

Aus dem Institut
für Hygiene und Technologie der Lebensmittel tierischen Ursprungs
(Lehrstuhl: Prof. Dr. E. Märtlbauer)
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Mikrobiologische Kriterien für Milch, Milchprodukte und andere Lebensmittel in Europa

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Von
Anja Ziermann
aus München

München 2005

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. A. Stolle

Referent: Univ.-Prof. Dr. E. Märtlbauer

Korreferent: Priv.-Doz. Dr. A. Scholz

Tag der Promotion: 11. Februar 2005

Inhaltsverzeichnis

I	Einleitung	1
II	Begriffsbestimmungen	3
II.1	Mikrobiologische Kriterien	3
II.2	Warnwert („M“)/Grenzwert	3
II.3	Richtwert („m“)/Toleranzwert	4
II.4	Stichprobenpläne	4
II.4.1	Attributiver Zwei-Klassen-Plan	5
II.4.2	Attributiver Drei-Klassen-Plan	6
III	Rechtsverbindliche „Mikrobiologische Kriterien“ für Lebensmittel in der Europäischen Gemeinschaft, in Deutschland und in der Schweiz	7
III.1	Milch und Milcherzeugnisse	7
III.1.1	Rohmilch zur Herstellung von Rohmilcherzeugnissen	7
III.1.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Erzeugnisse aus Rohmilch	8
III.1.2	Pasteurisierte Milch	9
III.1.2.1	Mikrobiologische Kriterien für pasteurisierte Milch	10
III.1.3	Milcherzeugnisse	11
III.1.3.1	Sahneerzeugnisse	12
III.1.3.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Sahne	12
III.1.3.2	Butter	14
III.1.3.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Butter	15
III.1.3.3	Trockenmilcherzeugnisse	16
III.1.3.3.1	Mikrobiologische Kriterien für Trockenmilcherzeugnisse	17
III.1.3.4	Käse	19
III.1.3.4.1	Mikrobiologische Kriterien für Käse aus Rohmilch	21
III.1.3.4.2	Mikrobiologische Kriterien für Käse aus wärmebehandelter Milch	23
III.1.3.4.3	Mikrobiologische Kriterien für Frischkäse	24
III.1.3.4.4	Toleranz- und Grenzwerte für Käse aus der Schweiz	27
III.1.3.5	Speiseeis mit Milchanteil	28
III.1.3.5.1	Mikrobiologische Kriterien für Speiseeis mit Milchanteil	29

III.2	Schlachtkörper von Rind, Schaf, Ziege, Pferd, Schwein und Geflügel	32
III.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Schlachtkörper	33
III.2.2	Fleisch, Hackfleisch und Fleischzubereitungen	37
III.2.2.1	Fleisch	37
III.2.2.2	Hackfleisch	38
III.2.2.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Hackfleisch	39
III.2.2.3	Fleischzubereitungen	40
III.2.2.3.1	Mikrobiologische Kriterien für Fleischzubereitungen	41
III.3	Fische, Fischerzeugnisse, Krebs- und Weichtiere	42
III.3.1	Fische und Fischerzeugnisse	42
III.3.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Fische und Fischerzeugnisse	43
III.3.2	Krebs- und Weichtiere	45
III.3.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Krebs- und Weichtiere	46
III.4	Eier und Eiprodukte	50
III.4.1	Eier	50
III.4.2	Eiprodukte	50
III.4.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Eiprodukte	51
III.5	Gelatine	52
III.5.1	Mikrobiologische Kriterien für Gelatine	53
III.6	Keimlinge, Obst- und Gemüsesäfte	55
III.6.1	Keimlinge	55
III.6.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Keimlinge	55
III.6.2	Obst- und Gemüsesäfte	57
III.6.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Obst- und Gemüsesäfte	58
III.7	Diätetische Lebensmittel	60
III.7.1	Mikrobiologische Kriterien für diätetische Lebensmittel	60

IV	Weitere „Mikrobiologische Kriterien“ für Lebensmittel, die in Deutschland und der Schweiz gelten, nicht jedoch in der Europäischen Gemeinschaft	63
IV.1	Milch und Milcherzeugnisse	63
IV.1.1	Vorzugsmilch	63
IV.1.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Vorzugsmilch	63
IV.1.2	Rohmilch zur Herstellung von Rohmilcherzeugnissen	64
IV.1.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Rohmilch	64
IV.1.3	Thermisierte Milch	65
IV.1.3.1	Mikrobiologische Kriterien für thermisierte Milch	65
IV.1.4	Ultrahoherhitzte und sterilisierte Konsummilch	65
IV.1.4.1	Mikrobiologische Kriterien für ultrahoherhitzte und sterilisierte Konsummilch	66
IV.1.5	Milcherzeugnisse	66
IV.1.5.1	Flüssige Milcherzeugnisse	67
IV.1.5.1.1	Mikrobiologische Kriterien für flüssige Milcherzeugnisse	67
IV.2	Fleischerzeugnisse, Separatorenfleisch und Naturdärme	69
IV.2.1	Fleischerzeugnisse	69
IV.2.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Fleischerzeugnisse	71
IV.2.3	Fleischerzeugnisse in Vakuumverpackung	73
IV.2.3.1	Mikrobiologische Kriterien für Fleischerzeugnisse in Vakuumverpackung	74
IV.2.4	Fleisch- und Wurstkonserven	76
IV.2.4.1	Mikrobiologische Kriterien für Fleisch- und Wurstkonserven	78
IV.2.5	Separatorenfleisch	78
IV.2.5.1	Mikrobiologische Kriterien für Separatorenfleisch	79
IV.2.6	Naturdärme	79
IV.2.6.1	Mikrobiologische Kriterien für Naturdärme	79
IV.3	Fische, Fischerzeugnisse, Krebs- und Weichtier	80
IV.3.1	Fische und Fischerzeugnisse	80
IV.3.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Fische und Fischerzeugnisse	80
IV.3.1.2	Lachs	81
IV.3.1.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Lachs	81

IV.3.2	Krebs- und Weichtier	82
IV.3.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Krebs- und Weichtiere	82
IV.4.	Eier und Eiprodukte	83
IV.4.1	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogens</i> bei Eiern und Eiprodukten	83
IV.5	Convenienceprodukte/Fertigprodukte	83
IV.5.1	Genussfertige Produkte	85
IV.5.1.1	Mikrobiologische Kriterien für genussfertige Produkte	85
IV.5.2	Getrocknete Lebensmittel	85
IV.5.2.1	Mikrobiologische Kriterien für getrocknete Lebensmittel	86
IV.5.3	Tiefgefrorene Lebensmittel	86
IV.5.3.1	Tiefkühlbackwaren	87
IV.5.3.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Tiefkühlbackwaren	87
IV.5.3.2	Tiefgefrorene Fertiggerichte	89
IV.5.3.2.1	Mikrobiologische Kriterien für tiefgefrorene Fertiggerichte	89
IV.6	Teigwaren	90
IV.6.1	Mikrobiologische Kriterien für rohe, getrocknete Teigwaren	90
IV.6.2	Mikrobiologische Kriterien für feuchte (nasse) Teigwaren	91
IV.7	Feine Backwaren	93
IV.7.1	Mikrobiologische Kriterien für feine Backwaren (Patisseriewaren)	93
IV.8	Feinkostsalate	94
IV.8.1	Mikrobiologische Kriterien für Feinkostsalate	94
IV.9	Salat	95
IV.9.1	Mikrobiologische Kriterien für Salat	96
IV.10	Tofu	97
IV.10.1	Mikrobiologische Kriterien für Tofu	97
IV.11	Getrocknete Früchte, Nüsse und Kokosflocken	98
IV.11.1	Mikrobiologische Kriterien für getrocknete Früchte, Nüsse und Kokosflocken	98

IV.12	Gewürze und Aromen	99
IV.12.1	Mikrobiologische Kriterien für Gewürze	100
IV.12.2	Mikrobiologische Kriterien für Aromen	101
IV.13	Kakaoprodukte	101
IV.13.1	Mikrobiologische Kriterien für Kakaoprodukte	102
IV.14	Diätetische Lebensmittel	103
IV.14.1	Mikrobiologische Kriterien für diätetische Lebensmittel	103
IV.15	Trinkwasser, Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser	104
IV.15.1	Trinkwasser	104
IV.15.1.1	Mikrobiologische Kriterien für Trinkwasser	104
IV.15.2	Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser	106
IV.15.2.1	Mikrobiologische Kriterien für Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser	107
IV.16	Nicht spezifizierte Produktgruppen in tabellarischer Übersicht	109
V	Nationale und internationale mikrobiologische Nachweis- Verfahren bzw. amtliche Untersuchungsvorschriften für die Bestimmung der Keimzahlen	110
VI	Diskussion	131
VI.1	Bewertung der mikrobiologischen Kriterien im Hinblick auf die abgehandelten Warengruppen	132
VI.2	Bewertung der mikrobiologischen Kriterien im Hinblick auf die abgehandelten Keimgruppen/Keimarten	145
VII	Zusammenfassung	149
VIII	Summary	151
IX	Literaturverzeichnis	153

Tabellenverzeichnis

III.1.1	Mikrobiologische Kriterien für flüssige Erzeugnisse aus Rohmilch Vergleichend	8
III.1.2	Zusätzlich in Deutschland geltende mikrobiologische Kriterien für Erzeugnisse aus unbehandelter Rohmilch	9
III.1.3	Mikrobiologische Kriterien für pasteurisierte Milch vergleichend	10
III.1.4	Zusätzlich in Deutschland geltende mikrobiologische Anforderungen an pasteurisierte Milch	11
III.1.5	Zusätzlich geltende Toleranz- und Grenzwerte für pasteurisierte Milch	11
III.1.6	Mikrobiologische Kriterien für Sahne vergleichend	12
III.1.7	Zusätzliche mikrobiologische Kriterien für Sahneerzeugnisse in Deutschland	13
III.1.8	Zusätzlich für Sahne geltende Toleranz- und Grenzwerte	14
III.1.9	Mikrobiologische Kriterien für Butter vergleichend	15
III.1.10	Zusätzliche Toleranz- und Grenzwerte für Butter	16
III.1.11	Mikrobiologische Kriterien für Trockenmilcherzeugnisse vergleichend	17
III.1.12	Mikrobiologisches Kriterium der Europäischen Kommission für Milchpulver	18
III.1.13	Zusätzlich für Milchpulver geltendes Kriterium	19
III.1.14	Mikrobiologische Kriterien für Käse aus Rohmilch vergleichend	21
III.1.15	Mikrobiologische Kriterien für Käse aus wärmebehandelter Milch vergleichend	23
III.1.16	Zusätzlich in Deutschland geltende mikrobiologische Kriterien für Käse aus wärmebehandelter Milch	24
III.1.17	Mikrobiologisches Kriterium für Frischkäse vergleichend	24
III.1.18	Mikrobiologisches Kriterium der Europäischen Kommission für Frischkäse	25
III.1.19	Mikrobiologische Kriterien der Europäischen Kommission für Käse aus pasteurisierter Milch	26
III.1.20	Mikrobiologisches Kriterium der Europäischen Kommission für Käse allgemein	28
III.1.21	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Käse	29
III.1.22	Mikrobiologische Kriterien für Speiseeis mit Milchanteil vergleichend	31

III.1.23	Zusätzliche geltende Toleranz- und Grenzwerte für Speiseeis	31
III.2.1	Mikrobiologische Anforderungen der Europäischen Kommission an Schlachtkörper von Rind, Schaf, Ziege und Pferd nach dem Zurichten, aber vor dem Kühlen	34
III.2.2	Mikrobiologische Anforderungen der Europäischen Kommission an Schlachtkörper vom Schwein nach dem Zurichten, aber vor dem Kühlen	35
III.2.3	Mikrobiologische Anforderungen der Europäischen Kommission an Geflügelschlachtkörper nach dem Kühlen	36
III.2.4	Mikrobiologische Kriterien für Hackfleisch vergleichend	39
III.2.5	Zusätzliche mikrobiologische Anforderungen für Hackfleisch	40
III.2.6	Mikrobiologische Anforderungen an Fleischzubereitungen vergleichend	41
III.3.1	Mikrobiologische Kriterien der Europäischen Kommission für Histamin in Fischerzeugnissen	43
III.3.2	Mikrobiologische Kriterien Deutschlands für Histamin in Fischerzeugnissen	44
III.3.3	Mikrobiologische Kriterien für Fischerzeugnisse vergleichend	44
III.3.4	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für gekochte Fischerzeugnisse	45
III.3.5	Mikrobiologische Kriterien für gekochte Krebs- und Weichtiere vergleichend	46
III.3.6	Zusätzlich zu testender Keim für gekochte Krebs- und Weichtiere laut Europäischer Kommission	47
III.3.7	Ergänzende Toleranz- und Grenzwerte für gekochte Krebs- und Weichtiere	48
III.3.8	Mikrobiologische Kriterien für Muschelfleisch in Deutschland	48
III.3.9	Mikrobiologische Kriterien der Europäischen Kommission für Lebende Muscheln, Stachelhäuter, Manteltiere und Schnecken	49
III.3.10	Mikrobiologische Kriterien der Europäischen Kommission für lebende Muscheln, die gereinigt werden müssen	49
III.4.1	Mikrobiologische Kriterien für Eiprodukte vergleichend	51

III.4.2	Zusätzliche mikrobiologische Anforderungen für Eiprodukte	52
III.5.1	Mikrobiologische Kriterien für Gelatine vergleichend	53
III.5.2	Zusätzliche mikrobiologische Kriterien für Gelatine in Deutschland	54
III.5.3	Zusätzliche mikrobiologische Kriterien für Gelatine	54
III.6.1	Mikrobiologische Kriterien für Keimlinge vergleichend	55
III.6.2	Zusätzlich geltende Toleranz- und Grenzwerte für Keimlinge	56
III.6.3	Mikrobiologische Kriterien für nicht pasteurisierte Obst- und Gemüsesäfte vergleichend	58
III.6.4	Zusätzlich geltende Toleranz- und Grenzwerte für Obst- und Gemüsesäfte	59
III.7.1	Mikrobiologische Anforderungen Deutschlands an diätetische Lebensmittel	60
III.7.2	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung (genussfertig und nicht genussfertig)	61
III.7.3	Mikrobiologisches Kriterium der Europäischen Kommission für tischfertige Lebensmittel, die für Säuglinge und besondere medizinische Zwecke bestimmt sind	61
IV.1.1	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei Vorzugsmilch	63
IV.1.2	Mikrobiologische Anforderungen an Vorzugsmilch	64
IV.1.3	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Rohmilch	64
IV.1.4	Mikrobiologische Anforderungen an thermisierte Milch zur Herstellung pasteurisierter, ultrahoherhitzter oder sterilisierter Milch	65
IV.1.5	Mikrobiologische Anforderungen an ultrahoherhitzte sowie sterilisierte Milch	66
IV.1.6	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für flüssige Milcherzeugnisse	67
IV.1.7	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für aufgeschlagene Sahne	68
IV.1.8	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei Erzeugnissen auf Milchbasis	68
IV.2.1	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei Fleischerzeugnissen	71

IV.2.2	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Fleischerzeugnisse zum Rohessen (Rohpökelfware und Rohwurstware ausgereift)	72
IV.2.3	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Fleischerzeugnisse zum Rohessen (Rohpökelfware mit abgebrochener Reifung)	72
IV.2.4	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Fleischerzeugnisse gekocht	73
IV.2.5	Mikrobiologische Richtwerte für vakuumverpackte Würstchen	74
IV.2.6	Mikrobiologische Richtwerte für vakuumverpackte Brühwürste und Kochpökelfware	74
IV.2.7	Mikrobiologische Richtwerte für vakuumverpackte Rohpökelfware	74
IV.2.8	Mikrobiologische Richtwerte für vakuumverpackte Kochwürste (Kochstreichwurst, Rohwurst, Rotwurst)	75
IV.2.9	Mikrobiologische Richtwerte für vakuumverpackte Rohwürste schnittfest	75
IV.2.10	Mikrobiologische Richtwerte für vakuumverpackte Rohwürste streichfest	75
IV.2.11	Mikrobiologische Richtwerte für vakuumverpackte Sülzen und Aspikwaren	76
IV.2.12	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für in der Packung pasteurisierte Produkte (Konserven)	78
IV.2.13	Mikrobiologische Kriterien für Separatorenfleisch (Rotfleisch und Geflügelfleisch)	79
IV.2.14	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Naturdärme	80
IV.3.1	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei Fisch und Fischerzeugnissen	80
IV.3.2	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für geräucherte Fische	81
IV.3.3	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Räucherlachs	81
IV.3.4	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Graved Lachs	82
IV.3.5	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei Krebs- und Weichtieren	82
IV.4.1	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei Eiern und Eiprodukten	83
IV.5.1	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für genussfertige Suppen	85

IV.5.2	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Kochprodukte, Trockensuppen, Trockeneintöpfe, Trockensoßen	86
IV.5.3	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Instantprodukte	86
IV.5.4	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für durchgebackene Tiefkühl-Backwaren mit oder ohne Füllung (bestimmungsgemäß verzehrfertig ohne Erhitzen)	87
IV.5.5	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für rohe/teilgegarnte Tiefkühl-Backwaren, die vor Verzehr einer Erhitzung unterzogen werden	88
IV.5.6	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Tiefkühl-Backwaren mit nicht durchgebackener Füllung (bestimmungsgemäß verzehrfertig ohne Erhitzen)	88
IV.5.7	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für rohe oder teilgegarnte Tiefkühl-Fertiggerichte bzw. Teile davon, die vor Verzehr gegart werden müssen	89
IV.5.8	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für gegarte Tiefkühl-Fertiggerichte bzw. Teile davon, die nur noch auf Verzehrerhitze erhitzt werden müssen	89
IV.6.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für rohe, getrocknete Teigwaren	90
IV.6.2	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für rohe, getrocknete Teigwaren	
IV.6.3	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für nasse Teigwaren (mit und ohne Füllung)	91
IV.6.4	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für feuchte, verpackte Teigwaren	91
IV.6.5	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für offen angebotene, feuchte Teigwaren (mit und ohne Füllung)	92
IV.7.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für feine Backwaren (Pâtisserieswaren) mit nicht durchgebackener Füllung	93
IV.7.2	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für feine Backwaren (Pâtisserieswaren)	93
IV.7.3	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei feinen Backwaren mit Füllung oder Auflage	94

IV.8.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Feinkostsalate	94
IV.8.2	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei Feinkostsalaten	95
IV.9.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Mischsalate	96
IV.9.2	Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von <i>Listeria monocytogenes</i> bei Rohkost	96
IV.10.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Tofu	97
IV.11.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für getrocknete Früchte inkl. Rosinen, Obstpulver, Nüsse und Kokosflocken	98
IV.12.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Gewürze	100
IV.12.2	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Extrawürzungen ohne Rohwürzanteil	100
IV.12.3	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Aromen	101
IV.13.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Schokolade (hell und dunkel)	102
IV.13.2	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Kakaopulver	102
IV.14.1	Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis	103
IV.15.1	Mikrobiologische Anforderungen an Trinkwasser	104
IV.15.2	Mikrobiologische Kriterien für Trinkwasser	105
IV.15.3	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Trinkwasser	106
IV.15.4	Mikrobiologische Anforderungen an natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser und sonstiges Trinkwasser, das zur Abgabe an den Verbraucher in bestimmten Fertigpackungen abgefüllt ist (ausgenommen Heilwasser)	107
IV.15.5	Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Mineralwasser und Quellwasser	108
IV.15.6	Mikrobiologische Kriterien für Speiseeis ohne Anteile an Milch oder Erzeugnissen auf Milchbasis	108

IV.16.1	Naturbelassene genussfertiger und rohe, in den genussfertigen Zustand gebrachte Lebensmittel	109
IV.16.2	Hitzebehandelte, kalt oder aufgewärmt genussfertiger Lebensmittel	109
IV.16.3	Genussfertiger Produkte, die sich nicht Tab.IV.16.1 oder Tab.IV.16.2 zuordnen lassen (Mischprodukte)	109
IV.16.4	Genussfertiger Lebensmittel, ausgenommen schimmelgereifte	109

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
AB.	Amtsblatt
AID	Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.
ALTS	Arbeitskreis lebensmittelhygienischer tierärztlicher Sachverständiger
Anl.	Anlage
Art.	Artikel
AromenV	Aromenverordnung
a_w	Wasseraktivität
Banz.	Bundesanzeiger
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BgVV	Bundesministerium für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
BierV	Bierverordnung
ButterV	Butterverordnung
DGHM	Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie
DiätV	Diätverordnung
DIN	Deutsche Industrienorm
DIS	Draft International Standart (Internationaler Norm-Entwurf)
E.	Escherichia
EG	Europäische Gemeinschaft
EiProdV	Eiprodukteverordnung
EN	Europäische Norm
engl.	englisch
EntenEiV	Verordnung über Enteneier
et al.	et alii (lat. und anderer)
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
F_0 -Wert	Sterilisationswert
FischHV	Fischhygieneverordnung
FIHG	Fleischhygienegesetz

FIHV	Fleischhygiene-Verordnung
g	Gramm
GFIHG	Geflügelfleischhygienegesetz
GFIHV	Geflügelfleischhygieneverordnung
ggf.	gegebenenfalls
griech.	griechisch
HühnerEiV	Hühnereier-Verordnung
HyV	Schweizer Hygieneverordnung
ICMSF	International Commission on Microbiological Specifications for Food
i.d.R.	in der Regel
IfSG	Infektionsschutzgesetz
inkl.	inklusive
ISO	International Standardisation Organisation
i.Tr.	in Trockenmasse
KäseV	Käseverordnung
Kap.	Kapitel
KbE	Kolonien bildende Einheiten
KbE/g	Kolonien bildende Einheiten pro Gramm Untersuchungsmaterial
kg	Kilogramm
lat.	lateinisch
L. m.	<i>Listeria monocytogenes</i>
LMBG	Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-gesetz
LMHV	Lebensmittelhygiene-Verordnung
log	logarithmus
MAP	modified atmosphere packing
max.	maximal
mg	Milligramm
MilchErzV	Milcherzeugnisverordnung
MilchV	Milchverordnung
min	Minute
min.	minimal
MHmV	Mykotoxin-Höchstmengenverordnung
MinTafWV	Mineral- und Tafelwasserverordnung
MHD	Mindesthaltbarkeitsdatum

ml	Milliliter
mod.	modifiziert
MPN	Most Probable Number = wahrscheinlichste Keimzahl
Nr.	Nummer
n	Anzahl
n.n.	nicht nachweisbar
OTA	Ochratoxin A
pH-(Wert)	negativer dekadischer Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration
RKI	Robert-Koch-Institut
RNA	Ribonucleinsäure
S.	Seite
spp.	Spezies
Tab.	Tabelle
Techn Corr	Technical Corrigendum
TeigwV	Teigwarenverordnung
TLMV	Verordnung über tiefgefrorene Lebensmittel
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
u.a.	unter anderem
UHT	Ultrahocherhitzung
Wff	Wassergehalt in der fettfreien Käsemasse
°C	Grad Celsius
µg	Mikrogramm
§	Paragraph
%	Prozent

I Einleitung

Pathogene Mikroorganismen oder deren Toxine in Lebensmitteln stellen ein nicht zu unterschätzendes Risiko als Verursacher nahrungsmittelbedingter Krankheitsgeschehen in der Bevölkerung dar. Aus diesem Grund zählt ein hohes Schutzniveau für die Gesundheit der Bevölkerung zu den grundlegenden Maximen des europäischen Lebensmittelrechts. Mikrobiologische Kriterien sind wichtige Orientierungshilfen dafür, ob Lebensmittel und deren Herstellungs-, Handhabungs- und Vertriebsverfahren akzeptabel sind oder nicht. An jedes mikrobiologische Kriterium sollte ein bestimmtes Referenzverfahren und ein zugehöriger Probenahmeplan geknüpft sein, damit möglichst eine zumindest europaweite einheitliche Durchführung gewährleistet wird. Durch die Beprobung und mikrobiologische Untersuchung eines Lebensmittels können beispielsweise unerwünschte Entwicklungen im Herstellungsprozess aufgezeigt und rechtzeitig durch geeignete Abhilfemaßnahmen aufgefangen werden.

Die Europäische Kommission steht kurz vor dem Beschluss einer „Verordnung über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel“. Der Inhalt dieses Gesetzestextes wird in allen seinen Teilen verbindlich sein und unmittelbar in jedem Mitgliedstaat ohne Umsetzung in nationales Recht gelten. Ein grundlegender Gedanke dieser neuen Rechtsregulation ist die Festlegung einheitlicher, spezifischer mikrobiologischer Kriterien, die eine unterschiedliche Auslegung und somit Beurteilung der berücksichtigten Lebensmittel unmöglich machen. Die rechtsverbindlichen Vorschriften haben die Absicht, den Verbraucher vor gesundheitlichen Gefahren zu schützen und gleichzeitig einheitliche Wettbewerbsbedingungen für alle Mitgliedstaaten zu schaffen.

Präventive Maßnahmen zur Gewährleistung einer guten Hygiene- und Herstellungspraxis oder Umsetzung des HACCP-Konzepts (Hazard Analysis and Critical Control Point) in Lebensmittelbetrieben erfordern die zur Verfügungsstellung mikrobiologischer Kriterien, um ein erfolgsversprechendes Hygienemanagement auch umsetzen zu können.

Dem wissenschaftlichen Ausschuss „Veterinärmaßnahmen im Zusammenhang mit der öffentlichen Gesundheit“ (SCVPH) zufolge, sollten sich mikrobiologische Kriterien auf eine formale Risikobewertung und international anerkannte Grundsätze stützen.

Damit den Entwicklungen in der Lebensmittelmikrobiologie und auch jeglichem technischen und wissenschaftlichen Fortschritt Rechnung getragen werden kann, müssen die in dieser Verordnung festgelegten Kriterien abänderbar bleiben. So können

in regelmäßigen Abständen durch eine Überprüfung die Kriterien aktualisiert werden und dadurch stets dem neuesten Stand des Wissens entsprechen.

Bis zur endgültigen Umsetzung der Verordnung, voraussichtlich im Frühjahr 2006, gelten in Deutschland derzeit nach wie vor für Lebensmittel mikrobiologische Kriterien, die umfassender Gestalt sind, wenn sowohl die rechtsverbindlichen Vorschriften, als auch diejenigen ohne Rechtscharakter, als Beurteilungsgrundlage herangezogen werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen direkten Vergleich zwischen den deutschen mikrobiologischen Kriterien und den entsprechenden Kriterien, die künftig für alle Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft gelten werden, herzustellen. Es werden zusätzlich die mikrobiologischen Kriterien der Schweiz als „übergeordneter Standard“ gegenübergestellt. In der Schweiz sind - im Gegensatz zum EG-Entwurf - vom Verordnungsgeber alle im Handel verfügbaren Lebensmittelkategorien in mikrobiologische Kriterien eingebunden.

II Begriffsbestimmungen

II.1 Mikrobiologische Kriterien

Mikrobiologische Kriterien legen die Akzeptabilität eines Erzeugnisses oder eines Prozesses anhand des Nichtvorhandenseins, des Vorhandenseins oder der Anzahl von Mikroorganismen und/oder der Menge ihrer Toxine fest. Ein solches Kriterium besteht aus fünf Elementen: Festlegung des gesundheitsrelevanten Keims; Nachweisverfahren; Stichprobenplan; mikrobiologische Grenzwerte und die Anzahl der Stichproben, die unter dem Grenzwert liegen müssen. Genusstauglichkeit und die Unbedenklichkeit von Lebensmitteln werden durch mikrobiologische Kriterien gewährleistet (SINELL, 2004; BAUMGART, 2001; Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

II.2 Warnwert („M“)/Grenzwert

Bei Überschreitung des gesetzlich festgelegten maximalen Keimgehalts in einem Lebensmittel, dem **Warnwert**, ergreift die amtliche Lebensmittelüberwachung unter Wahrung der Verhältnismäßigkeit lebensmittelrechtliche Maßnahmen. Lebensmittel, die den Warnwert überschreiten, können eine Gesundheitsgefährdung des Verbrauchers hervorrufen und man kann davon ausgehen, dass die Prinzipien der guten Hygienepraxis verletzt wurden. Der Warnwert entspricht im Sinne des Drei-Klassen-Plans dem Wert **M** der „Sampling for microbiological analysis: Principles and Specific applications“ (ICMSF, 1986). Lebensmittel, deren Keimgehalt den Wert **M** übersteigt, gelten als „nicht annehmbar“ bzw. „unbefriedigend“ und somit als nicht zum Verzehr geeignet (BAUMGART, 2001; KRÄMER, 1997; MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3), 2000).

Der Warnwert entspricht dem in der Schweizer Hygieneverordnung definierten **Grenzwert**, der die Menge von Mikroorganismen bezeichnet, bei deren Überschreitung ein Produkt gesundheitsgefährdend, verdorben oder unbrauchbar ist. Die betroffene Ware wird beanstandet und beschlagnahmt. Unter Umständen kommt es sogar

zum Warenrückruf oder zur öffentlichen Warnung (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

II.3 Richtwert („m“)/Toleranzwert

Der **Richtwert** gibt den Keimgehalt eines Lebensmittels an, dessen Überschreitung nicht empfohlen wird. Er hat keine Rechtsgültigkeit und dient vor allem den Herstellern eines Produktes zur Orientierung. Eine Überschreitung des Richtwertes hat im Rahmen einer amtlichen Lebensmittelüberwachung einen Hinweis, eine Belehrung, die Entnahme von Nachproben oder eine außerplanmäßige Betriebskontrolle zur Folge. Der Richtwert entspricht dem Wert **m** der „Samplings for microbiological analysis: Principles and Specific applications“ (ICMSF, 1986). Proben, deren Keimgehalt unterhalb des Richtwertes liegen, sind verkehrsfähig. Überschreitet der Keimgehalt den Richtwert, so ist ein Lebensmittel im Wert vermindert und wird entweder als „nicht zufriedenstellend“ (Zwei-Klassen-Plan) oder als „annehmbar“ (Drei-Klassen-Plan) bewertet. Wenn die Rohmaterialien sorgfältig ausgesucht, die gute Herstellungspraxis eingehalten und das Produkt sachgerecht aufbewahrt wird, so wird der Richtwert erfahrungsgemäß nicht überschritten (KRÄMER, 1997; FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG (Anl. 2a Nr. 9.5), 2001; BAUMGART, 2001).

Analog dem Richtwert findet man in der Schweizer Hygieneverordnung den **Toleranzwert**, bei dessen Überschreitung das Produkt als im Wert vermindert gilt (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

II.4 Stichprobenpläne

Zu den grundsätzlichen Zielen des Lebensmittelrechts zählt ein hohes Schutzniveau für die Gesundheit der Bevölkerung. Pathogene Mikroorganismen in Lebensmitteln stellen eine wichtige Quelle lebensmittelbedingter Krankheiten des Menschen dar. Es besteht daher sowohl von Seiten der Lebensmittelüberwachung, als auch seitens der Hersteller, ein Bedürfnis, geeignete und repräsentative Stichprobenpläne zur Verfügung zu haben, die eine klare Aussage über die mikrobiologische Beschaffenheit

einer Produktcharge erlauben. Stichproben nach statistisch abgesicherten Probenplänen zu ziehen, ist daher sinnvoll und notwendig.

Grundlegende und international anerkannte Empfehlungen hierzu hat die „International Commission on Microbiological Specifications for Food“ (ICMSF) veröffentlicht.

Sie definiert den Begriff „**Probenplan**“ wie folgt:

Der Probenplan ist eine Aufstellung aller Kriterien, die eine Lebensmittelcharge erfüllen muss, um akzeptiert zu werden. Es wird dabei eine für die Beurteilung der Charge angemessene Anzahl an Proben mit vorgegebenen Analyseverfahren untersucht. Ein Probenplan nennt somit die Art des zu untersuchenden Lebensmittels, die für das Produkt relevanten Mikroorganismen, die Analyseverfahren, die Anzahl der zu ziehenden Proben und die Grenzwerte.

Die Zwei- und Drei- Klassen-Pläne stellen ein praktikables und leicht durchführbares Mittel der mikrobiologisch-hygienischen Qualitätskontrolle dar und sind bereits Bestandteil lebensmittelrechtlicher Vorschriften (MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3), 2000; FLEISCHHYGIENEVERORDNUNG (Anl. 2a Nr. 9.5), 2001; ICMSF, 1986; SINELL, 1992).

