichen Ernteverlusten führen, sondern unter Umständen auch zur Kontamination der Bananen mit den mykotoxisch für den Menschen nicht unbedenklichen Pilzen *Mycosphaerella fijiensis* und *Mycosphaerella musicola*, dem Erreger der schwarzen bzw. gelben Sigatoka. Die durch *Fusarium oxysporum* verursachte und noch in den 60er Jahren häufiger auftretende "Panama-Krankheit" konnte, wie von KLAPP und WENDLER (1995) sowie von ROBINSON (1996) berichtet wird, durch Umstellung der Produktion von Gros-Michel auf die sehr viel resistenteren Sorten der Cavendish-Gruppe eingedämmt werden. Die Sigatoka sowie die Panama-Krankheit führen zwar häufig zu verfrühten Reifungsprozessen schon an der Staude, diese Krankheiten sind wegen der Unverkäuflichkeit der Produkte für den Export jedoch auch heute noch ohne Bedeutung.

Als gefährlichste und am häufigsten vorkommende Nachernterkrankung bei Bananen erachten KNIGHT, CUTTS und COLHONN (1977), MÜLLER (1983), STOVER und SIMMONDS (1987), GOWEN (1995), ROBINSON (1996) sowie MÜLLER, HOLZAPFEL und WEBER (1997) die an den Schnittflächen der Fruchtbüschel u. a. durch die Pilze *Colletrotrichum musae*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium pallidoroseum*, *Verticillium theobromae* sowie *Botryodiplodia theobromae* verursacht Kronenfäule. Bei der Kronenfäule handelt es sich um eine schwarze Trockenfäule, bei der bei entsprechend starker Ausprägung auch einzelne Bananen vom Fruchtbüschel abfallen. WALLBRIDGE (1981), PESHNEY und GHAIKAR (1984), JIMÉNEZ,

---

LOGRIECO und BOTTALICO (1993) sowie JIMÉNEZ, HUETA und MATEO (1997) stellen fest, dass die von Bananen isolierte Schimmelpilzart *Fusarium moniliforme* die Mykotoxine Moniliformin (MF), Fumonisin B1 (FB<sub>1</sub>) und Fumonisin B2 (FB<sub>2</sub>) zu bilden vermag. Erschwerend kommt hinzu, dass der Pilzbefall oft erst beim Verbraucher manifest wird, so dass eine Aussortierung zumindest im Großhandelsbereich nicht möglich ist. Eine andere für den Gesundheitswert von Bananen wichtige Erkrankung der Früchte ist die Anthraknose. Diese Pilzerkrankung hat eine Verletzung der Schale zur Voraussetzung und die Genussuntauglichkeit der Frucht zur Folge. Der Befall durch *Colletotrichum musae* kann zu Stengelfäule führen. Bei Anthraknose bilden sich zunächst dunkelfarbige Stellen und aus diesen möglicherweise lachs- oder orangefarbene Sporenteppiche. JIMÉNEZ, HUETA und MATEO (1997) weisen bei Stengelfäule auch die mykotoxinbildenden Fusariumarten *F. camtoceras*, *F. proliferatum*, *F. oxysporum*, *F. graminearum*, *F. acuminatum* *F. equiseti* und *F. moniliforme* nach.

STACHELBERGER u. Mit. (1977) weisen die biogenen Amine Serotonin, Dopamin und Noradrenalin in 100 g Bananen in Mengen von insgesamt 82,1 mg nach. Da biogene Amine kreislaufwirksame Verbindungen sind, die durch Monoaminoxidase inaktiviert werden, schließen MAYER und PAUSE (1972) sowie MUTSCHLER (1970) Kreislaufeffekte wie Hautrötungen, Schwindel, Kopfschmerzen oder Durchfall bei sensitiven Verbrauchern zumal dann nicht aus, wenn diese mit Medikamenten Monoaminoxidase-Hemmer zu sich nehmen.

Eine Gesundheitsgefährdung durch Rückstände an Pflanzenbehandlungsmitteln ist grundsätzlich auch bei Bananen nicht ausgeschlossen. Dass Bananen wie jedes andere importierte Lebensmittel den Vorschriften unseres Lebensmittelhygienegesetzes im Allgemeinen und den Vorschriften unserer Rückstands-HöchstmengenVO im Besonderen unterliegen, versteht sich von selbst.

Als besonders wichtige Pflanzenschutzmittel gegen Kronenfäule und Anthraknose nennen VOLLMER UND MIT. (1995), GOWEN (1995) und ROBINSON (1996) die Verbindungen Diphenyl (E 230), Ortophenylphenol (E 231/E 232) und insbesondere Thiabendazol, das als Benzimidazol nach MÜLLER (1989) sowie KÖNIGER und WALLNÖFER (1993) häufig auch zum Schutz vor einer Kontamination durch Penicillium-Arten aufgesprüht wird. Da die Bananenschale im Gegensatz zur Schale von Zitrusfrüchten nicht zum Verzehr gelangt, ist die Behandlung von Bananen mit Thiabendazol im Gegensatz zu einer solchen Behandlung von Zitrusfrüchten gemäß § 8 (1), Nr. 1 ZZulV nicht kennzeichnungspflichtig. Untersuchungen von KÖNIGER und WALLNÖFER (1993) zeigen, dass eine Migration des

---

Fungistatikums in das Fruchtfleisch nur sehr geringgradig erfolgt. Um einer manuellen Übertragung von Thiabendazol auf das Fruchtfleisch vorzubeugen, wird von den Autoren empfohlen, die Früchte vor dem Schälen mit warmem Wasser abzuspolen.

### 3.2.3.4 Rohwarenspezifikation für "Banane für Bananensplit"

Produktbezeichnung:	Banane
Qualitätskategorie:	Cavendish-Banane der Sorte Valerie, Dwarf, Giant, Grand Main
Herkunft:	Philippinen, Ecuador, Kolumbien, Chosta Rica, Panama, Guatemala, Honduras
Größe und Stückgewicht der Früchte:	Mittelgroß, ca. 125 g <sup>1)</sup>
Lagertemperatur:	Vorzugsweise 13 °C - 15 °C, ansonsten Zimmertemperatur <sup>2)</sup>
Haltbarkeitsfrist:	max. 7 - 10 Tage, je nach Reifegrad und Lagertemperatur <sup>3)</sup>
<b><u>Sensorische Beschaffenheit:</u></b>	
Aussehen:	gelbgrün bis kräftig gelb, mit allenfalls wenigen braunen Punkten
Geruch:	typisch; ohne Abweichung
<b><u>Unzulässige Produktabweichungen:</u></b>	
Zu starke Bräunung der Schale, weiches Fruchtfleisch	
<b><u>Hinweise für die Verwendung:</u></b>	
Verwendungszweck:	Bananensplit; ersatzweise auch für Fruchtsalat oder gebackene Bananen
Menükalkulation:	1 Banane je Portion Bananensplit
Verwendungshinweis:	aufgeschnittene Bananen sofort verbrauchen
<b><u>Spezielle lebensmittelrechtliche Anforderungen:</u></b>	
Pflanzenschutzmittel-AnwendungsVO; Rückstands-HöchstmengenVO	
<b><u>Physikalisch-Chemische Beschaffenheit:</u></b>	
pH-Wert:	4,5 <sup>4)</sup>
Wasser:	75,3 g/100 g essbarer Anteil <sup>5),6),7),8),9)</sup>
Eiweiß:	1,1 g/100 g essbarer Anteil <sup>5),6),7),8),9)</sup>
Fett:	0,2 g/100 g essbarer Anteil <sup>5),6),7),8),9)</sup>
Kohlenhydrate:	21,5 g/100 g essbarer Anteil <sup>5),6),7),8),9)</sup>
Energie:	397 kJ/100g essbarer Anteil bzw. 94 kcal./100 g essbarer Anteil <sup>5),6),7),8),9)</sup>

**Maximal tolerierbarer Gehalt an Schadstoffen:**

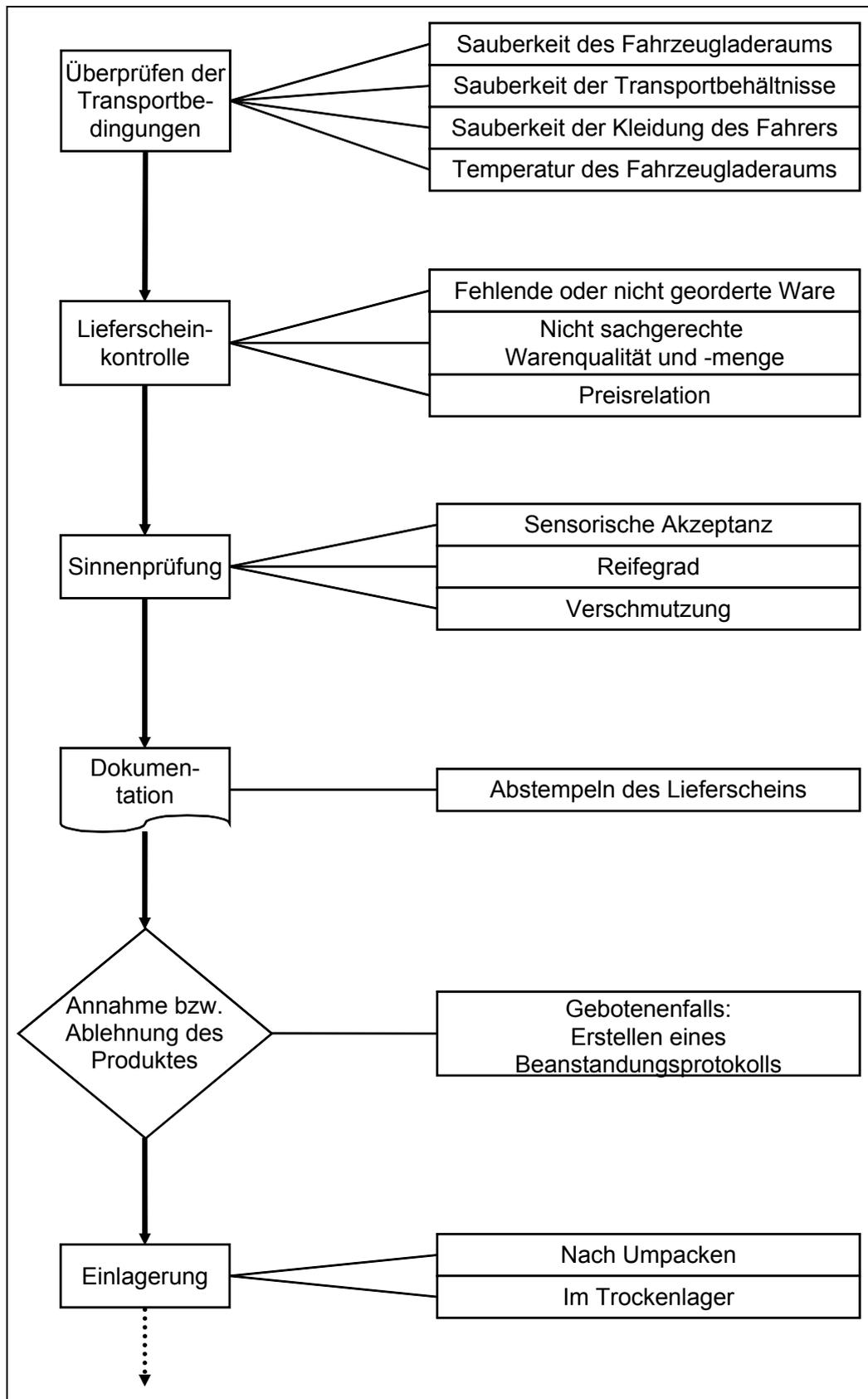
Blei:	0,10 mg/kg <sup>10)</sup>
Cadmium:	0,050 mg/kg <sup>10)</sup>

**Mikrobiologische Beschaffenheit:** handelsgemäß**Angaben zu den Fußnoten:**

- <sup>1)</sup> INFORMATIONSGESELLSCHAFT FÜR BANANEN (1990)
- <sup>2)</sup> MÜLLER (1983)
- <sup>3)</sup> EBERT (1996)
- <sup>4)</sup> JAY (1991)
- <sup>5)</sup> SOUCI, FACHMANN und KRAUT (1994)
- <sup>6)</sup> ROBINSON (1996)
- <sup>7)</sup> SMITH und SUMMERSET (1993)
- <sup>8)</sup> STOVER und SIMMONDS (1987)
- <sup>9)</sup> ELMADFA u. Mit. (1997)
- <sup>10)</sup> Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln

Das nachstehende aus Abb. 8 ersichtliche Flussdiagramm zeigt die technologischen Prozessschritte der Zubereitung von Bananensplit vom "Rohwareneingang" bis zur "Zwischenlagerung".

### 3.2.3.5 Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Bananen für "Bananensplit"



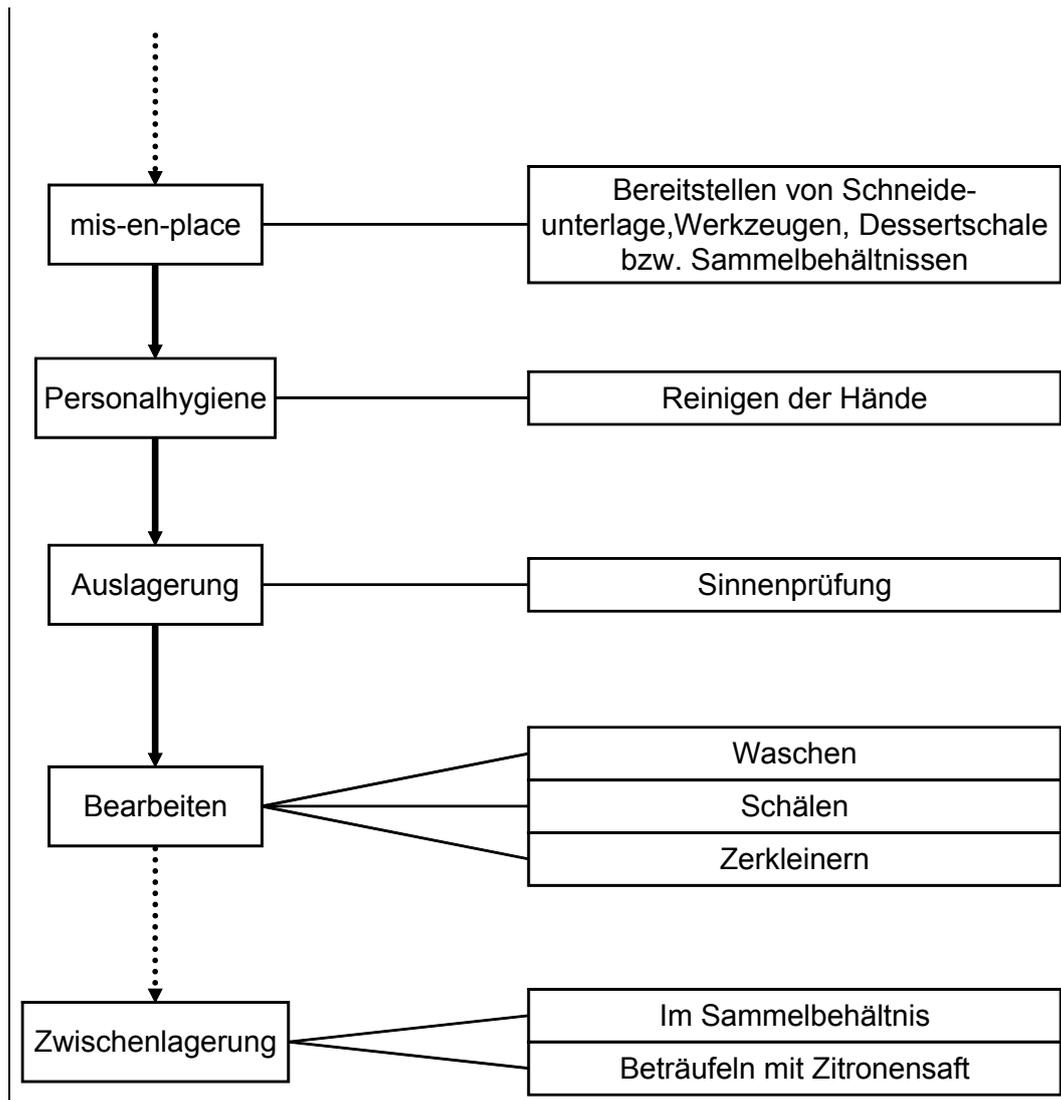


Abb.