II.4.1 Attributive Zwei-Klassen-Pläne

Ein Zwei-Klassen-Plan für attributive Merkmale (z.B. gut/schlecht oder über/unter der Nachweisgrenze) wird durch die Untersuchung von **n** (**n = Stichprobenumfang**), Proben einer Charge, der **Annahmezahl c** und des **Grenzwertes m** festgelegt. Die Annahmezahl **c** legt fest, wie viele Proben einer Charge maximal über dem Grenzwert **m** liegen dürfen, damit die Charge noch als annehmbar gilt. Bei einer Vorgabe von z.B. **n= 5** und **c= 2** dürfen somit höchstens 2 von 5 Proben über dem Grenzwert **m** liegen, damit das Ergebnis als zufriedenstellend gilt (BAUMGART, 2001; FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG (Anl. 2a Nr. 9.5), 2001).

II.4.2 Attributiver Drei-Klassen-Plan

Eine Kombination von zwei attributiven 2-Klassen-Plänen stellt der **attributive Drei-Klassen-Plan** dar. Der Informationsgehalt, den man aus Keimzahlergebnissen erhält, lässt sich besser ausschöpfen, wenn man den **Stichprobenumfang n** gleichzeitig auf zwei mikrobiologische Limits prüft. Es handelt sich einmal um den **Richtwert m** und den **Warnwert M** , welcher den Übergang zu einer nicht mehr akzeptablen Qualität darstellt. Ein weiterer Bestandteil ist außerdem die **Annahmezahl c** , die Anzahl der Proben, die zwischen **m** und **M** liegen dürfen. Aufgrund eines **Drei-Klassen-Plans** lassen sich Lebensmittel in drei Kontaminationsklassen einteilen:

- Beim akzeptablen Keimbereich von **0** bis **m** ist die Qualität **„befriedigend“**
- Innerhalb des tolerierbaren Bereichs von **m** bis **M** ist die Qualität noch **„akzeptabel“**, wenn weder die Annahmezahl **c** noch der Wert **M** überschritten werden
- Als **„unbefriedigend“** bewertet man ein Lebensmittel, wenn der obere Grenzwert **M** überschritten wird oder mehr als **c** Proben über dem Wert **m** liegen

(BAUMGART, 2001; ICMSF, 1986; Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

III Rechtsverbindliche „Mikrobiologische Kriterien“ für Lebensmittel in der Europäischen Gemeinschaft, in Deutschland und in der Schweiz

Inhalt dieses Kapitels ist eine vergleichende Zusammenstellung der mikrobiologischen Kriterien für Lebensmittel in Deutschlands, der Europäischen Gemeinschaften und der Schweiz. Es werden zu den jeweiligen Produktgruppen alle rechtsverbindlichen mikrobiologischen Kriterien verglichen oder aufgeführt.

III.1 Milch und Milcherzeugnisse

III.1.1 Rohmilch zur Herstellung von Rohmilcherzeugnissen

Rohmilch ist durch ein- oder mehrmaliges tägliches Melken gewonnenes, unverändertes Eutersekret. Rohmilch wird nach dem Melken sofort auf +8 °C, bei nicht täglicher Abholung auf +6 °C, gekühlt und darf nicht über +40 °C erwärmt werden. Sie muss bestimmte Anforderungen in bezug auf ihre Gewinnung, auf die Tiere, von denen sie gewonnen wird und ihre Beschaffenheit erfüllen. Milch ist ein ausgesprochen hochwertiges Lebensmittel, da es u.a. Milcheiweiß mit einer hohen biologischen Wertigkeit sowie hochwertiges Milchfett, Calcium und Vitamine (bes. Vitamin A) enthält und dadurch den ernährungsphysiologischen Bedürfnissen des Menschen optimal gerecht wird (MILCHVERORDNUNG (§ 2 Nr. 2 und § 3), 2000; AID, 1993).

III.1.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Erzeugnisse aus Rohmilch

Tab.III.1.1 Mikrobiologische Kriterien für flüssige Erzeugnisse aus Rohmilch
vergleichend (KbE/g oder ml)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>E. coli</i>	EG*	5	2	10	10 ²
	D	-	-	-	-
	CH	-	-	10	-
Salmonellen	EG**	5	0	n.n. in 25 g	
	D	5	0	n.n. in 25 ml	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
Koagulasepositive Staphylokokken	EG	-	-	-	-
	D	5	2	5x10 ²	2x10 ³
	CH	-	-	10 ²	-
<i>L. monocytogenes</i>	EG***	5	0	10 ²	
	D	-	-	-	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses
→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe
- ** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden
→ **Maßnahmen:** Die Partie gilt als nicht sicher und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden.
- *** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden
→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden.
Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen.

- ¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION
 ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL,
 Stand April 2004
 SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
 MILCHVERORDNUNG (Anl. 4), 2000

Tab.III.1.2 Zusätzliche mikrobiologische Kriterien für Rohmilch zur Herstellung von Rohmilcherzeugnissen (KbE/g)
 (MILCHVERORDNUNG (Anl. 4 Nr. 1.1 und Nr. 1.3), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Keimgehalt bei + 30 °C	-	-	-	$\leq 10^5$
Gehalt an somatischen Zellen	-	-	-	$\leq 4 \times 10^5$
Sonstige Krankheitserreger und deren Toxine dürfen nicht in der Menge vorhanden sein, die die Gesundheit der Verbraucher gefährden können.				

III.1.2 Pasteurisierte Milch

Unter **Pasteurisation** versteht man Erhitzungsverfahren, deren Temperaturen unter +100 °C liegen und die zu keiner vollständigen Inaktivierung von Mikroorganismen führen. Eine Eliminierung vegetativer pathogener Mikroorganismen ist jedoch gewährleistet. Zur Herstellung **pasteurisierter Milch** wird gereinigte, thermisierte Rohmilch verwendet. Die Thermisierung erfolgt im kontinuierlichen Durchfluss auf +57 °C bis +68 °C mit einer Heißhaltezeit von längstens 30 Sekunden. Zur Pasteurisation können drei verschiedene Verfahren angewandt werden.

- Dauererhitzung bei +62 °C bis +65 °C mit einer Heißhaltezeit von 30-32 Minuten in Rührbehältern
- Kurzzeiterhitzung im kontinuierlichen Durchfluss auf +72 °C bis +75 °C mit einer Heißhaltezeit von 15 bis 30 Sekunden in Platten- und Röhrenerhitzern über ein Wärmeaustauschverfahren

- Hoherhitzung im kontinuierlichen Durchfluss auf +85 °C bis +127 °C in Platten- und Röhrenerhitzern über ein Wärmeaustauschverfahren (MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 2.1 und Nr. 2.2), 2000; AID, 1993).

Durch diese Verfahren werden die mit der Milch übertragenen Krankheitserreger abgetötet oder inaktiviert und die Keimzahl um bis zu zwei Zehnerpotenzen reduziert. Einige hitzeresistente Mikroorganismen wie Clostridien sporen, Bacillus sporen und Enterokokken können eine Pasteurisation überstehen. Aus diesem Grund muss die so behandelte Milch sofort auf mindestens +6 °C abgekühlt werden und ist auch gekühlt nur begrenzt haltbar (bis 5 Tage) (KRÄMER, 1997).

III.1.2.1 Mikrobiologische Kriterien für pasteurisierte Milch

Tab.III.1.3 Mikrobiologische Kriterien für pasteurisierte Milch vergleichend (KbE/ml)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>Enterobacteriaceae</i>	EG*	5	2	<1	5
Coliforme Bakterien	D	5	1	0	5
<i>Enterobacteriaceae</i>	CH	-	-	10	-
<i>L. monocytogenes</i>	EG**	5	0	10 ²	
	D	-	-	-	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses
 → **Maßnahmen:** Kontrolle der Wirksamkeit der Wärmebehandlung und Verhinderung der erneuten Kontamination sowie Kontrolle der Qualität der Rohstoffe
- ** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden
 → **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden.

Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen.

- ¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.1.1 und 3.3.1.1), 2000

Tab.III.1.4 Zusätzlich in Deutschland geltende mikrobiologische Anforderungen an pasteurisierte Milch (KbE/ml)
(MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.1.1), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Krankheitserreger in 25 ml	5	0	0	0
Keimgehalt bei +30 °C	-	-	≤ 3x10 ⁴	
Keimgehalt nach 5 Tagen bei +21 °C	5	1	5x10 ⁴	5x10 ⁵

Tab.III.1.5 Zusätzliche geltende Toleranz- und Grenzwerte für pasteurisierte Milch (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
Koagulasepositive Staphylokokken	-	10 ⁴
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Aerobe mesophile Keime	10 ⁵	-
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

III.1.3 Milcherzeugnisse

Ein **Milcherzeugnis** ist ein ausschließlich aus Milch hergestelltes Erzeugnis, auch unter Zusatz anderer Stoffe, sofern diese nicht verwendet werden, um einen Milch-

bestandteil vollständig oder teilweise zu ersetzen (MILCH- UND MAGARINEGESETZ (§ 2 Abs.1 Nr. 2), 1990). Sie müssen aus wärmebehandelter Milch hergestellt sein oder selbst wärmebehandelt werden (MILCHERZEUGNISVERORDNUNG (§ 2 Abs.1), 1970).

III.1.3.1 Sahneerzeugnisse

Sahneerzeugnisse (Rahmerzeugnisse) werden aus Milch, durch Abscheiden von Magermilch oder durch Einstellung des Milchfettgehalts auf mindestens 10 %, hergestellt. Kaffeesahne (Trinksahne, Kaffeerahm, Sahne, Rahm) muss ebenfalls einen Milchfettanteil von mindestens 10 % aufweisen. Schlagsahne hingegen besteht mindestens aus 30 % Fett, sie muss schlagfähig sein und darf mit Milcheiweißerzeugnissen angereichert werden, um die Milchtrockenmasse zu erhöhen (MILCHERZEUGNISVERORDNUNG (Anl. 1), 1970).

III.1.3.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Sahneerzeugnisse

Tab.III.1.6 Mikrobiologische Kriterien für Sahne vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>E. coli</i>	EG*	5	2	10	10 ²
Coliforme bei +30 °C	D	5	2	0	5
<i>E. coli</i>	CH (2)	-	-	10	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	EG***	5	2	<1	5
	D	-	-	-	-
	CH (1) (3)	-	-	10	-
<i>L. monocytogenes</i>	EG**	5	0	10 ²	
	D	-	-	n.n. in 1 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
Salmonellen	EG**	5	0	n.n. in 25 g	
	D	5	0	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	

(1) Sahne, flüssig, pasteurisiert

(2) Sahne, geschlagen, pasteurisiert

(3) Sahne, geschlagen, ultrahoherhitzt

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses
 → **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe
- ** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden
 → **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen.
- *** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses
 → **Maßnahmen:** Kontrolle der Wirksamkeit der Wärmebehandlung und Verhinderung der erneuten Kontamination sowie Kontrolle der Qualität der Rohstoffe

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
 SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
 MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3.1.1 und 3.3.1.3), 2000

Tab.III.1.7 Zusätzliche mikrobiologische Kriterien für Sahneerzeugnisse in Deutschland (KbE/g)
 (MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3 .3.1.3), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Keimgehalt	5	2	5×10^4	10^5

Tab.III.1.8 Zusätzlich für Sahne geltende mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte (KbE/g)

(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
Koagulasepositive Staphylokokken (2)	10 ²	10 ⁴
Aerobe mesophile Keime (1) (3)	10 ⁵	-
Aerobe mesophile Keime (2)	10 ⁶	-
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

(1) Sahne flüssig, pasteurisiert

(2) Sahne geschlagen, pasteurisiert

(3) Sahne geschlagen, ultrahoherhitzt

III.1.3.2 Butter

Butter darf nur unmittelbar aus pasteurisierter Milch von Kühen oder daraus unmittelbar gewonnener Sahne hergestellt werden. Sie muss einen Milchfettanteil von mindestens 80 % und weniger als 90 % aufweisen, außerdem darf sie nicht mehr als 16 % Wasser enthalten.

Die restlichen 2 % fettfreie Milchtrockenmasse setzt sich aus Milchzucker, Eiweiß, Mineralstoffen und Vitaminen zusammen. Butter ist reich an kurzkettigen Fettsäuren und insbesondere den fettlöslichen Vitaminen A, D und E.

Dreiviertelfettbutter hat einen Milchfettanteil von 60-62 %, **Halbfettbutter** von 40-42 %. Der Zusatz von Zitronensäure, Gelatine und bestimmten Emulgatoren ist erlaubt.

Man kann folgende Buttersorten unterscheiden:

Sauerrahmbutter ist Butter aus mikrobiell gesäuerter Milch, Sahne oder Molkensahne, deren pH-Wert 5,1 im Butterserum nicht überschreitet.

Süßrahmbutter ist Butter aus nicht gesäuerter Milch, Sahne oder Molken-Sahne, der auch nach der Butterung keine Milchsäurebakterien zugesetzt wurden und deren pH-Wert 6,4 im Butterserum nicht unterschreitet.

Mildgesäuerte Butter ist Butter, die weder der Definition von Sauerrahmbutter noch der von Süßrahmbutter entspricht und deren pH-Wert im Butterserum unter 6,4 liegt. Spezifische Milchsäurebakterien bzw. Milchsäurekonzentrat werden ihr erst nach der Butterung zugesetzt (BUTTERVERORDNUNG (Abschnitt 3 § 5), 1997; STREICH-FETTNORMEN-VERORDNUNG (Anhang), 1994; AID, 1993).

III.1.3.2.1 Mikrobiologische Kriterien für Butter

Tab.III.1.9 Mikrobiologische Kriterien für Butter vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>E. coli</i>	EG*	5	2	10	10 ²
Coliforme bei +30 °C	D	5	2	0	10
<i>E. coli</i>	CH	-	-	10	-
Salmonellen	EG**	5	0	n.n. in 25 g	
	D	5	0	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
<i>L. monocytogenes</i>	EG***	5	0	10 ²	
	D	-	-	n.n. in 1 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses

→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe

** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden.

*** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen.

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3.1 und 3.3.1.3), 2000

Tab.III.1.10 Zusätzliche Toleranz- und Grenzwerte für Butter (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
Koagulasepositive Staphylokokken (1)	-	10 ⁴
Koagulasepositive Staphylokokken (2)	10 ²	10 ⁴
<i>Aerobe mesophile Keime</i> (1)	10 ⁵	-
<i>Aerobe mesophile Keime</i> (2)	10 ⁶	-
Hefen (1)	5x10 ⁴	-
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

(1) Butter aus pasteurisiertem Rahm

(2) Butter aus unpasteurisiertem Rahm

III.1.3.3 Trockenmilcherzeugnisse

Trockenmilcherzeugnisse (z.B. Milchpulver, Magermilchpulver, Joghurtpulver, Kefirpulver, Buttermilchpulver) werden aus Milch, auch unter Verwendung von Milchsäurebakterienkulturen, Joghurtkulturen oder auch Kefirkulturen zur Säuerung, sowie

aus Buttermilcherzeugnissen oder Sahnerzeugnissen hergestellt. Das durch den weitgehenden Entzug von Wasser (max. 5 % Wassergehalt) getrocknete Produkt darf bis zu 32 % aus Milchzuckererzeugnissen bestehen (MILCHERZEUGNISVERORDNUNG (Anl. 1), 1970).

Trockenmilcherzeugnisse, die man zur Ernährung von Säuglingen und Kleinkindern verwendet, werden zu den diätetischen Lebensmitteln gerechnet, für sie gilt daher die DIÄTVERORDNUNG (§ 1 Abs. 2 Nr. 1c), 1988) (siehe Kapitel III.7).

III.1.3.3.1 Mikrobiologische Kriterien für Trockenmilcherzeugnisse

Tab.III.1.11 Mikrobiologische Kriterien für Trockenmilcherzeugnisse vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>Enterobacteriaceae</i> Coliforme bei +30 °C	EG*	5	0	<10	
	D	5	2	10	
<i>Enterobacteriaceae</i>	CH	-	-	10	-
Koagulasepositive Staphylokokken	EG***	5	2	10	10 ²
	D	5	2	10	10 ²
	CH	-	-	-	10 ⁵
Salmonellen	EG**	5	0	n.n. in 25 g	
	D	10	0	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
<i>L. monocytogenes</i>	EG**	5	0	10 ²	
	D	5	0	n.n. in 1 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses

→ **Maßnahmen:** Kontrolle der Wirksamkeit der Wärmebehandlung und
Verhinderung einer erneuten Kontamination

** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen

*** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses

→ **Maßnahmen:** Kontrolle der Wirksamkeit der Wärmebehandlung und Verhinderung einer erneuten Kontamination. Untersuchung auf Staphylokokken-Enterotoxine auf der Grundlage einer Risikoanalyse und der vorausgehenden Herstellungsschritte

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3.1), 2000

Tab.III.1.12 Mikrobiologisches Kriterium der Europäischen Kommission für Milchpulver¹

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
<i>Staphylokokken-Enterotoxine*</i>	5	0	n.n. in 25 g	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden.

¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

Tab.III.1.13 Zusätzlich für Milchpulver geltende mikrobiologische Kriterien (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
Aerobe mesophile Keime	5×10^4	-

III.1.3.4 Käse

Käse sind frische oder in verschiedenen Graden der Reife befindlichen Produkte, die aus dickgelegter Käsereimilch hergestellt werden und von unterschiedlich fester Konsistenz sind. Käsereimilch ist die zur Herstellung von Käse bestimmte Milch, auch unter Mitverwendung von Buttermilcherzeugnissen, Sahneerzeugnissen, Süßmolke, Sauermolke und Molkensahne. Die Milch kann ganz oder teilweise durch Schaf-, Ziegen- oder Büffelmilch, sowie Erzeugnissen daraus ersetzt werden. Bei der Herstellung von Käse werden außer Käsereimilch je nach Käsesorte Lab und/oder Pepsin, Bakterien-, Hefe- und Pilzkulturen, sowie Speisesalz und Gewürze verwendet (KÄSEVERORDNUNG (§ 1), 1986).

Käse kann hinsichtlich seiner Konsistenz (**Wassergehalt in der fettfreien Käsemasse** hier abgekürzt **Wff**), des Fettgehaltes und der Reifungseigenschaften unterschiedlich klassifiziert werden (MAIR-WALDBURG, 1974).

Verschiedene Fettstufen sind möglich:

- **Magerstufe** mit weniger als 10 % Fett in der Trockenmasse (i.Tr.)
- **Viertelfettstufe** mit mind. 10 % Fett i. Tr.
- **Halbfettstufe** mit mind. 20 % Fett i. Tr.
- **Dreiviertelfettstufe** mit mind. 30 % Fett i. Tr.
- **Fettstufe** mit mind. 40 % Fett i. Tr.
- **Vollfettstufe** mit mind. 45 % Fett i. Tr.
- **Rahmstufe** mit mind. 50 % Fett i. Tr.
- **Doppelrahmstufe** mit mind. 60 % und höchstens 85 % Fett i. Tr.

Laut KÄSEVERORDNUNG (§ 6) werden die verschiedenen Käsesorten in unterschiedliche Käsegruppen nach ihrem Wassergehalt in der fettfreien Käsemasse unterteilt.

Hartkäse mit einem Wff von 56 % oder weniger müssen lange reifen und sind sehr lange haltbar. Sie sind entweder rindenlos oder von einer festen, bräunlich-gelben Rinde umgeben. Zu dieser Käsegruppe mit dem geschmeidigen, gleichmäßig durchgereiften Teig gehören u.a. Emmentaler, Bergkäse, Chester (Cheddar), Appenzeller und Parmesan. Emmentaler und Bergkäse müssen aus Rohmilch hergestellt werden (KÄSEVERORDNUNG (§ 6 Abs. 1 und Anl. 1), 1986; AID, 1993).

Schnittkäse hat einen Wff zwischen 54 % und 63 % und wird aus im Fettgehalt eingestellter Milch unter Verwendung von zugelassenen Hilfs- und Zusatzstoffen hergestellt. Zu ihm gehören beispielsweise Gouda, Edamer, Tilsiter, Wilstermarschkäse, Esrom und Raclettekäse. Meistens von einer dünnen Rinde umgeben, hat er einen geschmeidigen, schnittfesten Teig.

Der **halbfeste Schnittkäse** gilt mit seinem Wff von mehr als 61 % bis 69 % als Mittelstufe zwischen festem Schnittkäse und Weichkäse. Man zählt dazu den Butterkäse, Gorgonzola, Roquefort, Bonbel u.a. (KÄSEVERORDNUNG (§ 6 Abs. 1 und Anl. 1), 1986; AID, 1993).

Sauermilchkäse (Wff zwischen 60 % und 73 %) wird ausschließlich in der Magerstufe angeboten und aus Sauermilchquark unter Verwendung von zugelassenen Hilfs- und Zusatzstoffen hergestellt. Seine Oberfläche ist von Gelbschmiere oder Edelschmiere überzogen. Man zählt ihn aufgrund seines Wff zu den halbfesten Schnittkäsen; in Deutschland gilt er jedoch als Standardsorte. Als Sauermilchkäse bezeichnet man z.B. Harzer Käse, Handkäse, Korbkäse und Stangenkäse (KÄSEVERORDNUNG (§ 6 Abs. 1 und Anl. 1), 1986; GAY, 1974; AID, 1993).

Bei **Weichkäse** mit einem Wff von mehr als 67 % handelt es sich um Käsesorten von weicher Konsistenz, die Innenschimmel aufweisen können. Man unterscheidet zwischen Weichkäsen mit Schimmeloberfläche (Camembert, Brie) und Weichkäsen mit Oberflächenschmiere, die durch spezielle Bakterien hervorgerufen wird (z.B. Romadur, Limburger, Weinkäse). Im Gegensatz zu Hartkäse reift der Weichkäse von außen nach innen (AID, 1993; KÄSEVERORDNUNG (§ 6 Abs. 1 und Anl. 1), 1986).

Als **Frischkäse** bezeichnet man Speisequark, Schichtkäse, Rahmfrischkäse, Doppelrahmfrischkäse und Hüttenkäse. Hergestellt wird der Frischkäse aus dem durch Lab oder Säuerung ausgefälltem Eiweiß pasteurisierter, im Fettgehalt eingestellter

Milch oder entrahmter Milch unter Verwendung von Hilfs- und Zusatzstoffen. Er hat einen Wff von mehr als 73 % und ist nur kurzfristig haltbar (KÄSEVERORDNUNG (§ 6 Abs. 1 und Anl. 1), 1986; AID, 1993).

Schmelzkäse wird aus Hart-, Schnitt- oder Weichkäse durch Schmelzen mit Hilfe von Wärme oder auch Schmelzsalzen gewonnen (KÄSEVERORDNUNG (§ 1 Abs. 4 Nr. 1), 1986). Schmelzkäse ist auch ohne Kühlung lange lagerfähig.

Schmelzkäsezubereitungen entstehen aus Käse oder Schmelzkäse unter Zusatz anderer Milcherzeugnisse oder beigegebener Lebensmittel, durch Schmelzen mit Hilfe von Wärme oder Schmelzsalzen (KÄSEVERORDNUNG (§ 1 Abs. 4 Nr. 3), 1986).

III.1.3.4.1 Mikrobiologische Kriterien für Käse aus Rohmilch

Die Auflistung der mikrobiologischen Toleranz- und Grenzwerte der Schweiz für Käse erfolgt gesondert (siehe Tab.III.1.21).

Tab.III.1.14 Mikrobiologische Kriterien für Käse aus Rohmilch vergleichend (KbE/g) [nur Deutschland und Europäische Gemeinschaft]¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>E. coli</i>	EG**	5	2	10 ³	10 ⁴
	D	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Salmonellen	EG***	5	0	n.n. in 25 g	
	D	5	0	n.n. in 25 g	
Koagulasepositive Staphylokokken	EG****	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	D	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>L. monocytogenes</i>	EG***	5	0	10 ²	
	D*	5	0	n.n. in 25 g	

* Käse außer Hartkäse

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

** Kriterium gilt zu einem Zeitpunkt während der Herstellung, zu dem die höchste *E. coli*-Zahl erwartet wird -> bei Käsen, die das Wachstum von *E. coli* nicht begünstigen können, liegt die Zahl der *E. coli* gewöhnlich zu Beginn des Reifungsprozesses am höchsten, und bei Käsen, die das Wachstum von *E. coli* begünstigen können, trifft dies normalerweise am Ende des Reifungsprozesses zu.

→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe

*** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen

****Kriterium gilt zu einem Zeitpunkt während der Herstellung, zu dem die höchste Staphylokokken-Zahl erwartet wird; sie ist gewöhnlich zwischen 48 und 72 Stunden nach Beginn des Herstellungsprozesses am höchsten

→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe. Sofern Werte $>10^5$ KbE/g festgestellt werden, ist die Partie Käse auf Staphylokokken-Enterotoxine zu untersuchen

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3), 2000

III.1.3.4.2 Mikrobiologische Kriterien für Käse aus wärmebehandelter Milch

**Tab.III.1.15 Mikrobiologische Kriterien für Käse aus wärmebehandelter Milch
vergleichend (KbE/g)**

[nur Deutschland und Europäische Gemeinschaft]¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>E. coli</i>	EG**	5	2	10 ²	10 ³
	D	5	2	10 ²	10 ³
Salmonellen	EG***	5	0	n.n. in 25 g	
	D	5	0	n.n. in 25 g	
Koagulasepositive Staphylokokken	EG****	5	2	10 ²	10 ³
	D	5	2	10 ²	10 ³
<i>L. monocytogenes</i>	EG***	5	0	10 ²	
	D*	5	0	n.n. in 25 g	

* Käse außer Hartkäse

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

** Kriterium gilt zu einem Zeitpunkt während der Herstellung, zu dem die höchste *E. coli*-Zahl erwartet wird → bei Käsen, die das Wachstum von *E. coli* nicht begünstigen können, liegt die Zahl der *E. coli* gewöhnlich zu Beginn des Reifungsprozesses am höchsten, und bei Käsen, die das Wachstum von *E. coli* begünstigen können, trifft dies normalerweise am Ende des Reifungsprozesses zu.

→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe

*** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden.

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen.

****Kriterium gilt zu einem Zeitpunkt während der Herstellung, zu dem die höchste

Staphylokokken-Zahl erwartet wird; sie ist gewöhnlich zwischen 48 und 72 Stunden nach Beginn des Herstellungsprozesses am höchsten.

→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe. Sofern Werte $>10^5$ KbE/g festgestellt werden, ist die Partie Käse auf Staphylokokken-Enterotoxine zu untersuchen

- ¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3), 2000

Tab.III.1.16 Zusätzlich in Deutschland geltende mikrobiologische Kriterien für Käse aus wärmebehandelter Milch (KbE/g)
(MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Coliforme bei +30 °C	5	2	10^4	10^5

III.1.3.4.3 Mikrobiologische Kriterien für Frischkäse

Tab.III.1.17 Mikrobiologische Kriterien für Frischkäse vergleichend (KbE/g)
[nur Deutschland und Europäische Gemeinschaft]¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
Koagulasepositive Staphylokokken	EG*	5	2	10	10^2
	D	5	2	10	10^2
<i>L. monocytogenes</i>	EG**	5	0	10^2	
	D	5	0	n.n. in 25 g	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses, aber nicht für Käse, bei denen der Hersteller den zuständigen Behörden nachweisen kann, dass kein Risiko einer Belastung mit Staphylokokken-Enterotoxin besteht

→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe. Sofern Werte $>10^5$ KbE/g festgestellt werden, ist die Partie auf Staphylokokken-Enterotoxine zu untersuchen

** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3), 2000

Tab.III.1.18 Mikrobiologische Kriterien der Europäischen Kommission für Käse aus pasteurisierter Milch (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
<i>E. coli</i> *	5	2	10	10^2
Koagulasepositive Staphylokokken**	5	2	10^2	10^3

Die Europäische Kommission unterscheidet bei der Einführung von mikrobiologischen Kriterien, im Gegensatz zu Deutschland, zwischen Käse aus wärmebehandelter Milch und Käse aus Milch oder Molke, die einer stärkeren Wärmebehandlung als der Wärmebehandlung unterhalb der Pasteurisationstemperatur unterzogen wurden (Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Anhang Nr. 2.2, Stand April 2004).

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt zu einem Zeitpunkt während der Herstellung, zu dem die höchste *E. coli*-Zahl erwartet wird -> bei Käsen, die das Wachstum von *E. coli* nicht begünstigen können, liegt die Zahl der *E. coli* gewöhnlich zu Beginn des Reifungsprozesses am höchsten, und bei Käsen, die das Wachstum von *E. coli* begünstigen können, trifft dies normalerweise am Ende des Reifungsprozesses zu.
 → **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene
- ** Kriterium gilt zu einem Zeitpunkt während der Herstellung, zu dem die höchste Staphylokokken-Zahl erwartet wird; sie ist gewöhnlich zwischen 48 und 72 Stunden nach Beginn des Herstellungsprozesses am höchsten.
 → **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe. Sofern Werte $>10^5$ KbE/g festgestellt werden, ist die Partie Käse auf Staphylokokken-Enterotoxine zu untersuchen.

¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

Tab.III.1.19 Mikrobiologisches Kriterium der Europäischen Kommission für Käse allgemein^{1/2}

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
<i>Staphylokokken-Enterotoxine*</i>	5	0	n.n. in 25 g	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden

- ¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

- ² ausgenommen Käse, bei denen der Hersteller den zuständigen Behörden nachweisen kann, dass kein Risiko einer Belastung mit Staphylokokken-Enterotoxin besteht; gilt nicht für verarbeiteten Käse und Filata-Käse

III.1.3.4.4 Toleranz- und Grenzwerte für Käse aus der Schweiz

Die Schweizer Hygieneverordnung ist in ihrer mikrobiologischen Betrachtung von Käse nicht mit den mikrobiologischen Kriterien der Europäischen Kommission und Deutschlands zu vergleichen, da ihre Toleranz- und Grenzwerte sich nicht auf den Zustand der Milch als Ausgangssubstanz (z.B. Käse aus Rohmilch) beziehen, sondern auf die verschiedenen Käsearten wie Hartkäse, Halbhartkäse, Weichkäse, Frischkäse usw.. Aus diesem Grund werden die mikrobiologischen Kriterien der Schweiz hier gesondert aufgeführt.

Tab.III.1.20 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Käse (KbE/g)

(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert					Grenzwert
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)-(5)
<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	-	-	-	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	-	-	-	10 ³	10	-
<i>E. coli</i>	10	10 ³	10 ³	-	-	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	-	-	-	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ²	10 ³	10 ³	10 ²	10 ²	10 ⁴
Salmonellen	-	-	-	-	-	n.n. in 25 g
Schimmelpilze*	von bloßem Auge nicht erkennbar					-

* ausgenommen schimmelgereifte Käsesorten

- (1) Extrahart- und Hartkäse sowie geriebener Käse und Käsemischungen aus Hartkäse
- (2) Halbhartkäse sowie geriebener Käse und Käsemischungen mit Halbhartkäsezutaten
- (3) Weichkäse, incl. essbarem Rindenanteil
- (4) Frischkäse
- (4) Schmelzkäse, Streichschmelzkäse, Schmelzkäsezubereitungen

III.1.3.5 Speiseeis

Speiseeis ist eine, durch einen Gefrierprozess bei der Herstellung in einen festen oder pastenartigen Zustand gebrachte Zubereitung, z.B. Softeis, die gefroren in den Verkehr gebracht wird und auch in diesem Zustand verzehrt wird. Man stellt es in der Regel unter Verwendung von Milch, Milcherzeugnissen, Ei, Zuckerarten, Honig, Trinkwasser, Früchten, Butter, Pflanzenfetten, Aromen und färbenden Lebensmitteln her.

Bei der Herstellung von Speiseeissorten mit Anteilen an Milch oder von Erzeugnissen auf Milchbasis wie z.B. Eiskrem, Fruchteiskrem, Einfacheiskrem und bei Eis mit Pflanzenfett, müssen die Speiseeisansätze pasteurisiert und homogenisiert werden, nur die nicht pasteurisierbare Zutaten dürfen diesen Sorten nach dem Pasteurisieren

zugesetzt werden. Für Cremeeis besteht die Grundmischung aus 270 g Vollei (bzw. 90 g Eidotter) auf einen Liter Milch, der Milchanteil muss mindestens 50 % betragen. Milcheis besteht zu 70 % aus Milch. Fruchteis muss aus mindestens 20 % Früchten bestehen. Rahmeis enthält mindestens 18 % Milchfett aus der bei der Herstellung verwendeten Sahne; Eiscreme hat einen Milchfettanteil von 10 %, Einfacheiscreme von 3 % (KRÄMER, 1997; LEITSÄTZE FÜR SPEISEEIS UND SPEISEEISHALBERZEUGNISSE, 2003).

III.1.3.5.1 Mikrobiologische Kriterien für Speiseeis mit Milchanteil

Tab.III.1.21 Mikrobiologische Kriterien für Speiseeis mit Milchanteil vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>Enterobacteriaceae</i>	EG*	5	2	10	10 ²
Coliforme bei +30 °C	D	5	2	10	10 ²
<i>Enterobacteriaceae</i>	CH	-	-	10 ²	-
<i>L. monocytogenes</i>	EG (1)	5	0	n.n. in 25 g	
	EG (2)	5	0	<10 ²	
	EG (3)	5	0	10 ²	
	D	5	0	n.n. in 1 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
Salmonellen	EG**	5	0	n.n. in 25 g	
	D	5	0	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	

- (1) Erzeugnis am Ende des Herstellungsprozesses; dieses Kriterium gilt nicht, wenn der Hersteller nachweisen kann, dass das Erzeugnis den Grenzwert <10² KbE/g während der gesamten Haltbarkeit einhält, auch wenn am Ende des Herstellungsprozesses *L. monocytogenes* festgestellt werden
- (2) Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden vor Ende der Haltbarkeit. Der genaue anzuwendende Grenzwert hängt von den Eigenschaften des Erzeugnisses und den Bedingungen während der Haltbarkeit ab; der Grenzwert muss so niedrig sein, dass der Grenzwert von 10² KbE/g am Ende der Haltbarkeit nicht überschritten wird
- (3) Erzeugnisse am Ende der Haltbarkeit

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses
→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene
- ** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden
→ **Maßnahmen:** Die Partie darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden

Für *Listeria monocytogenes* gelten laut Europäischer Kommission folgende Maßnahmen bei unbefriedigenden Ergebnissen:

- (1) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in Verkehr gebracht werden.
- (2) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in Verkehr gebracht werden bzw. muss vom Markt genommen werden.
- (3) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und ist vom Markt zu nehmen.

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3), 2000

Tab.III.1.22 Zusätzlich geltende Toleranz- und Grenzwerte für Speiseeis (KbE/g)
 (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ²	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
Aerobe mesophile Keime	10 ⁵	-
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

Tab.III.1.23 Zusätzlich in Deutschland geltende mikrobiologische Kriterien für Speiseeis mit Milchanteil (KbE/g)
 (MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.3), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
<i>Staphylokokkus aureus</i>	5	2	10	10 ²
Keimgehalt	5	2	10 ⁵	5x10 ⁵

III.2 Schlachtkörper von Rind, Schaf, Ziege, Pferd, Schwein und Geflügel

Der Betreiber eines Schlachthofes wird laut Verordnung der Europäischen Kommission verpflichtet sein, regelmäßig die Hygienebedingungen in seinem Betrieb zu kontrollieren. Die Proben an den Schlachtkörpern sind an denjenigen Betriebspunkten zu entnehmen, an denen das größte Kontaminationsrisiko vorliegt. Zur Durchführung der bakteriologischen Untersuchung stehen zwei Verfahren zu Verfügung. Zum einen das destruktive Verfahren, bei dem an vier Stellen des Schlachtkörpers Gewebeproben mit einer Gesamtfläche von 20 cm² entnommen werden und zum anderen das nichtdestruktive Verfahren, bei dem an vier Stellen des Schlachtkörpers mit angefeuchteten Tupfern Proben genommen werden, die mindestens eine Fläche von 100 cm² pro Probenahmestelle umfassen sollen. Nach der Benutzung des feuchten Tupfers muss die ganze Prozedur mit einem trockenen Tupfer wiederholt werden. Bei der Beprobung zur Untersuchung auf Salmonellen wird die Probenahme mit Hilfe eines Kratzschwamms durchgeführt. An jeder Probenahmestelle ist ein Abstrich von mindestens 100 cm² angefertigt werden.

Im Zeitraum einer Woche müssen an einem Schlachttag 5 Schlachtkörper beprobt werden. Nach Ablauf der ersten Hälfte des Schlachttages entnimmt man vor Beginn der Kühlung nach dem Zufallsprinzip die Proben von vier Stellen des Schlachtkörpers. Diese Stellen sind je nach Tierart verschieden:

- Rind: Kamm, Unterbrust, Flanke und Keule
- Schaf/Ziege: Dünnung, Flanke, Unterbrust und Brust
- Schwein: Rücken, Backe, Keule und Bauch
- Pferd: Flanke, Unterbrust, Rücken, Keule

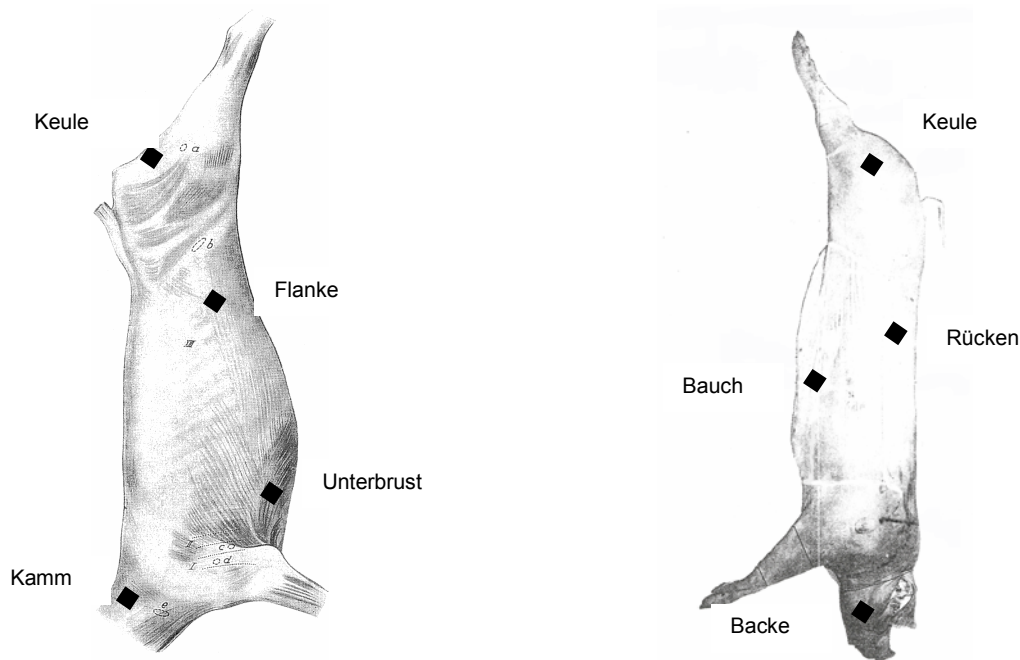


Abb.1 Probenahmestellen am Beispiel eines Rinderschlachttierkörpers und eines Schweineschlachttierkörpers (ZRENNER und HAFFNER, 1999)

Sollten, durch die Schlachttechnik bedingt, andere Stellen der Schlachtkörper kontaminationsanfälliger sein, so können nach Absprache mit dem amtlichen Tierarzt andere Probenahmestellen gewählt werden.

Zur Untersuchung der Geflügelschlachtkörper auf Salmonellen sind nach der Kühlung von mindestens 15 Schlachtkörpern jeweils ca. 10 g der Haut am Hals zu entnehmen (Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Anhang Nr. 3, Stand April 2004).

III.2.1 Mikrobiologische Kriterien für Schlachtkörper

Die m- und M-Werte für „*Enterobacteriaceae*“ und „Koloniezählung unter aeroben Bedingungen“ gelten nur für das **destruktive Verfahren**. Der tagesdurchschnittliche log-Wert errechnet sich als Durchschnitt aller log-Werte der einzelnen Untersuchungsergebnisse (Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Anhang Nr. 2.1, Stand April 2004).

Tab.III.2.1 Mikrobiologischen Anforderungen der Europäischen Kommission an Schlachtkörper von Rind, Schaf, Ziege und Pferd nach dem Zurichten, aber vor dem Kühlen¹

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Koloniezählung unter aeroben Bedingungen*	5	-	3,5 log KbE/cm² tagesdurchschnittlicher log-Wert	5,0 log KbE/cm² tagesdurchschnittlicher log-Wert
<i>Enterobacteriaceae</i>*	5	-	1,5 log KbE/cm² tagesdurchschnittlicher log-Wert	2,5 log KbE/cm² tagesdurchschnittlicher log-Wert
Salmonellen**	50	2²	n.n. auf 100-400 cm²	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Verbesserung in der Schlachthygiene und Überprüfung der Prozesskontrolle
- ** außerdem Überprüfung der Herkunft der Tiere

¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

² Der c-Wert ist zu überprüfen, damit die Fortschritte bei der Verringerung der Salmonellenprävalenz berücksichtigt werden. Mitgliedstaaten oder Regionen mit geringer Salmonellenprävalenz können auch schon vor der Überprüfung geringere c-Werte verwenden.

Tab.III.2.2 Mikrobiologischen Anforderungen der Europäischen Kommission an Schlachtkörper vom Schwein nach dem Zurichten, aber vor dem Kühlen¹

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Koloniezählung unter aeroben Bedingungen*	5	-	4,0 log KbE/cm ² tagesdurchschnittlicher log-Wert	5,0 log KbE/cm ² tagesdurchschnittlicher log-Wert
<i>Enterobacteriaceae</i> *	5	-	2,0 log KbE/cm ² tagesdurchschnittlicher log-Wert	3,0 log KbE/cm ² tagesdurchschnittlicher log-Wert
Salmonellen**	50	5 ²	n.n. auf 100-400 cm ²	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Verbesserung in der Schlachthygiene und Überprüfung der Prozesskontrolle
- ** außerdem Überprüfung der Herkunft der Tiere sowie der Maßnahmen im Bereich der Biosicherheit in den Herkunftsbetrieben

¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

² Der c-Wert ist zu überprüfen, damit die Fortschritte bei der Verringerung der Salmonellenprävalenz berücksichtigt werden. Mitgliedstaaten oder Regionen mit geringer Salmonellenprävalenz können auch schon vor der Überprüfung geringere c-Werte verwenden.

Tab.III.2.3 Mikrobiologischen Anforderungen der Europäischen Kommission an Geflügelschlachtkörper nach dem Kühlen¹

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Salmonellen*	50	7 ²	n.n. in 30 g einer gepoolten Hautprobe vom Hals	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Verbesserung in der Schlachthygiene, Überprüfung der Prozesskontrolle und der Herkunft der Tiere sowie der Maßnahmen im Bereich der Biosicherheit in den Herkunftsbetrieben

¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

² Der c-Wert ist zu überprüfen, damit die Fortschritte bei der Verringerung der Salmonellenprävalenz berücksichtigt werden. Mitgliedstaaten oder Regionen mit geringer Salmonellenprävalenz können auch schon vor der Überprüfung geringere c-Werte verwenden.

Sonderbestimmung der Europäischen Kommission über Salmonellen in Schlachtkörpern:

„Die Mitgliedstaaten können nationale Vorschriften mit nationaler oder regionaler Geltung über strengere Salmonellen-Kriterien für Schlachtkörper von Rindern, Schafen, Ziegen, Pferden, Schweinen und Geflügel“ als die in den oben angeführten Tabellen stehenden „erlassen, sofern die Salmonellen-Prävalenz auf ihrem Hoheitsgebiet oder einem Teil ihres Hoheitsgebiets gering ist“ (Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Artikel 8, Stand April 2004).

III.2.2 Fleisch, Hackfleisch und Fleischzubereitungen

III.2.2.1 Fleisch

Fleisch ist die für den menschlichen Verzehr geeignete Skelettmuskulatur von Säugetieren und Vögeln mit anhaftendem und eingelagertem Begleitgewebe (Fett-, Binde-, Nerven- und lymphatisches Gewebe und Gefäße). Dazu zählen außerdem der Kaumuskel und das Zwerchfell. Herz, Zunge, Muskeln des Kopfes, des Karpal- und Tarsalgelenkes und des Schwanzes sowie Separatorenfleisch gelten nicht als Skelettmuskulatur (RL 2001/101 EG Anhang 1, 2001 und RL 91/497 EWG Art. 2c).

Im Verbraucherhaushalt wird auch der Anteil an eingewachsenen Knochen und Knorpeln (z.B. Kotelett), sowie bei Schweinefleisch auch die Schwarte in den Begriff „Fleisch“ eingeschlossen (FRIES, 1992; LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003).

Unter **Geflügelfleisch** versteht man laut GEFLÜGEL-FLEISCHHYGIENEGESETZ (§ 2), 1996) zum Verzehr für Menschen geeignete Skelettmuskulatur von Schlachtgeflügel (z.B. Hühner, Puten, Enten, Gänse, Straußenvögel, die als Haustiere gehalten und geschlachtet werden) und Federwild (erlegtes Geflügel, dessen Fleisch zum menschlichen Verzehr bestimmt ist).

III.2.2.2 Hackfleisch

Hackfleisch ist frisches Fleisch vom Rind oder Schwein, das durch einen Fleischwolf gedreht, durch Hacken oder auf andere Weise fein zerkleinert wurde und dem nicht mehr als 1 % Kochsalz (NaCl) zugefügt worden ist (Separatorenfleisch gilt nicht als Hackfleisch) (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG (§ 2 Nr. 7b), 2001).

Nach den Leitsätzen für Fleisch und Fleischerzeugnisse darf es nur aus sehnearmer oder von Sehnen befreiter und grob entfetteter Skelettmuskulatur warmblütiger Tiere hergestellt werden, jedoch nicht aus Geflügelfleisch oder Wildfleisch (HACKFLEISCHVERORDNUNG (§ 2 Abs. 2 Satz 1), 1999).

Durch die vergrößerter Oberfläche, die durch den intensiven Zerkleinerungsprozess entsteht, stellen sich besondere Ansprüche an die Lagerung und Behandlung von Hackfleisch. Die Zerstörung der natürlichen biologischen Schranken bieten Mikroorganismen gute Wachstumsbedingungen, wodurch Hackfleisch zu einem risikobehafteten Lebensmittel wird, dass viele Leute oft roh verzehren.

Die HACKFLEISCHVERORDNUNG (§ 4 Abs.1 und § 5 Abs.1 Satz 1, 1976) schreibt eine Lagerung bei max. +4 °C (kurzfristig auch bei +7 °C) vor; dass Hackfleisch muss am Tag der Herstellung in den Verkehr gebracht werden.

Tiefgefroren darf Hackfleisch bei mind. –18 °C in den Handel gebracht werden. Es muss jedoch eine strikte Einhaltung der Kühlkette gewährleistet sein und das Herstellungsdatum ist auf der Packung anzugeben. Die Frist für das Inverkehrbringen des gefrorenen Fleisches beträgt sechs Monate (HACKFLEISCH-VERORDNUNG (§ 3 Abs. 1 Satz 1 und § 5 Abs. 2 Satz 2), 1976; BÜLTE, 1996a; KRÄMER, 1997).

Im eigentlichen Sinne steht der Begriff „Hackfleisch“ für eine Anzahl zerkleinerter Fleischerzeugnisse und beinhaltet neben Rinder- und Schweinehackfleisch auch Tartar, Schweinemett, Schweinegehacktes, Schabefleisch, Hamburger, Beefsteak u.a. (BÜLTE, 1996a; BAUMGART, 2001).

Häufig sind in diesen Erzeugnissen jedoch Zusätze wie Gewürze oder Kochsalz enthalten und dadurch entsprechen sie nicht der lebensmittelrechtlichen Definition von Hackfleisch. Man sollte sie besser unter dem Begriff „Fleischzubereitungen aus rohem Fleisch“ zusammenfassen (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003; BÜLTE, 1996a).

III.2.2.2.1 Mikrobiologische Kriterien für Hackfleisch

Tab.III.2.4 Mikrobiologische Kriterien für Hackfleisch vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
Koloniezählung unter aeroben Bedingungen	EG*	5	2	5x10 ⁵	5x10 ⁶
	D	5	2	5x10 ⁵	5x10 ⁶
	CH	-	-	-	-
<i>E. coli</i>	EG*	5	2	50	5x10 ²
	D	5	2	50	5x10 ²
	CH	-	-	10 ²	-
Salmonellen	EG*	5	0	n.n. in 25 g	
	D	5	0	n.n. in 10 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
Koagulasepositive Staphylokokken	EG	-	-	-	-
	D	5	2	10 ²	10 ³
	CH	-	-	10 ²	10 ⁴
<i>L. monocytogenes</i>	EG**	5	0	10 ²	
	D	-	-	-	
	CH	-	-	10 ²	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses
 → **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl und/oder Herkunft der Rohstoffe
- ** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden
 → **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen

- ¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
FLEISCHHYGIENEVERORDNUNG (Anl. 2a Nr. 9.3), 2001

Sonderbestimmung der Europäischen Kommission für Salmonellen in Hackfleisch:

„Die Mitgliedstaaten erlassen **nationale Vorschriften** über die Anwendung der oben genannten Kriterien für Salmonellen in Hackfleisch. Darin wird festgelegt, welche Kriterien für die Arten von Hackfleisch/Faschiertem gelten sollen, die auf ihrem Hoheitsgebiet in Verkehr gebracht oder hergestellt werden. Die Mitgliedstaaten informieren die Kommission und die übrigen Mitgliedstaaten über die erlassenen nationalen Vorschriften“ (Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Artikel 8, Stand April 2004).

Tab.III.2.5 Ergänzende mikrobiologische Kriterien für Hackfleisch
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotoleranter <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴

III.2.2.3 Fleischzubereitungen

Fleischzubereitung ist ein Erzeugnis aus Fleisch oder Geflügelfleisch, dem Zusatzstoffe, Würzstoffe oder Lebensmittel zugefügt worden sind, oder das einem Verfahren zur Haltbarmachung unterzogen worden ist, aber bei dem noch die Merkmale von frischem Fleisch sichtbar sind (Ausnahmen: Hackfleisch, Separatorenfleisch) (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG (§ 2 Nr. 8), 2001).

Als Fleischzubereitungen gelten u.a. rohe Bratwürste, Hacksteak, Hamburger, Frikadellen und Fleischspieße sowie „Schweine-/Rindfleisch fertig gewürzt, zerkleinert und gepökelt – nach Art der frischen Mettwurst“ und marinierte Fleischzubereitungen (gekühlt oder gefroren) aber auch Döner Kebab, „Cevapcici“, Gyros und Carpaccio (JÖCKEL und WEBER, 1996; BAUMGART, 2001).

III.2.2.3.1 Mikrobiologische Kriterien für Fleischzubereitungen

Für die Schweiz existieren keine mikrobiologischen Werte für Fleischzubereitungen, nur für Fleischerzeugnisse (siehe Kapitel IV.2.1) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

**Tab.III.2.6 Mikrobiologischen Anforderungen an Fleischzubereitungen
vergleichend (KbE/g)¹**

[nur Deutschland und Europäische Kommission]

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>E. coli</i>	EG*	5	2	5x10 ² /g oder cm ²	5x10 ³ /g oder cm ²
	D	5	2	5x10 ²	5x10 ³
Koagulasepositive Staphylokokken	EG	-	-	-	-
	D	5	1	5x10 ²	5x10 ³
Salmonellen	EG*	5	0	n.n. in 25 g	
	D	5	0	n.n. in 1 g	
<i>L. monocytogenes</i>	EG**	5	0	10 ²	
	D	-	-	-	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses

→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl und/oder Herkunft der Rohstoffe

** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden.

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den

Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen.

- ¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG (Anl. 2a Nr. 9.4), 2001

III.3 Fische und Fischerzeugnisse, Krebs- und Weichtiere

III.3.1 Fische und Fischerzeugnisse

Bei den zum Verzehr bestimmten Fischen kann man zwischen **Süßwasserfischen** (Aal, Äsche, Barsch, Forelle, Hecht, Karpfen, Lachs, Schleie, Weißfische und Zander) und den **Seefischen** (Flunder, Heilbutt, Hering, Kabeljau, Dorsch, Seelachs, Leng, Makrele, Rot- und Goldbarsch, Sardelle, Anchovis, Sardine, Schellfisch, Scholle, Seezunge, Steinbutt und Thunfisch) unterscheiden. Süßwasserfische leben die meiste Zeit im Süßwasser, ihr Lebensraum sind Binnenseen, Flüsse und Teiche; einige Arten (z.B. Lachs, Forelle, Stör) halten sich aber auch zeitweise im Meer auf. Zu den Seefischen zählt man alle Fische, die nur im Salzwasser leben und auch die Krebs- und Weichtiere. Fische und Fischerzeugnisse sind ernährungsphysiologisch sehr hochwertige Lebensmittel. Ihr hoher Gehalt an tierischem Eiweiß besitzt eine gute biologische Wertigkeit und enthält die fünf wichtigsten essentiellen Aminosäuren. (GLAS, 1995; KRÜGER und WOLTER, 1973; LEITSÄTZE FÜR FISCHE, KREBS- UND WEICHTIERE UND ERZEUGNISSE DARAUS, 2003).

Fischerzeugnisse sind Lebensmittel aus Fischen und Fischteilen, die durch geeignete Verfahren auch unter Verwendung von Zutaten gar gemacht, zum Verzehr zubereitet oder durch Trocknen haltbar gemacht sind. Unter Fischerzeugnissen versteht man u.a. Rollmops, Bismarckhering, marinierte Heringe und Matjessalat (LEITSÄTZE FÜR FISCHE, KREBS- UND WEICHTIERE UND ERZEUGNISSE DARAUS, 2003; AID, 1993).

III.3.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Fische und Fischerzeugnisse

Histaminintoxikationen können bei Erzeugnissen aus Fischarten auftreten, die große Mengen freies Histidin enthalten, bzw. deren Eiweiß einen relativ hohen Histidin-Gehalt aufweist. Zu diesen Fischarten zählen v.a. Thunfisch und Makrelen, aber auch andere Arten, wie Sardinen, Lachs, Karpfen, Aal usw., enthalten in ihrem Eiweiß einen größeren Histidinanteil. Histidin wird durch bakteriellen Abbau zu Histamin umgewandelt (AID, 1993).

Tab.III.3.1 Grenzwerte für Histamin in Fischerzeugnisse der Europäischen Kommission (mg/kg)¹

Inhaltsstoff	n	c	m	M
Histamin (1)*	9	2	100	200
Histamin (2)*	9	2	200	400

(1) Fischerzeugnisse der Familien *Scombridae*, *Clupeidae*, *Engraulidae*, *Coryphaenidae*, *Pomatomidae* und *Scombraesosidae*, die keinem enzymatischen Reifungsprozess in Salzlösung unterzogen wurden

(2) Fischerzeugnisse der Familien *Scombridae*, *Clupeidae*, *Engraulidae*, *Coryphaenidae*, *Pomatomidae* und *Scombraesosidae*, die einem enzymatischen Reifungsprozess in Salzlösung unterzogen wurden

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt für Erzeugnisse, die in Verkehr gebracht werden sollen oder sich im Verkehr befinden.

→ **Maßnahmen:** Die Partie darf nicht in Verkehr gebracht werden bzw. muss vom Markt genommen werden.

¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

Tab.III.3.2 Grenzwerte für Histamin in Fischerzeugnissen in Deutschland (mg/kg)
(FISCHHYGIENE-VERORDNUNG (§ 16 und Anl. 3 Kap. 1), 2000)

Inhaltsstoff	n	c	m	M
Histamin (1)	9	2	100	200
Histamin (2)	9	2	200	400

- (1) Fischerzeugnisse der Familien *Scombridae*, *Clupeidae*, *Engraulidae*, *Coryphaenidae* und *Istiophoridae*, die keinem enzymatischen Reifungsprozess in Salzlösung unterzogen wurden
- (2) Fischerzeugnisse der Familien *Engraulidae*, die ausschließlich in Kochsalzlake einem enzymatischen Reifungsprozess unterzogen worden sind

Tab.III.3.3 Mikrobiologische Kriterien für Fischerzeugnisse vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>L. monocytogenes</i>	EG*	5	0	10 ²	
	D	-	-	-	
	CH	-	-	10 ²	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden
- **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004

Tab.III.3.4 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für gekochte Fischerzeugnisse (KbE/g)

(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter spp.</i>	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 ²	
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ³	10 ⁴
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Aerobe mesophile Keime	10 ⁵	
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

III.3.2 Krebs- und Weichtiere

Krebstiere sind zum Verzehr bestimmte Tiere der Klasse der *Crustacea* (Krebse), sie können in Seewasserkrebse (Krabben, Garnelen, Scampi, Hummer, Langusten) und Süßwasserkrebse unterteilt werden. Krebstiere verbinden einen hohen Gehalt an tierischem Eiweiß mit niedrigem Fettgehalt bei leichter Verdaulichkeit.

Weichtiere sind zum Verzehr bestimmte Mollusken wie z.B. Muscheln, Schnecken und Tintenfische. Sie kommen entweder in der Schale oder von der Schale befreit (ohne Schale) in den Handel. Erzeugnisse aus Krebstieren oder Krebstierteilen bzw. Weichtieren und Weichtierteilen sind durch geeignete Verfahren (Kochen, Trocknen, Pasteurisieren) haltbar gemacht, oder auch unter Verwendung von Zutaten (Kochsalz, saure Aufgüsse) zum Verzehr vor- oder zubereitet. Tiefgefrorene Krebstier- und Weichtiererzeugnisse entsprechen auch den Leitsätzen für tiefgefrorene Lebensmittel (PRIEBE, 1996; LEITSÄTZE FÜR FISCHE, KREBS- UND WEICHTIERE UND ERZEUGNISSE DARAUS, 2003; AID, 1993).

III.3.2.1 Mikrobiologische Kriterien für Krebs- und Weichtiere

Tab.III.3.5 Mikrobiologische Kriterien für gekochte Krebs- und Weichtiere
vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>E. coli</i>	EG (2)*	5	2	1	10
	D (2)	5	1	10	10 ²
	CH	-	-	10 ²	10 ⁴
Koagulasepositive Staphylokokken	EG (2)**	5	2	10 ²	10 ³
	D (2)	5	2	10 ²	10 ³
	CH	-	-	10 ³	10 ⁴
Salmonellen	EG**	5	0	n.n. in 25 g	
	D (1)(2)(3)	5	0	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
Aerobe mesophile Keime	EG	-	-	-	-
	D (1)	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	D (2)	5	2	5x10 ⁴	5x10 ⁵
	D (3)	5	2	10 ⁵	10 ⁶
	CH	-	-	10 ⁵	10 ⁸
<i>L. monocytogenes</i>	EG**	5	0	10 ²	
	D	-	-	-	
	CH	-	-	10 ²	

(1) ganze Erzeugnisse

(2) Erzeugnisse ohne Panzer/Schale, außer Krabbenfleisch

(3) Krabbenfleisch

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses.

→ **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene

** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden.

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den

Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe durchzuführen.

- ¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
 SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
 RICHTLINIE 93/51/EWG (Anhang), 1992

Tab.III.3.6 Zusätzlich zu testender Keim für gekochte Krebs- und Weichtiere laut Europäischer Kommission (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	EG*	5	2	10	10 ²

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses
 → **Maßnahmen:** Verbesserung in der Herstellungshygiene

- ¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

Tab.III.3.7 Ergänzende Toleranz- und Grenzwerte für gekochte Krebs- und Weichtiere (KbE/g)

(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.		n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

Tab.III.3.8 Mikrobiologische Kriterien für Muschelfleisch in Deutschland (KbE)

(FISCHHYGIENE-VERORDNUNG (§ 16 und Anl.2), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Fäkalcoliforme* (1)	5	2	60/g	
Fäkalcoliforme* (2)	-	-	6x10 ² /g	
Fäkalcoliforme* (3)	-	-	3x10 ² /100 g	
<i>E. coli</i> * (1)	5	2	46/g	
<i>E. coli</i> * (3)	-	-	2,3x10 ² /100 g	

(1) Muschelfleisch, das nach Aufbereitung zum unmittelbaren Verzehr gewonnen werden darf (FISCHHYGIENE-VERORDNUNG (Anl. 2 Kap. 1 Nr. 1.2), 2000)

(2) Muschelfleisch, das erst nach Einbringung in ein Umsetzungsgebiet über einen Zeitraum von mindestens 2 Monaten zum unmittelbaren Verzehr gewonnen werden darf (FISCHHYGIENE-VERORDNUNG (Anl. 2 Kap. 1 Nr. 1.3), 2000)

(3) lebende Muscheln, die zum unmittelbaren Verzehr bestimmt sind (FISCHHYGIENE-VERORDNUNG (Anl. 2 Kap. 5 Nr. 2 und 3), 2000)

* nach der MPN-Methode

Tab.III.3.9 Mikrobiologische Kriterien der Europäischen Kommission für lebende Muscheln, Stachelhäuter, Manteltiere und Schnecken (KbE)¹

Keimart/Keimgruppe	n	m
<i>E. coli</i>	Sammelprobe aus mind. 10 Tieren	< 2,3x10 ² /100 g Fleisch und Schalenflüssigkeit

Tab.III.3.10 Mikrobiologische Kriterien der Europäischen Kommission für lebende Muscheln, die gereinigt werden müssen¹

Keimart/Keimgruppe	n	m
F-spezifische RNA-Bakteriophagen**	Sammelprobe aus mind. 10 Tieren	≥ 95 % Entfernung oder Entfernung ≤ 10 ² KbE/100 g während des Prozesses

Es werden insbesondere Proben zur mikrobiologischen Analyse auf F-spezifische RNA-Bakteriophagen entnommen, wenn die Verunreinigungslast mit diesen Bakteriophagen voraussichtlich am höchsten und/oder die Temperatur des im Prozess verwendeten Meerwassers am niedrigsten ist (Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt für Erzeugnisse, die in Verkehr gebracht werden sollen oder sich im Verkehr befinden.

→ **Maßnahmen:** Die Partie darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden.

** Kriterium gilt vor und nach dem Reinigungsprozess.

→ **Maßnahmen:** Änderung der Temperatur und/oder der Dauer des Reinigungsprozesses

¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

III.4 Eier und Eiprodukte

III.4.1 Eier

Unter **Eiern** versteht man nach der EIER-VERMARKTUNGS-NORMEN-VERORDNUNG Hühnereier in der Schale, die zum Direktverzehr oder zur Verarbeitung durch die Nahrungsmittelindustrie geeignet sind (ausgenommen sind angeschlagene Eier, bebrütete Eier und gekochte Eier). Eier in diesem Sinne dürfen nicht mit Eiern anderer Geflügelarten gemischt werden (EIER-VERMARKTUNGS-NORMEN-VERORDNUNG; (§ 3), 1990).

Zum Verzehr bestimmte **Enteneier** dürfen nur in den Verkehr gebracht werden, wenn sie ein Mindesthaltbarkeitsdatum und einen Hinweis „Vor Verzehr 10 Minuten durcherhitzen“ aufweisen. Eier sollten vorzugsweise bei konstanter Temperatur und ab dem 18. Tag nach dem Legen bei einer Temperatur von +5 °C bis +8 °C gelagert und befördert werden und müssen innerhalb von 21 Tagen an den Verbraucher abgegeben werden (EIPRODUKTE-VERORDNUNG; (§ 3 Abs.1b, 2 und 5), 1993).

III.4.2 Eiprodukte

Eiprodukte sind Produkte, die aus Eiern, den verschiedenen Eibestandteilen oder deren Mischung hergestellt worden sind. Die Erzeugnisse dürfen nur aus Eiern von Hühnern, Enten, Gänsen, Truthühnern (Puten), Perlhühnern oder Wachteln hergestellt werden. Sie können flüssig, konzentriert, getrocknet, kristallisiert, gefroren, tiefgefroren oder fermentiert sein und dürfen auch andere Lebensmittel oder Zusatzstoffe enthalten, sofern der Anteil der Zusätze nicht überwiegt. Eiprodukte aus Eiern anderer Geflügelarten müssen gesondert auf der Packung gekennzeichnet sein (EIPRODUKTE-VERORDNUNG (§ 2 Nr. 1 und § 12 Abs. 2 Nr. 3), 1993).

III.4.2.1 Mikrobiologische Kriterien für Eiprodukte

Tab.III.4.1 Mikrobiologischen Kriterien für Eiprodukte vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
Salmonellen	EG**	5	0	n.n. in 25 g	
	D	10	0	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
Enterobacteriaceae					
<i>Enterobacteriaceae</i>	EG*	5	2	10	10 ²
<i>E. coli</i>	D	5	2	10	10 ²
<i>E. coli</i>	CH	-	-	10	-
Aerobe mesophile Keime					
Aerobe mesophile Keime	EG	-	-	-	-
	D	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	CH	-	-	10 ⁵	-
Koagulasepositive Staphylokokken					
Koagulasepositive Staphylokokken	EG	-	-	-	-
	D	5	0	n.n. in 1 g	
	CH	-	-	10 ²	10 ⁴
<i>L. monocytogenes</i>					
<i>L. monocytogenes</i>	EG**	5	5	10 ²	
	D	-	-	-	
	CH	-	-	10 ²	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses.

→ **Maßnahmen:** Kontrolle der Wirksamkeit der Wärmebehandlung und Verhinderung einer erneuten Kontamination

** Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden.

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe durchzuführen.

- ¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION
 ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand
 April 2004
 SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
 EIPRODUKTE-VERORDNUNG (Anl. 1 Kap. II Nr. 4.1.2), 1993

Tab.III.4.2 Zusätzliche mikrobiologischen Anforderungen für Eiprodukte
 (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁵
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁵
Thermotoleranter <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>L. monocytogenes</i>		10 ²

III.5 Gelatine

Gelatine ist ein natürliches, lösliches Protein, gelierend oder nichtgelierend, das durch Hydrolyse von Kollagen aus Knochen, Häuten und Fellen, Sehnen und Bändern von schlachtbaren Haustieren (einschließlich Fisch, Geflügel und Jagdwild) gewonnen wird. Sie ist ein geschmackreines, farblose oder künstlich gefärbtes Geliermittel für Aspik, Sülzen, Gelee- und Kremspeisen (DR. OETKER, 1985; SPEISEGELATINEVERORDNUNG (§ 2), 2002).

III.5.1 Mikrobiologische Kriterien für Gelatine

Tab.III.5.1 Mikrobiologische Kriterien für Gelatine vergleichend (KbE/g)¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
Salmonellen	EG*	5	0	n.n. in 25 g	
	D	-	-	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
<i>L. monocytogenes</i>	EG*	5	0	10 ²	
	D	-	-	-	
	CH	-	-	10 ²	

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden.

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe durchzuführen.

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004
SPEISEGELATINE-VERORDNUNG (Anlage Kap. 1 Nr. 3), 2002

Tab.III.5.2 Zusätzliche mikrobiologische Kriterien für Gelatine in Deutschland

(KbE/g)

(SPEISEGELATINEVERORDNUNG (Anlage Kap.1, Nr. 3), 2002)

Keimart/Keimgruppe	Grenzwert
Aerobe Bakterien insgesamt	10³/g
Coliforme bei +30 °C	0/g
Coliforme bei +44,5 °C	0/10g
Sulfitreduzierende anaerobe Bakterien (ohne Gaserzeugung)	10/g
<i>Clostridium perfringens</i>	0/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	0/g

Tab.III.5.3 Zusätzliche mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Gelatine

(KbE/g)

(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter spp.</i>	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
<i>L. monocytogenes</i>	-	10 ²
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 ²	-
Koagulasepositive Staphylokokken	10²	10⁴
Aerobe mesophile Keime	10⁶	-
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

III.6 Keimlinge und nicht pasteurisierte Obst- und Gemüsesäfte

III.6.1 Keimlinge

Als **Keimlinge** bezeichnet man gekeimte Samen von Keimgetreide, wie z.B. Sojabohnen, Linsen, Erbsen, Gerste, Mungobohnen, Hirse und Nackthafer. Keimlinge sind sehr nährstoffreich und werden u.a. zur Verfeinerung von Salaten verwendet. Keimlinge können als aufgeschlossene Nahrung betrachtet werden. Durch den Keimprozess werden die Inhaltsstoffe der Samen in ihre leichter verdaulichen Bestandteile umgewandelt. Außerdem steigt der Gehalt an Vitamin B und C (AID, 1993).

III.6.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Keimlinge

Tab.III.6.1 Mikrobiologische Kriterien für Keimlinge vergleichend (KbE/g)

[nur Europäische Kommission und Schweiz]¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
Salmonellen	EG*	5	0	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
<i>L. monocytogenes</i>	EG (1)	5	0	n.n. in 25 g	
	EG (2)	5	0	< 10 ²	
	EG (3)	5	0	10 ²	
	CH	-	-	10 ²	

In Deutschland gibt es keine rechtsverbindlichen mikrobiologischen Werte für Keimlinge.

- (1) Erzeugnis am Ende des Herstellungsprozesses; dieses Kriterium gilt nicht, wenn der Hersteller nachweisen kann, dass das Erzeugnis den Grenzwert <10² KbE/g während der gesamten Haltbarkeit einhält, auch wenn am Ende des Herstellungsprozesses *L. monocytogenes* festgestellt werden.
- (2) Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden vor Ende der Haltbarkeit. Der genaue anzuwendende Grenzwert hängt von den Eigenschaften des Erzeugnisses und den Bedingungen während der Haltbarkeit ab; der Grenzwert muss so niedrig sein, dass der Grenzwert von 10² KbE/g am Ende der Haltbarkeit nicht überschritten wird.
- (3) Erzeugnisse am Ende der Haltbarkeit

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie z.B. Verbesserung der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe

Für *Listeria monocytogenes* gelten laut Europäischer Kommission folgende Maßnahmen bei unbefriedigenden Ergebnissen:

- (1) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in Verkehr gebracht werden.
- (2) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in Verkehr gebracht werden bzw. muss vom Markt genommen werden.
- (3) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und ist vom Markt zu nehmen.

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004

Tab.III.6.2 Zusätzlich geltende Toleranz- und Grenzwerte für Keimlinge (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
Koagulasepositive Staphylokokken	-	10 ⁴
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

III.6.2 Obst- und Gemüsesäfte

Obstsaft ist der mittels mechanischer Verfahren aus Früchten gewonnene, gärfähige, aber nicht gegorene Saft, der die charakteristische Farbe, das charakteristische Aroma und den charakteristische Geschmack der Säfte der Früchte besitzt, von denen er stammt. Bei Zitrusfrüchten stammt der Saft aus dem Endokarp. Obstsaft kann auch aus konzentriertem Fruchtsaft durch Zufügen von Wasser hergestellt werden, sofern er gleichartige organoleptische und analytische Eigenschaften wie der ursprüngliche Obstsaft besitzt. Zur Herstellung dürfen nur frische oder durch Kälte haltbar gemachte Früchte verwendet werden, die zum Verzehr geeignet und in richtigem Reifezustand sind (FRUCHTSAFTVERORDNUNG (§ 1 Nr. 1 und 2, § 2 Nr. 1), 1982).

Gemüsesaft ist ein unverdünntes, zum unmittelbaren Verzehr bestimmtes, gärfähiges und unvergorenes oder milchsauer vergorenes, flüssiges Erzeugnis aus Gemüse. Gemüsesaft kann auch aus konzentriertem Gemüsesaft oder Gemüsemark durch Zugabe von Wasser hergestellt werden. Als Gemüse gelten: Wurzel-, Zwiebel- und Knollengemüse (z.B. Karotten, Knoblauch, Kartoffeln), Stängel- und Sprossengemüse (z.B. Spargel), Blatt- und Blütengemüse (z.B. Spinat, Blumenkohl), Fruchtgemüse (z.B. Tomaten), und Samengemüse (z.B. Erbsen), außerdem Kürbisse und Rhabarber. Zur Herstellung werden außer frischem oder durch Kälte haltbar gemachtem Gemüse u.a. auch Salz, Essig, Zucker Gewürze, Kräuter und Glutaminsäure verwendet (LEITSÄTZE FÜR GEMÜSESAFT UND GEMÜSENEKTAR, 2003).

III.6.2.1 Mikrobiologische Kriterien für nicht pasteurisierte Obst- und Gemüsesäfte

Tab.III.6.3 Mikrobiologische Kriterien für nicht pasteurisierte Obst- und Gemüsesäfte vergleichend (KbE/g)
[nur Europäische Kommission und Schweiz]¹

Keimart/Keimgruppe	Land	n	c	m	M
Salmonellen	EG*	5	0	n.n. in 25 g	
	CH	-	-	n.n. in 25 g	
<i>L. monocytogenes</i>	EG (1)	5	0	n.n. in 25 g	
	EG (2)	5	0	<10 ²	
	EG (3)	5	0	10 ²	
	CH	-	-	10 ²	

In Deutschland existieren keine rechtsverbindlichen mikrobiologischen Werte für Obst- und Gemüsesäfte.

- (1) Erzeugnis am Ende des Herstellungsprozesses; dieses Kriterium gilt nicht, wenn der Hersteller nachweisen kann, dass das Erzeugnis den Grenzwert <10² KbE/g während der gesamten Haltbarkeit einhält, auch wenn am Ende des Herstellungsprozesses *L. monocytogenes* festgestellt werden
- (2) Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden vor Ende der Haltbarkeit. Der genaue anzuwendende Grenzwert hängt von den Eigenschaften des Erzeugnisses und den Bedingungen während der Haltbarkeit ab; der Grenzwert muss so niedrig sein, dass der Grenzwert von 10² KbE/g am Ende der Haltbarkeit nicht überschritten wird
- (3) Erzeugnisse am Ende der Haltbarkeit

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

* Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in den Verkehr gebracht bzw. muss vom Markt genommen werden

Für *Listeria monocytogenes* gelten laut Europäischer Kommission folgende Maßnahmen bei unbefriedigenden Ergebnissen:

- (1) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in Verkehr gebracht werden.
- (2) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und darf nicht in Verkehr gebracht werden bzw. muss vom Markt genommen werden.
- (3) Maßnahme: Die Partie wird als nicht sicher eingestuft und ist vom Markt zu nehmen.

¹ Quellen: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004
SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004

Tab.III.6.4 Zusätzlich geltende Toleranz- und Grenzwerte für Obst- und Gemüsesäfte
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
Koagulasepositive Staphylokokken	-	10 ⁴
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

III.7 Diätetische Lebensmittel

Unter **diätetischen Lebensmitteln** versteht man nach der DIÄTVERORDNUNG Lebensmittel, die für eine besondere Ernährung bestimmt sind und den Ernährungserfordernissen folgender Verbrauchergruppen entsprechen:

- Personengruppen, deren Verdauungs- oder Resorptionsprozess oder Stoffwechsel gestört sind
- Personen, die einen besonderen Nutzen aus der kontrollierten Aufnahme bestimmter in der Nahrung enthaltener Stoffe ziehen können
- Gesunde Säuglinge oder Kleinkinder

Diätetische Lebensmittel sind beispielsweise: Lebensmittel geeignet für Diabetiker, Säuglingsanfangsnahrung, Getreidebeikost, Kochsalzersatz, Zwieback etc.; sie dürfen nur mit dem Hinweis, zu welchem Ernährungszweck sie sich eignen, in den Verkehr gebracht werden (DIÄTVERORDNUNG (§ 1), 1988).

III.7.1 Mikrobiologische Kriterien für diätetische Lebensmittel

Tab.III.7.1 Mikrobiologische Anforderungen Deutschlands an diätetische Lebensmittel

(DIÄTVERORDNUNG (§ 14 Abs. 2 Nr. 4), 1988)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl*	-	10⁴/ml
Aerobe mesophile Keimzahl**	-	5x10⁴/ml
Coli- und coliforme Bakterien*	-	n.n. in 0,1 ml
Coli- und coliforme Bakterien**	-	n.n. in 0,01 g
Aerobe sporenbildende oder eiweiß-lösende Bakterien (Kaseolyten)*	-	1,5x10²/ml
Aerobe sporenbildende oder eiweiß-lösende Bakterien (Kaseolyten)**	-	1,5x10²/0,1 g

* genussfertig in den Verkehr gebrachtes Lebensmittel

** trocken oder eingedickt in den Verkehr gebrachtes Lebensmittel

Tab.III.7.2 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung (genussfertig und nicht genussfertig) (KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert		Grenzwert
	(1)	(2)	(1) und (2)
<i>Bacillus cereus</i>	-	-	10 ³
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	10 ³
<i>Enterobacteriaceae</i>	10	10 ²	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	-	-	(1) 10 ² und (2) 10 ³
Salmonellen	-	-	n.n. in 50 g
Aerobe mesophile Keime	10 ⁴	10 ⁵	-
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar		-

(1) genussfertige Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung

(2) nicht genussfertige Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung

Tab.III.7.3 Mikrobiologisches Kriterium der Europäischen Kommission für tischfertige Lebensmittel, die für Säuglinge und besondere medizinische Zwecke bestimmt sind¹

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
<i>L. monocytogenes</i> *	10	0	n.n. in 25 g	

Die regelmäßige Untersuchung anhand dieses Kriteriums ist unter normalen Umständen bei Lebensmitteln nicht sinnvoll, die einer Hitzebehandlung oder einer anderen Behandlung unterzogen wurden, durch die *Listeria monocytogenes* abgetötet werden, wenn eine erneute Kontamination nach der Behandlung nicht möglich ist. Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Anhang Nr. 1, Stand April 2004).

Maßnahmen laut Europäischer Kommission im Fall unbefriedigender Ergebnisse:

- * Kriterium gilt am Ende des Herstellungsprozesses und für Erzeugnisse, die sich im Verkehr befinden

→ **Maßnahmen:** Die Partie wird als nicht sicher eingestuft; sie darf nicht in den Verkehr gebracht werden, und falls sie sich bereits im Verkehr befindet, muss sie vom Markt genommen werden. Zusätzlich sind Abhilfemaßnahmen, wie zum Beispiel Verbesserungen in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe, durchzuführen.

- ¹ Quelle: Entwurf einer VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004

IV Weitere „Mikrobiologische Kriterien“ für Lebensmittel, die in Deutschland und der Schweiz gelten, nicht jedoch in der Europäischen Gemeinschaft

Dieses Kapitel führt alle mikrobiologischen Kriterien für Lebensmittel auf, die nicht mit den Vorschriften der Europäischen Kommission zu vergleichen sind. Dazu zählen u.a. die nicht rechtsverbindlichen Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM).

IV.1 Milch und Milcherzeugnisse

IV.1.1 Vorzugsmilch

Vorzugsmilch ist Rohmilch, für die besonders strenge Anforderungen an ihre Gewinnung, Zusammensetzung, Beschaffenheit, Behandlung, Verpackung und Beförderung gelten. Der Gesundheitszustand des Personals und der Tiere wird besonders überwacht. Die Vorzugsmilch wird ausschließlich in verkaufsfertiger Verpackung angeboten. Sie darf nur von zugelassenen Betrieben vermarktet werden, muss bei mindestens +4 °C gelagert und spätestens 96 Stunden nach der Gewinnung verbraucht werden (MILCHVERORDNUNG (Anl. 9), 2000; AID, 1993).

IV.1.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Vorzugsmilch

Tab.IV.1.1 Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von *Listeria monocytogenes* bei Vorzugsmilch (KbE/g) (BgVV, 2000a)

Lebensmittelkategorie		Erzeugnis	Grenzwert
Verzehrfertige, nicht stabilisierte Lebensmittel	nicht wärmebehandelt	Vorzugsmilch	10²

Tab.IV.1.2 Mikrobiologischen Anforderungen an Vorzugsmilch (KbE/ml)

(MILCHVERORDNUNG (Anl. 9 Nr. 3), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Keimzahl bei +30 °C	5	2	3x10 ⁴	5x10 ⁴
Coliforme Keime bei +30 °C	5	1	20	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²	5x10 ²
<i>Streptococcus agalactiae</i> /0,1 ml	5	2	0	10
Salmonellen	5	0	n.n. in 25 ml	-

Pathogene Mikroorganismen oder deren Toxine dürfen nicht in Mengen vorhanden sein, die die Gesundheit der Verbraucher beeinträchtigen können.

IV.1.2 Rohmilch zur Herstellung von Rohmilcherzeugnissen

Siehe Kapitel III.1.1

IV.1.2.1 Mikrobiologische Kriterien für Rohmilch

Tab.IV.1.3 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Rohmilch (KbE/g)

(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
<i>E. coli</i>	10	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ²	10 ⁴
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

IV.1.3 Thermisierte Milch

Vor der Pasteurisation, Ultrahocherhitzung oder Sterilisation darf gereinigte Rohmilch einmal **thermisiert** werden. Dies erfolgt im kontinuierlichen Durchfluss auf +57 °C bis +68 °C mit einer Heißhaltezeit von längstens 30 Sekunden (MILCHVERORDNUNG (Anl. 9 Nr. 1.4), 2000).

IV.1.3.1 Mikrobiologische Kriterien für thermisierte Milch

Tab.IV.1.4 Mikrobiologische Anforderung an thermisierte Milch zur Herstellung pasteurisierter, ultrahocherhitzter oder sterilisierter Milch (KbE/ml)
(MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.2.2.1.3), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Keimgehalt bei +30 °C	-	-	≤10 ⁵	

IV.1.4 Ultrahocherhitzte und sterilisierte Konsummilch

Bei der **Ultrahocherhitzung** wird die thermisierte Milch für 4-8 Sekunden im kontinuierlichen Durchfluss auf +135 °C bis +150 °C erhitzt und unter aseptischen Bedingungen in sterile Packungen abgefüllt. Die ultrahocherhitzte Milch ist bei Zimmertemperatur bis zu 6 Wochen haltbar, da eine weitestgehende Abtötung vegetativer Zellen und Sporen stattgefunden hat (MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 2.2), 2000; AID, 1993; Weber, 1998).

Hundertprozentige Abtötung der Keime wird erst durch die **Sterilisation** erreicht. Dazu wird die Milch in verschlossenen Behältern 20-30 Minuten bei einer Temperatur von +110 °C bis +115 °C gehalten. Da eine Rekontamination unmöglich ist, kann man diese Milch ungeöffnet bis zu einem Jahr aufbewahren. Durch die sehr hohe thermische Belastung der Milch kommt es zu einer chemischen Veränderung der Milch Inhaltsstoffe und einer damit einhergehenden Geschmackseinbuße.

Ultrahocherhitzte Milch und **Sterilmilch** muss so haltbar sein, dass sie nach einer Lagerung von 15 Tagen im ungeöffneten Behälter bei einer Temperatur von +30 °C

(erforderlichenfalls auch nach 7 Tagen bei +55 °C) keine feststellbaren nachteiligen Veränderungen aufweist (MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 2.2 und 2.3), 2000; WEBER, 1998; AID, 1993).

IV.1.4.1 Mikrobiologische Kriterien für ultrahocherhitzte und sterilisierte Milch

Tab.IV.1.5 Mikrobiologischen Anforderungen an ultrahocherhitzte sowie sterilisierte Milch (KbE/ 0,1 ml)

(MILCHVERORDNUNG (Anl. 6 Nr. 3.1.2), 2000)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Keimgehalt bei +30 °C*	-	-	≤10	

* nach 15tägiger Inkubationszeit bei +30 °C oder nach 7tägiger Inkubationszeit bei +55 °C

IV.1.5 Milcherzeugnisse

Wie schon in Kapitel III.1.3 aufgeführt, zählen dazu alle Erzeugnisse auf Milchbasis, die ausschließlich aus Milch, auch unter Zusatz anderer Stoffe (wenn diese nicht einen Milchbestandteil vollständig oder teilweise ersetzen) hergestellt wurden (MILCH- UND MAGARINEGESETZ (§ 2 Abs. 1 Nr. 2), 1990).

Zu den Milcherzeugnissen zählen

- **Sauermilcherzeugnisse** wie z.B. Sauermilch, Sauerrahm, Dickmilch und Crème fraîche, werden aus Milch oder Sahne mit Hilfe von Milchsäurebakterienreinkulturen hergestellt.
- **Kefirerzeugnisse** sind leicht gesäuerte Milchgetränke, die aus Milch oder Sahne unter Verwendung von sog. Kefirknöllchen und anschließender Gärung zubereitet werden.
- **Joghurtherzeugnisse** werden aus Milch oder Sahne unterschiedlicher Fettstufen hergestellt. Zur Dicklegung werden überwiegend *Lactobacillus bulgaris* und *Streptococcus thermophilus* verwendet.
- **Buttermilcherzeugnisse** entstehen bei der Verbutterung von Milch oder Rahm, sowie bei der Herstellung von MilCHFetterzeugnissen aus Sahne. Sie

können sauer sein oder auch nachträglich mit Milchsäurebakterien gesäuert werden.

- **Kondensmilcherzeugnisse** wie z.B. Kondensmilch oder Kondensmagermilch sind Erzeugnisse, die entstehen, wenn pasteurisierte oder ultrahocherhitzte Milch bei +60 °C bis +70 °C Milch eingedampft werden.
- **Molkenerzeugnisse** (Süßmolke, Sauermolke, Molkensahne etc.) entstehen durch vollständiges oder teilweises Abscheiden des Milcheiweißes auch unter Verwendung von Laktase.
- **Sahnerzeugnisse** siehe Kapitel II.5.3.1
- **Trockenmilcherzeugnisse** siehe Kapitel II.5.3.3

IV.1.5.1 Flüssige Milcherzeugnisse

IV.1.5.1.1 Mikrobiologische Kriterien für flüssige Milcherzeugnisse

Tab.IV.1.6 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für flüssige Milcherzeugnisse (KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert		Grenzwert
	(1)	(2)	(1) (2)
<i>Bacillus cereus</i>	-	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	10	10	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	-	-	10 ⁴
Aerobe mesophile Keime	10 ⁵	-	-
Hefen*		10 ³	
Salmonellen	-	-	n.n. in 25 g
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar		-

* ausgenommen bei Kefir

(1) Buttermilch, Molke, Milch-, Molke-, Buttermilchgetränke

(2) Sauermilch, Joghurt, Kefir, stichfest, gerührt, flüssig, mit und ohne Zutaten

**Tab.IV.1.7 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für aufgeschlagene Sahne
(KbE/g) (DGHM, 1999a)**

Die angegebenen Werte beziehen sich auf (frische) Sahne, die entweder manuell oder maschinell aufgeschlagen wurde, nicht auf flüssige Sahne ("Roh- und Behältersahne" nach DIN 10507).

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl*	10⁶	-
Coliforme Keime	10³	10⁵
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>E. coli</i>	10	10²
Koagulasepositive Staphylokokken	10²	10³
Pseudomonaden	10³	-

* einschließlich Milchsäurebakterien

Zum Einsatz und zur Reinigung und Desinfektion von Sahneaufschlagmaschinen wird auf die DIN 10507 „Sahneaufschlagmaschinen, Mischpatrontentyp“ verwiesen. Auch die weiteren Hygieneanforderungen der DIN sollten Beachtung finden. Flüssige Sahne muss über Nacht aus dem Automaten genommen werden und separat gekühlt aufbewahrt werden.

Tab.IV.1.8 Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von *Listeria monocytogenes* bei Erzeugnissen auf Milchbasis (KbE/g) (BgVV, 2000a)

Lebensmittelkategorie	Erzeugnis	Grenzwert
verzehrfertige, nicht stabilisierte Lebensmittel, wärmebehandelt	Milchmischgetränke	10²
verzehrfertige, stabilisierte Lebensmittel, wärmebehandelt	Joghurt und andere Sauermilcherzeugnisse	10²

IV.2.1 Fleischerzeugnisse

Fleischerzeugnisse sind Erzeugnisse, die ausschließlich oder mindestens zu 50 % aus Fleisch bestehen und die im Kern keine Merkmale von frischem Fleisch mehr haben. Wird in der Bezeichnung kein Hinweis auf eine besondere Tierart gegeben, so bestehen die Fleischerzeugnisse aus Teilen von Rindern und/oder Schweinen. Auch andere Erzeugnisse tierischen Ursprungs wie Fleischextrakte, gereinigte Därme, Mägen, Blasen, Schlünde und Goldschlägerhäutchen, die gesalzen, getrocknet oder erhitzt sind, zählen zu den Fleischerzeugnissen. Ein Erzeugnis, bei dem die Merkmale von frischem Fleisch lediglich durch Kältebehandlung oder einen hohen Zerkleinerungsgrad verloren gegangen sind, gilt nicht als Fleischerzeugnis (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003; FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG (§ 2 Nr. 7), 2001).

Hinsichtlich der unterschiedlichen Behandlungsmethoden wie Erhitzen, Beizen, Pökeln, Trocknen oder Räuchern kann man zwischen Rohpökelware, Kochpökelware, Rohwürste sowie Brüh- und Kochwürste unterscheiden (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE; 2003).

Rohwürste, Brühwürste, Kochwürste und Koch- und Rohpökelwaren

Rohwürste sind durch Pökeln und mikrobielle Fermentation haltbar gemachte Fleischmenge, bei dem die Fleisch- und Fettgewebspartikel durch ausgetretenes Muskeleiweiß im Gelzustand miteinander verbunden werden (schnittfeste Rohwurst), oder bei dem das Fett in der äußeren Phase die Fleischpartikel aneinander gleiten lässt (streichfähige Rohwurst). Rohwürste sind umgerötete und i.d.R. ungekühlt aufzubewahrende Fleischerzeugnisse, die meist roh gegessen werden. Die mikrobielle Reifung und das Aroma kann man durch Beigabe von sogenannten Starterkulturen beeinflussen.

Schnittfeste Rohwürste (z.B. Salami, Mettwurst, Kabanossi, rohe Landjäger) sind durch mit Austrocknung verbundener Reifung entstanden und unangeschnitten ohne Kühlung lagerfähig.

Streichfähige Rohwürste (z.B. Zwiebelmettwurst, Schmierwurst) sind sortenabhängig gereift, umgerötet, aber nur gering abgetrocknet und nicht zur längeren Lagerung

bestimmt (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003; WIRTH, 1997).

Brühwürste (z.B. Weißwurst, Debreziner, Lyoner, Kochsalami) basieren auf einem stark zerkleinerten Gemenge aus rohem Fleisch, Fett und Wasser, dem Salze, Gewürze sowie teilweise Fremdeiweiße zugefügt werden. Durch Hitzebehandlungen wie Brühen, Braten, Backen, Heißräuchern etc., koaguliert das aufgeschlossene Muskeleiweiß mehr oder weniger zusammenhängend, so dass die Brühwürste auch bei erneutem Erhitzen schnittfest bleiben. Sie sind meist für den Warmverzehr gedacht, sind lose kühlbedürftig und zum alsbaldigen Verzehr bestimmt. Man kann zwischen rosafarbenen (gepökelten) und grauen (nicht gepökelten) Erzeugnissen unterscheiden (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003; WIRTH, 1998).

Zu den **Kochwürsten** gehören Kochstreichwürste (überwiegend Leberwürste) sowie Blut- und Sülzwürste. Sie sind hitzebehandelte Wurstwaren, deren Zutaten zumeist gekocht sind. Nur Leber, Fett und Blut gelangen in rohem Zustand zur Verarbeitung. Kochwürste sind nur im erkaltetem Zustand schnittfähig.

Bei **Kochstreichwürsten** (z.B. Leberwurst, Leberpastete, gekochte Mettwurst) entsteht die Konsistenz im erkaltetem Zustand durch erstarrtes Fett oder koaguliertes Lebereiweiß. Leberwurst und Leberpastete enthalten zwischen 10 % und 30 % Leber und sind sehr fettreich.

Blutwürste (z.B. Rotwurst, Blutwurst, roter Presssack) erhalten ihre Schnittfähigkeit durch nach dem Kochen erstarrte Gallertmasse mit Blut als Bestandteil oder durch die Koagulation des Blutes selbst.

In **Sülzwürsten** (z.B. weißer Presssack, Fleischsülze, Schinkensülze) entsteht die Schnittfähigkeit auch durch erstarrte Gallertmasse (Aspik oder „Schwartenbrei“) (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003; WIRTH, 1998).

Rohpökelware (rohe Pökelfleischerzeugnisse) lässt sich in Rohschinken und sonstige Rohpökelware unterteilen. Durch Pökeln haltbar gemacht, sind die geräucherten oder nicht geräucherten Fleischstücke mit dem typischen Aroma zum Anfertigen dünner Scheiben geeignet. Primär stammt der Rohschinken vom Schwein, andere Tierarten werden entsprechend ausgewiesen. Je nach Zuschnittform wird zwischen Spalt-, Kern-, Kronen-, Nusschinken, Schinkenspeck und Rauch- bzw. Bauernfleisch unterschieden. Die sonstige Rohpökelware besteht aus allen Zuschnitten,

die nicht aus dem Schinken stammen (z.B. Schweinebauch, Bauchspeck, Dörrfleisch oder Frühstücksspeck) (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003; WIRTH, 1996).

Kochpökelware (z.B. Schwarzgeräuchertes, Kassler, gekochter Lachsschinken) in den Leitsätzen auch „gekochtes Pökelfleisch“ genannt, sind umgerötete und gegarte, meist geräucherte Fleischerzeugnisse, denen kein Brät beigemischt werden darf, soweit dies nicht zur Bindung größerer Fleischteile dient. Bei Kochpökelware ohne Hinweis auf die Tierart, handelt es sich um Teile von Schweinen. Im Übrigen wird auf die Tierart hingewiesen (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003; WIRTH, 1996).

IV.2.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Fleischerzeugnisse

Tab.III.2.1 Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von *Listeria monocytogenes* bei Fleischerzeugnissen (KbE/g) (BgVV, 2000)

Lebensmittelkategorie		Erzeugnis	Grenzwert
Verzehrfertige, nicht stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	gegarte Fleischerzeugnisse: z.B. Braten, Brühwurst, Kochwurst	10 ²
	nicht wärmebe- handelt	Rohfleischerzeugnisse: z.B. Hackfleisch, Carpaccio, Rohwurst, Rohschinken, Fleischzubereitungen	10 ²
Verzehrfertige, stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	gegarte Fleischerzeugnisse: z.B. Sülzen, Kochdauerwaren	10 ²
	nicht wärmebe- handelt	Rohfleischerzeugnisse: z.B. Dauerwürste, luftgetrockne- ter Schinken	10 ²

Tab.IV.2.2 Mikrobiologische Grenz- und Toleranzwerte für Fleischerzeugnisse zum Rohessen (Rohpökelfwaren und Rohwurstwaren ausgereift) (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

z.B. Salami, Kabanossi, Landjäger, Speck, Geräuchertes, Rohschinken u.a.

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	10 ²	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 ²	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	10 ²
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ³	10 ⁴
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

Tab.IV.2.3 Mikrobiologische Grenz- und Toleranzwerte für Fleischerzeugnisse zum Rohessen (Rohpökelfwaren mit abgebrochener Reifung) (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

z.B. frische Mettwurst, Teewurst

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	10 ²	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 ⁴	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	10 ²
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ³	10 ⁴
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

Tab.IV.2.4 Mikrobiologische Grenz- und Toleranzwerte für Fleischerzeugnisse gekocht (KbE/g)

(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

z.B. Kassler, Lyoner, Bierschinken, Blutwurst, Leberwurst, Wiener u.a.

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	10 ^{2*}	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 ³	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	10 ²
Koagulasepositive Staphylokokken	-	10 ⁴
Aerobe mesophile Keime	10 ⁶	-
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

* zusätzlich für Produkte ohne Pökelstoffe

IV.2.3 Fleischerzeugnisse in Vakuumverpackung

Die Haltbarkeit von Fleischerzeugnissen bezüglich des mikrobiellen Verderbs kann durch Vakuumverpackung verlängert werden. Die Luft aus der Verpackung wird so weit wie möglich entfernt; der entstandene verringerte Sauerstoffpartialdruck drängt aerobe Mikroorganismen (*Pseudomonas*, *Bacillus*-Arten, Schimmelpilze) zurück und verhindert den Verderb durch diese Mikroorganismen. Mikroophile Bakterien wie die Milchsäurebakterien werden durch das Vakuum in ihrem Wachstum gefördert und sind meistens auch erwünscht. Erst wenn die Keimzahlen über 10⁶/g steigen, haben sie auf das Produkt negative Auswirkungen wie säuerlicher Geschmack oder Bombage. Laut FLEISCHHYGIENEVERORDNUNG ist das Lagern unter Vakuum zulässig; um die Haltbarkeit zu verlängern (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG (§ 2 Nr. 3), 2001; WEBER, 1996c; KRÄMER, 1997).