8: Flussdiagramm Bananensplit

### **3.2.3.6 Erläuterungen zum Flussdiagramm der Wareneingangsprüfung und Rohwarenbehandlung von Bananen für "Bananensplit"**

Zur Erläuterung des Flussdiagramms "Bananensplit" sei hervorgehoben, dass die Zubereitung von Bananensplit mit der Überprüfung der Transportbedingungen sowie der hygienischen und sensorischen Beschaffenheit der hierfür bestimmten Bananen beginnt. Die Gewährleistung besonders anspruchsvoller Zubereitungen setzt nicht zuletzt kurze Zwischenlagerungen der Früchte voraus.

Vor Vertragsabschluss der künftigen Belieferung mit Bananen soll sich der für die Lieferung verantwortliche Mitarbeiter der Fahrtroute sowie der hygienischen Konditionen der Belieferung vergewissern. Hierbei ist von besonderer Wichtigkeit, dass die für die Zubereitung bestimmten Bananen allenfalls einige wenige Stunden bei Temperaturen von weniger als 12,5 °C gelagert werden. Eine zu lange Einwirkung zu kühler Temperaturen würde nach MAHONDRA (1994) zu einem beschleunigten Verderb der Früchte durch Schwärzungen und Weichwerden führen. Lieferfahrzeug, Transportkisten und Kleidung des Fahrers müssen sauber sein. Eine qualitativ oder quantitativ inadäquate oder auch "nur" verspätete Anlieferung der Rohware sollte alsbald zum Ausschluss des Händlers aus der Geschäftspartnerschaft führen.

Die Lieferscheinkontrolle soll - da Gewährleistungsansprüche gemäß § 377 Handelsgesetzbuch nur bei unverzüglicher Kontrolle der Rohwaren geltend gemacht werden können - bei der Wareneingangskontrolle erfolgen. Der Lieferschein ist dabei nicht nur hinsichtlich seiner qualitativen, sondern immer wieder auch seiner quantitativen Zusicherungen zu verifizieren.

Bei der Rohwareneingangskontrolle sind Bananen v. a. auf Druckstellen und auf eine etwaige Schwarzfärbung der Fruchtbüschel als Indiz für beginnende Kronenfäule und Anthraknose zu prüfen. Die Bananen sollten eine grüngelbe bis gelbe Färbung aufweisen. Bananen mit gefleckter Schale müssen spätestens am folgenden Tag verarbeitet werden, da längere Lagerzeiten bei solchen Produkten sehr rasch geschmackliche Mängel bedingen können.

Bananen mit brauner Schale sind prinzipiell zurückzuweisen. Weit mehr noch verbietet sich die Übernahme von Früchten mit Kronenfäule und Anthraknose, da die hiervon befallenen Früchte nicht nur verarbeitungstechnische und sensorische Mängel aufweisen, sondern wegen

---

des Befalls von mykotoxinproduzierenden Spezies wie *F. camtoceras*, *F. proliferatum*, *F. oxysporum*, *F. graminearum*, *F. acuminatum* *F. equiseti* und *F. moniliforme* auch zum alimentären Gesundheitsrisiko beitragen.

Bei der Wareneingangsprüfung ist nicht nur über die Annahme oder Ablehnung der Ware zu entscheiden, sondern auch über etwaige verhandelbare Kritikpunkte und deren Wertung. Auf dem Lieferschein ist die Befundung auch mit dem Wareneingangsstempel zu dokumentieren. Bei einwandfreien Lieferungen genügt es, etwa das Feld "In Ordnung" anzukreuzen. Gibt die Lieferung Grund zur Beanstandung, ist dies nicht nur in der Rubrik "Nicht in Ordnung" zu vermerken, sondern es sollte für die betreffende Ware auch ein vorzugsweise separates Beanstandungsprotokoll angelegt werden, auf dem die Beanstandung mit vielleicht auch nur einem Schlagwort etwas näher begründet wird.

Bananen werden am besten in einer Plastikwanne im Trockenlager bei ca. 16 bis 18 °C gelagert. Sie müssen hierfür von jeglicher zu wenig luftdurchlässiger Umhüllung befreit sein. Eine Lagerung im Trockenlager bei oben genannter Temperatur ist wesentlich vorteilhafter als in der Kühlzelle bei etwa 4 °C. Nach MÜLLER (1983) und EBERT (1996) sind Bananen bei 13 bis 15 °C maximal 10 Tage, bei Zimmertemperatur maximal 7 Tage vorzuhalten. THALIB (1983) gibt zu bedenken, dass Bananen einen sehr geringen reifungsauslösenden Ethylenschwellenwert von 0,1 ppm aufweisen und deshalb in geschlossenen Behältern nicht zusammen mit anderen klimakterischen Früchten gelagert werden sollen.

Um der Bräunung des Fruchtfleisches nach Entfernen der Schale durch eine möglichst zügige Verarbeitung zuvorzukommen, ist der Arbeitsplatz mit Schneideunterlage, Werkzeugen und einem Behältnis für eine eventuelle kurzzeitige Zwischenlagerung vorzubereiten. Der mikrobiellen Kreuzkontamination ist durch Verwendung hygienisch einwandfreier Arbeitsgeräte vorzubeugen.

Die sensorische Kontrolle der Bananen anlässlich ihrer Auslagerung für die anstehende Verarbeitung kann sich im Wesentlichen auf die Farbe und auf womöglich kontaminationsbedingte Veränderungen der Schale beschränken. Die Früchte sollen eine im Idealfall vollgelbe Schale ohne nennenswerte gewebliche Veränderungen aufweisen. Braune

---

Reifeflecken sind im Allgemeinen ein Indiz für ein vollreifes Aroma und - sofern die Flecken nicht zu dicht bei dicht sind - auch für ein gefällig festes Fruchtfleisch.

Um der handlingbedingten Übertragung von Fungiziden wie Thiabendazol von der Schalenoberfläche auf das Fruchtfleisch vorzubeugen, sollen die Bananen vor dem Schälen mit warmem Wasser abgespült werden. Danach werden die Bananen je nach Form und Größe der Dessertschalen längs halbiert oder etwa für den "Bananenbecher" in 5 mm dicke Scheiben geschnitten.

Auf eine Zwischenlagerung der für die Zubereitung vorbereiteten Bananenhälften oder Scheiben sollte bei einer entsprechenden Organisation des Küchenprogramms verzichtet werden können; denn geschnittene Bananen verlieren sehr rasch ihr helles Aussehen, ihren Biss und ihr apartes Aroma. Wenn eine Zwischenlagerung unumgänglich ist, sollten die Bananenstücke mit verdünntem Zitronensaft beträufelt werden. Nach ESKIN, HENDERSON und TOWNSEND (1976) kann hierdurch nicht nur der enzymatischen Bräunung vorgebeugt werden, sondern auch geschmackliche eine sinnfällige Verfeinerung erzielt werden.

---

## 4 DISKUSSION

Durch das politische und wirtschaftliche Zusammenwachsen der Welt dank der Fortschritte in Technik und Technologie, der Erleichterung von Transportwegen und dank vor allem des Abbaus von politischen Handelshemmnissen wurde in den vergangenen Jahrzehnten eine weltweite Generalisierung des Warenangebotes möglich. Galt noch vor ca. 30 Jahren, dass Deutschland aus fernerer Ländern nahezu nur exotische Früchte wie Papaya, Maracuja, Granatapfel oder Karambole importierte, werden bei uns heute Erzeugnisse nahezu jeder Art importiert, insbesondere auch Fleisch und Gemüse von hoher Qualität.

Da die Hygienestandards in den Ländern der Welt zum Teil extrem differieren, erachtet es die Codex Alimentarius Commission von FAO und WHO für unabdingbar, das erstmals bei der Produktion von Astronautennahrung für unerlässlich befundene Prinzip der Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) auf die gesamte Lebensmittel- und Speisenproduktion zu übertragen. Wie unverzichtbar heute ein von der Urproduktion an verlässlich und reibungslos funktionierendes und weltweit standardisiertes Hygienekonzept ist, zeigen Lebensmittelskandale, wie die nach Richt und Hall (2008) erstmals 1986 in England ausgebrochene Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE), die nach Gerst (1999) in Belgien signifikantgewordene Belastung der Tierfuttermittel mit Dioxin oder in Amerika die Kontamination von Rindfleisch mit Hormonpräparaten.

Mit der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene*, die in Deutschland durch die LebensmittelhygieneV (LMHV) in nationales Recht umgesetzt ist, wurde von der EU ein auf den Grundsätzen des HACCP-Prinzips aufbauender, einheitlicher Hygienestandard geschaffen. Vorrangiges Ziel der Richtlinie und der LMHV ist der Schutz des Verbrauchers vor gesundheitlichem Risiko. Zu den weiteren Zielen der beiden Rechtsquellen zählt der Schutz des Lebensmittelproduzenten und des Händlers vor ungerechtfertigter Regressforderung unter Bezug auf das Produkthaftungsgesetz sowie die Stärkung des Vertrauens der Verbraucher in die Lebensmittelprodukte und den Lebensmittelmarkt. Die LMHV verpflichtet jeden lebensmittelbehandelnden Betrieb zur Erfüllung der Allgemeinen Hygieneanforderungen des § 3 LMHV sowie der der Identifizierung, Bewertung und Beherrschung der lebensmittelhygienischen Risiken dienenden betriebseigenen Maßnahmen und Kontrollen gemäß § 4 LMHV.

---

Die gesetzlich vorgeschriebenen Kontroll- und Überwachungsvorschriften gelangen sowohl in der handwerklichen und industriellen Fleischwarenproduktion als auch in Großküchen von Krankenhäusern und Altenheimen bereits seit längerem zur Anwendung. Wie vorliegende Arbeit jedoch zeigt, gestaltet sich die Umsetzung solcher Rechtsvorschriften in den Küchen kleinerer Hotels und Gaststätten ungleich schwieriger und dies aus mehreren Gründen.

Schwierigkeiten ergeben sich in diesen Betrieben zum einen aus oft wirklich unzureichenden baulichen, personellen und technischen Voraussetzungen, zum anderen aber ganz besonders auch aus den genusswertbedingten und meist nicht nur regional, sondern oft auch national und international begründeten Besonderheiten in der Speisenproduktion.

Eine sorgfältig strukturierte und kritisch verwirklichte Warenbeschaffung ist bei der Vielzahl der heute in Hotel und Gaststätte genutzten Lebensmittel eine in sehr vielfacher Hinsicht unverzichtbare Voraussetzung für die Vermeidung gesundheitlichen Risikos und für die Gewährleistung von Genusswert.

Zufriedenstellend realisierbare Wareneingangskontrollen setzen voraus, dass die hierfür genutzten Räume hell beleuchtet, gut belüftet und leicht zu reinigen sind. Zudem müssen ein hygienisch einwandfreier Tisch sowie die erforderlichen Arbeits- und Prüfgeräte wie vor allem Schneidebrett, Messer, Thermometer und pH-Meter vorhanden sein. Um die Risiken einer hygienischen Beeinträchtigung durch die gelieferten Waren möglichst gering zu halten, sollte der innerbetriebliche Warenweg im Idealfall so verlaufen, dass die Warenannahme in einem eigens hierfür vorgesehenen Raum oder Teil des betreffenden Raumes erfolgt. Hierdurch könnte auch vermieden werden, dass es in den sog. "reinen Betriebsbereichen" zu Kreuzkontaminationen durch Lieferanten kommt. Externe Kontaminationsquellen lassen sich ausschließen, wenn von den angelieferten Lebensmitteln v. a. die hygienisch kritischeren Produkte Fleisch, Gemüse und Obst in gutgereinigte betriebseigene Behältnisse umgepackt werden.

Die räumliche Trennung sog. "reiner" und "unreiner" Prozessabläufe ist im Umgang mit Lebensmitteln zwar eine besonders sinnvolle Voraussetzung für die Vermeidung v. a. mikrobieller Kreuzkontaminationen, bedauerlicherweise lässt sich diese Trennung bei den baulichen Voraussetzungen älterer oder kleiner Küchenbetriebe sehr oft aber nicht verwirklichen. Bauliche Mängel beruhen nach Grundhöfer (1999) gerade in kleineren Betrieben im Wesentlichen meist darauf, dass der Rohwareneingang, der Warenausgang und

---

die Abfallentsorgung auf derselben Strecke erfolgen; dass kühlpflichtige Rohwaren wie frisches Obst und Gemüse aufgrund inadäquater Kühlmöglichkeiten z. B. zusammen mit verzehrfertigen Frischwaren wie Käse und Kochschinken und in anderer Weise unsachgemäß gelagert wurden oder dass die Geschirrspülen vom Produktionsbereich hygienisch unbefriedigend abgetrennt waren.

Ergänzend sei erwähnt, dass es um so wichtiger ist, dass von den Bauherren ausgewiesene Experten in Planungen eines Küchenumbaus oder neuer gastronomischer Küchen miteinbezogen werden. Die renovierte oder neue Küche eines gastronomischen Betriebes soll auch nicht in Betrieb genommen werden, bevor die baulichen Arbeiten komplett abgeschlossen und die hygienerechtlichen Anforderungen baulich auch wirklich erfüllt sind.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil eines umfassenden Qualitätssicherungssystems sind detaillierte Rohwarenspezifikationen, die in der Gastronomie neben den üblichen Informationen zur Produktbeschaffenheit zudem auch alle betriebspezifischen Kriterien enthalten müssen, welche zuallererst für die betrieblichen Kaufentscheidungen, sodann aber vor allem auch für die Behandlung und Verwertung der Produkte maßgeblich sind.

Welche insbesondere hygienisch-mikrobiologische Grenzwerte in den Rohwarenspezifikationen festgelegt werden, hängt primär von den das jeweilige Mindestmaß an gesundheitlicher Sicherheit repräsentierenden einschlägigen oder speziellen Rechtsnormen Rechtsvorschriften ab. Ob und inwieweit betriebsintern eine Einhaltung strengerer Grenzwerte gefordert werden soll und kann, wird des Weiteren von der Qualitätspolitik des betreffenden Betriebes bestimmt. So wird beispielsweise in der "Rohwarenspezifikation für "Kalbsgeschnetzeltes roh"" die "aerobe mesophile Gesamtkeimzahl" auf maximal  $5 \times 10^6$  KbE je 1 Gramm Frischfleisch begrenzt und damit den gesetzlichen Bestimmungen der *Richtlinie 94/65/EG des Rates zur Festlegung von Vorschriften für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Hackfleisch/Faschiertem und Fleischzubereitungen* entsprechen. Gleichwohl könnten Betriebe mit höherem Hygienestatus und Qualitätsanspruch die in ihren Produktspezifikationen als "höchsttolerierbar" angesetzte Gesamtkeimzahl auch auf den Grenzwert von max.  $10^5$  KbE je Gramm festsetzen. Dank des großen Fortschritts unserer Zeit in Technik und Technologie ließe sich die "gute mikrobiologische Qualität" zerkleinerten rohen Fleisches gesetzlich auch heute schon auf diesen Größenbereich begrenzen.