IV.2.3.1 Mikrobiologische Kriterien für Fleischerzeugnisse in Vakuumverpackung

Tab.IV.2.5 Mikrobiologische Richtwerte¹ für vakuumverpackte Würstchen (KbE/g)
(ALTS, 1991)

Keimart/Keimgruppe	Stückware	Aufschnitt
Gesamtkeimzahl	10^5	-
Milchsäurebildner	10^5	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	$<10^2$	-
Hefen	10^3	-

¹ am Ende der gekennzeichneten Haltbarkeit

Tab.IV.2.6 Mikrobiologische Richtwerte¹ für vakuumverpackte Brühwurst und Kochpökelware (KbE/g) (ALTS, 1991)

Keimart/Keimgruppe	Stückware	Aufschnitt
Milchsäurebildner	10^5	10^7
<i>Enterobacteriaceae</i>	10^2	10^3
Hefen	10^2	10^3

¹ am Ende der gekennzeichneten Haltbarkeit

Tab.IV.2.7 Mikrobiologische Richtwerte¹ für vakuumverpackte Rohpökelware (KbE/g) (ALTS, 1991)

Keimart/Keimgruppe	Stückware	Aufschnitt
Gesamtkeimzahl	10^6	10^7
Milchsäurebildner	10^6	10^7
<i>Enterobacteriaceae</i>	10^3	10^3
Hefen	10^6	10^6

¹ am Ende der gekennzeichneten Haltbarkeit

**Tab.IV.2.8 Mikrobiologische Richtwerte¹ für vakuumverpackte Kochwürste
(Kochstreichwürste, Blutwürste, Rotwürste) (KbE/g) (ALTS, 1991)**

Keimart/Keimgruppe	Stückware	Aufschnitt
Gesamtkeimzahl	10⁴	10⁶
Milchsäurebildner	10⁴	10⁵
<i>Enterobacteriaceae</i>	<10²	10²
Hefen	10³	10⁴

¹ am Ende der gekennzeichneten Haltbarkeit

**Tab.IV.2.9 Mikrobiologische Richtwerte¹ für vakuumverpackte Rohwürste
schnittfest (KbE/g) (ALTS, 1991)**

Keimart/Keimgruppe	Stückware	Aufschnitt
Gesamtkeimzahl	10⁸	10⁸
Milchsäurebildner	10⁸	10⁸
<i>Enterobacteriaceae</i>	-	10³
Hefen	10³	10⁵

¹ am Ende der gekennzeichneten Haltbarkeit

**Tab.IV.2.10 Mikrobiologische Richtwerte¹ für vakuumverpackte, streichfeste
Rohwürste (KbE/g) (ALTS, 1991)**

Keimart/Keimgruppe	Stückware	Aufschnitt
Gesamtkeimzahl	10⁸	-
Milchsäurebildner	10⁸	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	10³	-
Hefen	10⁶	-

¹ am Ende der gekennzeichneten Haltbarkeit

Tab.IV.2.11 Mikrobiologische Richtwerte¹ für vakuumverpackte Sülzen und Aspikwaren (KbE/g) (ALTS, 1991)

Keimart/Keimgruppe	Stückware	Aufschnitt
Gesamtkeimzahl	10⁵	10⁷
Milchsäurebildner	10⁴	10⁷
<i>Enterobacteriaceae</i>	<10²	<10²
Hefen	10²	10³

¹ am Ende der gekennzeichneten Haltbarkeit

IV.2.4 Fleisch- und Wurstkonserven

Konserven sind Lebensmittel, die in verschlossenen Behältern erhitzt und in diesen Behältern auch in Verkehr gebracht werden. Bei sachgerechtem Verschluss und richtiger Behandlung nach dem Erhitzen sind die Konserven für Mikroorganismen undurchlässig. Ziel ist es, durch die Begrenzung der mikrobiellen Aktivität (Erhitzen nach vollständigem Verschluss), eine lange Lagerungszeit ohne eine wesentliche Veränderung des Inhaltes zu erreichen (Nährstoffgehalt, sensorische Qualität, mikrobieller Verderb).

Ein Maß für die 'Gesamtmenge' an Hitze mit schädigender Wirkung auf Mikroorganismen ist der F-Wert. Er entspricht der Behandlungszeit in Minuten, die erforderlich ist, um eine vorhandene (spezifische) Keimzahl auf einen akzeptablen Endwert zu reduzieren. Die limitierende Größe für die thermische Behandlung ist der F₀-Wert, der den erreichten F-Wert im Kältepunkt (zentral) einer Konserve angibt. Bei Fleisch- und Wurstkonserven kommt es insbesondere darauf an, das Überleben und/oder die Entwicklung der Sporen der Bakteriengattungen *Bacillus* und *Clostridium* zu verhindern.

Konserven können u.a. nach ihrer Lagerfähigkeit in Halbkonserven, Dreiviertelkonserven, Vollkonserven, Tropenkonserven und Shelf-Stable-Produkte (SSP) eingeteilt werden.

Bei den **Halbkonserven** wird die mikrobielle Aktivität durch Erhitzung auf +65 °C bis +75 °C oder durch den Zusatz von Säure und/oder Konservierungsmittel unterdrückt. Diese Behandlung wird vorwiegend bei hitzeempfindlichen Lebensmitteln (z.B. As-

pikwaren, saure Fischprodukte) angewendet und tötet nur unverspornte, hitzeintolerante Mikroorganismen ab. Da hitzeresistente Bakterien und Sporen überleben können, muss die Halbkonzerve bei unter +5 °C gelagert werden und die Haltbarkeit ist auf ca. sechs Wochen begrenzt.

Dreiviertelkonserven werden einer Hitzebehandlung ($F_0 = 0,6$ bis $0,8$) unterzogen, bei der neben allen vegetativen Mikroorganismen auch eine Vielzahl der *Bacillus*-Sporen und Clostridien-Sporen abgetötet werden. Bei +10 °C sind die Dreiviertelkonserven 12 Monate haltbar.

Vollkonserven sind ohne Kühlung länger als ein Jahr haltbar, sollten aber unter +30 °C gelagert werden. Sie wurden mit einem F_0 -Wert > 5 erhitzt und gelten dadurch und wegen ihrer reinfektionssicheren Behälter als steril.

Um wirklich alle Mikroorganismen und Sporen abzutöten, sind F_0 -Werte von 15 bis 20 notwendig. Erst durch so eine Hitzebehandlung erhalten die **Tropenkonserven** ihre extreme lange Haltbarkeit. Auch bei Temperaturen bis +40 °C sind sie bis zu einem Jahr haltbar.

Bei +70 °C bis +100 °C erhitzte Lebensmittel mit hoher Wasseraktivität (a_w -Wert > 90), die dennoch ohne Kühlung haltbar sind, werden **Shelf-Stable-Produkte (SSP)** genannt. Sie werden in verschlossenen Behältnissen (z.B. geklippte Kunstdärme) erhitzt; enthalten aber, aufgrund der milden Erhitzung, lebensfähige Sporen der Gattung *Bacillus* und *Clostridium*, die jedoch weder Verderb noch Lebensmittelvergiftungen verursachen. Aufgrund der eingestellten a_w -Werte, pH-Werte und Eh-Werte* der Produkte sowie der subletalen Hitzeschädigung der Sporen, können sich diese nicht vermehren. Sie sind je nach Konservierung bei Raumtemperatur bis zu einem Jahr haltbar (FRIES, 1992; LÜCKE, 1996; KRÄMER, 1997; WEBER, 1996; WIRTH, 1997; HENSGEN, 2004).

* gibt den Sauerstoffgehalt im Produkt an

IV.2.4.1 Mikrobiologische Kriterien für Fleisch- und Wurstkonserven

Tab.IV.2.12 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für in der Packung pasteurisierte Produkte (Konserven) (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	10*	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	10	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	10 ²
Koagulasepositive Staphylokokken	-	10 ⁴
Aerobe mesophile Keime	10 ⁴	-
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

* zusätzlich für Produkte ohne Pökelfalz

IV.2.5 Separatorenfleisch

Separatorenfleisch ist das Fleisch, das nach dem Entbeinen durch manuelles oder maschinelles Abtrennen von frischem Fleisch von Knochen, ausgenommen Kopfknochen und Röhrenknochen, sowie Gliedmaßenenden unterhalb der Karpal- und Tarsalgelenke und Schweineschwänze, gewonnen wird (FLEISCHHYGIENEVERORDNUNG (§ 2 Nr. 7a), 2001).

Separatorenfleisch darf nur noch vom Schwein und Geflügel gewonnen werden und wird nur zur Herstellung von Brüh- und Kochwürsten verwendet, wobei die Verwendung von maschinell produziertem Separatorenfleisch kenntlich gemacht werden muss (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003).

IV.2.5.1 Mikrobiologische Kriterien für Separatorenfleisch

Tab.IV.2.13 Mikrobiologische Kriterien für Separatorenfleisch (Rotfleisch und Geflügelfleisch) (KbE/g) (NURMI und RING, 1999)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert		Warnwert	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Aerobe Koloniezahl	5×10^5	5×10^5	5×10^6	5×10^5
Enterokokken	5×10^3	5×10^3	5×10^4	5×10^4
<i>Enterobacteriaceae</i>	5×10^3	5×10^4	5×10^4	5×10^5

(1) Separatorenfleisch aus Rotfleisch

(2) Separatorenfleisch aus Geflügelfleisch

IV.2.6 Naturdärme

Naturdärme werden als Hüllen für Fleischerzeugnisse verwendet, sofern sie nicht aufgrund der fleischhygiene-rechtlichen Vorschriften untauglich sind. Je nach Fleischerzeugnis kommen die benötigten Darmteile (Dünn-, Blind-, Grimm- und Mastdarm) der Tierarten Rind, Schwein, Schaf und Pferd in unterschiedlichen Verarbeitungen (z.B. ohne/mit Schleimhaut, gewendet) zum Einsatz (LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE, 2003).

IV.2.6.1 Mikrobiologische Kriterien für Naturdärme

Die Untersuchungsprobe ist eine Mischprobe aus möglichst drei verschiedenen Gebinden. Zur Probenvorbereitung wird das anhaftende Salz ohne Wasserzugabe entfernt, um dann die füllfertigen Därme untersuchen zu können (DGHM, 2000).

Tab.IV.2.14 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Naturdärme (KbE/g)
(DGHM, 2000)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl	10^5	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	10^2	10^4
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	10^2	10^3
Sulfitreduzierende Clostridien	10^2	10^3

IV.3 Fische, Fischerzeugnisse, Krebs- und Weichtiere

IV.3.1 Fische und Fischerzeugnisse

siehe Kapitel III.3.1

IV.3.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Fisch und Fischerzeugnisse

Tab.IV.3.1 Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von *Listeria monocytogenes* bei Fisch und Fischerzeugnissen (KbE/g) (BgVV, 2000)

Lebensmittelkategorie		Erzeugnis	Grenzwert
Verzehrfertige, nicht stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	gegarte Fischereierzeugnisse: z.B. heißgeräucherter Fisch, Garnelen und Krebsfleisch (ohne Konservierungsstoffe)	10^2
	nicht wärmebehandelt	rohe, marinierte und/oder kalt geräucherte Fischereierzeugnisse: z.B. Sushi, Matjes- und Kräuterheringe, Graved Lachs, Räucherlachs	10^2
Verzehrfertige, stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	Garnelen, Krebsfleisch (jeweils mit Konservierungsstoffen)	10^2
	nicht wärmebehandelt	mit Konservierungsstoffen behandelte, stark gesalzene, stark gezuckerte oder stark gesäuerte Fischereierzeugnisse: z.B. Seelachsschnitzel (Lachsersatz), Sardellen, Anchosen, Rollmops	10^2

Tab.IV.3.2 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für geräucherte Fische
(KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 ³	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	10 ²
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ³	10 ⁴
Aerobe mesophile Keime	10 ⁶	-
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

IV.3.1.2 Lachs

Lachs (Salm) laicht im Süßwasser; die Jungfische wandern anschließend ins Meer, wo sie bis zum geschlechtsreifen Alter von vier Jahren heranwachsen. Er kommt in der Regel als kaltgeräucherter **Räucherlachs** oder als besondere Variante, den „**Graved Lachs**“ (hergestellt durch ein besonderes Trockenbeizverfahren) in den Handel (LEITSÄTZE FÜR FISCHE, KREBS- UND WEICHTIERE UND ERZEUGNISSE DARAUS, 2003; AID, 1993).

IV.3.1.2.1 Mikrobiologische Kriterien für Lachs

Tab.IV.3.3 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Räucherlachs¹ (KbE/g)
(DGHM, 2001)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl	10 ⁶	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 ⁴	10 ⁵
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ²	10 ³
<i>E. coli</i> *	10	10 ²

- ¹ Die angegebenen Werte sind bis zum Mindesthaltbarkeitsdatum einzuhalten
 * Beim Nachweis von *E. coli* ist der Kontaminationsquelle nachzugehen

Tab.IV.3.4 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Graved Lachs¹ (KbE/g)
 (DGHM, 2001)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl*	10⁶	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	10⁴	10⁵
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	10²	10³
<i>E. coli</i>	10³	-

- ¹ Die angegebenen Werte sind bis zum Mindesthaltbarkeitsdatum einzuhalten
 * Mit Ausnahme der Milchsäurebakterien

IV.3.2 Krebs- und Weichtiere

siehe Kapitel III.3.2

IV.3.2.1 Mikrobiologische Kriterien für Krebs- und Weichtiere

Tab.IV.3.5 Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von *Listeria monocytogenes* bei Krebs- und Weichtieren (BgVV, 2000)

siehe Tab.IV.3.1

IV.4 Eier und Eiprodukte

siehe Kapitel III.4

IV.4.1 Mikrobiologische Kriterien für Eier und Eiprodukte

Tab.IV.4.1 Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von *Listeria monocytogenes* bei Eiern und Eiprodukten (KbE/g) (BgVV, 2000a)

Lebensmittelkategorie		Erzeugnis	Grenzwert
Verzehrfertige, nicht stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	flüssige Eiprodukte: z.B. Flüssigei (ohne Konservierungsstoffe)	10^2
	nicht wärmebehandelt	eihaltige Produkte	10^2
Verzehrfertige, stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	gekochte Eier in der Schale	10^2
	nicht wärmebehandelt	Konsumeier roh (Schalenkontamination)	10^2

IV.5 Convenienceprodukte/Fertigprodukte

Convenienceprodukten (engl. convenience = Annehmlichkeit, Bequemlichkeit) sind industriell oder gewerblich hergestellte Lebensmittel, die eine Zubereitung in der Küche verkürzen und erleichtern sollen. Zu diesen Produkten gehören Lebensmittel ganz verschiedener Herkunft und unterschiedlicher Vorbehandlung, dadurch ist die Produktpalette sehr breit gefächert. Sie lassen sich wie folgt nach dem Grad der Fertigkeit einteilen. Zu den Convenienceprodukten zählen u.a. Tütensuppen, Fertigmahlzeiten, Nudelsoßen und Tiefkühlkost (RIETHMÜLLER, 1997a).

Küchenfertige Lebensmittel (z.B. passierter Spinat, gewürfelte Karotten, Fischfilets) sind roh, geputzt, evtl. zerkleinert oder zerlegt. Sie müssen in der Regel vor dem Verzehr gegart werden (kochen, braten oder backen), um einen genussfertigen Zustand zu erreichen. Um sie haltbar zu machen, werden sie gekühlt, tiefgefroren, pasteurisiert oder sterilisiert.

Zu den **tischfertigen** Lebensmittel zählt man Vollkonserven, Tiefgefrierprodukte und pasteurisierte Produkte. Sie müssen lediglich vor dem Verzehr auf die Verzehrer-temperatur von +70 °C bis +80 °C erhitzt werden (MOHS, 1975).

Ohne weitere Behandlung kann man **verzehrfähige** oder **servierfähige** Lebensmittel zu sich nehmen. Dazu gehören alle frisch gekochten, gebratenen oder gebackenen Lebensmittel. Vor dem Portionieren werden sie nochmals auf +90 °C erhitzt und anschließend in Isolierbehältern als Einzelportion oder Sammelportion verpackt. Dann erfolgt der Transport zu den Ausgabeküchen, wo sie dann innerhalb 2 bis 3 Stunden als verzehrfertiges Essen ausgegeben werden. Diese Art der Essensverpflegung wird vor allem in Kantinen, beim „Essen auf Rädern“ sowie in Altersheimen und Krankenhäusern angewandt (MOHS, 1972 und 1975; PAULUS, 1978).

Fertiggerichte sind Lebensmittelzubereitungen, die durch entsprechende Behandlung und Verarbeitung eine gewisse Haltbarkeit aufweisen. Aufgrund ihres Verarbeitungszustandes können sie direkt oder nach dem Erwärmen auf Esstemperatur verzehrt werden. Fertiggerichte können entweder allein oder in Kombination mit anderen entsprechend vorbehandelten Komponenten eine komplette Mahlzeit darstellen. Fertige Teilgerichte nennt man Lebensmittelzubereitungen, die zur Vervollständigung eine Zugabe weiterer Lebensmittel bedürfen (PAULUS, 1978; MOHS, 1972 und 1975; RIETHMÜLLER, 1997a).

Genussfertige Produkte sind Lebensmittel, die durch bestimmte Vorbehandlungen (z.B. Waschen, Schälen, Zerkleinern, Reifung etc.) oder durch eine Wärmebehandlung genussfertig gemacht worden sind. Nicht genussfertige Produkte sind aufgrund hygienischer, toxikologischer oder physikalischer Gründe ungenießbare Lebensmittel, die erst nach einer der gerade genannten Behandlungen genussfertig werden (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

IV.5.1 Genussfertige Produkte

IV.5.1.1 Mikrobiologische Kriterien für genussfertige Produkte

Tab.IV.5.1 Mikrobiologische Grenz- und Toleranzwerte für genussfertige Suppen
(KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10 ⁴
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10 ⁴
<i>L. monocytogenes</i>	-	10 ²
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ²	10 ⁴
<i>E. coli</i>	10	-
<i>Aerobe mesophile Keime</i>	10 ⁵	-
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

IV.5.2 Getrocknete Lebensmittel

Natürliche Trocknung durch Sonneneinstrahlung, künstliche Trocknung in Trocknungsanlagen oder Gefriertrocknung sind Möglichkeiten, durch Wasserentzug Lebensmittel haltbar zu machen. Man entzieht durch die Senkung der Wasseraktivität den meisten Mikroorganismen die Grundlage zu leben; das Produkt wird haltbar. Zumeist können jedoch Sporen solche Trocknungsverfahren überstehen und bei erneuter Wasserzugabe wieder auskeimen (KRÄMER, 1997; MÜLLER und MÜLLER, 1996).

Die Haltbarkeit eines Produkts ist vom a_w -Wert („activity of water“) abhängig; er gibt das Maß an verfügbarem Wasser in einem Erzeugnis an. Wasser mit einem a_w -Wert von 1,00 gilt als Bezugsgröße. Lebensmittel weisen a_w -Werte zwischen 0,98 (frisch) und 0,60 (getrocknet) auf. Je niedriger der a_w -Wert eines Produkts desto weniger Mikroorganismen können sich entwickeln (FRIES, 1992; KRÄMER, 1997; MÜLLER und MÜLLER, 1996).

IV.5.2.1 Mikrobiologische Kriterien für getrocknete Lebensmittel

Tab.IV.5.2 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Kochprodukte, Trockensuppen, Trockeneintöpfe, Trockensoßen (KbE/g) (DGHM, 1988)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Koloniezahl	10^7	-
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10^2	10^3
<i>Bacillus cereus</i>	10^4	10^5
<i>E. coli</i>	10^3	10^4
Sulfitreduzierende Clostridien	10^4	10^5
Schimmelpilze	10^4	10^5

Tab.IV.5.3 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Instantprodukte (KbE/g) (DGHM, 1988)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Koloniezahl	10^6	-
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10^2	10^3
<i>Bacillus cereus</i>	10^4	10^5
<i>E. coli</i>	10^2	10^3
Sulfitreduzierende Clostridien	10^4	10^5
Schimmelpilze	10^4	10^5

IV.5.3 Tiefgefrorene Lebensmittel

Tiefgefrorene Lebensmittel müssen konstant auf einer Kerntemperatur von $< -18\text{ °C}$ gehalten werden. Beim Transport dieser Tiefkühlprodukte sind kurzfristige, sowie beim örtlichen Vertrieb und in den Tiefkühlbehältern des Einzelhandels generelle Abweichungen der Temperatur um 3 °C auf -15 °C zulässig (VERORDNUNG ÜBER TIEFGEFRORENE LEBENSMITTEL (§ 2), 1991).

Durch die starke Kälteeinwirkung wird der Stoffwechsel und die Vermehrung der Mikroorganismen so stark unterbunden, dass die Haltbarkeit der Produkte wesentlich verlängert wird. Sie liegt je nach Ausgangsprodukt zwischen einigen Monaten und einem Jahr (MÜLLER und MÜLLER, 1996; KRÄMER, 1997).

IV.5.3.1 Tiefkühlbackwaren

IV.5.3.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Tiefkühlbackwaren

Tab.IV.5.4 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für durchgebackene Tiefkühl-Backwaren mit und ohne Füllung (bestimmungsgemäß verzehrfertig ohne Erhitzen) (KbE/g) (DGHM, 1991)

Die Produktgruppe umfasst Tiefkühl-Backwaren, bei denen alle Zutaten – auch Füllungen und/oder Überzüge – bei der Herstellung mitgebacken wurden, wie Brötchen, Croissants, ungefüllte Crêpes und fertig gebackener Apfelstrudel.

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Koloniezahl	10⁵	-
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10	10²
<i>Bacillus cereus</i>	10³	10⁴
<i>E. coli</i>	10	10²
Schimmelpilze	10²	10³

Als Probe für die Untersuchung ist die kleinste Verkaufseinheit, mindestens aber 50 g einzusetzen.

Tab.IV.5.5 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für rohe/teilgegarnte Tiefkühl-Backwaren, die vor dem Verzehr einer Erhitzung unterzogen werden (KbE/g) (DGHM, 1992)

Die Produktgruppe umfasst Tiefkühl-Backwaren wie Teige, Teiglinge, Obst-und Quarkbackwaren.

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Schimmelpilze	10⁴	10⁵
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10²	10³
<i>Bacillus cereus</i>	10³	10⁴
<i>E. coli</i>	10³	-

Als Probe für die Untersuchung ist die kleinste Verkaufseinheit, mindestens aber 50 g einzusetzen.

Tab.IV.5.6 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Tiefkühl-Backwaren mit nicht durchgebackener Füllung (bestimmungsgemäß verzehrsfertig ohne Erhitzen) (KbE/g) (DGHM, 1992)

Die Produktgruppe umfasst Tiefkühl-Backwaren, die nach dem Backen und vor dem Tiefgefrieren gefüllt und/oder belegt und/oder überzogen werden, einschließlich Obstkuchen, gefüllte Crêpes und Sahne/Creme-Produkte.

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Schimmelpilze	10³	10⁴
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10²	10³
<i>Bacillus cereus</i>	10³	10⁴
Aerobe mesophile Koloniezahl*	10⁶	-
<i>E. coli</i>	10²	10³

* Bei Verwendung von fermentierten Zutaten ist die Anzahl aerober mesophiler Fremdkeime zu bestimmen.

Als Probe für die Untersuchung ist die kleinste Verkaufseinheit, mindestens aber 50g einzusetzen.

IV.5.3.2 Tiefgefrorene Fertiggerichte

IV.5.3.2.1 Mikrobiologische Kriterien für tiefgefrorene Fertiggerichte

**Tab.IV.5.7 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für rohe oder teilgegart
Tiefkühl-Fertiggerichte bzw. Teile davon, die vor dem Verzehr
gegart werden müssen (KbE/g) (DGHM, 1992)**

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10^2	10^3
<i>Bacillus cereus</i>	10^3	10^4
<i>E. coli</i>	10^3	10^4

Salmonellen sollen in 25 g nicht nachweisbar sein. Wegen der verbreiteten Belastung von Geflügel und von anderen Tieren mit Salmonellen, können die Proben bei Verwendung von rohem Fleisch auch bei guter Betriebshygiene jedoch häufig *Salmonella*-positiv sein. Bei positivem Befund ist der Kontaminationsquelle nachzugehen. Den Herstellern wird empfohlen, für derartige Produkte nur gegartes Fleisch einzusetzen. Geschieht dies nicht, besteht bei Nichtanbringen eines Hinweises „Durchgaren erforderlich“ und der genauen Angabe der Garungsbedingungen die Gefahr einer Gesundheitsgefährdung des Verbrauchers; ein Anbringen dieser Hinweise ist sowohl auf Haushaltspackungen als auch auf Großpackungen notwendig (DGHM, 1992).

**Tab.IV.5.8 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für gegarte Tiefkühl-Fertig-
gerichte bzw. Teile davon, die nur noch auf Verzehrstemperatur erhitzt
werden müssen (KbE/g) (DGHM, 1992)**

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10^2	10^3
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Aerobe mesophile Koloniezahl*	10^6	-
<i>Bacillus cereus</i>	10^3	10^4
<i>E. coli</i>	10^2	10^3

* Die Keimzahl kann überschritten werden, wenn rohe Produkte wie Käse, Petersilie etc. mitverwendet werden.

Als Probe für die Untersuchung ist die kleinste Verkaufseinheit, mindestens aber 50 g einzusetzen.

IV.6 Teigwaren

Teigwaren sind, im Sinne der LEITSÄTZE FÜR TEIGWAREN, beliebig geformte, aus Getreidemahlerzeugnissen hergestellte Produkte, die mit oder ohne Verwendung von Hühnereiern und anderen Zutaten durch Einteigen, Formen und Trocknen hergestellt werden. Die Herstellung erfolgt ohne Gärungs- oder Backverfahren, die Teigwaren können lediglich vor dem Trocknen mit heißem Wasser oder Wasserdampf behandelt werden. Frische Teigwaren werden bei der Herstellung nicht getrocknet oder nur angetrocknet. Sie werden zuweilen auch pasteurisiert und gekühlt oder tiefgefroren. Unterteilen kann man die Teigwaren nach ihrem Ei Gehalt (Eier-Teigwaren und eifreie Teigwaren), nach der Art des verwendeten Getreidemahlerzeugnisses in Grieß- und Mehlteigwaren und nach ihrer Form (Spätzle, Makkaroni, Spaghetti) (LEITSÄTZE FÜR TEIGWAREN, 2003).

IV.6.1 Mikrobiologische Kriterien für rohe, getrocknete Teigwaren

Tab.IV.6.1 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für rohe, getrocknete Teigwaren (KbE/g) (DGHM, 1988)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10^4	10^5
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	10^4	10^5
<i>E. coli</i>	10^3	-
<i>Bacillus cereus</i>	10^4	10^5
Enterokokken	10^4	-
Schimmelpilze	10^4	10^5

Tab.IV.6.2 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für rohe, getrocknete Teigwaren (KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
Koagulasepositive Staphylokokken	10^4	10^5
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10^5
<i>Enterobacteraceae</i>	10^3	-
<i>Bacillus cereus</i>	-	10^5
Aerobe mesophile Keime	10^5	-

IV.6.2 Mikrobiologische Kriterien für feuchte (nasse) Teigwaren

Tab.IV.6.3 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für nasse Teigwaren (mit und ohne Füllung) (KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
Koagulasepositive Staphylokokken	10^3	10^5
<i>Clostridium perfringens</i>	10^{2**}	10^5
<i>Enterobacteraceae</i>	10^4	-
<i>Bacillus cereus</i>	10^{3*}	10^5
Aerobe mesophile Keime	10^6	-

* zusätzlich bei pflanzlicher Füllung

** zusätzlich bei Fleischfüllung

Tab.IV.6.4 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für feuchte, verpackte Teigwaren (KbE/g) (DGHM, 1996)

Zu dieser Produktgruppe gehören z.B. Tortelloni/Tortellini, Ravioli, Conchiglie, Agnolotti, Maultaschen, Spätzle etc.

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl*	10^6	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	10^2	10^4
<i>E. coli</i> **	10	10^2
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	10^2	10^3
<i>Bacillus cereus</i>	10^2	10^4

* einschließlich Milchsäurebakterien

** Beim Nachweis von *E. coli* sollte der Kontaminationsquelle nachgegangen werden.

Die angegebenen Werte sind bis zum Mindesthaltbarkeitsdatum einzuhalten.

Tab.IV.6.5 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für offen angebotene, feuchte Teigwaren (mit und ohne Füllung) (KbE/g) (DGHM, 1996)

Diese Produktgruppe umfasst offen angebotene, frische, feuchte Teigwaren (mit und ohne Füllung).

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl*	10⁶	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	10⁴	10⁵
<i>E. coli</i>**	10	10²
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Koagulasepositive Staphylokokken	10²	10³
<i>Bacillus cereus</i>	10³	10⁴

* einschließlich Milchsäurebakterien

** Beim Nachweis von *E. coli* sollte der Kontaminationsquelle nachgegangen werden.

IV.7 Feine Backwaren

IV.7.1 Mikrobiologische Kriterien für feine Backwaren (Patisseriewaren)

Tab.IV.7.1 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für feine Backwaren
(Patisseriewaren) mit nicht durchgebackener Füllung (KbE/g)
(DGHM, 1996)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Koloniezahl*	10^6	-
<i>Salmonellen</i>	-	n.n. in 25 g
<i>Bacillus cereus</i>	10^3	10^4
<i>Enterobacteriaceae</i>	10^3	10^5
<i>E. coli</i> **	10	10^2
Koagulasepositive Staphylokokken	10^2	10^3
Schimmelpilze/Hefen	10^4	-

* Bei Verwendung von fermentierten Zutaten ist die Anzahl an aeroben mesophilen Fremdkeimen zu bestimmen:

** Beim Nachweis von *E. coli* sollte der Kontaminationsquelle nachgegangen werden:

Als Probe für die Untersuchung ist die kleinste Verkaufseinheit, mindestens aber 50 g einzusetzen.

Tab.IV.7.2 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für feine Backwaren
(Patisseriewaren) (KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert	Grenzwert
<i>Bacillus cereus</i>	-	10^4
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	n.n. in 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	-	10^4
<i>E. coli</i>	10	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	10^2
Koagulasepositive Staphylokokken	10^2	10^4
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
Aerobe mesophile Keime	10^6	-
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar	-

Tab.IV.7.3 Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung *Listeria monocytogenes* bei feinen Backwaren mit Füllung oder Auflage (KbE/g) (BgVV, 2000a)

Lebensmittelkategorie		Erzeugnis	Grenzwert
Verzehrfertige, nicht stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	feine Backwaren mit durcherhitzter, leicht verderblicher Füllung oder Auflage	10 ²
	nicht wärmebehandelt	feine Backwaren mit nicht durcherhitzter, leicht verderblicher Füllung oder Auflage	10 ²

IV.8 Feinkostsalate

Zu den bekanntesten Feinkostsalaten gehören Fleischsalat, Heringssalat, Kartoffelsalat und Geflügelsalat. Bei der Herstellung von Feinkostsalaten verwendet man Zubereitungen von Fleisch- und Fischteilen, Ei, Gemüse, Pilze, Obst und Käse. Die Feinkostsalate werden mit Mayonnaise-Soßen, Speiseöl, Essig, Sahne, Joghurt oder Crème fraîche angemacht; durch Zugabe von Gewürzen, Kräutern und anderen geschmacksgebenden Zutaten wird ihnen eine besondere Geschmacksnote verliehen (LEITSÄTZE FÜR FEINKOSTSALATE, 2003; AID, 1993).

IV.8.1 Mikrobiologische Kriterien für Feinkostsalate

Tab.IV.8.1 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Feinkostsalate(DGHM, 1992)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Koloniezahl*	10 ⁶	-
Milchsäurebakterien*	10 ⁶	-
<i>Staphylococcus aureus</i>**	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i>	10 ³	10 ⁴
<i>E. coli</i>	10 ²	10 ³
Sulfitreduzierende Clostridien***	10 ³	10 ⁴
Salmonellen	-	n.n. in 25 g

- * Mikroorganismen, die als Starterkulturen zugesetzt werden, bleiben unberücksichtigt
- ** bei Salaten aus Krebstieren Richtwert $10^3/g$ und Warnwert $10^4/g$
- *** Gültigkeit nur für pasteurisierte Salate

Als Probe für die Untersuchung ist die kleinste Verkaufseinheit, mindestens aber 50 g einzusetzen

Tab.IV.8.2 Empfehlung zur Untersuchung, Maßnahmen und Beurteilung von *Listeria monocytogenes* bei Feinkostsalaten (KbE/g) (BgVV, 2000a)

Lebensmittelkategorie		Erzeugnis	Grenzwert
Verzehrfertige, nicht stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	Feinkosterzeugnisse ohne Konservierungsstoffe: z.B. Mayonnaise	10^2
	nicht wärmebehandelt	Feinkosterzeugnisse ohne Konservierungsstoffe: z.B. Dressings, Fleisch-, Krabben-, Eier-, Herings- und Kartoffelsalat	10^2
Verzehrfertige, stabilisierte Lebensmittel	wärmebehandelt	Feinkosterzeugnisse mit Konservierungsstoffen	10^2

IV.9 Salat

Mischsalate bestehen aus rohem, gewaschenem und vorzerkleinertem Gemüse verschiedener Arten, die in unterschiedlicher Zusammensetzung angeboten werden. Diese Mischsalate können aus folgenden Gemüsearten bestehen: Blattgemüse wie Kopfsalat, Endivien, Chicoree, Feldsalat u.a. überwiegen meist, ergänzend hierzu werden oft zum Wurzelgemüse gehörende Karotten, Radieschen oder Rettiche sowie zum Fruchtgemüse zählende Gurken, Tomaten oder Paprika hinzugefügt. Auch Keimlinge, Pilze, Sprossen oder Tofu werden oft beigemischt (AID, 1993; SCHILLINGER und BECKER, 1997).

IV.9.1 Mikrobiologische Kriterien für Salat

Tab.IV.9.1 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Mischsalate* (KbE/g)

(DGHM, 1990)

Mittelwerte für abgepackte Ware bei Abgabe an den Verbraucher

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Koloniezahl**	5×10^7	-
<i>E. coli</i>	10^3	-
Shigellen	-	n.n. in 25 g
Salmonellen	-	n.n. in 25 g

* Ausgenommen sind Sprossen.