Wie die vorliegende Arbeit zeigt, verlangt die Gestaltung der auf diesem Sektor sehr oft so überaus zahlreichen und vielschichtigen Produktspezifikationen inklusive der Formulare für

---

die Wareneingangskontrollen und für die stichprobenhaften Kontrollen des sehr oft sehr heterogenen Prozessgeschehens bei der Zubereitung und Andienung der Speisen und Getränke einen besonders hohen Aufwand an Zeit und Fachwissen. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn ein computergestütztes Arbeiten noch nicht verwirklicht werden konnte, da schon die Einarbeitung der Mitarbeiterschaft in diese Praxis mit großem Aufwand an Zeit und Kosten verbunden ist. Ob ein solcher Aufwand jedem, auch noch so kleinen Betrieb, abverlangt werden kann, steht deshalb sehr in Frage. Wenn mit der Erstellung des betrieblichen Qualitätssicherungskonzeptes externe Fachkräfte beauftragt werden, erspart sich der delegierende Betrieb zwar einen generell sehr hohen Zeit- und Arbeitsaufwand, jedoch dürfte die hiermit verbundene finanzielle Belastung die weit überwiegende Mehrzahl insbesondere der kleinen Betriebe extrem belasten, wenn nicht nachgerade überfordern.

Neben den Rohwarenspezifikationen müssen gut gegliederte Belieferungspläne für alle zu beziehende Rohwaren erstellt werden. Aus den Belieferungsplänen muss rasch zu ersehen sein, an welchem Tag von welchen Lieferanten welche Lebensmittel in welcher Qualität und Spezifität erwartet werden. Die Küchenarbeit kann so sehr viel rationeller geplant und erheblich rascher und effektiver abgewickelt werden. So kann nicht zuletzt aber auch vermieden werden, dass zu viele Lebensmittel geordert und dann zu lange gelagert werden müssen. Die Anlieferungszeiten sind, unabhängig von der Betriebsgröße, so zu planen, dass Ware immer nur dann angeliefert wird, wenn ein für die Warenannahme Verantwortlicher problemlos zur Verfügung steht.

Zumal in größeren Häusern sind die Bestellung, Annahme und Einlagerung der Lieferware deshalb meist Aufgabe von nur einer Person, und diese ist in Koordination mit dem Küchenchef oder dessen Vertreter ausschließlich mit Aufgaben dieser Art beauftragt. Der für die Warenannahme Verantwortliche soll während seiner Wareneingangskontrollen grundsätzlich keine anderen Arbeiten erledigen müssen, sondern sich bestmöglich auf die Warenannahme konzentrieren können. Dass in den Stoßzeiten grundsätzlich nicht angeliefert werden soll, versteht sich von selbst. Die Wareneingangskontrollen sollen zudem prinzipiell in Anwesenheit des Lieferanten erfolgen, zumal sie unter dieser Kautele nicht nur sorgfältiger, sondern nicht zuletzt aus Rücksicht auf den Lieferanten vor allem auch erheblich rascher durchgeführt werden. Obig genannte Auflagen sind unerlässlich, weil den durch die LMHV in Anlage Kapitel 5, Ziffer 1 verpflichtend vorgeschriebenen Wareneingangskontrollen nur auf solche Weise entsprochen werden kann.

---

So klar, so einfach und so wohlgeordnet die Warenbeschaffung auch in ihrer Symmetrie zur Personalstruktur der Mitarbeiterschaft schon gleich in den Küchen der Krankenhäuser und der Seniorenheime zu verwirklichen sein muss, so klar geplant und verwirklicht muss sie auch in den kleinsten Familienbetrieben sein. Diese Forderung ergibt sich zum einen daraus, dass auch in Kleinbetrieben stets damit gerechnet werden, dass einer der Gäste zu einer der besonders gefährdeten Gruppen zählt, so etwa zur Gruppe der Senioren, Kleinkinder, Kranken oder Personen mit belastetem Immunsystem. Zum anderen ist in Kleinbetrieben sehr oft eine einzige Person eines solchen Hauses "Mädchen für alles" ist. So ist der Chef des Hauses oder auch "nur" von dessen Küche im Allgemeinen nicht nur für die Warenbeschaffung verantwortlich, sondern für die Zubereitung und Andienung der Speisen überhaupt.

Als Geschäftspartner sollen bei der Lieferantenauswahl grundsätzlich Betriebe bevorzugt werden, welche die in den Rohwarenspezifikationen und Belieferungsplänen geforderten hygienischen und technologischen Vorgaben am zweckmäßigsten erfüllen. Außer den Hauptlieferanten für die einzelnen Rohwaren müssen vom Küchenleiter aber auch Lieferanten gelistet werden, von denen die benötigten Rohwaren im Bedarfsfall ebenfalls sehr prompt bezogen werden können - sei es durch Direkteinkauf, sei es durch Belieferung. Schwankungen in der Nachfrage können sich nämlich unerwartet, aber auch mehr oder weniger regelmäßig ergeben. Je nach Lage und Struktur des Betriebes können solche Fluktuationen zur täglichen Praxis gehören, es kann bei aller beruflichen Erfahrung eines Gastronomen und Küchenchefs aber auch immer wieder vorkommen, dass der Lagerbestand bei einer unerwartet hohen Nachfrage nicht ausreicht.

An die formelle Kontrolle von Lieferschein und beispielsweise der deklarierten Mindesthaltbarkeit der gelieferten Rohprodukte schließen sich meist die sensorischen, gebotenenfalls aber auch instrumentellen und analytischen Kontrollen an.

Dabei ist der Sinnenprüfung gerade in Kleinbetrieben große Bedeutung beizumessen, da sich Frische meist sehr schnell sensorisch objektivieren lässt. Dass bei der Vielfalt unseres heutigen Warenangebotes selbst wirklich frische Ware hinsichtlich ihres Geruchs- und Geschmackswertes extrem differieren kann, darf bei betreffender Prüfung jedoch nie in Vergessenheit geraten.

---

Apparative Kontrollen, wie beispielsweise pH- und Temperaturbestimmungen, sind zumal bei so leicht verderblichen Rohwaren, wie Fleisch, Fisch und Geflügel, von hoher Bedeutung und können auch in jedem noch so kleinen Betrieb durchgeführt werden. Dienen beispielsweise pH-Bestimmungen bei rohem Fleisch primär der Überprüfung des Reife- resp. des Verderbsgrades, sind Temperaturmessungen v. a. bei Erzeugnissen von Wichtigkeit, für die - wie beispielsweise bei tiefgefrorenen Lebensmitteln - gesetzlich vorgeschriebene Anlieferungstemperaturen gelten. So darf bei frischem Fleisch eine Temperatur von maximal +7 °C und bei gefrosteten Fleisch von maximal -15 °C nicht überschritten werden.

Die "grosbinnlichen" - und "einfachen" apparativen Wareneingangskontrollen im Sinne des betrieblichen HACCP-Konzeptes müssen gebotenenfalls durch chemische und mikrobiologische Untersuchungen abgesichert werden. Da derartige Untersuchungen relativ teuer sein können, sollte der Kostenausgleich solcher Veranlassungen in den Allgemeinen Lieferbedingungen so geregelt sein, dass sachlich gebotene und finanziell vertretbare Ausgaben hierfür prinzipiell vom Zulieferer zu tragen sind. Das Problem kleinerer Betriebe dürfte jedoch in der Frage begründet sein, ob sich die Zulieferer von Kleinbetrieben, mit naturgegeben kleiner Warenabnahmemenge, auf derartige Lieferbedingungen einlassen.

Die Notwendigkeit der Dokumentation der Wareneingangskontrollen und der Ergebnisse ergibt sich nicht nur aus § 1 ProdHaftG, sondern insbesondere auch aus § 41 LMBG, der die Lebensmittelbetriebe schon seit Jahrzehnten dazu verpflichtet, die Eigenkontrollmaßnahmen und deren Ergebnisse den Überwachungsbehörden offenzulegen. Dass solche Offenlegungen von einer bestimmten Betriebsgröße an und schon gleich bei komplexeren Betriebsabläufen nur auf der Grundlage schriftlicher Aufzeichnungen erfolgen kann, bedarf keiner Erklärung. Hervorgehoben sei, dass der Nachweis der betriebseigenen Kontrollen in einer Reihe besonders bedeutsamer horizontaler Rechtsquellen ausdrücklich vorgeschrieben ist, so z. B. in der Milchverordnung, Fleischhygiene-Verordnung und Fischhygiene-Verordnung.

Die Dokumentation der Rohwarenbeschaffung ist insofern gerade in der Gastronomie von außerordentlich wichtiger Bedeutung, als einer vom Tischgast konkretenfalls gerichtlich eingeklagten Schadenersatzforderung nur mit einer hinreichend differenzierten Dokumentation der Küchenpraxis des Hauses begegnet werden kann. Dass höher angesetzte Schadenersatzforderungen sehr rasch den Ruin des Hauses bedingen können, musste schon oft genug erfahren werden; und in solchem Zusammenhang oft genug auch der vor den Gerichten gewichtige Grundsatz, "Nur was geschrieben ist, ist geschehen". Der

---

provisorischen "Beweislastumkehr" des Produkthaftungsgesetzes zufolge steht zu erwarten, dass es zu betreffenden Auseinandersetzungen künftig häufiger als bislang kommen wird. Der Verbraucherschutz wird hierbei insofern sehr erweitert, als der beklagte Hersteller für Personen- und Sachschäden aufs erste nunmehr auch verschuldensunabhängig zu haften hat. Um den organisatorischen Aufwand für die Dokumentation der Rohwarenbeschaffung in einem auch kleineren Betrieben durchführbaren Rahmen zu halten, sei in diesem Zusammenhang auch empfohlen, den Lieferschein stets mit einem Wareneingangsstempel zu versehen. So wäre dann bei einwandfreien Lieferungen nur noch mit "In Ordnung" und im Falle einer Reklamation mit "Nicht in Ordnung" und der Begründung der Beanstandung, wie beispielsweise "Lieferung abgewiesen, weil Temperatur von Fleisch und Leber 16 °C betragen hat", zu dokumentieren. Im Beanstandungsfall wird am besten ein zusätzliches Beanstandungsprotokoll mit einer kurzen Präzisierung des Beanstandungsgrundes ausgefüllt. Damit der im Protokoll benannte Lieferschein schnell und zweifelsfrei identifiziert werden kann, sollten die Protokolle stets und stets unstrittig das Lieferdatum, den Lieferanten und die Lieferscheinnummer dokumentieren. Die Beanstandungsprotokolle sollten in einem eigens hierfür angelegten Ordner oder in einer elektronischen Datei archiviert werden. Durch eine solche Dokumentation schafft sich der Betrieb für die Bewertung der Lieferanten eine sehr hilfreiche Basis, der dafür notwendige, nicht unerhebliche Zeitaufwand, stellt aber gerade Kleinbetriebe vor große Schwierigkeiten und sollte deshalb auf ein notwendiges Mindestmaß beschränkt bleiben.

Besondere Probleme können sich bei der Erstellung des Qualitätssicherungskonzeptes nicht nur im Zusammenhang mit den baulichen, technischen und personellen Voraussetzungen ergeben, sondern besonders auch mit den genusswertbedingten Besonderheiten insbesondere der regionalen Spezialitäten. Ein beispielsweise "raw" bzw. "medium" gebratenes T-Bone-Steak dürfte streng genommen nicht mehr auf die Speisekarte genommen werden, weil nach KLINGER und GRÜNER (1984) die für die Inaktivierung der vegetativen Flora und so v. a. auch der Salmonellen erforderliche Maximaltemperatur von 70 °C nicht einmal bei "medium" gebratenem Fleisch, geschweige bei "raw" erreicht wird. Lauwarmer Kartoffelsalat, wie er in bestimmten Regionen Baden-Württembergs seit eh und je der regionalen Verbrauchererwartung entspricht, dürfte als nicht weniger kritisch einzustufen sein.

---

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die "Standardisierung" der Produktion in der "klassischen" Gastronomie sehr viel problematischer ist als in Systemgastronomie, Industrie und Handwerk. Dies gilt nicht nur aufgrund der vielfältigen und oft auch noch täglich wechselnden Speisenangebote, sondern vor allem auch infolge der oft extrem schwankenden und oft nur sehr schwer kalkulierbaren Nachfrage. Dies gilt nicht zuletzt aber auch wegen der nicht selten auch noch sehr viel komplexeren, variableren und kaum wirklich standardisierbaren Arbeitsabläufe. Hinzu kommt, dass die Erarbeitung der betrieblichen Qualitätssicherungskonzepte zumal auch deshalb mit diffizileren Problemen verbunden ist, weil in der Gastronomie - und dies schon seit vielen Jahren - immer häufiger mit hygienisch wenig geschulten, häufig wechselnden und häufig aus anderen Nationen stammenden Mitarbeitern zusammengearbeitet werden muss. Nicht selten also auch mit Mitarbeitern, die allenfalls über eher unzureichende Sprachkenntnisse verfügen. Die in der Küche ohnehin oft problematisch ausgeprägte Hierarchiestruktur führt so nahezu zwangsläufig dazu, dass die wenigen Fachkräfte zeitlich sehr oft unter Druck geraten und dann kaum Zeit finden, sich mit dem Problem der Qualitätssicherung hinlänglich zu beschäftigen. Den Verantwortlichen fällt es so nicht immer leicht, Kompetenz und Verantwortung auch den Mitarbeitern unterer Hierarchiestufen zuzuordnen. Damit die Mitarbeiterschaft die Gebote und Verbote der LMHV aber wirklich zu befolgen weiß, ist deren in § 4 LMHV geforderte Schulung in Fragen der Hygiene eine *conditio sine qua non*. Ganz besondere Anforderungen stellt die Vielschichtigkeit des hygienischen, technologischen und lebensmittelrechtlichen Detailwissens an die Unterrichtenden. Dies gilt bei sprachlichen Problemen schon gleich bei ausländischen Mitarbeitern.

Abschließend sei erwähnt, dass zu den qualitätsbestimmenden Faktoren einer Speise nicht nur die sensorische, hygienische, mikrobiologische und ernährungsphysiologische Beschaffenheit der Rohwaren zählen, sondern insbesondere auch die ästhetische Eignung der Rohwaren für den jeweiligen Zweck sowie die Ästhetik des "Handwerks" in der Verarbeitung der Rezepturkomponenten. "Reelle Speisenqualität" setzt also nicht etwa nur die Erfüllung lebensmittelrechtlich vertretbarer Erwartungen an Optik, Frische und Schmackhaftigkeit der Zubereitungen voraus, sondern auch die Erwartungen an den Nähr- und Genusswert der Zubereitungen sowie an die Portionsgröße der präferierten Menükomponente.