** Bebrütung bei +25 °C für 72 Stunden

Bei Mischsalaten soll das Mindesthaltbarkeitsdatum nicht mehr als sechs Tage betragen. Wenn die Ware den Herstellerbetrieb verlassen hat, soll sie unter Kühlung bis max. +6 °C gehalten werden (Hinweis auf der Packung) (DGHM, 1990).

Tab.IV.9.2 Empfehlung zur Untersuchung und Beurteilung von *Listeria monocytogenes* bei Rohkost (KbE/g) (BgVV, 2000a)

Lebensmittelkategorie		Erzeugnis	Grenzwert
Verzehrfertige, nicht stabilisierte Lebensmittel	nicht wärmebehandelt	Rohkost: besonders vorgeschnittene Salate, sowie Gemüse und Obst	10^2

IV.10 Tofu

Das ursprünglich chinesische Produkt **Tofu** ist ein sehr eiweißreiches, leicht verdauliches Lebensmittel. Es wird aus der Sojabohne hergestellt und enthält alle essentiellen Aminosäuren und ist reich an Vitamin B. Man bringt die Sojabohnen vor dem Kochen zum Ankeimen und mahlt sie anschließend. Nach dem Kochen werden die Faseranteile abgesiebt und zurück bleibt die Sojamilch, aus der durch Gerinnung das Eiweiß ausgefällt wird. Der so entstandene Sojaquark wird gepresst und kommt in Stücke geschnitten in den Handel. Man kann Tofu backen, braten, kochen oder frisch als Beilage zu Salaten essen. Gekühlt ist er 3 Tage haltbar, man kann aber durch Trocknen, Gefrieren, Einlegen oder Räuchern seine Haltbarkeit verlängern (KRÄMER, 1997; AID, 1993; MÜLLER, 1997).

IV.10.1 Mikrobiologische Kriterien für Tofu

Tab.IV.10.1 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Tofu (KbE/g)

(DGHM, 1994/95)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Koloniezahl	10^7	-
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10^2	10^3
<i>Bacillus cereus</i>	10^3	10^4
<i>Enterobacteriaceae</i>	10^4	10^5

Als Probe für die Untersuchung ist die kleinste Verkaufseinheit, mindestens aber 50 g einzusetzen.

IV.11 Getrocknete Früchte, Nüsse, Kokosflocken

Getrocknete Früchte (auch als Dörrobst, Backobst oder Obsttrockenkonserven bekannt) entsteht aus ganzen oder geteilten Früchten, deren Feuchtigkeitsgehalt auf natürliche Weise durch Trocknen an der Luft oder in der Sonne, im Herd oder durch industrielle Bearbeitung in speziellen Dörrapparaten soweit herabgesetzt wurde, wie es zu einer längeren Haltbarkeit erforderlich ist. Das Obst wird gewaschen, geschält, entsteint etc. und der Obststart entsprechend durch Blanchieren oder Schwefeln vorbehandelt. Durch die Trocknung wird der Wassergehalt auf 14 % bis 24 % herabgesetzt und die Farbe wie auch das Aroma kaum verändert. Weithin als Trockenobst bekannt sind z.B. Rosinen, Backpflaumen, getrocknete Bananen, Datteln oder Feigen (AID, 1993).

Die **Nuss** weist einen sehr hohen Fett- und Eiweißgehalt auf und ist aus diesem Grund besonders anfällig für die Besiedelung mit Verderbniserregern und Schimmelpilzen. Sie sollten trocken und kühl (bei +2 bis +8 °C) aufbewahrt werden. Nüsse zählen größtenteils zum Schalenobst, deren essbaren Samen von einer ungenießbaren, harten Schale umgeben sind. Walnüsse, Mandeln, Haselnüsse, Esskastanien und Pistazien sind Vertreter des Schalenobstes; Haselnüsse hingegen gehören zu den Hülsenfrüchten. Nach den Leitsätzen des Deutschen Lebensmittelbuches werden unter dem Begriff „Nüsse“ nur Haselnüsse und Walnüsse verstanden (LEITSÄTZE FÜR ÖLSAMEN UND DARAUS HERGESTELLTE MASSEN UND SÜSSWAREN, 2003; AID, 1993; MÜLLER, 1997b).

IV.11.1 Mikrobiologische Kriterien für getrocknete Früchte; Nüsse und Kokosflocken

Tab.IV.11.1 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für getrocknete Früchte incl. Rosinen, Obstpulver, Nüsse* und Kokosflocken (KbE/g) (DGHM, 2000)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Koloniezahl**	10⁴	-
Enterobacteriaceae	10²	10³
E. coli***	10	10²
Salmonellen****	-	n.n. in 125 g
Schimmelpilze*****	10⁴	-

- * Nüsse im Sinne der Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuches
- ** ausgenommen Rosinen/Sultaninen sowie Nüsse und Kokosflocken
- *** 5 x 25 g (für rohe/ungeröstete Nüsse nicht erforderlich; für gemahlene Nüsse und Kokosflocken 10 x 25 g gemäß ICSMF 1986)
- ****Nur myzelbildende Pilze (keine Hefen!)

Bei der mikrobiologischen Beurteilung von getrockneten Früchten ist zu beachten, dass diese Produkte in Abhängigkeit von den Einflüssen bei der Ernte, der Trocknung, der Lagerung und des Transportes in unterschiedlichem Maße mit Mykotoxinen belastet sein können. Unter Mykotoxinen, die auf Trockenfrüchten gebildet werden können, haben die Aflatoxine, das Ochratoxin A sowie die Fusarientoxine die größte toxikologische Bedeutung. Hinsichtlich der Probennahme und der Beurteilung analytischer Befunde sei auf die geltende MYKOTOXINHÖCHSTMENGENVERORDNUNG vom 02.06.1999 (Aflatoxine) und auf die Empfehlung des BgVV hinsichtlich von Ochratoxin A-Höchstwerten hingewiesen (BgVV, 1997; BgVV, 2000).

IV.12 Gewürze und Aromen

Gewürze und **Kräuter** sind Teile bestimmter Pflanzenarten, die wegen ihres natürlichen Gehaltes an Geschmacks- und Geruchsstoffen als würzende oder geschmacksgebende Zutaten zu Lebensmitteln geeignet sind. Abhängig davon, aus welchem Pflanzenteil ein **Gewürz** besteht, kann man sie einteilen in Samen- und Fruchtgewürze (Paprika, Pfeffer, Kardamom, Muskat, Kümmel etc.), Blütengewürze (Kapern, Zimtblüten, Safran u.a.), Rindengewürze (Zimt) und Wurzelstockgewürze (Curcuma, Ingwer, Meerrettich). **Kräuter** (Blattgewürze) sind frische oder getrocknete Blätter, Blüten, Sprosse oder Teile davon. Zu ihnen zählen Lorbeerblätter, Majoran, Thymian, Bohnenkraut, Petersilie, Basilikum u.a. (LEITSÄTZE FÜR GEWÜRZE UND ANDERE WÜRZENDE ZUTATEN, 2003; AID, 1993).

Aromen sind Erzeugnisse und deren Mischungen, auch mit einem Gehalt an Lebensmitteln oder zugelassenen Zusatzstoffen, die dazu bestimmt sind, Lebensmitteln einen besonderen Geruch oder Geschmack zu verleihen. Man unterteilt die Aromen aufgrund ihres Herstellungsverfahrens und ihrer Zusammensetzung in natürliche Aromastoffe, naturidentische und künstliche Aromastoffe, sowie in Aromaextrakte, Re-

aktionsaromen und Raucharomen. Natürliche Aromastoffe entstehen durch geeignete physikalische Verfahren (z.B. Destillation, Extraktion) aus ätherischen Ölen, Gewürzen und Auszügen, Extrakten und Destillaten von geschmackstoffhaltigen Lebensmitteln. Naturidentische und künstliche Aromen werden hingegen durch chemische Synthese hergestellt (AROMENVERORDNUNG (Anl. 1),1981; GLAS, 1965; SCHMIDT et al., 2000).

IV.12.1 Mikrobiologische Kriterien für Gewürze

Tab.IV.12.1 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Gewürze (KbE/g)
(DGHM, 1988)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Salmonellen	-	n.n. in 25 g
<i>Staphylokokkus aureus</i>	10^2	10^3
<i>Bacillus cereus</i>	10^4	10^5
<i>E. coli</i>	10^4	-
Sulfitreduzierende Clostridien	10^4	10^5
Schimmelpilze	10^5	10^6

Tab.IV.12.2 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Extrawürzungen ohne Rohwurzanteil (KbE/g) (WEBER, 1994)

Diese Richt- und Warnwerte gelten für Gewürze und Gewürzmischungen, die für gewerbliche Herstellung von Lebensmitteln verwendet werden (z.B. Hochdruckgewürzextrakt)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Gesamtkeimzahl, mesophil, aerob	$< 5 \times 10^2$	10^3
Coliforme Keime	< 10	10
<i>E. coli</i>	< 10	10
Hefen	< 10	10
Schimmelpilze	< 10	10
Pathogene Staphylokokken	< 10	10
Salmonellen	n.n. in 25 g	n.n. in 25 g
<i>Enterobacteriaceae</i>	< 10	10^2
<i>Bacillus cereus</i>	< 10	10^2
Sulfitreduzierende Clostridien	< 10	10^2
Listerien	n.n. in 25 g	-

IV.12.2 Mikrobiologische Kriterien für Aromen

Tab.IV.12.3 Mikrobiologische Richtwerte für Aromen (KbE/g)

(nach SCHMIDT et al., 2000)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert		
	(1)	(2)	(3)
Gesamtkeimzahl	$< 10^2$	10^4	10^4
Säuretolerante Mikroorganismen	10^2	-	-
Hefen	10^2	10^2	10^3
Schimmel	-	10^2	10^3
Enterobakterien/Coliforme	-	10^2	10^2
<i>E. coli</i>	-	10	10

(1) flüssige Aromen

(2) pastöse Aromen

(3) Trockenaromen

IV.13 Kakaoprodukte

Die Früchte des Kakaobaumes (*Theobroma cacao*) werden nach der Ernte und einer kurzen Reifung geöffnet und die Samen entnommen. Sie werden fermentiert und getrocknet, wobei der milde ölig-süße Geschmack entsteht. Durch das Rösten dieser Samen entwickeln sich die eigentlichen Aromastoffe aus ihren Vorstufen. Die nach dem Mahlen entstandene Kakaomasse enthält bis zu 52 % Kakaobutter, die abgepresst wird und als gemahlene Endprodukt das Kakaopulver übrig lässt. Dieses Kakaopulver enthält noch 20 % Kakaobutter und höchstens 9 % Wasser. Kakaoprodukte sind beispielsweise Kakaobutter, Kakaopulver, Schokolade, Kuvertüre u.a. (KAKAOVERORDNUNG (Anlage), 1975; RL 2000/36/EG (Anhang I), 2000; AID, 1993).

IV.13.1 Mikrobiologische Kriterien für Kakaoprodukte

Tab.IV.13.1 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Schokoladen (hell und dunkel) (KbE/g) (DGHM, 1999)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl	5×10^4	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	10^2	10^3
Salmonellen	-	n.n. in 250 g
<i>E. coli</i>	10	-

Tab.IV.13.2 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Kakaopulver (KbE/g)
(DGHM, 1999)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl	10^4	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	10^2	10^3
Salmonellen	-	n.n. in 250 g
<i>E. coli</i>	< 10	-

IV.14 Diätetische Lebensmittel

siehe Kapitel III.7

IV.14.1 Mikrobiologische Kriterien für diätetische Lebensmittel

Tab.IV.14.1 Richt- und Warnwerte für Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis
(KbE/g) (DGHM, 2002)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
Aerobe mesophile Keimzahl (30 °C)*	10³	10⁴
<i>Enterobacteriaceae</i>, darunter	10	10²
<i>E. coli</i>**	<3	10
<i>Bacillus cereus</i>	10²	10³
Sporen sulfitreduzierender Clostridien	10	10²
Schimmelpilze	10²	10³
Koagulasepositive Staphylokokken	-	n.n. in 1 g
<i>L. monocytogens</i>		n.n. in 25 g
Salmonellen***	-	n.n. in 25 g

* Nicht berücksichtigt werden Mikroorganismen, die auf Grund ihrer probiotischen Potenz zugesetzt wurden

** Beim Nachweis von *E. coli* ist der Kontaminationsquelle nachzugehen

*** Wenn mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit 1 KbE Salmonellen pro 100 g Produkt ausgeschlossen werden soll, wird die Untersuchung von 10 x 25 g Probe empfohlen. Die 25 g setzen sich aus 5 Probennahmen von je 5 g zusammen, die an unterschiedlichen Stellen derselben Probe erfolgen.

IV.15 Trinkwasser, Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser

IV.15.1 Trinkwasser

Trinkwasser ist alles Wasser, im ursprünglichen Zustand oder nach Aufbereitung, das zum Trinken, Kochen und zur Zubereitung von Speisen und Getränken bestimmt ist oder zur Körperpflege und zur Reinigung von Gegenständen, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, benutzt wird. Wasser muss für den menschlichen Gebrauch genusstauglich, rein und frei von Krankheitserregern sein. Trinkwasserqualität muss auch Wasser haben, das in Lebensmittelbetrieben verwendet wird. Die Versorgung mit Trinkwasser kann sowohl aus dem Verteilernetz, über Wasserversorgungsanlagen als auch in Tankfahrzeugen, in Flaschen oder anderen Behältnissen erfolgen (TRINKWASSERVERORDNUNG (§ 3 Nr.1), 2001).

IV.15.1.1 Mikrobiologische Kriterien für Trinkwasser

Tab.IV.15.1 Mikrobiologische Anforderungen an Trinkwasser (KbE/g)*

(TRINKWASSERVERORDNUNG (Anl. 1 zu § 5 Abs. 2 und 3), 2001)

Keimart/Keimgruppe	Grenzwerte		
	(1)	(2)	(3)
<i>E. coli</i> **	0/100 ml	0/250 ml	-
Enterokokken**	0/100 ml	0/250 ml	-
Coliforme Keime**	0/100 ml	0/250 ml	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> **	-	0/250 ml	-
Koloniezahl bei + 22 °C**	-	10 ² /ml	20/ml
Koloniezahl bei + 36 °C**	-	20/ml	-

- (1) Allgemeine Anforderungen an Wasser für den menschlichen Gebrauch (Anl. 1, Teil I, zu § 5 Abs. 2 Trinkwasserverordnung (TrinkWV, 2001))
- (2) Anforderungen an Wasser für den menschlichen Gebrauch, das zur Abfüllung in Flaschen oder sonstigen Behältnisse zum Zwecke der Abgabe bestimmt ist (Anl. 1, Teil II, zu § 5 Abs. 3 TrinkWV, 2001)
- (3) Nur erforderlich, wenn das Wasser von Oberflächenwasser stammt oder von Oberflächenwasser beeinflusst wird

- * Wasser für den menschlichen Gebrauch muss frei von Krankheitserregern sein (§ 4 Abs. 1 TrinkWV, 2001), bzw. es dürfen nach § 5 Abs. 1 TrinkWV (2001) keine Krankheitserreger im Sinne von § 2 Nr. 1 Infektionsschutzgesetz 2001 in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit verursachen. Es sind gleichzeitig für Wasser in bestimmten Lebensmittelbetrieben (§ 10 TrinkWV), nach Genehmigung durch die zuständige Behörde, Abweichungen von den genannten mikrobiologischen Anforderungen möglich.
- ** Über Umfang und Häufigkeit durchzuführender mikrobiologischer Untersuchungen, wie häufig routinemäßige oder periodische Untersuchungen durchgeführt werden müssen, ist dem Text der Anlage 4 TrinkWV der neuen Fassung von 2001 zu entnehmen. Außerdem ist anzumerken, dass nach Anlage 5 TrinkWV der neuen Fassung von 2001 auch noch methodische Vorgehensweisen der TrinkWV alter Fassung von 1990 möglich sind, wenn die Ermittlung der Koloniezahl bei + 22 °C bzw. bei + 36 °C durchgeführt wird. Dabei sind die Richt- und Grenzwerte der TrinkWV 1990 einzuhalten. Diese wurden in der tabellarischen Übersicht nicht berücksichtigt. Im Falle der mikrobiologischen Untersuchung von Trinkwasser in allen anderen Fällen ist auf die jeweils aktuelle ISO-Methode zurückzugreifen.

Tab.IV.15.2 Mikrobiologische Kriterien für Trinkwasser (KbE/g)

(RICHTLINE 98/83/EG (Anh. 1 Teil A), 1998)

Keimart/Keimgruppe	Grenzwert	
	(1)	(2)
<i>E. coli</i>	n.n. in 100 ml	n.n. in 250 ml
Enterokokken	n.n. in 100 ml	n.n. in 250 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	n.n. in 250 ml
Koloniezahl bei + 22 °C	-	10 ² /ml
Koloniezahl bei + 37 °C	-	20/ml

(1) Trinkwasser

(2) Trinkwasser, das in Flaschen oder sonstigen Behältnissen zum Verkauf angeboten wird

Tab.IV.15.3 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Trinkwasser (KbE)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert				Grenz- wert (1 - 4)
	(1)	(2)	(3)	(4)	
<i>E. coli</i>	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	-
Enterokokken	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	n.n. in 100 ml	-	-
Salmonellen	-	-	-	-	n.n. in 5 l
Thermotolerante <i>Campylobacter</i> spp.	-	-	-	-	n.n. in 5 l
Aerobe mesophile Keime	10²/ ml	3x10²/ ml	-	20/ ml	-

- (1) Trinkwasser (unbehandelt) an der Fassung
- (2) Trinkwasser (unbehandelt und behandelt) im Verteilernetz
- (3) Trinkwasser (unbehandelt und behandelt) abgefüllt in Behältnisse
- (4) Trinkwasser direkt nach der Behandlung

IV.15.2 Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser

Natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser haben ihren Ursprung in unterirdischen geschützten Wasservorkommen und werden aus natürlichen oder künstlich erschlossenen Quellen gewonnen.

Natürliches Mineralwasser ist durch ursprüngliche Reinheit und seinen Gehalt an Mineralien und Spurenelementen gekennzeichnet; es besitzt gegebenenfalls bestimmte, insbesondere ernährungsphysiologische Wirkung. Seine Zusammensetzung, seine Temperatur und seine übrigen wesentlichen Merkmale bleiben im Rahmen natürlicher Schwankungen konstant (MINERAL- UND TAFELWASSERVERORDNUNG (§ 2 und § 10), 1984).

Natürliches Mineralwasser und **Quellwasser** darf bei der Herstellung keinen oder nur bestimmten, gesetzlich erlaubten Verfahren (z.B. Filtrieren, Entzug von oder Ver-

setzen mit Kohlensäure) unterzogen werden. Durch diese Verfahren darf die Zusammensetzung, die für die bestimmten Eigenschaften verantwortlich sind, nicht geändert werden. Diesen Wassern dürfen keine Stoffe zugesetzt werden und es sind auch keine Verfahren erlaubt, um den Keimgehalt zu verändern (MINERAL- UND TAFELWASSERVERORDNUNG (§ 6 und § 10 Abs.1 Nr. 2), 1984).

Nur bei der Herstellung von Tafelwasser ist der Zusatz von natürlichem salzreichen Wasser, Meerwasser, Natriumchlorid und zugelassenen Zusatzstoffen erlaubt (MINERAL- UND TAFELWASSERVERORDNUNG (§ 11 Abs. 1 Nr. 1 bis 4), 1984).

IV.15.2.1 Mikrobiologische Kriterien für natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser

Tab.IV.15.4 Mikrobiologische Anforderungen an natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser und sonstiges Trinkwasser, das zur Abgabe an den Verbraucher in bestimmte Fertigpackungen abgefüllt ist (ausgenommen Heilwasser) (KbE)
(MINERAL- UND TAFELWASSERVERORDNUNG (§ 4 Abs. 1 und 2), 1984)

Keimart/Keimgruppe	Richtwert	Warnwert
<i>E. coli</i>	-	n.n. in 250 ml
Coliforme Keime	-	n.n. in 250 ml
Fäkalstreptokokken	-	n.n. in 250 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	n.n. in 250 ml
Sulfitreduzierende, sporenbildende Anaerobier	-	n.n. in 50 ml
Koloniezahl bei + 22 °C*	-	100/ml
Koloniezahl bei + 37 °C*	-	20/ml
Koloniezahl bei + 22 °C**	20/ml	-
Koloniezahl bei + 37 °C**	5/ml	-

* Probenentnahme innerhalb 12 Stunden nach Abfüllung

** Probenahme bei Quellaustritt

Tab.IV.15.5 Mikrobiologische Toleranz- und Grenzwerte für Mineralwasser und Quellwasser (KbE) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert			Grenzwert
	(1)	(2)	(3)	(1 - 3)
<i>E. coli</i>	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	-
Enterokokken	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	n.n. in 100 ml	-
Aerobe mesophile Keime	10 ² /ml	-	3x10 ³ /ml	-
Salmonellen	-	-	-	n.n. in 5 l

- (1) Mineralwasser und Quellwasser an der Quelle
- (2) Mineralwasser und Quellwasser abgefüllt in Behältnisse
- (3) Eis als Zusatz zu Speisen und Getränke

Tab.IV.15.6 Mikrobiologischen Kriterien für Speiseeis ohne Anteile an Milch oder Erzeugnissen auf Milchbasis (KbE/g) (BgVV, 1999)

Keimart/Keimgruppe	n	c	m	M
Aerobe Gesamtkeimzahl bei +30 °C	5	2	10 ⁵	5x10 ⁵
Coliforme Keime	5	2	10	10 ²
Koagulasepositive Staphylokokken	5	2	10	10 ²
<i>L. monocytogenes</i>	5	0	n.n. in 1 g	10
Salmonellen	5	0	n.n. in 25 g	-
Sonstige Krankheitserreger und deren Toxine dürfen nicht in Mengen vorhanden sein, die die Gesundheit der Verbraucher gefährden können.				

IV.16 Nicht spezifizierte Produktgruppen in tabellarischer Übersicht

Tab.IV.16.1 Naturbelassen genussfertige und rohe, in den genussfertigen Zustand gebrachte Lebensmittel (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert
<i>E. coli</i>	10/g
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ² /g

Tab.IV.16.2 Hitzebehandelte, kalt oder aufgewärmt genussfertige Lebensmittel (KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert
aerobe mesophile Keimzahl	10 ⁵ /g
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 ² /g
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ² /g

Tab.IV.16.3 Genussfertige Lebensmittel, die sich nicht Tab.IV.16.1 oder Tab.IV.16.2 zuordnen lassen (Mischprodukte) (KbE/g)
(SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert
aerobe mesophile Keimzahl	10 ⁶ /g
<i>E. coli</i>	10 ² /g
Koagulasepositive Staphylokokken	10 ² /g

Tab.IV.16.4 Genussfertige Lebensmittel, ausgenommen schimmelgereifte (KbE/g) (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004)

Keimart/Keimgruppe	Toleranzwert
Schimmelpilze	von bloßem Auge nicht erkennbar

V Nationale (DIN) und internationale (ISO) mikrobiologische Nachweismethoden bzw. amtliche Untersuchungsvorschriften (L-Methoden nach § 35 LMBG) für die Bestimmung der Keimzahlen

Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Lebensmittel	DIN EN 13783 (02-04)	Nachweis der Bestrahlung von Lebensmitteln mit Epifluoreszenz-Filtertechnik/aerober mesophiler Keimzahl (DEFT/APC); Screeningverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Lebensmittel	DIN 10122 (03-12) (Norm-Entwurf)	Bestimmung der aeroben mesophilen Keimzahl; Zählung von Mikroorganismen mittels Impedanzverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10161-1 (84-02)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10161-2 (84-02)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Eier und Eiprodukte	L 05.00-6 (90-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Eiern und Eiprodukten; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Eier und Eiprodukte	L 05.00-7 (90-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Eiern und Eiprodukten; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-18 (84-05)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-19 (84-05)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Fleischerzeugnisse	L 07.00-29 (84-05)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Fleischerzeugnissen; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Fleischerzeugnisse	L 07.00-30 (84-05)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Fleischerzeugnissen; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Wurstwaren	L 08.00-37 (92-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Wurstwaren; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Wurstwaren	L 08.00-38 (92-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Wurstwaren; Tropfplattenverfahren

aerobe mesophile Keimzahl	Mayonnaisen, emulgierten Soßen, kalte Fertigsoßen	L 20.01-4 (90-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Mayonnaisen, emulgierten Soßen und kalten Fertigsoßen; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Mayonnaisen, emulgierten Soßen, kalte Fertigsoßen	L 20.01-4 (90-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Mayonnaisen, emulgierten Soßen und kalten Fertigsoßen; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Lebensmittel	DIN EN 13783 (02-04)	Nachweis der Bestrahlung von Lebensmitteln mit Epifluoreszenz-Filtertechnik/aerober mesophiler Keimzahl (DEFT/APC); Screeningverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Lebensmittel	DIN 10122 (03-12) (Norm-Entwurf)	Bestimmung der aeroben mesophilen Keimzahl; Zählung von Mikroorganismen mittels Impedanzverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10161-1 (84-02)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10161-2 (84-02)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Eier und Eiprodukte	L 05.00-6 (90-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Eiern und Eiprodukten; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Eier und Eiprodukte	L 05.00-7 (90-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Eiern und Eiprodukten; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-18 (84-05)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-19 (84-05)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Fleischerzeugnisse	L 07.00-29 (84-05)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Fleischerzeugnissen; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Fleischerzeugnisse	L 07.00-30 (84-05)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Fleischerzeugnissen; Tropfplattenverfahren
aerobe mesophile Keimzahl	Wurstwaren	L 08.00-37 (92-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Wurstwaren; Spatel- und Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
aerobe mesophile Keimzahl	Wurstwaren	L 08.00-38 (92-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Wurstwaren; Tropfplattenverfahren

aerobe mesophile Keimzahl	Mayonnaisen, emulgierten Soßen, kalte Fertigsoßen	L 20.01-4 (90-06)	Bestimmung der aeroben Keimzahl bei 30 °C in Mayonnaisen, emulgierten Soßen und kalten Fertigsoßen; Tropfplattenverfahren
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
<i>Bacillus cereus</i>	Milch u. Milchprodukte	L 01.00-53 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Milch und Milchprodukten; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Milch u. Milchprodukte	L 01.00-72 (00-07)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Milch und Milchprodukten; Teil 1: Koloniezählverfahren bei 37 °C
<i>Bacillus cereus</i>	Milchprodukte	L 02.00-21 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Milch und Milchprodukten; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Milchprodukte	L 02.00-26 (00-07)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Milchprodukten; Koloniezählverfahren bei 37 °C
<i>Bacillus cereus</i>	Trockenmilcherzeugnisse	L 02.07-11 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Trockenmilcherzeugnissen; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Käse	L 03.00-21 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Käse; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Käse	L 03.00-29 (00-07)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Käse; Koloniezählverfahren bei 37 °C
<i>Bacillus cereus</i>	Butter	L 04.00-17 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Butter; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Butter u. Milchfetterzeugnisse	L 02.00-21 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Butter und Milchfetterzeugnissen; Koloniezählverfahren bei 37 °C
<i>Bacillus cereus</i>	Eier und Eiprodukte	L 05.00-18 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Eiern und Eiprodukten; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Mayonnaise, emulgierte Soßen, kalte Fertigsoßen, Feinkostsalate	L 20.01-12 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Mayonnaisen, emulgierten Soßen, kalten Fertigsoßen und Feinkostsalaten; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Speiseeis	L 42.00-14 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Speiseeis; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Speiseeis	L 42.00-18 (00-07)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Speiseeis; Koloniezählverfahren bei 37 °C

<i>Bacillus cereus</i>	Säuglings- und Kleinkinder- nahrung auf Milchbasis	L 48.01-22 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis; Verfahren mit selektiver Anreicherung
<i>Bacillus cereus</i>	Diätische Lebensmittel	L 49.00-4 (92-12)	Bestimmung präsumtiver <i>Bacillus cereus</i> in diätischen Lebensmitteln; Verfahren mit selektiver Anreicherung
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
<i>Campylobacter</i> spp.	Lebensmittel/Futtermittel	ISO/DIS 10272-1 (04-04) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren zum Nachweis und zur Zählung von bei 41,5 °C wachsenden <i>Campylobacter</i> ; Teil 1: Nachweisverfahren
<i>Campylobacter</i> spp.	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 10272 (95-10)	Horizontales Verfahren für den Nachweis von thermotoleranten <i>Campylobacter</i>
<i>Campylobacter</i> spp.	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 10272 Technical Corrigendum 1 (96-06)	Horizontales Verfahren für den Nachweis von thermo-toleranten <i>Campylobacter</i> ; Korrektur 1
<i>Campylobacter</i> spp.	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 10272 Technical Corrigendum 2 (97-08)	Horizontales Verfahren für den Nachweis von thermo-toleranten <i>Campylobacter</i> ; Technische Änderung 2
<i>Campylobacter</i> spp.	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 10272-1 (04-06) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren zum Nachweis und zur Zählung von bei 41,5 °C wachsenden <i>Campylobacter</i> ; Teil 1: Nachweisverfahren
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
<i>Clostridium perfringens</i>	Lebensmittel/Futtermittel	ISO/FDIS 7937 (04-05) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren zur Zählung von <i>Clostridium perfringens</i> ; Koloniezähltechnik
<i>Clostridium perfringens</i>	Lebensmittel/Futtermittel	ISO/DIS 7937 (02-02) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren zur Zählung von <i>Clostridium perfringens</i> ; Koloniezähltechnik
<i>Clostridium perfringens</i>	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 7937 (97-04)	Horizontales Verfahren zur Zählung von <i>Clostridium perfringens</i> ; Koloniezähltechnik
<i>Clostridium perfringens</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	ISO/DIS 6649 (83-02) (Norm-Entwurf)	Nachweis und Zählung von <i>Clostridium perfringens</i> (Referenzverfahren)
<i>Clostridium perfringens</i>	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 7937 (02-06) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren zur Zählung von <i>Clostridium perfringens</i> ; Koloniezähltechnik
<i>Clostridium perfringens</i>	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN 13401 (99-06)	Horizontales Verfahren zur Zählung von <i>Clostridium perfringens</i> ; Koloniezählverfahren

<i>Clostridium perfringens</i>	Lebensmittel	L 00.00-57 (00-07)	Verfahren zur Zählung von <i>Clostridium perfringens</i> in Lebensmitteln; Koloniezählverfahren
<i>Clostridium perfringens</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-20 (84-05)	Nachweis von <i>Clostridium perfringens</i> in Fleisch und Fleischerzeugnissen, Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
<i>Clostridium botulinum</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10102 (88-06)	Nachweis von <i>Clostridium botulinum</i> und Botulinum-Toxin
<i>Clostridium botulinum</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-26 (88-12)	Nachweis von <i>Clostridium botulinum</i> und Botulinum-Toxin in Fleisch und Fleischerzeugnissen
<i>Clostridium botulinum</i>	Fleischerzeugnisse	L 07.00-39 (88-12)	Nachweis von <i>Clostridium botulinum</i> und Botulinum-Toxin in Fleischerzeugnissen
<i>Clostridium botulinum</i>	Wurstwaren	L 08.00-31 (88-12)	Nachweis von <i>Clostridium botulinum</i> und Botulinum-Toxin in Wurstwaren
mesophile sulfitreduzierende Clostridien	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10103 (93-08)	Bestimmung von mesophilen sulfitreduzierenden Clostridien; Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
mesophile sulfitreduzierende Clostridien	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-39 (94-05)	Bestimmung von mesophilen sulfitreduzierenden Clostridien in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
mesophile sulfitreduzierende Clostridien	Fleischerzeugnisse	L 07.00-51 (94-05)	Bestimmung von mesophilen sulfitreduzierenden Clostridien in Fleischerzeugnissen; Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
mesophile sulfitreduzierende Clostridien	Wurstwaren	L 08.00-43 (94-05)	Bestimmung von mesophilen sulfitreduzierenden Clostridien in Wurstwaren; Plattengussverfahren (Referenzverfahren)
Sulfitreduzierende sporenbildende Anaerobier	Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser	L 59.00-4 (88-05)	Nachweis von sulfitreduzierenden, sporenbildenden Anaerobiern in natürlichem Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser; Referenzverfahren
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
<i>Enterobacteriaceae</i>	Lebensmittel/Futtermittel	ISO/FDIS 21528-1 (04-04)	Horizontales Verfahren zum Nachweis und zur Zählung von <i>Enterobacteriaceae</i> Teil 1: Nachweis und Zählung mittels MPN-Technik mit Voranreicherung

<i>Enterobacteriaceae</i>	Lebensmittel/Futtermittel	ISO/FDIS 21528-2 (04-04)	Horizontales Verfahren zum Nachweis und zur Zählung von <i>Enterobacteriaceae</i> ; Teil 2: Koloniezähltechnik
<i>Enterobacteriaceae</i>	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 7402 (93-09)	Allgemeine Richtlinien für die Zählung von <i>Enterobacteriaceae</i> ohne Wiederbelebung; MPN-Verfahren und Koloniezählung
<i>Enterobacteriaceae</i>	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 8523 (91-10)	Allgemeine Richtlinien für den Nachweis von <i>Enterobacteriaceae</i> mit Voranreicherung
<i>Enterobacteriaceae</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	ISO 5552 (97-12)	Allgemeine Richtlinien für die Zählung von <i>Enterobacteriaceae</i> ohne Wiederbelebung; MPN-Verfahren und Koloniezählung
<i>Enterobacteriaceae</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10164-1 (86-08)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> ; Spatelverfahren
<i>Enterobacteriaceae</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10164-2 (86-08)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> ; Tropfplattenverfahren
<i>Enterobacteriaceae</i>	Eier, Eiprodukte, Mayonnaisen, emulgierte Soßen, kalte Fertigsoßen	L 05.00-5 (90-06)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> in Eiern, Eiprodukten, Mayonnaisen, emulgierten Soßen und kalten Fertigsoßen; Gussverfahren (Referenzverfahren)
<i>Enterobacteriaceae</i>	Fleisch	L 06.00-24 (87-11)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> in Fleisch; Spatelverfahren
<i>Enterobacteriaceae</i>	Fleisch	L 06.00-25 (87-11)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> in Fleisch; Tropfplattenverfahren
<i>Enterobacteriaceae</i>	Fleischerzeugnisse	L 07.00-37 (87-11)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> in Fleischerzeugnissen; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
<i>Enterobacteriaceae</i>	Fleischerzeugnisse	L 07.00-38 (87-11)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> in Fleischerzeugnissen; Tropfplattenverfahren
<i>Enterobacteriaceae</i>	Wurstwaren	L 08.00-29 (87-11)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> in Wurstwaren; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
<i>Enterobacteriaceae</i>	Wurstwaren	L 08.00-30 (87-11)	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i> in Wurstwaren; Tropfplattenverfahren
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
<i>Enterokokken</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10106 (91-09)	Bestimmung von <i>Enterococcus faecalis</i> und <i>Enterococcus faecium</i> ; Spatelverfahren (Referenzverfahren)

Enterokokken	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-32 (92-06)	Bestimmung von <i>Enterococcus faecalis</i> und <i>Enterococcus faecium</i> in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Enterokokken	Fleischerzeugnisse	L 07.00-46 (92-06)	Bestimmung von <i>Enterococcus faecalis</i> und <i>Enterococcus faecium</i> in Fleischerzeugnissen; (Referenzverfahren)
Enterokokken	Wurstwaren	L 08.00-35 (92-06)	Bestimmung von <i>Enterococcus faecalis</i> und <i>Enterococcus faecium</i> in Wurstwaren; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
Escherichia coli	Lebensmittel/Futtermittel	ISO/DIS 16649-3 (04-04)	Horizontales Verfahren zur Zählung von beta-Glucuronidase-positiven <i>Escherichia coli</i> ; Teil 3: MPN unter Verwendung von und 5-Brom-4-Chlor-3-Indolyl-beta-D-Glucuronsäure
Escherichia coli	Lebensmittel/Futtermittel	ISO/FDIS 7251 (03-12)	Horizontales Verfahren zur Zählung von präsumtiven <i>Escherichia coli</i> ; MPN-Technik
Escherichia coli	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 16654 (01-05)	Horizontales Verfahren für den Nachweis von <i>Escherichia coli</i> O 157
Escherichia coli	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 16649-1 (01-04)	Horizontales Verfahren zur Zählung von beta-Glucuronidase-positiven <i>Escherichia coli</i> ; Teil 1: Koloniezählverfahren bei 44 °C mit Membranen und 5-Brom-4-Chlor-3-Indol-beta-D-Glucuronsäure
Escherichia coli	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 16649-2 (01-04)	Horizontales Verfahren zur Zählung von beta-Glucuronidase-positiven <i>Escherichia coli</i> ; Teil 2: Koloniezählverfahren bei 44 °C mit 5-Brom-4-Chlor-3-Indol-beta-D-Glucuronsäure
Escherichia coli	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	ISO 6391 (97-12)	Zählung von <i>Escherichia coli</i> ; Koloniezählung bei 44 °C unter Verwendung von Membranen
Escherichia coli	Milch u. Milchprodukte	ISO 11866-1 (97-02)	Zählung präsumtiver <i>Escherichia coli</i> ; Teil 1: Technik der wahrscheinlichsten Anzahl

<i>Escherichia coli</i>	Milch u. Milchprodukte	ISO 11866-2 (97-02)	Zählung präsumtiver <i>Escherichia coli</i> ; Teil 2: Technik der wahrscheinlichsten Anzahl unter Verwendung von 4-Methylumbelliferyl-beta-D-glucuronid
<i>Escherichia coli</i>	Milch u. Milchprodukte	ISO 11866-3 (97-02)	Zählung präsumtiver <i>Escherichia coli</i> ; Teil 3: Technik der wahrscheinlichsten Anzahl unter Verwendung von Membranen
<i>Escherichia coli</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	ISO/DIS 12074 (94-05)	Bestimmung von präsumtiven <i>Escherichia coli</i> ; Technik der wahrscheinlichsten Anzahl
<i>Escherichia coli</i>	Lebensmittel	ISO 7251 (93-12)	Allgemeine Richtlinien für die Zählung präsumtiver <i>Escherichia coli</i> ; Technik der wahrscheinlichsten Anzahl
<i>Escherichia coli</i>	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 16654 801-119	Horizontales Verfahren für den Nachweis von <i>Escherichia coli</i> O 157
<i>Escherichia coli</i>	Lebensmittel tierischer Herkunft	DIN 10118 (04-06)	Nachweis von Verotoxin-bildenden <i>Escherichia coli</i> -Stämmen (VTEC) in Lebensmitteln tierischer Herkunft
<i>Escherichia coli</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10167 (04-03)	Nachweis von <i>Escherichia coli</i> O 157 in Fleisch und Fleischerzeugnissen
<i>Escherichia coli</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10110 (94-08)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> ; Fluoreszenzoptisches Koloniezählverfahren unter Verwendung von Membranfiltern; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
<i>Escherichia coli</i>	Milch	DIN 10183-1 (91-05)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> ; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
<i>Escherichia coli</i>	Milch	DIN 10183-2 (91-05)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> ; Membran-Agar-Verfahren
<i>Escherichia coli</i>	Milch	DIN 10183-3 (92-10)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> ; Fluoreszenzoptisches Verfahren mit paralleler Bestimmung coliformer Keime
<i>Escherichia coli</i>	Lebensmittel	L 00.00-21 (90-06)	Bestätigung von <i>Escherichia coli</i> durch zusätzliche Identifizierungsreaktion
<i>Escherichia coli</i>	Lebensmittel	L 00.00-68 (02-05)	Horizontales Verfahren für den Nachweis von <i>Escherichia coli</i> O 157 in Lebensmitteln
<i>Escherichia coli</i>	Milch, Milchprodukte, Butter, Käse, Speiseeis	L 01.00-25 (97-09)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Milch, Milchprodukten, Butter, Käse und Speiseeis; Verfahren mit flüssigem Nährmedium

<i>Escherichia coli</i>	Milch u. Milchprodukte	L 01.00-54 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Milch und Milchprodukten; Fluoreszenzoptisches Verfahren mit paralleler Bestimmung coliformer Keime
<i>Escherichia coli</i>	Milchprodukte	L 02.00-15 (87-06)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Milchprodukten; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
<i>Escherichia coli</i>	Milchprodukte	L 02.00-22 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Milchprodukten; Fluoreszenzoptisches Verfahren mit paralleler Bestimmung coliformer Keime
<i>Escherichia coli</i>	Trockenmilcherzeugnisse	L 02.07-10 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Trockenmilcherzeugnissen; Fluoreszenzoptisches Verfahren mit paralleler Bestimmung coliformer Keime
<i>Escherichia coli</i>	Käse	L 03.00-15 (87-06)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Käse; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
<i>Escherichia coli</i>	Käse	L 03.00-22 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Käse; Fluoreszenzoptisches Verfahren mit paralleler Bestimmung coliformer Keime
<i>Escherichia coli</i>	Butter	L 04.00-15 (87-06)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Butter; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
<i>Escherichia coli</i>	Butter	L 04.00-18 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Butter; Fluoreszenzoptisches Verfahren mit paralleler Bestimmung coliformer Keime
<i>Escherichia coli</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-36 (96-02)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> ; Fluoreszenzoptisches Koloniezählverfahren unter Verwendung von Membranfiltern; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
<i>Escherichia coli</i>	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-44 (98-09)	Nachweis von <i>Escherichia coli</i> O 157 in Fleisch und Fleischerzeugnissen
<i>Escherichia coli</i>	Fleischerzeugnisse	L 07.00-50 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Fleischerzeugnissen; Fluoreszenzoptisches Koloniezählverfahren unter Verwendung von Membranfiltern; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
<i>Escherichia coli</i>	Fleischerzeugnisse	L 07.00-54 (98-09)	Nachweis von <i>Escherichia coli</i> O 157 in Fleischerzeugnissen
<i>Escherichia coli</i>	Hackfleisch	L 07.18-1 (02-05)	Nachweis, Isolierung und Charakterisierung Verotoxin-bildender <i>Escherichia coli</i> (VTEC) in Hackfleisch mittels PCR und DNA-Hybridisierungstechnik

<i>Escherichia coli</i>	Wurstwaren	L 08.00-42 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Wurstwaren; Fluoreszenzoptisches Koloniezählverfahren unter Verwendung von Membranfiltern; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
<i>Escherichia coli</i>	Wurstwaren	L 08.00-47 (98-09)	Nachweis von <i>Escherichia coli</i> O 157 in Wurstwaren
<i>Escherichia coli</i>	Speiseeis	L 42.00-10 (87-06)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Speiseeis; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
<i>Escherichia coli</i>	Speiseeis	L 42.00-11 (97-09)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Speiseeis; Membran-Agar-Verfahren
<i>Escherichia coli</i>	Speiseeis	L 42.00-15 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Speiseeis; Fluoreszenzoptisches Verfahren mit paralleler Bestimmung coliformer Keime
<i>Escherichia coli</i>	Säuglings- und Kleinkinder-nahrung auf Milchbasis	L 48.01-20 (87-06)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Säuglings- und Kleinkinder-nahrung auf Milchbasis; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
<i>Escherichia coli</i>	Säuglings- und Kleinkinder-nahrung auf Milchbasis	L 48.01-23 (92-12)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> in Säuglings- und Kleinkinder-nahrung auf Milchbasis; Fluoreszenzoptisches Verfahren mit paralleler Bestimmung coliformer Keime
<i>Escherichia coli</i>	Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser	L 59.01-1 (88-05)	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i> und coliformen Keimen in natürlichem Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser; Referenzverfahren
Coliforme Keime	Milch u. Milchprodukte	ISO/DIS 5541-1 (99-04)	Auszählung von coliformen Bakterien; Teil 1: Koloniezählverfahren ohne Wiederbelebung bei 30 °C
Coliforme Keime	Milch u. Milchprodukte	ISO/DIS 5541-2 (99-04)	Auszählung von coliformen Bakterien; Teil 2: Verfahren der wahrscheinlichsten Keimzahl (MPN) bei 30 °C
Coliforme Keime	Milch u. Milchprodukte	ISO 5541-1 (86-12)	Auszählung von coliformen Bakterien; Teil 1: Koloniezählverfahren bei 30 °C
Coliforme Keime	Milch u. Milchprodukte	ISO 5541-2 (86-12)	Auszählung von coliformen Bakterien; Teil 2: MPN-Verfahren bei 30 °C
Coliforme Keime	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	ISO/DIS 3811 (94-05) (Norm-Entwurf)	Nachweis und Bestimmung coliformer Keime; Referenzverfahren
Coliforme Keime	Lebensmittel	ISO 4831 (91-03)	Allgemeine Richtlinien für die Zählung coliformer Keime; Verfahren der wahrscheinlichsten Anzahl
Coliforme Keime	Lebensmittel	ISO 4832 (91-03)	Allgemeine Richtlinien für die Zählung coliformer Keime; Koloniezählung

Coliforme Keime	Milch	DIN 10172-1 (92-04)	Bestimmung der coliformen Keime; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
Coliforme Keime	Milch	DIN 10172-3 (88-05)	Bestimmung der coliformen Keime; Verfahren mit festem Nährmedium
Coliforme Keime	Milch, Milchprodukte, Butter, Käse, Speiseeis	L 01.00-2 (91-12)	Bestimmung der coliformen Keime in Milch, Milchprodukten, Butter, Käse und Speiseeis; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
Coliforme Keime	Milch, Milchprodukte, Butter, Käse, Speiseeis	L 01.00-3 (91-12)	Bestimmung der coliformen Keime in Milch, Milchprodukten, Butter, Käse und Speiseeis; Verfahren mit festem Nährmedium
Coliforme Keime	Milchprodukte	L 02.00-2 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Milchprodukten; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
Coliforme Keime	Milchprodukte	L 02.00-3 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Milchprodukten; Verfahren mit festem Nährmedium
Coliforme Keime	Käse	L 03.00-2 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Käse; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
Coliforme Keime	Käse	L 03.00-3 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Käse; Verfahren mit festem Nährmedium
Coliforme Keime	Butter	L 03.00-2 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Butter; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
Coliforme Keime	Butter	L 03.00-3 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Butter; Verfahren mit festem Nährmedium
Coliforme Keime	Speiseeis	L 42.00-6 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Speiseeis; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
Coliforme Keime	Speiseeis	L 42.00-7 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Speiseeis; Verfahren mit festem Nährmedium
Coliforme Keime	Säuglings- und Kleinkinder- nahrung auf Milchbasis	L 48.01-8 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Säuglings- und Kleinkin- dernahrung auf Milchbasis; Verfahren mit flüssigem Nährmedium
Coliforme Keime	Säuglings- und Kleinkinder- nahrung auf Milchbasis	L 48.01-9 (87-03)	Bestimmung der coliformen Keime in Säuglings- und Kleinkin- dernahrung auf Milchbasis; Verfahren mit festem Nährmedium

Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
F-spezifische RNA-Bakteriophagen	Wasser	ISO 10705-1 (95-08)	Nachweis und Zählung von Bakteriophagen; Teil 1: Zählung von F-spezifischen RNA-Bakteriophagen
F-spezifische RNA-Bakteriophagen	Wasser	DIN EN ISO 10705-1 (02-01)	Nachweis und Zählung von Bakteriophagen; Teil 1: Zählung von F-spezifischen RNA-Bakteriophagen
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
Gesamtkeimzahl	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 4833 (03-02)	Horizontales Verfahren für die Zählung von Mikroorganismen; Koloniezählverfahren bei 30 °C
Gesamtkeimzahl	Milch u. Milchprodukte	ISO 6610 (92-02)	Zählung der koloniebildenden Einheiten von Mikroorganismen; Koloniezählung bei 30 °C
Gesamtkeimzahl	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10112 (96-10)	Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Fleisch; Destruktives Verfahren (Abtrageverfahren)
Gesamtkeimzahl	Milch	DIN 10192-1 (84-04)	Bestimmung der Keimzahl; Referenzverfahren
Gesamtkeimzahl	Milch	DIN 10192-2 (83-02)	Bestimmung der Keimzahl; Vereinfachtes Koch'sches Plattenverfahren
Gesamtkeimzahl	Milch	DIN 10192-3 (83-02)	Bestimmung der Keimzahl; Ösen-Platten-Verfahren
Gesamtkeimzahl	Milch	DIN 10192-5 (95-05)	Bestimmung der Keimzahl; Spatelverfahren
Gesamtkeimzahl	Milch	L 01.00-00 (87-06)	Bestimmung der Keimzahl in Milch; Gussverfahren; Verfahren zur Qualitätssicherung im Labor
Gesamtkeimzahl	Milch	L 01.01-6 (97-09)	Bestimmung der Keimzahl in Milch; Fluoreszenz-mikroskopische Zählung von Mikroorganismen (Routineverfahren)
Gesamtkeimzahl	Milch u. Milchprodukte	L 01.00-05 (83-11)	Bestimmung der Keimzahl in Milch und Milchprodukten; Referenzverfahren
Gesamtkeimzahl	Milch u. Milchprodukte	L 01.00-57 (95-01)	Bestimmung der Keimzahl in Milch und Milchprodukten; Spatelverfahren
Gesamtkeimzahl	Milchprodukte	L 02.00-23 (95-01)	Bestimmung der Keimzahl in Milchprodukten; Spatelverfahren
Gesamtkeimzahl	Käse	L 03.00-23 (95-01)	Bestimmung der Keimzahl in Käse; Spatelverfahren
Gesamtkeimzahl	Schmelzkäse u. -zubereitungen	L 03.42-1 (80-09)	Bestimmung der Keimzahl in Schmelzkäse und -zubereitungen; Referenzverfahren

Gesamtkeimzahl	Butter	L 04.00-19 (95-01)	Bestimmung der Keimzahl in Butter; Spatelverfahren
Gesamtkeimzahl	Fleisch	L 06.00-00 (95-01)	Bestimmung der Keimzahl in Fleisch; Spatelverfahren; Verfahren zur Qualitätssicherung im Labor
Gesamtkeimzahl	Fleisch	L 06.00-19 (84-05)	Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Fleisch; Destruktives Verfahren (Abtrageverfahren)
Gesamtkeimzahl	Speiseeis	L 42.00-2 (87-03)	Bestimmung der Keimzahl in Speiseeis; Gussverfahren
Gesamtkeimzahl	Speiseeis	L 42.00-3 (87-03)	Bestimmung der Keimzahl in Speiseeis; Ausstrichverfahren
Gesamtkeimzahl	Säuglings- und Kleinkinder- nahrung auf Milchbasis	L 48.01-13 (87-03)	Bestimmung der Keimzahl in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis; Gussverfahren
Gesamtkeimzahl	Säuglings- und Kleinkinder- nahrung auf Milchbasis	L 48.01-14 (87-03)	Bestimmung der Keimzahl in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis; Ausstrichverfahren
Gesamtkeimzahl	Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser	L 59.00-5 (88-05)	Bestimmung der Keimzahl in natürlichem Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser; Referenzverfahren
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
Hefen/Schimmelpilze	Lebensmittel	ISO 15214 (98-08)	Allgemeine Anleitung zur Zählung von Hefen und Schimmelpilzen; Koloniezählung bei 25 °C
Hefen/Schimmelpilze	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	ISO 13681 (95-12)	Bestimmung von Hefen und Schimmelpilzen; Koloniezähltechnik
Hefen/Schimmelpilze	Milch u. Milchprodukte	ISO 6611 (92-02)	Zählung koloniebildender Einheiten von Hefen und Schimmelpilzen; Koloniezählung bei 25 °C
Hefen/Schimmelpilze	Getreide, Hülsenfrüchte und Produkte daraus	ISO 7698 (90-05)	Bestimmung der Anzahl von Bakterien, Hefen und Schimmelpilze
Hefen/Schimmelpilze	Milch	DIN 10186 (91-11)	Bestimmung der Anzahl von Hefen und Schimmelpilze; Referenzverfahren
Hefen/Schimmelpilze	Milch u. Milchprodukte	L 01.00-37 (92-12)	Bestimmung der Anzahl von Hefen und Schimmelpilze in Milch und Milchprodukten; Referenzverfahren
Hefen/Schimmelpilze	Milchprodukte	L 02.00-10 (90-06)	Bestimmung der Anzahl von Hefen und Schimmelpilze in Milchprodukten; Referenzverfahren
Hefen/Schimmelpilze	Trockenmilcherzeugnisse	L 02.07-7 (87-06)	Bestimmung der Anzahl von Hefen und Schimmelpilze in Trockenmilcherzeugnissen; Referenzverfahren

Hefen/Schimmelpilze	Friskäse	L 03.23-1 (87-06)	Bestimmung der Anzahl von Hefen und Schimmelpilze in Frischkäse; Referenzverfahren
Hefen/Schimmelpilze	Käsezubereitungen	L 03.34-1 (87-06)	Bestimmung der Anzahl von Hefen und Schimmelpilze in Käsezubereitungen; Referenzverfahren
Hefen/Schimmelpilze	Mayonnaisen, emulgierten Soßen, kalte Fertigsoßen	L 20.01-7 (90-06)	Bestimmung der Anzahl von Hefen und Schimmelpilze in Mayonnaisen, emulgierten Soßen und kalten Fertigsoßen; Referenzverfahren
Hefen/Schimmelpilze	Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis	L 48.01-15 (90-06)	Bestimmung der Anzahl von Hefen und Schimmelpilze in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis; Referenzverfahren
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 6888-1 (99-02)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 1: Verfahren mit Baird-Parker-Agar
Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 6888-2 (99-02)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 2: Verfahren mit Kaninchenplasma-/Fibrinogen-Agar
Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 6888-2 AMD 1 (03-07)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 2: Verfahren mit Kaninchenplasma-/Fibrinogen-Agar Änderung 1:Präzisionsdaten
Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 6888-3 (01-06)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 3: Nachweis und MPN-Verfahren für niedrige Keimzahlen
Koagulasepositive Staphylokokken	Milch u. Milchprodukte	ISO 5944 (01-12)	Zählung koagulasepositiver Staphylokokken; MPN-Technik
Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 6888-1 (03-12)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 1: Verfahren mit Baird-Parker-Agar
Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 6888-2 (03-12)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 2: Verfahren mit Kaninchenplasma-/Fibrinogen-Agar

Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 6888-3 (03-12)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 3: Nachweis und MPN-Verfahren für niedrige Keimzahlen
Koagulasepositive Staphylokokken	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10163-2 (85-06)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken; Tropfplattenverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Milch	DIN 10178-1 (88-06)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken; Verfahren mit selektiver Anreicherung
Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel	L 00.00-55 (00-07)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 1: Verfahren mit Baird-Parker-Agar
Koagulasepositive Staphylokokken	Lebensmittel	L 00.00-56 (00-07)	Horizontales Verfahren für die Zählung von koagulasepositiven Staphylokokken (<i>Staph. aureus</i> und andere Spezies); Teil 2: Verfahren mit Kaninchenplasma-/Fibrinogen-Agar
Koagulasepositive Staphylokokken	Milch u. Milchprodukte	L 01.00-23 (87-03)	Nachweis koagulasepositiver Staphylokokken in Milch und Milchprodukten; Titerverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Milch u. Milchprodukte	L 01.00-24 (87-03)	Nachweis koagulasepositiver Staphylokokken in Milch und Milchprodukten; Koloniezählverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Flüssige Milchprodukte	L 02.00-13 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in flüssigen Milchprodukten; Koloniezählverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Flüssige Milchprodukte	L 02.00-14 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in flüssigen Milchprodukten; Titerverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Trockenmilcherzeugnisse und Schmelzkäse	L 02.07-2 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Trockenmilcherzeugnissen und Schmelzkäse; Verfahren mit selektiver Anreicherung
Koagulasepositive Staphylokokken	Käse	L 03.00-13 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Käse; Titerverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Käse	L 03.00-14 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Käse; Koloniezählverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Schmelzkäse	L 03.42-5 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Schmelzkäse; Verfahren mit selektiver Anreicherung

Koagulasepositive Staphylokokken	Eier und Eiprodukte	L 05.00-8 (97-01)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Eiern und Eiprodukten; Verfahren mit selektiver Anreicherung
Koagulasepositive Staphylokokken	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-21 (84-05)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Spatelverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-22 (85-12)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Tropfplattenverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Fleischerzeugnisse	L 07.00-32 (84-05)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Fleischerzeugnissen; Spatelverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Fleischerzeugnisse	L 07.00-34 (85-12)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Fleischerzeugnissen; Tropfplattenverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Wurstwaren	L 08.00-39 (92-06)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Wurstwaren; Spatelverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Wurstwaren	L 08.00-40 (92-06)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Wurstwaren; Tropfplattenverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Mayonnaisen, emulgierten Soßen, kalte Fertigsoßen	L 20.01-11 (90-12)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Mayonnaisen, emulgierten Soßen und kalten Fertigsoßen; Referenzverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Speiseeis	L 42.00-8 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Speiseeis; Titerverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Speiseeis	L 42.00-9 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Speiseeis; Koloniezählverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Speiseeispulver	L 42.08-1 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Speiseeispulver; Verfahren mit selektiver Anreicherung
Koagulasepositive Staphylokokken	Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis	L 48.01-10 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis; Verfahren mit selektiver Anreicherung
Koagulasepositive Staphylokokken	Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis	L 48.01-11 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis; Titerverfahren
Koagulasepositive Staphylokokken	Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis	L 48.01-10 (87-03)	Bestimmung koagulasepositiver Staphylokokken in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis; Koloniezählverfahren

Staphylokokken-Thermonuklease	Milch u. Milchprodukte	ISO/DIS 8870 (04-03) (Norm-Entwurf)	Nachweis der durch koagulasepositive Staphylokokken gebildete Thermonuklease
Staphylokokken-Thermonuklease	Milch	DIN 10197 (88-05)	Nachweis von Staphylokokken-Thermonuklease; Referenzverfahren
Staphylokokken-Thermonuklease	Milch	L 01.00-33 (88-12)	Nachweis von Staphylokokken-Thermonuklease in Milch; Referenzverfahren
Staphylokokken-Thermonuklease	Milchprodukte	L 02.00-17 (87-03)	Nachweis von Staphylokokken-Thermonuklease in Milchprodukten; Referenzverfahren
Staphylokokken-Thermonuklease	Fleisch	L 06.00-28 (85-12)	Nachweis von Staphylokokken-Thermonuklease in Fleisch; Referenzverfahren
Staphylokokken-Thermonuklease	Fleischerzeugnisse	L 07.00-42 (89-12)	Nachweis von Staphylokokken-Thermonuklease in Fleischerzeugnissen; Referenzverfahren
Staphylokokken-Thermonuklease	Wurstwaren	L 08.00-32 (89-12)	Nachweis von Staphylokokken-Thermonuklease in Wurstwaren; Referenzverfahren
Staphylokokken-Thermonuklease	Speiseeis	L 42.00-12 (88-12)	Nachweis von Staphylokokken-Thermonuklease in Speiseeis; Referenzverfahren
Staphylokokken-Thermonuklease	Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis	L 48.01-21 (88-12)	Nachweis von Staphylokokken-Thermonuklease in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis; Referenzverfahren
<i>Staph. carnosus</i>, <i>Staph. xylosus</i>, <i>Micrococcus varians</i>	Fleischerzeugnisse und Wurstwaren	L 07.00-53 (98-09)	Identifizierung von <i>Staphylokokkus carnosus</i> , <i>Staphylokokkus xylosus</i> und <i>Mikrokokkus varians</i> in Fleischerzeugnissen und Wurstwaren
<i>Staph. carnosus</i>, <i>Staph. xylosus</i>, <i>Micrococcus varians</i>	Wurstwaren	L 08.00-45 (97-01)	Identifizierung von <i>Staphylokokkus carnosus</i> , <i>Staphylokokkus xylosus</i> und <i>Mikrokokkus varians</i> in Wurstwaren
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
<i>Listeria monocytogenes</i>	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 11290-1 (96-12)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 1: Nachweisverfahren

Listeria monocytogenes	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 11290-1 DAM (02-05) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 1: Nachweisverfahren; Änderung A1: Veränderung der Selektivmedien, des Hämolysetests und Aufnahme von Präzisionsdaten
Listeria monocytogenes	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 11290-2 (98-07)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 2: Zählverfahren
Listeria monocytogenes	Lebensmittel/Futtermittel	ISO 11290-2 DAM (02-05) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 2: Zählverfahren; Änderung A1: Veränderung der Selektivmedien
Listeria monocytogenes	Milch u. Milchprodukte	ISO 10560 (93-08)	Nachweis von <i>Listeria monocytogenes</i>
Listeria monocytogenes	Milch u. Milchprodukte	ISO 10560 Technical Corrigendum 1 (93-08)	Nachweis von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Korrektur 1
Listeria monocytogenes	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 11290-1 (97-03)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 1: Nachweisverfahren
Listeria monocytogenes	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 11290-2 (98-08)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 2: Zählverfahren
Listeria monocytogenes	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 11290-1/A1 (02-09) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 1: Nachweisverfahren; Änderung A1: Veränderung der Selektivmedien, des Hämolysetests und Aufnahme von Präzisionsdaten
Listeria monocytogenes	Lebensmittel/Futtermittel	DIN EN ISO 11290-2/A1 (02-09) (Norm-Entwurf)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 2: Zählverfahren; Änderung A1: Veränderung der Selektivmedien
Listeria monocytogenes	Lebensmittel	L 00.00-22 (99-11)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 2: Zählverfahren

<i>Listeria monocytogenes</i>	Lebensmittel	L 00.00-32 (99-11)	Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von <i>Listeria monocytogenes</i> ; Teil 1: Nachweisverfahren
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
Laktobazillen	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10168 (91-09)	Bestimmung von Laktobazillen; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Laktobazillen	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-31 (92-06)	Bestimmung von Laktobazillen in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Laktobazillen	Fleischerzeugnisse	L 07.00-45 (92-06)	Bestimmung von Laktobazillen in Fleischerzeugnissen; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Laktobazillen	Wurstwaren	L 08.00-34 (92-06)	Bestimmung von Laktobazillen in Wurstwaren; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
Milchsäurebakterien	Milch u. Milchprodukte	ISO/DIS 17792 (04-01) (Norm-Entwurf)	Mesophile Starterkulturen; Zählung von Citrat-fermentierenden Milchsäurebakterien; Koloniezähltechnik bei 25 °C
Milchsäurebakterien	Lebensmittel u. Futtermittel	ISO 15214 (98-08)	Horizontales Verfahren für die Zählung von mesophilen Milchsäurebakterien; Koloniezähltechnik bei 30 °C
Milchsäurebakterien	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN 10109 (91-09)	Bestimmung aerob wachsender Milchsäurebakterien; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Milchsäurebakterien	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-35 (92-12)	Bestimmung aerob wachsender Milchsäurebakterien in Fleisch und Fleischerzeugnissen; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Milchsäurebakterien	Fleischerzeugnisse	L 07.00-49 (92-12)	Bestimmung aerob wachsender Milchsäurebakterien in Fleischerzeugnissen; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Milchsäurebakterien	Wurstwaren	L 08.00-41 (92-12)	Bestimmung aerob wachsender Milchsäurebakterien in Wurstwaren; Spatelverfahren (Referenzverfahren)
Milchsäurebakterien	Mayonnaisen, emulgierten Soßen, kalte Fertigsoßen	L 20.01-10 (92-12)	Bestimmung aerob wachsender Milchsäurebakterien in Mayonnaisen, emulgierten Soßen und kalten Fertigsoßen; Spatelverfahren (Referenzverfahren)

Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
<i>Pseudomonas</i> spp.	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	ISO 13720 (95-12)	Bestimmung von <i>Pseudomonas</i> spp.
<i>Pseudomonas</i> spp.	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	DIN ISO 13720 (98-05)	Zählung von <i>Pseudomonas</i> spp.
<i>Pseudomonas</i> spp.	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	L 06.00-43 (98-09)	Zählung von <i>Pseudomonas</i> spp. in Fleisch und Fleischerzeugnissen
<i>Pseudomonas</i> spp.	Fleischerzeugnisse	L 07.00-53 (98-09)	Zählung von <i>Pseudomonas</i> spp. in Fleischerzeugnissen
<i>Pseudomonas</i> spp.	Wurstwaren	L 08.00-46 (98-09)	Zählung von <i>Pseudomonas</i> spp. in Wurstwaren
<i>Pseudomonas</i> spp.	Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser	L 59.00-03 (88-05)	Zählung von <i>Pseudomonas</i> spp. in natürlichem Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
Salmonellen	Lebensmittel u. Futtermittel	ISO 6579 (04-04) Technical Corrigendum	Horizontales Verfahren zum Nachweis von <i>Salmonella</i> spp.
Salmonellen	Lebensmittel u. Futtermittel	ISO 6579 (02-07)	Horizontales Verfahren zum Nachweis von <i>Salmonella</i> spp.
Salmonellen	Milch u. Milchprodukte	ISO 6785 (01-05)	Nachweis von <i>Salmonella</i> spp.
Salmonellen	Fleisch u. Fleischerzeugnisse	ISO/DIS 3565 (94-06)	Verfahren für den Nachweis von Salmonellen
Salmonellen	Lebensmittel u. Futtermittel	DIN EN ISO 6579 (03-03)	Horizontales Verfahren zum Nachweis von <i>Salmonella</i> spp.
Salmonellen	Lebensmittel u. Futtermittel	DIN EN 12824 (98-02)	Horizontales Verfahren zum Nachweis von <i>Salmonella</i> spp.
Salmonellen	Lebensmittel	DIN 10120 (01-07)	Nachweis von Salmonellen mittels Impedanz-Verfahren
Salmonellen	Lebensmittel	DIN 10121 (00-08)	Nachweis von Salmonellen mittels enzymgebundenem Fluoreszenzimmunoassay
Salmonellen	Lebensmittel	DIN 10135 (99-11)	Verfahren zum Nachweis von Salmonellen mit der Polymerasen-Kettenreaktion (PCR)
Salmonellen	Lebensmittel	L 00.00-20 (98-09)	Horizontales Verfahren zum Nachweis von Salmonellen

Salmonellen	Lebensmittel	L 00.00-20a (99-11)	Endgültige Bestätigung von Salmonellen
Salmonellen	Lebensmittel	L 00.00-52 (00-07)	Nachweis von Salmonellen mit der Polymerasen-Kettenreaktion
Salmonellen	Lebensmittel	L 00.00-66 (02-05)	Nachweis von Salmonellen mittels enzymgebundenem Fluoreszenzimmunoassay
Salmonellen	Lebensmittel	L 00.00-67 (02-05)	Nachweis von Salmonellen mittels Impedanz-Verfahren
Salmonellen	Milch	L 01.00-13 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Milch
Salmonellen	Milchprodukte	L 02.00-8 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Milchprodukten
Salmonellen	Käse	L 03.00-7 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Käse
Salmonellen	Butter	L 04.00-11 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Butter
Salmonellen	Eier u. Eiprodukte	L 05.00-9 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Eiern und Eiprodukten
Salmonellen	Fleisch	L 06.00-11 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Fleisch
Salmonellen	Fleischerzeugnisse	L 07.00-11 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Fleischerzeugnissen
Salmonellen	Wurstwaren	L 08.00-13 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Wurstwaren
Salmonellen	Mayonnaisen, emulgierten Soßen, kalte Fertigsoßen	L 20.01-9 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Mayonnaisen, emulgierten Soßen und kalten Fertigsoßen
Salmonellen	Speiseeis und Speiseeishalberzeugnisse	L 42.00-4 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Speiseeis und Speiseeishalberzeugnissen
Salmonellen	Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis	L 48.01-16 (90-06)	Nachweis von Salmonellen in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Milchbasis
Keime	Lebensmittel	Methode	Verfahren
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Lebensmittel	ISO 8914 (90-12)	Allgemeine Richtlinien für den Nachweis von <i>Vibrio parahaemolyticus</i> ; MPN-Verfahren

VI Diskussion

Ziel dieser Arbeit war es, die zukünftig in der Europäischen Gemeinschaft (im folgenden Text auch als EG abgekürzt) und somit auch in Deutschland geltenden mikrobiologischen Kriterien für Lebensmittel darzulegen und mit denjenigen, die in Deutschland bislang rechtsverbindliche Gültigkeit besaßen, zu vergleichen. Weiterhin sollte eine Gegenüberstellung mit den Vorschriften der Schweiz hergestellt werden, um Unterschiede oder auch Gemeinsamkeiten aufzuzeigen und als Grundlage für die Diskussion heranzuziehen.