---

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabe dieser Arbeit ist es, die einschlägig fundamentalen nationalen und europäischen lebensmittelrechtlichen Normen im Wichtigsten zu präsentieren, an je einer Speise aus den Rohwarengruppen Fleisch, Gemüse und Obst das Schrifttum über die hygienischen und technologischen Voraussetzungen für Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelqualität zu referieren und im thematisch Bedeutsamen auf folgende Fragen einzugehen:

- I. Weshalb zählt es zu den unabdingbaren Prinzipien, schon gleich in der Gastronomie, die Beschaffung von Lebensmitteln im Sinne von § 1 LMBG nach Maßgabe strukturierter, dokumentierter und stetig auf ihren Zweck, Sinn und ihre Aktualität kontrollierter Betriebsvorschriften vorzunehmen und wie lassen sich diese Vorschriften sicher, einfach und systemgerecht umsetzen?
- II. Wie lässt sich an einer mäßig komplexen Speisenzubereitung beispielhaft aufzeigen, wie dem Prinzip von Hazard Analysis and Critical Control Points vom Rohwareneingang über die Rohwarenvorbereitung bis zur Einlagerung der vorbereiteten Rohware entsprochen werden kann?
- III. Welche gastronomischen Vorteile und Sicherheiten ergeben sich aus dem Qualitätsmanagement der Küche?

Zusammenfassend ergeben sich hieraus folgende Erkenntnisse:

- 1.) Rohwaren sowie Zwischen- und Fertigprodukte von Lebensmitteln können heute von nahezu jedem Land der Erde bezogen werden. Die früheren Handelshemmnisse sind jedenfalls weitgehend abgebaut, Politik und Wirtschaft sind globalisiert, und zudem sind heute neue Technologien, rasche Transportwege und seit einigen Jahren auch "die kurzen Wege des Internets" verfügbar geworden.
  - 2.) Der globale Handel mit Lebensmitteln setzt bei diesen Entwicklungen allerdings voraus, dass international einheitliche Hygienestandards festgelegt und konsequent eingehalten werden. In der EU kam es deshalb zum Erlass der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene*.
-

- 3.) Die in Deutschland nach Maßgabe der *Richtlinie 93/43/EWG des Rates über Lebensmittelhygiene* beschlossene Verordnung über Lebensmittelhygiene dient zuallererst dem Schutz des Verbrauchers vor gesundheitlichem Risiko. Sie verpflichtet jedes Unternehmen, das Lebensmittel - im Anschluss an die Urproduktion - herstellt, behandelt oder inverkehrbringt, zur Erstellung eines ganzheitlichen betrieblichen Konzepts der Gefahrenidentifizierung und - maßgeblich der Grundsätze von Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) - der Gefahrenbewertung.
  - 4.) Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, das Schrifttum über die hygienischen und technologischen Anforderungen an Fleisch, Gemüse und Obst zu recherchieren. An repräsentativen Speisenbeispielen soll sodann aufgezeigt werden, welche hygienischen und technologischen Voraussetzungen erfüllt werden müssen, um nicht nur hygienische Sicherheit, sondern zudem Frische, Nähr- und Genusswert und maßgeblich des Produkthaftungsgesetzes und des HGB auch rechtliche Sicherheit zu gewährleisten. Als Speisenbeispiele, an denen dies demonstriert wird, wurden Geschnetzeltes, Rohkostsalat und Bananensplit gewählt.
  - 5.) Primäre Voraussetzung eines verlässlichen Konzeptes für Qualitätssicherung ist eine umsichtig geplante, rationell strukturierte und anhaltend kritisch verwirklichte Warenbeschaffung. Qualitätssicherung setzt also sorgsam differenzierte Rohwarenspezifikationen und bei etwaigen Beanstandungen Produktbeschreibungen voraus, die die hygienisch, technologisch und lebensmittelrechtlich gebotenen Voraussetzungen der Beschaffung enthalten, und zwar von den Angaben zur Warenbezeichnung bis hin zur Bemessung der maximal tolerierten Schadstoffgehalte.
  - 6.) Jede Warenannahme ist einer stringenten Wareneingangskontrolle zu unterziehen, die möglichst vom Küchenchef selbst, jedenfalls aber von erfahrenen und solide geschulten Prüfern durchgeführt werden muss. Aufgabe jeder Wareneingangskontrolle ist die Prüfung der Transportbedingungen sowie der quantitativen und qualitativen Zusicherungen des Lieferscheines, insbesondere also die Sinnenprüfung der Produkte und die Veranlassung etwaiger instrumenteller bzw. laboranalytischer Kontrollen.
-

- 7.) Potentielle Gewährleistungsansprüche an den Lieferanten lassen sich gemäß § 377 HGB nur auf der Grundlage einer hinreichend differenzierten Dokumentation der Auftragsbedingungen und Qualitätsvorgaben erheben. Auch Schadensersatzansprüchen seitens des Gastes kann nur auf dieser Basis begegnet werden. Für die Dokumentation der Warenbeschaffung ist deshalb jeder Lieferschein mit einem Wareneingangsstempel zu versehen. Im Falle einer gewichtigeren Reklamation wegen eines auch "nur" potentiellen gesundheitlichen Risikos oder wegen des Genuss- oder Gebrauchswertes eines Lieferproduktes sollte grundsätzlich ein gesondertes Beanstandungsprotokoll erstellt werden.
  - 8.) Zur Vermeidung mikrobieller Kontaminationen im betriebseigenen Lagerraum sollten die Produkte nach der Warenübernahme sofort in betriebseigene Behältnisse umgepackt werden.
  - 9.) Die Lagerbestände sind maßgeblich des Prinzips "first in first out" aufzubrauchen. Deshalb sollten die Lieferwaren vor ihrer betrieblichen Einlagerung verlässlich, sachgerecht und möglichst konstant klar gekennzeichnet werden.
  - 10.) Für die Vor- und Zubereitung der Waren hat die Auslagerung prinzipiell so zu erfolgen, dass die Verweildauer der ausgelagerten Produkte in der Küche möglichst kurz ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich um hygienisch besonders anfällige, kühlpflichtige Rohwaren handelt wie v. a. Fleisch und Fisch. Das für die Behandlung der Produkte benötigte Werkzeug ist deshalb schon vorab bereitzustellen. Durch die Mitarbeiter verursachten Kreuzkontaminationen ist durch besonders umsichtige Personalhygienemaßnahmen vorzubeugen.
  - 11.) Im gastronomischen Bereich kann die Erstellung und Verwirklichung eines umfassenden Konzeptes von Qualitätssicherung sehr oft sehr viel problematischer sein als in den Lebensmittelhandwerken und der Lebensmittelindustrie. Dies liegt nicht nur an den hin und wieder sehr unzureichenden baulichen, personellen und/oder technischen Voraussetzungen der Betriebsstätten. Dies liegt besonders auch an den vielfältigen und nicht selten täglich wechselnden Speisenangeboten der betreffenden Betriebe, an den vielen regionalen Besonderheiten der Speisenzubereitung überhaupt sowie aber auch
-

daran, dass in Gasthaus und Hotel immer auch latent Kranke sowie Angehörige der außer Haus oft noch anfälligeren Risikogruppen der Kleinkinder, Schwangeren, Senioren und der Personen mit gestörtem Immunsystem verköstigt werden müssen.

---

## LITERATURVERZEICHNIS

1. Abdul-Raouf, U. M.; Beuchat, L. R.; Ammar, M. S.: Survival and growth of *Escherichia coli* O157:H7 on salad vegetables. In: Appl. Environ. Microbiol. 59, S. 1999-2006, (1993)
  2. Acar, J.; Gökmen, V.: Schnelle Methode zur Bestimmung von Patulin in Apfelsäften. In: Proceedings zum 16. Mykotoxin-Workshop und Symposium, Hohenheim, 16.-18. Mai 1994, LAF-Informationen, Sonderheft 1, (1994)
  3. Adams, M. R.; Moss, M. O.: Food Microbiology, (1995)
  4. Adams, M. R.; Hartley, A. D.; Cox, L. J.: Factors affecting the efficacy of washing procedures used in the production of prepared salads. In: Food Microbiol., 6, S. 69-77, (1989)
  5. Albrecht, J. A.; Hamouz, F. L.; Sumner, S. S.; Melch, V.: Microbial Evaluation of Vegetable Ingredients in Salad Bars. In: Journal of Food Protection, Vol. 58, Nr. 6, S. 683 - 685, (1995)
  6. ALTS: Ergebnisprotokoll der 41. Arbeitstagung des Arbeitskreise Lebensmittelhygienischer Tierärztlicher Sachverständiger (ALTS) vom 21. - 23. Juni 1988, Berlin (1988)
  7. Andrews, J. H.; Kenerley, C. M.: The effect of a pesticide programm on non-target epiphytic microbial populations of apple leaves. In: Can. J. Microbiol., 24, S. 1058 - 1072, (1978)
  8. Andrews, J. H.; Kenerley, C. M.: The effects of pesticide programm on microbial population from apple leaf litter. In: Can. J. Microbiol., 25, S. 1331-1344, 1979
  9. Anon.: La qualité règlementation française et son interprétation. IRFA et Ministère de l'Agriculture, Paris, (1980)
  10. Arbeitsgruppe Diagnostic: Nachweis von Salmonellen im Geflügel und in Geflügelprodukten. In: Bundesgesundheitsblatt, 36, Nr. 4, S. 162-163, (1993)
  11. Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (aid) e. V.: Vermarktungsnormen für Obst und Gemüse. Bonn, (1998)
  12. Ayers, J. C.: Microbiological implications in the handling, slaughtering and dressing of meat animal. In: Adv. Food Res. 6, S. 109 - 161, (1955)
  13. Ayres, J. C.: The Relationship of Organisms of the Genus *Pseudomonas* to the Spoilage of Meat, Poultry and Eggs. Journal of Applied Bacteriology, 23, S. 471-486, (1960)
  14. Baltes, W.: Lebensmittelchemie. 3. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York, ... (1992)
  15. Barke E.; Hapke, H.-J.; Heesch, W.; Kreuzer, W.; Kübler, W.; Schreiber, W.: Rückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft - Situation und Beurteilung. Mitteilung X der Kommission zur Prüfung von Rückständen in Lebensmitteln DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft, Weinheim: Verlag Chemie, (1983)
  16. Bauer, J.: Sind Mykotoxine in Lebensmitteln gefährlich? In: Dtsch. tierärztl. Wschr. 111, S. 307-312, (2004)
  17. Baumgart, J.: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. Hamburg, (1999)
  18. Baumholzer, E.: Die neue Lebensmittelhygieneverordnung schnell und einfach umgesetzt. Kissing, Zürich, Paris, ..., (1997)
  19. Bayerische Landesanstalt für Ernährung: Mykotoxine - Giftige Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen. Internet-Seite der Bayer. Landesanstalt für Ernährung, <http://www.lfe.bayern.de/lebensmittel/mykotox.html> vom 11.01.1999
  20. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: Jahresbericht 2005. Erlangen, (2006)
-

21. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: Jahresbericht 2006. Erlangen, (2007)
  22. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: Jahresbericht 2007. Erlangen, (2008)
  23. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie: Qualitätsmanagement für kleine und mittlere Unternehmen - Ein Leitfadens zur Einführung eines Qualitätsmanagement-Systems. München, (1998)
  24. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Strahlenhygienischer Jahresbericht 1995. München, (1996)
  25. Bean, N. H. und Griffin, P. M.: Foodborne disease outbreaks in the United States, 1973 - 1987: pathogens, vehicles, and trends. In: Journal of Food Protection, Vol. 53, S. 804 - 817, (1990)
  26. Beaufort, A.; Poumeyrol, G.; Rudelle, S.; Fréquence de contamination par *Listeria* et *Yersinia* d'une gamme de produits de 4ème gamme. In: Revue Générale du Froid, 82, Nr. 3, S. 28 - 31, (1992)
  27. Belitz, H.-D.; Grosch, W.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Berlin, Heidelberg, New York, ..., (1992)
  28. Bem, Z.; Hechelmann, H.; Leistner, L.: Mikrobiologie des DFD-Fleisches. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach Nr. 50, S. 2585-2589, (1975)
  29. Bem, Z.; Hechelmann, H.: Kühlung und Kühlung von Fleisch - Mikrobiologische Vorgänge. In: Fleischwirtschaft, 74 (9/10), S. 916-924/1046-1051, (1994)
  30. Bending, J. W. A.; Stangeways, J. E. M.: *Listeria* in hospital lettuce. In: Lancet, i, S. 616-617, (1989)
  31. Berg, H. W.; Diehl, J. F.; Frank, H.: Rückstände und Verunreinigungen in Lebensmitteln. Steinkopff Verlag, Darmstadt, (1978)
  32. Berrang, M. E.; Brackett, R. E.; Beuchat, L. R.: Growth of *Listeria monocytogenes* on fresh vegetables stored under a controlled atmosphere. In: Journal of Food Protection, 52, S. 702 - 705, (1989)
  33. Bertling, L.: Kritischen Punkten auf der Spur. In: gv-praxis, 2, S. 50, 52, 67, (1995a)
  34. Bertling, L.: Auswirkungen der EU-Hygiene-Regelung auf die Praxis. In: AID-Verbraucherdienst, Nr. 40, (1995b)
  35. Bertling, L.: Oxalsäure. In: AID-Verbraucherdienst, Nr. 32, S. 17 ff, (1987)
  36. Bertona, A.: Preliminary investigations on the microbiological condition of Russian salad produced by small craftsmen. In: Food Microbiology and Technology (Conf. Proc.), S. 383, 008 REF, (1979)
  37. Best, M.; Kennedy, M.; Coates, F.: Efficacy of a variety of disinfectants against *Listeria monocytogenes*. In: Appl. Environ. Microbiol., 56, S. 377-380, (1990)
  38. Beuchat, L. R.: Surface disinfection of raw produce. In: Dairy Food Environ. Sanit., 12, S. 6-9, (1992)
  39. Beuchat, L. R.: Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. In: Journal of Food Protection, Vol. 59, Nr. 2, S. 204-216, (1996a)
  40. Beuchat, L. R.: *Listeria monocytogenes* - incidence on vegetables. In: Food Control, Vol. 7, S. 223-228, (1996b)
  41. Beuchat, L.; Brackett, R.; Hao, D.; Conner, D.: Growth and thermal inactivation of *Listeria monocytogenes* in cabbage and cabbage juice. In: Can. J. Microbiol., 32, S. 791-795, (1986)
-

42. Beuchat, L. R.; Brackett, R. E.: Behavior of *Listeria monocytogenes* Inoculated into Raw tomatoes and Processed Tomato Produkts. In: Appl. Environm. Microbiol, Vol. 56, S. 1367-1371, (1991)
  43. Beuchat, L. R.; Brackett, R. E.: Growth of *Listeria monocytogenes* on lettuce as influenced by shredding, chlorine treatment, modified atmosphere packaging, temperatur and time. In: J. Food Sci., 55, S. 755-758, 870, (1990b)
  44. Beuchat, L. R.; Brackett, R. E.: Inhibitory effects of raw carrots on *Listeria monocytogenes*. In: Appl. Environ. Microbiol. 56, S. 1734-1742, (1990a)
  45. Beuchat, L. R.; Brackett, R. E.; Doyle, M. P.: Lethality of carrot juice to *Listeria monocytogenes* as affected by pH, sodium chloride and temperature. In: Journal of Food Protection, Vol. 57, S. 470-474, (1994)
  46. Beuchat, L. R.; Doyle, M. P.: Survival and growth of *Listeria monocytogenes* in foods treated or supplemented with carrot juice. In: Food Microbiol. 12, S. 73-80, (1995)
  47. BGVV: Richtwerte für Schadstoffe in Lebensmitteln. In: Bundesgesundhbl. Nr. 5, S. 193-194, (1996)
  48. Bickelmann, U.: Welches Obst reift nach? In: Verbraucherdienst, 40, Nr. 9, S. 204 - 207
  49. Bischoff, G.; Bamberger, G.; Bippes, K.: Fleischverarbeitung. Hannover, Dortmund, Darmstadt, Berlin, (1980)
  50. Böhm, H. D.; Schötz, H.: Verordnung über Lebensmittelhygiene und zur Änderung der Lebensmitteltransportbehälter-Verordnung. In: Fleischwirtschaft, 77, S. 1060-1064, (1997)
  51. Brackett, R. E.: Microbiological Spoilage and Pathogens in Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables. In: Wiley, R. C.: Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables, Kap. 7, S. 269-312, New York, London, (1994)
  52. Brackett, R. E.: Shelf stability and safety of fresh produce as influenced by sanitation and disinfection. In: J. Food Prot., 55, S. 808-814, (1992a)
  53. Brackett, R. E.: Antimicrobial effect of chlorine on *Listeria monocytogenes*. In: J. Food Prot., 55, S. 999-1003, (1992)
  54. Brackett, R. E.: Microbiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. In: J. Food Qual., 10, S. 195-206, (1987)
  55. Brackett, R. E.: Antimicrobial effect of chlorine on *Listeria monocytogenes*. In: Journal of Food Protection, 50, S. 999 - 10003, (1987a)
  56. Breer, C.; Baumgartner, A.: Vorkommen und Verhalten von *Listeria monocytogenes* auf Salaten und Gemüsen sowie in frischgepressten Gemüsesäften. In: Archiv für Lebensmittelhygiene, 43, S. 108 - 110, (1992)
  57. Brockhaus-Enzyklopädie: 24 Bände, 19., völlig neubearbeitete Auflage, Band 2. Apu-Bec., Mannheim, (1987)
  58. Brocklehurst, T. F.; Zaman-Wong, C. F.; Lund, B. M.: A note on the microbiology of retail packs of prepared salad vegetables. In: J. appl. Bacteriol., Vol. 63, S. 409, (1987)
  59. Brown, M. H.: Introduction. In Meat Microbiology, Appl. Sc. Publishers Ltd.; S. 1 - 11; New Work, (1982)
  60. Bruce, D., W.: Serotonin in pineapple. In: Nature, 188, S. 14 f., London,(1960)
  61. Brühann, W.: Probleme und Grundzüge einer bundeseinheitlichen Lebensmittelhygiene-Regelung. In: Archiv für Lebensmittelhygiene, S. 121-160, (1977)
  62. Brumm, I.: Einfluß des Stickstoffangebotes auf das Auftreten von Ca-Mangel bei Kopfsalat (*Lactuca sativa* L.). Dissertation Universität Hannover, (1992)
-

63. Bryan, F.: HACCP Systems for retail food and restaurant operations. In: Journal of Food Protection, 53, Nr. 11, S. 978-983, (1990)
  64. Bryan, F. L.: Epidemiology of foodborne diseases. In Food-Borne Infections and Intoxications. (Ed.) Riemann, H.; Bryan, F. L.; Academic Press, New York. (1979)
  65. Bryan, F.: HACCP-Evaluations, Genf, (1992)
  66. Bryan, F. L.; McKinley, T. W.: Hazard Analysis and Control of Roast Beef Preparation in Foodservice Establishments. In: Journal of Food Protection, 42, Nr. 1, S. 4 - 18 (1979)
  67. Buckenhüskes, H. J.; Höhn, E.: Herstellung küchenfertig zubereiteter Frischsalate. In: Die industrielle Obst- und Gemüseverwertung, Nr. 3 und 4, S. 85-91, (1997)
  68. Buhagiar, R. W. M.; Barnett, J. A.: The yeasts of strawberries. In: J. Appl. Bact., 34, S. 727 - 739, (1971)
  69. Buncic, S.: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach 31, 118, S. 441, 1991
  70. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Jahresbericht 2007 zum nationalen Rückstandskontrollplan, (2007)
  71. Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin: Richtwerte für Schadstoffe in Lebensmitteln werden vom BgVV zurückgezogen. In: Bundesgesundheitsblatt 43, Nr. 12, 2000
  72. Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. (BLL): Qualitätssicherungshandbuch. Teil F, November, (1994)
  73. Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. v. (BLL): Das gemeinschaftliche Lebensmittelrecht - Eine Zwischenbilanz zum 21.12.1996-. Bonn, (1997)
  74. Bundesgesundheitsamt (BGA): Empfehlung des Bundesgesundheitsamtes zur hygienischen Beurteilung von vorzerkleinerten Rohkostsalaten in Folienbeuteln und Salatbars. In: Bundesgesundheitsblatt, Nr. 5, S. 230-231, (1991)
  75. Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV): Fragen und Antworten zum Hazard-Analysis- and Critical-Control-Point (HACCP-)Konzept. In: Bundesgesundheitsblatt, Nr. 2, (1997)
  76. Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV): Höchstmengen für Ochratoxin in Lebensmitteln, Pressemitteilung 15/97. In: Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 93, Nr. 9, S. 302, (1997)
  77. Bundessortenamt: Beschreibende Sortenliste - Fruchtgemüse, Blattgemüse. Hannover, (1997)
  78. Bundesverband der Betriebsgastronomie (BVBG): HACCP Handbuch - Praxis-Handbuch zur Umsetzung der europäischen Hygienerichtlinien 93/43 EWG.1998
  79. Bundesverband der Deutschen Feinkostindustrie e. V.: Empfehlungen für die Herstellung von Mischsalaten, Bonn, (1992)
  80. Campden Food & Drink Research Association: Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) - Praktische Richtlinien - Praktisches Handbuch. Deutsche Fassung (1992)
  81. Carlin, F.; Nguyen-the, C.: Fate of *Listeria monocytogenes* on four types of minimally processed green salads. In: Letters Appl. Microbiol., 18, S. 222-226, (1994)
  82. Centers for Disease Control: Foodborne disease outbreaks - 5 year summary - 1983 - 1987 - CDC Surveillance Summaries. In: Miobid. Mortal. Weekly Rep., 39 (No. SS-1), S. 15 - 57, (1990)
  83. Chand-Goyal, R.; Spotts, R. A.: Enumeration of bacterial and yeast colonists of apple fruits and identification of epiphytic yeasts on pear fruits in the Pacific Northwest United States. In: Microbiological Research, 151, S. 427 - 432, (1996)
-

84. Chandran, S. K. und Mit.: Effect on slaughter, dressing, fabrication and storage conditions on the microbiological and sensory characteristics of vacuum packaged beef steaks. In: J. Food Sci., 51, S. 37 - 39, (1986)
  85. Chemische Landesuntersuchungsanstalt Freiburg: Jahresbericht 1994. Freiburg 1994
  86. Claußen, T.; Lippert, K.-D.: Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie. In: Lebensmittelrechts-Hdb., Stand Dezember (1997)
  87. Clegg und Mit.: Salmonellosis in two dairy herds associated with a sewage farm and water reclamation plant. In: J. Hyg. Camb. , 97, S. 237 - 246, (1986)
  88. Codex Alimentarius Kommission: GUIDELINES FOR THE APPLICATION OF THE HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) SYSTEM - CAC/GL 18 - 1993. In: Codex Alimentarius, Volume 1 B, (1995)
  89. Coduro, E.: Mitschrift zur Vorlesung Lebensmittelrecht im Wintersemester 93/94 an der TU-München. München, (1994)
  90. Cooper, G. I.: Salmonellosis - infections in man and the Chicken: pathogenesis and the development of live vaccines - a review. In: Veterinary Bulletin 54, (6) S. 414 - 417, (1994)
  91. Corlett, D. A. : A practical approach to HACCP. Food Safety Management Seminar, (1991) . ESCAgenetics Corp., 830 Bransten Rd.; San Carlos, CA.
  92. Corlett, D. A.: Regulatory verification of HACCP systems. in: Food Technol. 45 (4), S. 144, (1991)
  93. Could, W.: Total quality assurance for the food industries. CTI publ., Baltimore, (1988)
  94. Creifelds, C., Rechtswörterbuch, C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München, (1978)
  95. Daniells, J.: Bananas and Plantains. In: Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition. London, San Diego, New York, Boston, ..., (1993)
  96. Dassler, E.; Heitmann, G.: Obst und Gemüse. Berlin, Hamburg, (1991)
  97. Davenport, R. R.: Distribution of yeasts and yeast-like organisms from aerial surfaces of developing apples and grapes. In: Microbiology of aerial plant surfaces (Ed: Dickinson, C. H.; Preece, T. F.), New York, S. 325 - 359, (1976)
  98. De Costa, C.: St. Antony's fire and living ligatures: a short history of ergometrine. In: The Lancet 359, S. 1768-1770, (2002)
  99. Del Rosario, B. A.; Beuchat, L. R.: Survival and growth of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in cantaloupe and watermelon. In Journal of Food Protection, Vol. 58, S. 105 - 107, (1995)
  100. Deutscher Fleischer-Verband: Praxis Handbuch - Leitfaden betriebliche Eigenkontrollen Qualitätskontrolle. Frankfurt/Main, (1998)
  101. Deutsches Universalwörterbuch - Duden. Mannheim, Wien, Zürich, (1989)
  102. Deutsches Lebensmittelbuch. Bonn, (1982)
  103. DGHM: Stellungnahme der Arbeitsgruppe der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie: Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Mischsalate. In: Bundesgesundheitsblatt, Nr. 1, S. 6-9, (1990)
  104. Dietrich, P.: Bedeutung des Mycotoxins Patulin für die Fruchtsaftindustrie. In: Geisenheimer Informationen - saft news, Nr. 15, Internet-Seite: [http://www.erbsloeh.com/de/ratgeber/Saft/saft-news/Saftnews\\_15.pdf](http://www.erbsloeh.com/de/ratgeber/Saft/saft-news/Saftnews_15.pdf) vom 14.12.2008
  105. DIN ISO 8402 (Entwurf): Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung - Begriffe. Beuth Verlag GmbH, Berlin, (1991)
  106. DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung /QM-Darlegung in Design, Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung. Beuth Verlag GmbH, Berlin, (1994)
-

107. DIN EN ISO 9002: Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung. Beuth Verlag GmbH, Berlin, (1994)
  108. DIN EN ISO 9004-1: Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätsmanagementsystems - Teil 1 Leitfaden. Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1994
  109. DIN ISO 10013: Leitfaden für das Erstellen von Qualitätsmanagement-Handbüchern. Beuth Verlag GmbH, Berlin, (1995)
  110. Dixon, Z. R. und Mit.: Effect of degree of sanitation from slaughter through fabrication on microbiological and sensory characteristics. In: J. Food Protect. 54, S. 200 - 207, (1991)
  111. Doyle, M. P.: Campylobacter jejuni. In: Food Technology, 42, Nr. 4, S. 169-171, 187-188, (1988)
  112. Drawert, F.; Heimann, W.; Emberger, R.; Tressel, R.: Über die Biogenese von Aromastoffen bei Pflanzen und Früchten - XIV. Bedeutung des Klimakteriums für die Entwicklung der Aromastoffe von Äpfeln und Bananen. In: Chemie, Mikrobiologie, Technologie der Lebensmittel, 1, S. 201-205, (1972)
  113. Drawert, F.; Künanz, H.-J.: Über die Biogenese von Aromastoffen bei Pflanzen und Früchten - Verhalten der Hauptaromakomponenten in Gewebescheibchen aus der Fruchtpulpe von Bananen in Abhängigkeit vom physiologischen Zustand der Frucht. In: Chemie-Mikrobiologie-Technologie der Lebensmittel, 3, Nr. 6, S. 185-192, (1975)
  114. Ebert, G.: Lagerung von tropischen und subtropischen Früchten. In: Osterloh, A., Ebert, G., Held, W.-H., Schulz, H., Urban, E.: Lagerung von Obst und Südfrüchten. S. 177-194, (1996)
  115. Ecker, C.; Collet, P.: Mikrobiologisch bedingte Nitritbildung in Salat-Fertigpackungen. In: Archiv für Lebensmittelhygiene, Vol 39, S. 123, (1988)
  116. EFSA: The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007, The EFSA Journal 2009 - 223, (2009)
  117. Eggers, H.: Qualitätsmilcherzeugnisse zwischen Legislative und Markt. In: Welt der Milch, 35, S. 1449, (1981)
  118. Eisenbrand, G.; Schreier P.; Römpp Lexikon Lebensmittelchemie. Bearbeitet von zahlreichen Fachkollegen. Thieme Verlag, (1995)
  119. Elmadfa, I.; Aign, W.; Muskat, E.; Fritzsche, D.; Cremer, H.-D.: Die große GU Nährwert Tabelle. München, (1997)
  120. ESCAgenetics Corporation, San Carlos, CA., Licensed to D. A. Corlett, 5745 Amaranth Place, Concord, CA 94521, (1990)
  121. Eskin, N. A. M.; Hendrson, H. M.; Townsend, R. J.: Biochemie der Lebensmittel. Heidelberg, (1976)
  122. Fain, A. R.: A review of the microbiological safety of fresh salads. In: Dairy, Food and Environmental Sanitation, Vol. 16, Nr. 3, S. 146-149, (1996)
  123. FAO/WHO Codex Alimentarius Commission: General Principles of Food Hygiene, Annex: Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application. Report of the Twenty-ninth Session of the Codex Committee on Food Hygiene, Washington D. C. 21.-25.10.1996 ALINORM 97/13 A, Appendix II (Stufe 8 der Codex Prozedur)
  124. FAO/WHO: Microbiological criteria for foods - Report of an FAO/WHO working group on microbiological criteria for foods. Genf 20. - 26.02.1979, CX/FH 79 [aus: Teufel, P.; Götz, G.; Großklaus, D.: Einfluß von Betriebshygiene und Ausgangsmaterial auf den mikrobiologischen Status von Hackfleisch. In: Fleischwirtschaft 62 (1982), Nr. 11, S. 1404 - 1408
-

125. FIAL: Qualitätssicherungshandbuch der Schweizerischen Nahrungsmittelindustrie. 2. Ausgabe, Föderation der Schweiz, (1991)
  126. Fink-Gremmels, J.: Mykotoxine in der Ätiologie humaner Erkrankungen. In: Ernährungs-Umschau, Nr. 6, S. 226-229, (1994)
  127. Fintelmann, V.: Intuitive Medizin - anthroposophische Medizin in der Praxis. Hippokratesverlag, Stuttgart, (2007)
  128. Flair: Food safety and quality based on the application of compined processes and hazard analysis critical control point (HACCP). Concertet Action No. 7 of the Flair Programm of the EEC. (1990)
  129. Flowers, R. S.: Shigella. In: Food Technology, 42, Nr. 4, S. 185-186, (1988)
  130. Food and Agriculture Organization (FAO): Trade Yearbook. Vol. 43, Rom, (1989)
  131. Fowler, J. L.; Foster, J. F.: A microbiological survey of three fresh green salads - can guidelines be recommended for these foods? In: J. Milk and Food Technol., Vol 39, S. 111, (1976)
  132. Frahm, K.: Rinderrassen in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, (1990)
  133. Frede, W.; Zipfel, K.-P.: Verordnung über Lebensmittelhygiene und zur Änderung der Lebensmitteltransportbehälter-Verordnung. In: Zipfel, K.-P.; Tathke, K.-D.: Lebensmittelrecht - Kommentar der gesamten lebensmittel- und weinrechtlichen Vorschriften sowie des Arzneimittelrechts, Band III, München, Stand 1. April 1998.
  134. Freudenreich, P; Schön, L.: Qualität von Kalb- und Rindfleisch. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Nr. 65, S. 3775 - 3778, (1979)
  135. Galton und Mit.: Salmonella in Swine, cattle and the envoronment of abattoirs. In: J. Infect. Dis. 95, S. 236 - 245, (1954)
  136. Garcia-Gimeno, R. M.; Zurera-Cosano, G.; Amaro-Lopez, M.: Incidence, survival and growth of *Listeria monocytogenes* in ready-to-use mixed vegetable salads in Spain. In: Journal of Food Safety, 16, S. 75-86, (1996)
  137. Garcia-Villanova Ruiz, B.; Galvez Vargas, R.; Garcia-Villanova, R.: Contaminaton of fresh vegetables during cultivation and marketing. In: Journal of Food Microbiology 4, S. 285 - 291, (1987)
  138. Gareis, M.; Schmidt, U.: Pathogene Escherichia coli - Epidemiologie und Vorkommen in Lebensmitteln. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach 34 Nr. 130, S. 408-415,(1995)
  139. Garg, N.; Churey, J. J.; Splittstoesser, D. F.: Effect of processing conditions on the microflora of fresh-cut vegetables. In: Journal of Food Protection, Vol. 53, S. 701-703, (1990)
  140. Garg, N.; Churey, J. J.; Splittstoesser, D. F.: Microflora of fresh cut vegetables stored at refrigerated and abuse temperatures. In: J. Food Sci. Technol., Vol. 30, Nr. 5, S. 385-386, (1993)
  141. Geeson, J. D.: The fungal and bacterial flora of stored white cabbage. In: J. appl. Bacteriol. Vol 63, S.409, (1979)
  142. Gerst, T.: Dioxin im Futtermittel: Essen um jeden Preis. In: Dtsch Arztebl (96), Heft 28-29, S. 1, (1999)
  143. Gerstein, J.; Orth, R.; Baumgart, J.: Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen - Mikrobiologische Bewertung im Bereich der Zerlegeabteilung eines Fleischwarenbetriebes. In: Fleischwirtschaft, 73, S. 740-744, (1993)
  144. Gill, C. O.; Penny, N.: Penetraton of bacteria into meat. In: Appl. Environ. Microbiol. 33, S. 1284 - 1286, (1977)
-

145. Goepfert, H. M.: Vegetables, Fruits, Nuts and Their Products. In: ICMSF: Microbial Ecology of Foods Vol. 2, Food Commodities. New York, London, Toronto, ..., 1980
  146. Goldblatt L. A.: Aflatoxin. New York, London, (1969)
  147. Goussios, K.; Jugel, H.: Überwachung von Lebensmitteln auf Radioaktivität beim grenzüberschreitenden Verkehr zum Schutz der Verbraucher. In: Schriftenreihe des LfU, Heft 151, S. 116, München, (1998)
  148. Goussios, K.; Niessl, A.: Zeitlicher Verlauf der Radiocäsiumverteilung in der Umwelt Bayerns aufgrund des Reaktorunfalls in Tschernobyl. In: Schriftenreihe des LfU, Heft 143, S. 153, (1997)
  149. Gowen, S.: Bananas and Plantains. London, Glasgow, Weinheim, ... (1995)
  150. Grau, F. H.: role of pH, lactate and anaerobiosis in controlling the growth of some fermentative Gram-negative bacteria on beef. In: Appl. Environ. Microbiol. 42, S. 1043 - 1050, (1981)
  151. Grau, F. H.: Prevention of microbial contamination in the export beef abattoir. In: Elimination of pathogenic organisms from meat and poultry, proceedings of the international symposium: prevention of contamination, and decontamination in the meat industry. Zeist, The Netherlands, June 2-4, 1986, S. 221 - 233, New York, Elsevier, (1987)
  152. Grimm, D.: Einführung in das öffentliche Recht - Verfassung und Verwaltung. Heidelberg, 1985
  153. Grosch, W.: Persönliche Mitteilung zur Geschmacksrichtung von Hypoxanthin. Telefonat vom 6.05.1997, München, (1997)
  154. Grove, H.-H.: Rechtliche Grundlagen für die Hygiene in Lebensmittelbetrieben unter besonderer Berücksichtigung der Lebensmittelhygieneverordnung des Bundes (LMHV). In: Begleitunterlagen zum Seminar „Betreuung von Lebensmittelbetrieben durch den Tierarzt: Grundlagen der Hygiene und Anforderungen nach der neuen LMHV“ vom 16. - 18. Oktober 1997, München, (1997)
  155. Grundhöfer, F.; Winkler, F.: Persönliche Mitteilung zu physikalischen und chemischen Gefahren in Lebensmitteln, Freiburg, 04.12.95
  156. Gutmann, M.; Pfeiffer, G.: Qualitätssicherung in der Ernährungswirtschaft - Eine Herausforderung auch für Großküchen. In: rationelle hauswirtschaft, XXX, Heft 10, S. 19-22, (1993)
  157. Handelsklassengesetz in der Fassung vom 23.11.1972 (Bundesgesetzblatt I Nr. 128 vom 02.12.1972, S. 2201)
  158. Hartig, M.: Bedeutung des HACCP-Konzepts für die betriebliche Eigenkontrolle. In: Fleischwirtschaft, 73, Nr. 9, S. 994-998, (1993)
  159. Harvey, J.; Gilmour, A.: Occurrence and characteristics of *Listeria* in foods produced in Northern Ireland. In: Int. J. Food Microbiol. 19, S. 193-205, (1993)
  160. Hechelmann, H.: Hygieneaspekte sowie Anmerkungen zur Qualitätssicherung aus mikrobiologischer Sicht. In: Fleischwirtschaft, 72, Nr. 12, S. 1636-1641, (1992)
  161. Hechelmann, H.: Vorkommen und Bedeutung von *Brochothrix thermosphacta* bei der Kühlung von Fleisch und Fleischerzeugnissen. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach Nr. 71, S. 4435-4438, (1981)
  162. Hechelmann, H.: Auffinden kritischer Kontrollpunkte für den Schlacht- und Zerlegebetrieb. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach 33 Nr. 126, S. 397-403, (1994)
  163. Hechelmann, H.; Leistner, L.: Mikrobiologische Vorgänge beim Kühlen und Gefrieren von Fleisch und Fleischerzeugnissen. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach Nr. 56, S. 3088-3094, (1977)
-

164. Hechelmann, H.; Bem, Z.: Bakterien der Kühlhausflora. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach 44, S. 2099-2102, (1984)
  165. Hecht, H.: Erfassung und Bewertung umweltbedingter Rückstände in Fleisch. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, 31, Nr. 118, S. 383-387, (1992)
  166. Hecht, H.; Kumpulainen, J.: Essentielle und toxische Elemente in Fleisch und Eiern. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach, Nr. 127, 34. Jahrgang, S. 46 - 52, (1995)
  167. Hecht, H.: Pfade der Belastung aus der Umwelt und deren analytische Bewertung. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, 34, Nr. 130, S 385-392, (1995)
  168. Hecht, H.: Unterschiede der Gehalte an Spurenelementen in Muskeln und Organen von Wild- und landwirtschaftlichen Nutztieren. In: Fleischwirtschaft 66, S. 1246, (1986)
  169. Heiß, R.; Eichner, K.: Haltbarmachen von Lebensmitteln. Berlin, Heidelberg, New York, (1995)
  170. Hetzner, E. (Hrsg.): Handbuch Milch (Losebl.-Ausg.). Hamburg, Stand Dezember 2008
  171. Hildebrandt, G.; Beneke, B.; Erol, I.; Müller, A.: Hygienischer Status von Rohkostsalaten verschiedener Angebotsformen. In: Archiv für Lebensmittelhygiene, Vol. 40, S. 65-68, (1989)
  172. Hilkrust, R. A.; van der Meer, M. A.; van der Vuurst des Vries, R. G.; Quality description of shredded endive - Preliminary research and statistical approach. In: Acta Alimentaria Nr 12, S. 347 - 353, (1983)
  173. Hinterberger, C.: Qualitätssicherung in der Gemeinschaftsverpflegung - Wareneingangskontrolle als Bestandteil eines Qualitätssicherungssystems nach HACCP-Prinzip. Diplomarbeit aus dem Fach Lebensmitteltechnologie; Weihenstephan, (1995)
  174. Högg, K.-J.: Qualitätssicherung im fleischverarbeitenden Betrieb. In: Fleischwirtschaft, 75, Nr. 4, S. 238-242, (1995)
  175. Hofmann, K.: Der Begriff Fleischqualität. In: Fleischwirtschaft, 67, S. 44-49, (1987)
  176. Hofmann, K.: Qualitätsbegriffe bei Fleisch und Fleischerzeugnissen - Bedeutung in Wissenschaft und Praxis. In: Fleischwirtschaft, 73, S. 16-28, (1993)
  177. Holländer, B.; Krug, H.: Schäden durch CO<sub>2</sub>. In: Gemüse, Heft 1, S. 23, (1993)
  178. Honikel, K. O.: Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung - Fleischqualität, Veränderungen post mortem, Meßmethoden und Analytik. In: Fleischwirtschaft 76, S. 560-563, (1996)
  179. Honikel, K.O.: Kontaminanten und Rückstände in Fleisch, Fleischwaren und anderen tierischen Lebensmitteln. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach, Nr. 119, 32. Jahrgang, S. 35 - 42, (1993)
  180. Houang, E.; Bodnaruk, P.; Ahmet, Z.: Hospital green salads and the effects of washing them. In: J. Hosp. Infect. 17, S. 125-131, (1991)
  181. Huyskens, S.: Qualität von Obst und Gemüse - Möglichkeiten und Grenzen einer integralen Bewertung. In: Bornimer Agrartechnische Berichte (Heft 8) - Qualitätssicherung und Direktvermarktung, Potsdam-Bornim, (1996)
  182. Hyman, F. N.; Klontz, K. C.; Tollefson, L.: The role of foreign objects in the cause of foodborne injuries: Surveillance by the Food & Drug Administration, (1991)
  183. Hyytiäinen, M.; Poja, M. S.; Niskanen, A.: Über mikrobiologische Untersuchungsmethoden und über Qualitätsbeurteilung des Fleisches. In: Fleischwirtschaft 55, Nr. 4, S. 549-552, (1975)
  184. ICMSF: Microbial Ecology of Foods Vol. 2 Food Commodities. (1980) , Kap. 21, S. 623 - 635.]
-

185. ICMSF: Microorganisms in foods 2 - Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. Oxford, London, Edinburgh, Second Edition (1986)
  186. Inaba, A.; Nakamura, R.: Numerical expression for estimation the minimum ethylene exposure time necessary to induce ripening in banana fruit. In: J. Am. Soc. Hortic. Sci.; S. 561-564, (1988)
  187. Informationsgemeinschaft Bananen: Die Banane - Dokumentation einer außergewöhnlichen Frucht. München, (1990)
  188. Jay, J. M.: Modern Food Microbiology. New York, (1992)
  189. Jiménez, M.; Huerta, T.; Mateo, R.: Mycotoxin Production by *Fusarium* Species Isolated from bananas. In: Applied and Environmental Microbiology, Vol. 63; Nr. 2, S. 364-369, (1997)
  190. Jiménez, M.; Logrieco, A.; Bottalico, A.: Occurrence and pathogenicity of *Fusarium* species in banana fruits. In: J. Phytopathol., 137, S. 214-220, (1993)
  191. Kadau, R.; Gossmann, M.; Huyskens-Keil, S.: Untersuchungen zu qualitätsbeeinflussenden nacherntephysiologischen und phytopathologischen Prozessen bei Convenience-Produkten während der Kurzzeitlagerung am Beispiel von Spargel (*Asparagus officinalis* L.). In: Arbeitsgemeinschaft Landwirtschaftlicher Versuchsanstalt in Österreich (ALVA): ALVA-Jahrestagung 2002, 27.-29.5.2002, Klosterneuburg; Tagungsband, S. 165-166
  192. Käfer, R.; Pastari, H.; Sinell, H. J.: Monitorin von Temperaturverläufen und mikrobieller Status. In: DVG Arbeitstagung 33 (1992)
  193. Kallender, K. und Mit.: Fate of *Listeria monocytogenes* in shredded cabbage stored at 5 and 25 °C under a modified atmosphere. In: J. Food Protect., 54, Nr. 4, S. 302-304, (1991)
  194. Kaneko, K.; Watanabe, M.: Hygienic methods for making prepared foods. Prepared salads free from enteric bacteria. In: New Food Industry, Vol. 23, S. 11, (1981)
  195. Kaya, M.; Schmidt, U.: Vermehrung von *Listeria monocytogenes* auf Fleischoberflächen. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach 28, S. 446-449, (1989)
  196. Kaya, M.; Schmidt, U.: Verhalten von *Listeria monocytogenes* auf vakuumverpacktem Rindfleisch. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach 29, S. 29-37, (1990)
  197. Klapp, T.; Wendler, M.: Bananen - Das krumme Ding aus dem Regenwald. Göttingen, (1995)
  198. Kley, F.: Hinweise auf kritische Kontrollpunkte bei der Herstellung von Rohwurst und Rohschinken. In: Fleischwirtschaft 76 (8), (1996) , S. 805 - 808
  199. Klinger, H.: Die Hotel- und Restaurationsküche. Bd. I, S. 470, 10. Aufl., Dr. Pfannenbert & Co., Gießen,(1986)  
411. Klinger, H.; Grüner, H.: Der junge Koch. Gießen, 20. Auflage, (1984)
  200. Klostermeyer, H.: Handbuch Milch 2. Hamburg, (1985)
  201. Knight, C.; Cutts, D., F.; Colhonn, I.: The role of *Fusarium semitectum* in causing crown-rot of bananas. In: Phytopathol. Z.; 89, S. 170 - 176, (1977)
  202. Köfer, J.; Fuchs, K.: DIN ISO 90002 in einem fleischverarbeitenden Betrieb am Beispiel der Wareneingangskontrolle. In: Fleischwirtschaft 5, (1993)
  203. Königer, M.; Wallnöfer, P. R.: Untersuchungen über das Verhalten von Thiabendazol bei Bananen. In: Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 89, Nr. 12, S. 384 - 385, (1993)
  204. Kofoth, C. M.: Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung - Mikrobiologie des Fleisches. In: Fleischwirtschaft 76, S. 317, (1996)
-

205. Kotter, L.; Terplan, G.: Zur Bedeutung des Begriffs „frisch“ - ein Beitrag zur Definition von Frischkäse. In: Archiv für Lebensmittelhygiene, 11, (1960) , S. 25
  206. Kotter, L.; Schulze, H.: Lebensmittelrechtliche Fragen im Zusammenhang mit Vertrieb von gefrier- bzw. Tiefkühlfisch. In: Archiv für Lebensmittelhygiene, 16, S. 36, (1965)
  207. Kotter, L.: Unser Nahrungsmittel Fleisch. Vortrag vor der Österreichisch-Bayerischen Gesellschaft am 27.06.1996 in München, (1996)
  208. Krauß, K.: Eigenkontrollen nach der neuen Lebensmittelhygiene-Verordnung mit Abgrenzung zum klassischen HACCP. In: Begleitunterlagen zum Seminar „Betreuung von Lebensmittelbetrieben durch den Tierarzt - Grundlagen der Hygiene und Anforderungen nach der neuen LMHV“ vom 16. - 18. Oktober 1997. München, 1997
  209. Krogh, P.: Mycotoxins in Food. London, (1987)
  411. Krug, H.: Gemüseproduktion. Hannover, (1991)
  210. Kuschfeld: Mikrobiologische Richtwerte. In: Ergebnisprotokoll der 44. Arbeitstagung des Arbeitskreises Lebensmittelhygienischer Tierärztlicher Sachverständiger (ALTS) vom 11. - 13. 06.1991, Berlin, (1991)
  211. Lainé, K; Michard, J.: Fréquence et abondance des *Listeria* dans les légumes frais découpés et prêts à l'emploi. In: Microbiologie Aliments Nutrieion, 6, S. 329 - 335, (1988)
  212. Lambrecht, J. L.: ISO 9000 Vorbereitungen zur Zertifizierung. Hamburg, (1993)
  213. Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen Südbayern: Jahresbericht 1994. Oberschleißheim, (1995)
  214. Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen Südbayern: Jahresbericht 1995. Oberschleißheim, (1996)
  215. Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen Südbayern: Jahresbericht 1996. Oberschleißheim, (1997)
  216. Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen Südbayern: Jahresbericht 1997. Oberschleißheim, (1998)
  217. Lange, H.-J.: Wichtige Mikroorganismen. In: Die Industrielle Obst- und Gemüseverwertung, Nr. 10, (1994)
  218. Lawrie, R. A.: Meat Science. Oxford, London, Edinburg, ..., (1985) , S. 199
  219. Le Roux , G.; Eschenbruch, R.; De Bruin, S. I.: The microbiology of South African wine making - Part VIII. the microflora of healthy and *Botrytis cinerea* infected grapes. In: Phytophylactica, 5, S. 51 - 54, (1973)
  220. Lederle, S.: Schwachstellenanalyse der Grundoperationen der Speisenzubereitung in einem Casino und Vorschläge zur Qualitätssicherung. Diplomarbeit aus dem Fach Lebensmitteltechnologie, Weihenstephan, (1997)
  221. Leistner, L.: Stellenwert der Mikrobiologie in der modernen Qualitätssicherung. In: Fleischwirtschaft, 73, Nr. 7, S. 719-722, 760, (1993)
  222. Leistner, L.: Ursachen des mikrobiellen Verderbs. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Nr. 69, S. 4297-4302, (1980)
  223. Leistner, L.: Lebensmittelverderb und Lebensmittelvergiftungen - Hygiene in Industrie, Handwerk und im Haushalt. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach 28, S. 392-396, (1989)
  224. Lin, C.; Fernando, S. Y.; Wei, C.: Occurence of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* and *E. coli* O157:H7 in vegetable salads. In: Food Control, Vol 7, Nr. 3 S. 135 - 140, (1996)
  225. Lindner, E.: Toxikologie der Nahrungsmittel. 4. Aufl., Thieme, Stuttgart, (1990) , S. 41 f, 79, 128, 168.
-

226. Linton, A. H.; Hinton, M. H.: Prevention of microbial contamination of red meat in the anti mortem phase: epidemiological aspects. In: Elimination of pathogenic organisms from meat and poultry, proceedings of the international symposium: prevention of contamination, and decontamination in the meat industry. Zeist, The Netherlands, June 2-4, 1986, S. 221 - 233, New York, Elsevier, (1987)
  227. Lippert, K.-D.; Claußen, T.: Nutzen und Probleme der Qualitätssicherung in der Lebensmittelindustrie. In: Dt. Milchwirtschaft, 42, S. 346-351, (1991)
  228. Lipton, W.; Ryder, E.: Lettuce. In: Quality and preservation of vegetables (Ed.: Eskin, M.), S. 217 - 244, CRC Press Inc. Boca Raton Florida, (1990 )
  229. Llewellyn, G. C.; O'Rear, Ch. E.: Biodeterioration Research 3. New York, London, (1990)
  230. Lovett, J.; Twedt, R. M.: Listeria. In: Food Technology, 42, Nr. 4, S. 188-191, (1988)
  231. Lund, B. M.: The effect of bacteria on postharvest quality of processed vegetables and fruit. In: Academic Press London, S. 287, (1981)
  232. Lund, B. M.: Bacterial spoilage. In: Post-harvest Pathology of Fruits and Vegetables (Ed. Dennis, C.). Londong, Academic Press., S. 219-254, (1983)
  233. Macke, B. M.; Dreieck, C. M.: Kontamination of the Depp tissues of the carcasses by bacteria present on the slaughter instruments or in the gut. In: J. Appl. Bacteriol, 46, S. 355 - 366, (1979)
  234. Madden, J. M.: Microbial Pathogens in fresh produce - the regulatory perspective. In Journal of Food Protection, Vol. 55, S. 821 - 823, (1992)
  235. Mahondra, M. S.: Postharvest physiology and Storage of AABtype Bananas. In: Dissertation-Abstracts-International, B, 55, Nr. 2, S. 244 - 245, (1994)
  236. Maleki, M.: Validity of the 2-thiobarbituric acid test for the quantitative determination of rancidity in fats and oils. In: Fette, Seifen, Anstrichmittel, 76, S. 18, (1974)
  237. Manvell, P. M.; Ackland, M. K.: Rapid detection of microbial growth in vegetable salads at chill and abuse temperatures. In: Food Microbiology, Vol. 3, S. 59, (1986)
  238. Marchal, J.; Mallessard, R.: Comparison des immobilisations minerales de quatre cultivars de bananiers a fruits pour cuisson et de deux 'Cavendish'. In: Fruits, 34, S. 373-392, (1979)
  239. Marcy, G.: Potentielle bakteriologische Gefahren durch Frischkostsalate. In: Dtsch. Lebensmittel-Rundschau, Vol. 81, S.78, (1985)
  240. Martin, P. A. J.; Smith, B. P.: Control of salmonellosis in dairy calves. In: Preceedings of the International Symposium on Salmonella, Amer. Assoc. Avian Pathologists, S. 194 - 199, University of Pennsylvania, (1984)
  241. Maxcy, R. B.: Lettuce salad as carrier of microorganisms of public health significance. In: J. Food Protect. Vol 41, S. 435, (1978)
  242. Mayer, M.: HACCP - Begriff, allgemeine Inhalte, Bedeutung für Eigenkontroll- und Qualitätssicherungssysteme. In: Begleitunterlagen zum Seminar „Betreuung von Lebensmittelbetrieben durch den Tierarzt - Grundlagen der Hygiene und Anforderungen nach der neuen LMHV“ vom 16. - 18. Oktober 1997. München, (1997)
  243. Mayer, K.; Pause, G.: Biogene Amine in Sauerkraut. In: Lebensm.-Wiss. und Technol., 5, S. 108 - 109, (1972)
  244. Mermelstein, N. H.: Controlling E. coli O157:H7 in Meat. In: Food Technology, 47, Nr. 4, S. 90-91, (1993)
  245. Meyer, B.: Viele starben an Ruhr oder Typhus. In: Berlinische Monatsschrift, Heft 12, (2000)
  246. Meyer-Kahrweg, D.: Zuviel Nitrat im Salat. In: Öko-Test-Magazin, 2, S. 43 - 45, (1992)
-

247. Mitchell, B.: How to HACCP - HACCP und seine Praktische Umsetzung (Deutsche Version). Neuss, (1995)
  248. Mitteilung der Kommission über die Auswirkungen des Urteils des Europäischen Gerichtshofes vom 20. Februar 1979 in der Rechtssache 120/78 („Cassis de Dijon“), Abl. EG Nr. C 256/2 vom 3.10.1980
  249. Moje: Biogene Amine in vakuumverpacktem Rindfleisch. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, 34, Nr. 129, S. 326, (1995)
  250. Müller, B.: Interview. In: Qualitätsmanagement, Nr. 4, S. 22-25, (1994)
  251. Müller, G.; Weber, H.: Mikrobiologie der Lebensmittel - Grundlagen. Hamburg, (1996)
  252. Müller, G.: Mikrobiologie pflanzlicher Lebensmittel. Darmstadt, (1983)
  253. Müller, G.: Grundlagen der Lebensmittelmikrobiologie. Leipzig, (1989)
  254. Müller, G.; Holzapfel, W.; Weber, H.: Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft. Hamburg, (1997)
  255. Mulder, S. J.: Microbiology of vacuum and gas-packed meat. In: Antonie v. Leeuwenhoek, 48 (1982), S. 503 - 504
  256. Munsey, D. T. Jr.; Bocher, B.; Siverman, G.; The occurrence of Enterobacteriaceae in raw salad vegetables. In: Abstr. Ann. Meet. Am. Soc. Microbiol. Vol. 75, S. 200, (1975)
  257. Mutschler, E.; Arzneimittelwirkungen. S. 107 f., Stuttgart, (1970)
  258. N. N.: SAQ-Leitfaden zur Normenreihe SN EN 29000/ISO 9000 - Schweiz. Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung, Olten, (1992)
  259. N. N.: Mykotoxine - Giftige Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen. Internet-Seite des Bayer. Staatsministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, [http://www.vis.bayern.de/ernaehrung/lebensmittelsicherheit/unerwuenschte\\_stoffe/mycotoxine.htm](http://www.vis.bayern.de/ernaehrung/lebensmittelsicherheit/unerwuenschte_stoffe/mycotoxine.htm) vom 14.12.2008
  260. N. N.: Die chemische Behandlung von Obst zur Lagerung. In: Internat. Z. Landw., 6, S. 712 - 715, (1974)
  261. N. N.: Da haben wir den Salat! In: Gastronomie, 27, Nr. 6, (1996)
  262. N. N.: Deutsche Offenlegungsschrift DE 3804774 A1,(1989)
  263. N. N.: Der Gemüsegarten. Bielefeld, (1983)
  264. N.N.: Committee draft ISO/CD 6888-1 rev. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coagulase positive Staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) by colony-count technique at 35 °C/37 °C - Part 1: Technique with confirmation of colonies. (1995)
  265. Ners, A.; Hygienic quality of foods prepared in rapid snack catering establishments. In: Zywieni Czlowieka, Vol. 6, S. 235, (1979)
  266. Neumayr, L.: Bedeutung der Keimzahl. In: Die Fleischerei, (1981) , Nr. 3, S. 156 - 159
  267. Nguyen-the, C.; Lund, B. M.: The lethal effect of carrot on Listeria species. In: J. Appl. Bacteriol. 70, 479-488, (1991)
  268. Nöhle, U.: Präventives Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie. In: Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 90, Heft 10, S. 307-318, (1994)
  269. Oetker, R.-A.: Lexikon - Lebensmittel und Ernährung. Bielefeld, 3. Auflage, (1989)
  270. Ogundero, V. W.: Crown-Rot Fungi of Nigerian Bananas cv Robusta And the Effects of benomyl and their exoenzymes. In: J. Basic Microbiol., 27, S. 43 - 47, (1987)
  271. Opitz, K.: Der Ergotismus und seine heutige Bedeutung. In: Getreide, Mehl und Brot, Nr. 38, S. 282, (1984)
  272. Osteroth, D.: Taschenbuch für Lebensmittelchemiker und -technologien 2. Berlin, Heidelberg, New York, ..., (1991)
-

273. Palumbo, S. A.: Can refrigeration keep our foods safe?. In: Dairy Food Sanit., 7, S. 56 . 60, (1987)
  274. Paul, A. A.; Southgate, D. A. T.: The Composition of Foods. London, (1978)
  275. Perlberg: Zur Epidemiologie der Infektionen mit enterohämorrhagischen E. coli-Bakterien (EHEC). In: ALTS - Ergebnisprotokoll der 48. Arbeitstagung des Arbeitskreise Lebensmittelhygienischer Tierärztlicher Sachverständiger (ALTS) vom 20. - 22. Juni 1995, Berlin (1995)
  276. Peshney, N. L.; Ghaukar, K. B.: Black heart of banana caused by *Fusarium moniliforme*. In: Indian Phytopathol.; 37, S. 682-683, (1984)
  277. Pfeiffer, G.: Persönliche Mitteilung zur Kennzeichnung von Geschnetzeltem auf Speisekarte und Etikett. Freising, 11.06.1996 Pfeiffer
  278. Pfeiffer, G.: Persönliche Mitteilung zu gutachterlichen Stellungnahmen der Lebensmitteluntersuchungsämter. Freising, 18.02.1997
  279. Pfeiffer, G.: Persönliche Mitteilung, Januar 1999
  280. Pfeiffer, G.; Sacher, F.; Enneking, U.: Beispiel Buttermilch: Läßt sich Frische von Lebensmitteln mit Thiobarbitursäure objektivieren? In: Deutsche Molkereizeitung, 107, S. 862-870, (1986)
  281. Philipp, G. D.: Frischsalate aus Frischgemüse - Theoretische Grundlagen. In: Lebensmitteltechnik 16 (7/8), S. 399 - 400, (1984)
  282. Pichardt, K.: Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie - Sicherheit durch Planung. In: Lebensmitteltechnik, 25, Nr. 12, S. 70-73, (1993)
  283. Pierson, M. D.; Corlett, D.: HACCP - Grundlagen der produkt- und prozeßspezifischen Risikoanalyse, Hamburg, (1993)
  284. Prändl, O.; Fischer, A.; Schmidhofer, T.; Sinell, H.-J.: Fleisch - Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung. Stuttgart, (1988)
  285. Räuber, H.-J.; Kießling, I.; Kummer, S.; Nikolaus, H.; Dunkel, R.: Fleischgewinnung und -verarbeitung. Leipzig, (1980)
  286. Ramos, D.; Rodriguez-Amaya: Determination of the vitamin A value of common brazilian leafy vegetables. In: J. Micronutrient Analysis, 3, S. 147-155, (1987)
  287. Read, S. C.; Gyles, C. L.; Clarke, R. C.; Lior, H.; McEwan, S.: Epid. Infect. 105, S. 11-20; In: FSTA 91-01-S0008, (1990)
  288. Reinacher, E.: Faktor Mensch. In: Qualitätsmanagement, Nr. 4, S. 26-27, (1994)
  289. Reinhardt, CH.: Qualitätsmanagement im Lebensmittelunternehmen. Die Ernährungsindustrie, Nr. 1-2, S. 22-23, (1994)
  290. Reuter, G.: Die Problematik mikrobiologischer Normen bei Fleisch. In: Archiv für Lebensmittelhygiene 35 (1984), S. 106 - 109
  291. Rewe (Hrsg.): Gut eingekauft - Ein Wegweiser durch die Welt der Lebensmittel. Köln, (1997)
  292. Richt, J. A.; Hall S. M.: BSE Case Associated with Prion Protein Gene Mutation. In: PLoS Pathog. 2008 September; 4(9): e1000156. Published online 2008 September 12. doi: 10.1371/journal.ppat.1000156, (2008)
  293. Riedl, R.; Fellner, Ch.: Anmerkungen zum Thema HACCP. In: Fleischwirtschaft 76 (2), (1996) , S. 155
  294. Rippberger, S.: Der Qualitätsbegriff - Definitionen und Auffassungen. In: Lebensmitteltechnik, Nr. 3, S. 42-44, (1994)
  295. Robinson, I.; Adams, R. P.; Ultra-violet treatment of contaminated irrigaton water and its effect on the bacteriological quality of celery at harvest. In: J. appl. Bacteriol, Vol. 45, (1978), S. 883
  296. Robinson, J. C.: Bananas and Plantains. Wallingford,(1996)
-

297. Rohrbach Zement: Jahreskalender, Monat August. Firma Rohrbach Zement, Dotternhausen, (1995)
  298. Rudat, B.: Vorstellung eines neuen Entscheidungsbaums für das HACCP-Konzept. In: Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 92, Heft 1, (1996)
  299. Ruf, F.: Sichere Lebensmittel durch Selbstkontrolle der Lebensmittelwirtschaft. In: BLL- Schriftenreihe, Heft 102 - Wie sicher sind unsere Lebensmittel?, Bonn, (1983)
  300. Ruschke, R.. Problem der produktionshygienischen Qualitätssicherung von Lebensmitteln - insbesondere pflanzlicher Herkunft. II. Mitteilung: Hygienisch-mikrobiologische Forderungen - Grenzen und Grenzwerte in der Praxis. In: ZBl. Bakt. Hyg., I. Ab. Orig. B 170, S. 143-184, (1980)
  301. Ruschke, R.. Problem der produktionshygienischen Qualitätssicherung von Lebensmitteln - insbesondere pflanzlicher Herkunft. II. Mitteilung: Hygienisch-mikrobiologische Forderungen - Grenzen und Grenzwerte in der Praxis. In: ZBl. Bakt. Hyg., I. Ab. Orig. B 170, S. 143-184, (1980)
  302. Ruschke, R.. Problem der produktionshygienischen Qualitätssicherung von Lebensmitteln - insbesondere pflanzlicher Herkunft. In: ZBl. Bakt. Hyg., I. Ab. Orig. B 162, S. 409-448, (1976)
  303. Salmon, B.; Martin, G. J.: Compositional and Isotopic Studies of Fruit Flavours. Part I. The Banana Aroma. In: Flavour and Fragrance Journal, Vol. 11, S. 353-359, (1996)
  304. Salunkhe, D. K.; Kadam, S. S.: Handbook of Fruit Science and Technology - Production, Composition, Storage, and Processing. New York, (1995)
  305. Saracino, M.; Pensa, M.; Spiezie, R.: Packaged ready-to-eat salads - an overview. In: Agro-Food-Industry Hi-Tech, 2 (5), S. 11 - 15, (1991)
  306. Satyan, S. H.; Parwardhan, M. V.: Purification and regulatory properties of phosphoenolpyruvate carboxylase from banana fruits of Dwarf Cavendish. In: J. Food Sci. Technol., 21, S. 135-138, (1984)
  307. Scherer, R.: Dokumentation im Lebensmittelbetrieb. In: Lebensmitteltechnik, Nr. 9, S. 50-53, (1994)
  308. Scherz, A.; Senser, F.: Food composition and nutrition tables. CRC Press Inc. Boca Raton Florida, S. 679-680, (1994)
  309. Schlieper, C. A.: Grundfragen der Ernährung. Hamburg, (1992)
  310. Schmidt-Lorenz, W.: Mikrobiologisch-hygienische Anforderungen an die küchentechnischen Erhitzungs- und Kühlverfahren. In: Schriftenreihe Schweizerische Gesellschaft für Lebensmittelhygiene, Heft 8, S. 17-31, (1978)
  311. Schmidt, U.: Hemmung von Salmonellen durch technologische Maßnahmen. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach 96, S. 7443-7447, (1987)
  312. Schraft, H.; Untermann, F.: Qualitätssicherung in der Lebensmittelproduktion: Eine Herausforderung für die tierärztliche Lebensmittelhygiene? In: Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 135, Nr. 6/7, (1993)
  313. Schraft, H.; Kleinlein, N.; Untermann, F.; Int. J. Food. Microbiol. 15, S. 191-194, (1992)
  314. Schreiner, M.; Linke, M.; Huyskens, S.: Nacherntequalitätskriterien bei Kopfsalat (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* L.). In: Bornimer Agrartechnische Berichte, Heft 8, S. 33 - 49, (1996)
  315. Schreiter, M.: Mikrobiologie des Fleisches und der Fleischprodukte. In: Mikrobiologie tierischer Lebensmittel, Verlag Harri Deutsch Thun, Frankfurt/M., S. 319-440, (1981)
  316. Schuler, K.; Fkürst, W.; Bamberger, G.: Gastgewerbliche Berufe - Fachbildung. Hannover, (1991)
-

317. Schulze: In: Lebensmittelrechts-Hdb., Stand Januar, (1995) , Kapitel V. D, S. 6
  318. Schulze: Rechtsvorschriften. In: Zipfel, K.-P.; Rathke, K.-D.: Lebensmittelrecht - Kommentar der gesamten lebensmittel- und weinrechtlichen Vorschriften sowie des Arzneimittelrechts, Band III, München, Stand 1. April 1998
  319. Schuphan, W.: Zur Qualität der Nahrungspflanzen. BLV Verlagsgesellschaft, München Bonn, Wien, (1961)
  320. Senser, F., Scherz, H.: Der kleine „Souci-Fachmann-Kraut“ - Lebensmitteltabelle für die Praxis. Stuttgart, (1991)
  321. Seuss, I.; Scherer, R.: Die Qualität von Lebensmitteln. In: Lebensmitteltechnik, Nr. 4, (1994)
  322. Sieber, R.; Blanc, B.: Zur Ausscheidung von Aflatoxin M<sub>1</sub> in die Milch und dessen Vorkommen in Milch und Milchprodukten - eine Literaturübersicht. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 69, S. 477-491, (1978)
  323. Sinell, H. J.: Vom Tier über Lebensmittel auf den Menschen übertragbare Infektionen. In: Bundesgesundheitsblatt, 37, Nr. 2, S. 60-65, (1994)
  324. Sinell, H.-J.: Einführung in die Lebensmittelhygiene. Berlin, (1985)
  325. Sizmur, K.; Walker, C. W.: *Listeria* in prepacked salads. In Lancet, I, S. 1167, (1988)
  326. Slemr, J.: Biogene Amine als potentieller chemischer Qualitätsindikator für Fleisch. In: Fleischwirtschaft 61 (6) (1981) , S. 921 - 926
  327. Smeltzer, T. I.: Salmonella contamination of beef in the abattoir environment. In: Proceedings of the International Symposium on Salmonella. Am. Assoc. Avian Pathologists, University of Pennsylvania, S. 262 - 274, (1984)
  328. Smith, L. G.; Somerset, S. M.: Fruits of temperate climate. In: Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition, S. 2083, London, (1993)
  329. Souci, S. W.; Fachmann, W.; Kraut, H.: Die Zusammensetzung der Lebensmittel - Nährwert-Tabellen. Stuttgart, (1994)
  330. Stachelberger, H.; Bancher, E.; Washuttl, J.; Riederer, P.; Gold, A.: Quantitative Bestimmung einiger biogener Amine in Bananen, Datteln und Feigen. In: Qualitas Plantarum - Plant Foods for Human Nutrition, 27, Nr. 3/4, S. 287 - 291, (1977)
  331. Stähle, S.: Aufgabe in Bausteinen. In: Ernährungswirtschaft, Nr. 2, S. 32-33, (1995)
  332. Steinbruegge, E. G.; Maxcy, R. B.; Liewen, M. B.: Fate of *Listeria monocytogenes* on ready to serve lettuce. In: J. Food Protect., Vol. 51, S. 596-599, (1988)
  333. Stengel, G.: Mikrobiologische Belastung folienverpackter, zerkleinerter Rohkostsalate. In: Protokoll 40. Arbeitstagung ALTS, S. 20, (1987)
  334. Stiftung Warentest: Jahrbuch für `95. Berlin, (1995)
  335. Stover, R. H.; Simmonds, N. W.: Bananas. London, (1987)
  336. Streinz: Verhältnis des Rechts der Europäischen Gemeinschaften zum nationalen Recht. In: Lebensmittel-Rechtshandbuch, Kapitel III C, München, (1998)
  337. Täufel, A.; Ternes, W.; Tunger, L.; Zobel, M.: Lebensmittel-Lexikon. Hamburg, 3. Auflage, (1993)
  338. Ternes, W.: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung. Hamburg, (1994)
  339. Todd, e. C. D.: Foodborne and waterborne disease in Canada - 1984 -Annual Summary. In: J. Food Protection, 52, S. 503 - 311, (1989)
  340. Tressel, R.; Drawert, F.; Heimann, W.; Emberger, R.: Gaschromatographische Bestandsaufnahme von Bananen Aromastoffen. In: Zeitschrift für Naturforschung, Band 24 b, heft 6, S. 781-783, (1969)
  341. Tscheuschner, H.-D.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik. Hamburg, (1996)
-

342. Underhill, S. J. R.: Fruits of tropical climate. In: Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition, S. 2108, London, (1993)
  343. United States Department of Agriculture: United states standards for grades of lettuce. Washington D. C., (1975)
  344. Unrein, J.: Tainted tomato source to be named. In The Packer 97: 4 A, (1990)
  345. Untermann, F.; Dura, U.: Das HACCP-Konzept: Theorie und Praxis. In: Fleischwirtschaft, 76, S. 700-706, (1996)
  346. Urteil des AG Suttgarts vom 20.12.1982, AZ B 32 (22) OWi 20567/81. Aus: Zeitschrift für das gesamte Lebensmittelrecht (ZLR), 10, S. 196, (1983)
  347. Urteil des OLG Koblenz [Az. 1 Ss 204/88 vom 09.06.1988]
  348. US-Departement of Agriculture, Eastern Regional Research Center: Thermal destruction of *Listeria monocytogenes* during liver sausage processing. Palumbo, S. A.; Smith, J. L.; Marmer, B. S.; Zaika, L. .; Bhadari, S.; Turner-Jones, C.; William, A. C. In: Food Microbiology, Nr. 10, S. 243 - 247, (1993)
  349. Velani, S.; Roberts, D.; *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* spp. in prepackaged salad mixes and individual salad ingredients. In: PHLS Microbiol. Digest, Vol. 8, S. 21-22, (1991)
  350. Verband der Landwirtschaftskammern e. V.: Leitfaden für die Anwendung der EG-Qualitätsnormen und Handelsklassen für frisches Obst, Gemüse und Zitrusfrüchte. Bonn, (1990)
  351. Visconti, A. (Ed.): EC Mission to Iran to Identify Sources of Aflatoxin Contamination in Pistachios. In: Mycotoxicology Newsletter - An International Forum for Mycotoxins, Volume IV, Nr. 1, Bari, (1998)
  352. Vollmer und Mit.: Lebensmittelführer 1 - Inhalte, Zusätze, Rückstände in Obst, Gemüse, Getreide, Brot, Gebäck, Knabberartikel, Honig, Süßwaren, Stuttgart, New York, (1995)
  353. Vollmer, G.; Josst, G.; Schenker, D.; Sturm, W.; Vreden, N.: Lebensmittelführer 1- Obst, Gemüse, Getreide, Brot, Gebäck, Knabberartikel, Honig, Süßwaren - Inhalt Zusätze, Rückstände. Band 1 und 2. Stuttgart, New York, (1995)
  354. Vollmer, G.; Josst, G.; Schenker, D.; Sturm, W.; Vreden, N.: Lebensmittelführer 2 - Fleisch, Fisch, Milch, Fett, Gewürze, Getränke, Lebensmittel für Diät, für Säuglinge, für Sportler - Inhalte, Zusätze, Rückstände. Stuttgart, New York, (1995)
  355. Waalkes, T., Pl; Sjoerdsma, A.; Crevelig, C., R.; Weissbach, H.; Udenfriend, S.: Serotonin, Norepinephrine and Related Compounds in Bananas. In: Science (Washington), 127, S. 648-650, (1958)
  356. Wagner, H.: Aromabildende Stoffe im Fleisch.: In: Fleischwirtschaft 67 (5), S. 548 - 556, (1987)
  357. Wallbridge, A.: Fungi Associated With Crown-Rot Disease a Two-Year-Survey. In: Trans. Br. Mycol. Soc., 77, S. 567-577, (1981)
  358. Walstra, P.; Jenness, R.: Dairy chemistry and physics. Wiley, New York, (1984)
  359. Warning: Nitrat - Nitrosamine. In: Lebensmittelrechts-Handbuch, Kap. II. E, Rdn. 193, Stand Juni 1997
  360. Watt, B. K.; Merrill, A. L.: Composition of foods - raws, processed, prepared. In: Agricultural Handbook No. 8, Washington, Agricultural Research Service, USDA, 1950
  361. Wedekind, F.: Feuerwerk. Erzählungen, Müller Verlag, München, (1924)
  362. Wedler, A.: Wieviel Vitamin C ist im Salat?. In: Taspo Magazin, Heft 7, S. 16-17, (1985)
-

363. Wieninger-Rustemeyer, R.; Elsner, H.: Hygiensiche Anforderungen an küchentechnische Arbeiten in der Gemeinschaftsverpflegung. In: Ernährungsumschau 29, Heft 10, S. 328-334, (1982)
  364. Wiley, R. C.: Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables, New York, London, (1994)
  365. Willocx, F., Tobback, P. and Hendrickx, M.: Microbial safety assurance of minimally processed vegetables by implementation of the hazard analysis critical control point (HACCP) system. In: Acta Alimentaria , Heft 23, S. 221–238, (1994)
  366. Wirth, F.; Leistner, L.; Rödel, W.: Richtwerte der Fleischtechnologie. 2. Auflage, Frankfurt, (1990)
  367. Wirth, F.: Technologie der Verarbeitung von Fleisch mit abweichender Beschaffenheit. In: Fleischwirtschaft, 65, S. 998, (1985)
  368. Wolff, J.: Mutterkorn in Getreide und Getreideprodukten. In: Ocker, H.-D.: Rückstände und Kontaminanten in Getreide und Getreideprodukten, Hamburg, S. 115 ff., (1992)
  369. Wolff, J.: Mutterkorn in Getreide - gestern, heute, morgen. In: Mikotoksiny w Żywności i Paszach (Mycotoxins in Food and Feed). Bydgoszcz, (1998)
  370. Wortberg, B.; Woller, R.: Zur Qualität und Frische von Fleisch und Fleischwaren im Hinblick auf ihren Gehalt an biogenen Aminen. In: Fleischwirtschaft 62 (11), S. 1457 - 1463, (1982)
  371. Wright, C.: Enterobacteriaceae and Pseudomonas aeruginosa recovered from vegetable salads. In: Appl. Environ. Microbiol., Vol. 31, S. 453, (1976)
  372. Zabert, A.: Der Gemüsegarten. Bielefeld, (1983)
  373. ZEBS: Richtwerte für Schadstoffe in Lebensmitteln. In: Bundesgesundheitsblatt 40, Nr. 5, S. 182, (1997)
  374. Zhuang, R.Q.; Beuchat, L. R.; Angulo, F. J.: Fate of Salmonella montevideo on and in raw tomatoes as affected by temperature and treatment with chlorine. In: Appl. Environ. Microbiol., 61, S. 2127-2131, (1995)
  375. Zickrick, K.: Mikrobiologie tierischer Lebensmittel. Frankfurt, (1986)
  376. Zipfel, W.; Rathke, K.: Lebensmittelrecht - Kommentar der gesamten Lebensmittel- und weinrechtlichen Vorschriften sowie des Arzneimittelrechts. Stand 2000
-