Die Vorschriften der Schweizer Hygieneverordnung dienen hier, als Lebensmittel-Hygienevorschriften eines nicht EG-Landes, hauptsächlich zur Orientierung. Die Schweiz geht sehr ausführlich auf die einzelnen Lebensmittel ein und hat auch mit Kriterien für bestimmte Produktgruppen jederzeit die Möglichkeit, ein sonst nicht näher charakterisiertes Lebensmittel in mikrobiologisch-hygienischer Hinsicht einzustufen. Vorweg sei noch angemerkt, dass die schweizerischen Toleranz- und Grenzwerte nicht auf Stichprobenplänen im Sinne von Zwei- oder Drei-Klassen-Plänen basieren. In dieser Arbeit wurde die neu überarbeitete Fassung der Schweizer Hygieneverordnung des Jahres 2004 als Beurteilungsgrundlage herangezogen. Sie unterscheidet sich in einigen Abschnitten von der vorher geltenden Fassung der Schweizer Hygieneverordnung 2002. Eine Neuerung ist bezüglich der Untersuchung von Trinkwasser zu erwarten. Es existiert künftig für thermotolerante *Campylobacter* spp. ein Grenzwert, der keinen Nachweis in 5 Litern Trinkwasser erlaubt. Auch für den Erreger *Listeria monocytogenes* sind einige wichtige Änderungen zu verzeichnen. Für genussfertige Lebensmittel galt bisher der Grenzwert „kein Nachweis in 25 g“, nun ist ein Keimgehalt von $10^2/g$ akzeptabel. Außerdem hat sich die Gruppierung der Grenzwerte für Listerien nach Produktgruppen geändert. Es wird zukünftig nicht mehr in „Fleischerzeugnisse mit einem a_w -Wert $\leq 0,92$ “, „Gefrierprodukte, die gefroren konsumiert werden“ und in „kaltgeräucherte Fische“ unterteilt. Man beabsichtigt lediglich gesonderte Werte für „genussfertige Milch und Milchprodukte“ und „nicht genussfertige und genussfertige Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung“ vorzuschreiben, die weiterhin einen „negativen Nachweis in 25 g“ fordern. Eine weitere Änderung erkennt man in der Aufhebung der Unterscheidung zwischen den gekochten Fleischerzeugnissen als Stück- und Aufschnittware.

VI.1 Bewertung der mikrobiologischen Kriterien im Hinblick auf die abgehandelten Warengruppen

Milch und Milchprodukte

In der EG müssen künftig **flüssige Erzeugnisse aus Rohmilch** auf *E. coli* untersucht werden. Dies ist auch in der Schweiz der Fall, in Deutschland jedoch nicht.

Die Vorschriften für Salmonellen sind übereinstimmend. In der EG gibt es zukünftig rechtsverbindliche Kriterien für *Listeria monocytogenes* (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). Auch in der Schweiz existieren solche Kriterien. In Deutschland gab es dafür bislang keine Vorschriften mit Rechtscharakter.

Deutschland und die Schweiz haben mikrobiologische Kriterien zum Nachweis der Gruppe der „koagulasepositiven Staphylokokken“ in ihren Rechtsvorschriften festgelegt (MILCHVERORDNUNG, Anlage 4, 2000; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004). Vorschriften solcher Art sind in der EG-Verordnung jedoch nicht vorgesehen.

Zusätzlich ist in Deutschland noch die Ermittlung der „Keimzahl bei +30 °C“ mit einzuhaltenden Grenzwerten und die Feststellung des „somatischen Zellgehalts“ vorgeschrieben (MILCHVERORDNUNG, Anlage 4, 2000).

Bei der mikrobiologischen Untersuchung und Beurteilung von **pasteurisierter Milch** sind die Kriterien für „*Enterobacteriaceae*“ sowohl in der EG als auch in Deutschland identisch. Dieselben Kriterien gelten für die Gruppe der „coliformen Bakterien“ in Deutschland (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.1.1 und 3.3.1.1, 2000), allerdings wird nach den Vorgaben eines Drei-Klassen-Stichprobenplans verfahren, der ähnlich auch in der EG für die Gruppe der „*Enterobacteriaceae*“ durchgeführt wird (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). Differenzen gibt es lediglich bei der sogenannten Annahmezahl „c“, die etwas unterschiedlich gefasst ist. Der Richtwert, der in Europa zukünftig für die *Enterobacteriaceae*-Keimzahl bei pasteurisierter Milch eingehalten werden muss, ist weniger streng als derjenige, der bislang für die „coliformen Gruppe“ in Deutschland existiert hat.

In der EG werden künftig rechtsverbindliche mikrobiologische Kriterien für *Listeria monocytogenes* bei pasteurisierter Milch vorgeschrieben (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LE-

BENSMITTEL, Stand April 2004). In Deutschland existiert bislang lediglich eine Empfehlung, die federführend vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin für eine Reihe von Produktgruppen geschaffen wurde und pasteurisierte Milch mit in die Beprobung einbindet.

Als Sonderfall wurde vom deutschen Gesetzgeber die Überprüfung des Gehaltes an „unspezifischen Krankheitserregern“, der „Keimgehalt bei +30 °C“ und der „Keimgehalt nach einer fünftägigen Bebrütung von pasteurisierter Milch bei +21 °C“ gefordert (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.1.1 und 3.3.1.1, 2000). Diese Kriterien fallen in der EG zukünftig weg.

Auch bei der Untersuchung von **Sahne** existieren in Deutschland mikrobiologische Kriterien für „coliforme Keime bei +30 °C“ (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.3, 2000). In der EG und der Schweiz werden dagegen Grenzwerte für „*E. coli*“ und die Gruppe der „*Enterobacteriaceae*“ vorgeschrieben (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; SCHWEIZER HYGIENE-VERORDNUNG, 2004). Bei der Beprobung nach vorgegebenen Stichprobenplänen ist die Vorgehensweise jedoch unterschiedlich.

Die mikrobiologische Untersuchung von **Sahne** auf das Vorkommen von *Listeria monocytogenes* unterscheidet sich in den verschiedenen Anwenderländern bzw. im Vergleich mit der EG sehr stark. Während in Deutschland nur Probenvolumina von 1 g zum Einsatz kommen (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.1, 2000), sind es in der EG und auch in der Schweiz 25 g-Proben, die *Listeria monocytogenes*-negativ sein müssen. Weiterhin sind in der EG zukünftig drei Stadien im Produktionsprozess für Sahne mit unterschiedlichen Richt- und Warnwerten vorgesehen: (1) „Proben am Ende der Herstellung“, (2) „Proben, die sich im Verkehr befinden“ und (3) „Proben, am Ende der angegebenen Mindesthaltbarkeit“ (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Die Vorschriften bzw. mikrobiologischen Kriterien für „Salmonellen“ in Sahne sind in Deutschland, der EG und der Schweiz analog gestaltet (kein Nachweis in 25 g).

Als zusätzliches Kriterium bei Sahne gilt in Deutschland die Einhaltung eines Grenzwertes für den „Keimgehalt“ (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.3, 2000).

Eine solche Vorschrift ist weder in Zukunft in der EG vorgesehen noch existieren in der Schweiz vergleichbare Kriterien.

Im Falle der mikrobiologischen Untersuchung und Bewertung von **Butter** gelten für „*Listeria monocytogenes*“ in allen Anwenderländern dieselben Kriterien wie für Sahne. Für Salmonellen in Butter sind sowohl in der EG als auch in Deutschland und der Schweiz die mikrobiologischen Vorschriften identisch. Es dürfen keine „Salmonellen“ in 25 g Probenmaterial nachgewiesen werden (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6 Nr. 3.3.1.1, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Im folgenden Abschnitt werden **Trockenmilcherzeugnisse** solcher Art in die Diskussion einbezogen, die nicht in die Kategorie „Säuglingsnahrung“ einzuordnen sind. Diese werden im Abschnitt „diätetische Lebensmittel“ näher besprochen.

„Salmonellen“ dürfen in **Trockenmilcherzeugnissen** nicht nachgewiesen werden. Es werden sowohl in der EG als auch in Deutschland und der Schweiz 25 g-Proben eingesetzt. In der EG und auch in Deutschland existieren Drei-Klassen-Pläne mit unterschiedlichen Stichprobenzahlen. Während bislang in Deutschland 10 Proben vorgeschrieben waren (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.1, 2000), werden in der EG zukünftig nur noch 5 Proben (wie allgemein üblich) beprobt (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Bezüglich des Erregers „*Listeria monocytogenes*“ sind einige Unterschiede anzumerken. Während in Deutschland in einer Probe von 1 g keine Erreger nachgewiesen werden dürfen, hat man in der EG die Vorgabe eines Warnwertes von 10^2 /g festgelegt (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.1, 2000). Erst eine Überschreitung dieses Keimgehaltes bewertet das Produkt als „nicht mehr akzeptabel“. In der Schweiz dürfen in 25 g-Proben keine „*Listeria monocytogenes*“ nachweisbar sein (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Mikrobiologische Kriterien zum Nachweis von „koagulasepositiven Staphylokokken“ in **Trockenmilcherzeugnissen** sind von der Europäischen Kommission analog gestaltet wie in Deutschland. Auch in der Schweiz existieren solche Kriterien, jedoch mit

einem einzuhaltenden Grenzwert, der höher angesiedelt ist (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.1, 2000; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004). Somit werden Trockenmilcherzeugnisse in der Schweiz weniger streng beurteilt.

Als Sonderkriterium gilt zukünftig in der EG für **Trockenmilcherzeugnisse** folgende Bewertungsgrundlage, die neu formuliert ist: Sollte bei der Untersuchung von Trockenmilcherzeugnissen auf „koagulasepositive Staphylokokken“ das geforderte Ergebnis „unbefriedigend“ ausfallen, d.h. ein oder mehrere Werte liegen über dem Warnwert oder es liegen mehr als „c“ Werte zwischen dem Richtwert und dem Warnwert, so wird zukünftig in der Europäischen Gemeinschaft als weiterführende Maßnahme die Wirksamkeit der durchgeführten Wärmebehandlung des Produkts überprüft. Außerdem wird eine zusätzliche 25 g-Probe des Trockenmilcherzeugnisses auf das Vorhandensein von „Staphylokokken-Enterotoxin“ untersucht; das Ergebnis muss negativ beurteilt werden, damit die Charge nicht vom Markt genommen wird (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Trockenmilcherzeugnisse werden zukünftig EG-weit obligatorisch auf das Vorhandensein von „*Enterobacteriaceae*“ nach Maßgabe eines Drei-Klassen-Plans untersucht. Auch die Schweiz fordert bei Milcherzeugnissen die Einhaltung von Grenzwerten für „*Enterobacteriaceae*“ (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004). In Deutschland hingegen wird die Einhaltung von Richt- und Warnwerten nach einem Drei-Klassen-Plan für „coliforme Keime“ gefordert (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.3, 2000).

Die Grenz- und Toleranzwerte für mikrobiologisch relevante Keime oder Keimgruppen bei **Käse** sind in der Schweiz unterschiedlich zu denjenigen, die in der EG vorgesehen sind, bzw. in Deutschland bislang Gültigkeit besaßen. Während man in der aktuellen Schweizer Hygieneverordnung aus dem Jahr 2004 die verschiedenen Käsesorten (Produktgruppen, z.B. Hartkäse, Halbhartkäse, Weichkäse) reglementiert, gelten zukünftig in der EG – wie bisher auch in Deutschland der Fall – mikrobiologische Kriterien in Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Ausgangsmaterials für die Herstellung von Käse (z.B. Rohmilchkäse, Käse aus wärmebehandelter Milch, Käse aus pasteurisierter Milch). Folglich sind im Ergebnisteil diesbezüglich Unterscheidun-

gen vorgenommen worden. Dies bedeutet, dass die mikrobiologischen Kriterien für Käse nach den Schweizer Vorschriften anders gestaltet sind und somit gesondert in tabellarischer Form aufgeführt wurden. Die mikrobiologischen Kriterien sind in Abschnitt III.1.3.4, Tab.III.1.20 dargelegt.

Im Folgenden sollen die Unterschiede der vergleichbaren Kriterien für Käse näher beschrieben werden, die sich künftig in der EG ergeben und bislang in Deutschland gelten.

Sowohl in Deutschland als auch künftig in der EG gelten verbindliche Drei-Klassen-Pläne zum Nachweis von „*E. coli*“ in **Rohmilchkäse**, wobei die in der EG vorgeschriebenen Werte strenger angelegt werden, als diejenigen, die in Deutschland bislang galten (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.2, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Im Gegensatz dazu legt die EG in Zukunft für „koagulasepositive Staphylokokken“ in Rohmilchkäse weniger strenge Richt- und Warnwerte fest, als dies in Deutschland bislang der Fall ist (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.2, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Die mikrobiologischen Kriterien für „Salmonellen“, die in Rohmilchkäse nicht nachweisbar sein dürfen, sind aber sowohl in der EG als auch in Deutschland gleichlautend gefasst.

Für den Nachweis von „*Listeria monocytogenes*“ in Rohmilchkäse gelten in Deutschland bislang Vorschriften, die ein Vorkommen des Erregers in 25 g-Proben ausschließen; in der EG wird man sich zukünftig, wie man der Tab.III.1.14 entnehmen kann, nach einem Warnwert von 10^2 KbE/g richten müssen, der nicht überschritten werden darf (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6 Nr. 3.3.1.1 und 3.3.1.2, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Einzigster Unterschied zwischen der mikrobiologisch-hygienischen Untersuchung von **Käse aus wärmebehandelter Milch** in der EG und Deutschland sind die Vorschriften zum Nachweis von „*Listeria monocytogenes*“. Während in Deutschland ein Presence-Absence-Test von 25 g-Proben negativ ausfallen muss und über die Verkehrs-

fähigkeit des Lebensmittels entscheidet, existiert in der EG ein einzuhaltender Warnwert von 10^2 KbE/g.

Die mikrobiologischen Vorschriften für „*E. coli*“, „Salmonellen“ und „koagulasepositive Staphylokokken“ in Käse aus wärmebehandelter Milch stimmen für die EG und Deutschland überein (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6 Nr. 3.3.1.1 und 3.3.1.2, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Zusätzlich wird in Deutschland bei **Käse aus wärmebehandelter Milch** der Nachweis „coliformer Keime bei +30 °C“ gefordert (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6 Nr. 3.3.1.3, 2000).

Die in Deutschland bislang geltenden mikrobiologischen Kriterien für „*Listeria monocytogenes*“ in **Frischkäse** fordern ein negatives Untersuchungsergebnis in einer 25 g-Probe (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.1, 2000), während man in der EG die Akzeptanz einer Frischkäseprobe an einem Warnwert von 10^2 KbE/g misst, der nicht überschritten werden darf (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Für „koagulasepositive Staphylokokken“ existieren übereinstimmende Kriterien für die EG und Deutschland (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.2, 2000). In der EG wird jedoch zukünftig gefordert, dass bei der Feststellung eines unbefriedigenden Testergebnisses (d.h. wenn ein Wert über 10^5 KbE pro Gramm der Probe festgestellt wird) im Falle der Gruppe der „koagulasepositiven Staphylokokken“ in Frischkäse (und auch aller anderen Käsesorten) zusätzlich eine Untersuchung der Probe auf „Staphylokokken-Enterotoxin“ erforderlich ist. Erst wenn kein „Staphylokokken-Enterotoxin“ in einer 25 g-Probe vorliegt, bleibt die Charge verkehrsfähig (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

„Salmonellen“ dürfen in **Speiseeis mit Milchanteil** sowohl in der EG als auch in Deutschland nach Maßgabe eines Zwei-Klassen-Plans in 25 g-Proben nicht nachgewiesen werden (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIK-

ROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.1, 2000).

Die SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG 2004 schreibt ebenfalls vor, dass Speiseeisproben „Salmonellen“-negativ sein müssen.

Die vorgeschriebenen mikrobiologischen Kriterien für „*Listeria monocytogenes*“ in Speiseeis mit Milchanteil variieren in mancher Hinsicht. Während in der EG eine unterschiedliche Beurteilung verschiedener End- und Zwischenprodukte vorgenommen wird („Produkte am Ende der Herstellung“, „Produkte, die sich im Verkehr befinden“, „Produkte am Ende der Mindesthaltbarkeit“) (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004), existiert in Deutschland lediglich eine einheitliche Bewertung aller Produkte; die Untersuchung einer 1 g-Probe auf „*Listeria monocytogenes*“ muss negativ ausfallen (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6; Nr. 3.3.1.1, 2000).

In der EG und der Schweiz ist als weiteres mikrobiologisches Kriterium die Untersuchung von Milchspeiseeis auf die Gruppe der „*Enterobacteriaceae*“ vorgeschrieben (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004). In Deutschland wurden bislang die Gruppe der „coliformen Keime +30 °C“ nach Maßgabe eines Drei-Klassen-Plans bei der Untersuchung von Speiseeis mit Milchanteil als Bewertungsgrundlage herangezogen (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6 Nr. 3.3.1.3, 2000).

Schlachttierkörper, Fleisch und Fleischerzeugnisse

In dem Entwurf der neuen „Verordnung der Kommission über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel“ ist erstmals die mikrobiologische Bewertung von **Schlachttierkörpern** vorgeschrieben. Demnach wird in Zukunft bei Schlachttierkörperhälften von Rind, Schwein, Pferd, Ziege und Schaf eine Beprobung zur Untersuchung auf „Salmonellen“, „*Enterobacteriaceae*“ und eine „Koloniezählung unter aeroben Bedingungen“ vorgenommen. Auch Geflügelschlachttierkörper müssen einer mikrobiologischen Untersuchung unterzogen werden, jedoch nur auf „Salmonellen“ (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Bei der mikrobiologisch-hygienischen Bewertung von **Hackfleisch** sind die Stichprobenpläne für den „aeroben Keimgehalt“ sowie für „*E. coli*“ in Deutschland und der EG

übereinstimmend (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 2a Nr. 9.3, 2001; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Für „Salmonellen“ existieren in Deutschland und der EG Zwei-Klassen-Pläne (Presence-Absence-Tests), wobei 10 g- bzw. 25 g-Proben untersucht und negativ beurteilt werden müssen (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 2a Nr. 9.3, 2001; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

In Deutschland ist für „koagulasepositive Staphylokokken“ ein Drei-Klassen-Schema vorgesehen (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 2a Nr. 9.3, 2001), in der EG hingegen nicht. Auch die Schweiz schreibt für die „koagulasepositiven Staphylokokken“ einzuhaltende Grenz- und Toleranzwerte vor, der Grenzwert liegt etwas höher als der entsprechende Warnwert in Deutschland (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Zum Keimgehalt bei „*Listeria monocytogenes*“ findet man in Deutschland keine rechtsverbindlichen mikrobiologischen Werte; die EG schreibt einen Zwei-Klassen-Plan vor und die Schweiz richtet sich nach einem, dem Warnwert der EG entsprechenden, Grenzwert (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Zur Untersuchung von **Fleischzubereitungen** existieren übereinstimmende mikrobiologische Kriterien für „*E. coli*“ sowohl in der EG als auch in Deutschland (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 2a, Nr. 9.4, 2001; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Für „Salmonellen“ sind in Deutschland und der EG Zwei-Klassen-Pläne vorgesehen, die vorschreiben, dass in 1 g- bzw. 25 g-Proben keine Salmonellen nachweisbar sein dürfen (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 2a, Nr. 9.4, 2001; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Einen Stichprobenplan mit mikrobiologischen Werten für „koagulasepositive Staphylokokken“ gibt es nicht in der EG, in Deutschland dagegen existiert eine solche Vorschrift (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 2a, Nr. 9.4, 2001).

Ergänzend hat die Europäische Kommission Vorschriften für „*Listeria monocytogenes*“ ausgearbeitet. In Deutschland hat man dafür keine rechtsverbindlichen Kriterien vorgesehen (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Die neue Schweizer Hygieneverordnung geht auf Fleischzubereitungen als Produktkategorie nicht gesondert ein. Derartige Lebensmittel können dennoch in eine übergeordnete Lebensmittelkategorie eingeordnet werden. Somit sind auch auf diese Produkte mikrobiologische Kriterien anwendbar.

Fisch

Die Angaben unter Berücksichtigung eines des Zwei-Klassen-Planes zum Nachweis von „Histamin“ in **Fischerzeugnissen** sind in der EG und in Deutschland identisch (FISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 3, Kap. 1, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). Sie unterscheiden sich nur hinsichtlich der Fischarten, die einer solchen Untersuchung unterzogen werden müssen. Die EG überprüft bei den „Fischerzeugnissen, die keinem enzymatischen Reifungsprozess in Salzlösung unterzogen wurden“ zusätzlich die Fischfamilien *Pomatomidae* und *Scombraesosidae*. In Deutschland ist anstelle dieser beiden Fischarten ein Nachweis des „Histamin“-Gehalts in Fischen der Familie *Istiophoridae* vorgeschrieben. Bei der Beprobung der „Fischerzeugnisse, die einem enzymatischen Reifungsprozess in Salzlösung unterzogen wurden“, unterzieht man in Deutschland lediglich die Fischfamilie *Engraulidae* einer Prüfung. In der EU dagegen werden auch die Familien *Scombridae*, *Clupeidae*, *Coryphaenidae*, *Pomatomidae* und *Scombraesosidae* auf „Histamin“ getestet. Die Schweiz überprüft den „Histamin“-Gehalt in Fischerzeugnissen nicht, hat aber Grenz- und Toleranzwerte für bestimmte Keimgruppen bzw. -arten in Fischerzeugnissen vorgegeben (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Für **gekochte Krebs- und Weichtiere** liegen in der EG und in Deutschland Drei-Klassen-Pläne für „*E. coli*“ vor, die sich jedoch in mehreren Parametern unterscheiden. Zum einen ist die Annahmezahl „c“ im Stichprobenplan in Deutschland von 1 auf 2 in der EG angehoben. Außerdem sind der Richt- und Warnwert im Entwurf der Europäischen Verordnung niedriger angesiedelt, als dies in den deutschen Regel-

werken vorgesehen ist (RL 93/51/EWG, Anhang, 1992; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). In der Schweiz richtet man sich nach mikrobiologischen Kriterien für „*E. coli*“, die weniger streng veranschlagt sind als die deutschen Vorschriften (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Für „koagulasepositive Staphylokokken“ sind die Kriterien sowohl in der EG als auch in Deutschland übereinstimmend (RL 93/51/EWG, Anhang, 1992; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). In der Schweiz hat man für diese Keimgruppe höhere Werte festgesetzt, die eingehalten werden müssen (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Die mikrobiologischen Kriterien für „Salmonellen“ in gekochten Krebs- und Weichtieren sind in Deutschland, der EG und der Schweiz gleichwertig.

Für die Gruppe der „aeroben mesophilen Keime“ existieren in der EG keine Vorschriften. Dagegen gibt es in Deutschland verschiedene Drei-Klassen-Pläne mit unterschiedlichen Werten für drei verschiedenen Verarbeitungszustände („ganze Erzeugnisse“, „Erzeugnisse ohne Panzer/Schale, außer Krabbenfleisch“ und „Krabbenfleisch“) gekochter Krebstiere (RL 93/51/EWG, Anhang, 1992). In der Schweiz sind für diese Produktgruppe ebenfalls Toleranz- und Grenzwerte für „aerobe mesophile Keime“ vorgeschrieben, die weniger streng ausgelegt sind (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

In der EG gibt es einen Presence-Absence-Test zum Nachweis von „*Listeria monocytogenes*“ in gekochten Krebs- und Weichtieren. Deutschland hat dafür keine rechtsverbindlichen Kriterien festgelegt. In der Schweiz hingegen finden Rechtsvorschriften für den Nachweis von „*Listeria monocytogenes*“ Anwendung (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

In der EG existiert eine neugefasste Vorschrift, die für gekochte Krebs- und Weichtiere angewendet wird. Es ist dies die Untersuchung auf den Erreger „*Vibrio parahaemolyticus*“ (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Lebende Muscheln

Lebende Muscheln müssen laut der geltenden nationalen FISCHHYGIENE-VERORDNUNG (Anlage 2) auf „*E. coli*“ und „Fäkalcoliforme“ untersucht werden. Auch die EG hat mikrobiologische Kriterien für „*E. coli*“ in lebenden Muscheln vorgesehen (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). Dabei unterscheidet sich der Wert M nicht vom deutschen Warnwert für „*E. coli*“. Zur weiteren Spezifizierung dieses Kriteriums legt die EG fest, dass die zur Untersuchung gelangte Probe lebender Muscheln eine Sammelprobe aus mindestens 10 Tieren darstellen muss.

Die EG sieht eine spezielle Untersuchung für Muscheln vor, die zuvor gereinigt werden müssen. Sie fordert einen Nachweis von „F-spezifischen RNA-Bakteriophagen“ in einer Sammelprobe aus mindestens 10 Tieren. Damit die Probe als „befriedigend“ beurteilt in den Verkehr gebracht werden kann, müssen mehr als 95 % der „F-spezifischen RNA-Bakteriophagen“ entfernt worden sein oder es muss eine Entfernung insoweit stattgefunden haben, dass weniger als 10^2 KbE in 100 g zu finden sind (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). Sowohl in Deutschland als auch der Schweiz existieren keine mikrobiologischen Kriterien für „F-spezifische RNA-Bakteriophagen“.

Eiprodukte

Die mikrobiologische Untersuchung von **Eiprodukten** auf das Vorkommen von „Salmonellen“ unterscheidet sich in Deutschland und der EG lediglich hinsichtlich der Anzahl der Proben, die überprüft werden müssen. Die EG schreibt zukünftig 5 Proben vor. Im Gegensatz dazu hat man in Deutschland 10 Proben vorgesehen, die ein negatives Untersuchungsergebnis vorweisen müssen (EIPRODUKTE-VERORDNUNG Anlage 1, Kap. II, Nr. 4.1.2, 1993; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Bislang wird sowohl in Deutschland als auch der Schweiz ein Nachweis von „*E. coli*“ in Eiprodukten gefordert (EIPRODUKTE-VERORDNUNG Anlage 1, Kap. II, Nr. 4.1.2, 1993; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004). Künftig wird man sich in der EG jedoch nach mikrobiologischen Kriterien für „*Enterobacteriaceae*“ in Eiprodukten

richten müssen (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Der Nachweis von „aeroben mesophilen Keimen“ sowie „koagulasepositive Staphylokokken“ sind sowohl in der Schweiz als auch in Deutschland Gegenstand der mikrobiologischen Untersuchung von Eiprodukten (EIPRODUKTE-VERORDNUNG Anlage 1, Kap. II, Nr. 4.1.2, 1993; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004). In der EG sind dafür zukünftig keine mikrobiologische Kriterien vorgesehen.

Gelatine

Die mikrobiologische Untersuchung von Gelatine baut auf Kriterien für „Salmonellen“ sowohl in der EG als auch in Deutschland und der Schweiz. Die Warnwerte (EG und Deutschland) bzw. der Grenzwert (Schweiz) sind gleichlautend, und erlauben keinen Nachweis von „Salmonellen“ in 25 g-Proben. In der Schweiz und auch in Deutschland existiert jedoch kein Probenahmeplan (SPEISEGELATINE-VERORDNUNG, Anlage Kap.1, Nr. 3, 2002; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Zusätzlich werden in Deutschland Gelatineproben bislang auf das Vorkommen von „aerobe“ Bakterien, „Coliforme bei +30 °C“, „Coliforme bei +44,5 °C“, „sulfitreduzierende anaerobe Bakterien“, „*Clostridium perfringens*“ und „*Staphylococcus aureus*“ untersucht (SPEISEGELATINEVERORDNUNG, Anlage Kap.1, Nr. 3, 2002).

Sowohl in der Schweiz als auch der EG erfolgt – zusätzlich zum Nachweis von „Salmonellen“ - lediglich die Überprüfung von Gelatine auf das Vorkommen von „*Listeria monocytogenes*“ (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Keimlinge

Bislang existieren in Deutschland keine rechtsverbindlichen mikrobiologischen Kriterien für „Keimlinge“. Demnach stellt die Vorschrift einer Untersuchung von „Keimlingen“ auf „Salmonellen“ und „*Listeria monocytogenes*“ in der EG eine Neuerung dar. Da „Keimlinge“ zu der Gruppe der „tischfertigen Lebensmitteln“ zählen, die die Vermehrung von „*Listeria monocytogenes*“ begünstigen können, hat man in der EG zukünftig eine unterschiedliche Beurteilung verschiedener End- und Zwischenprodukte

vorgenommen, während man in der Schweiz bei einer einheitlichen Bewertung geblieben ist.

Die Untersuchung von „Keimlingen“ auf „Salmonellen“ erfasst mittels einer 25 g-Probe, die negativ ausfallen muss. Damit ist die Probe als mikrobiologische einwandfrei zu beurteilen (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004; SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Obst- und Gemüsesäfte

Auch für Obst- und Gemüsesäfte gibt es in Deutschland keine rechtsverbindlichen mikrobiologischen Kriterien, die es einzuhalten gilt. In Zukunft wird man jedoch diese Produktgruppe EG-weit auf ihren Gehalt an „Salmonellen“ und „*Listeria monocytogenes*“ überprüfen müssen (siehe Abschnitt III.6.2 Obst- und Gemüsesäfte, Tabelle I-II.6.3 zeigt eine Gegenüberstellung von Kriterien der Schweiz und der EG). Sowohl in der Schweiz als auch der EG dürfen „Salmonellen“ in 25 g-Proben nicht nachweisbar sein.

Die EG schreibt für „*Listeria monocytogenes*“ - wie auch bei den Keimlingen – eine unterschiedliche Beurteilung verschiedener Zwischen- und Endprodukte vor („Produkte am Ende der Herstellung“, „Produkte, die sich im Verkehr befinden“, „Produkte am Ende der Mindesthaltbarkeit“), da Obst- und Gemüsesäfte zu den tischfertigen Lebensmitteln zählen, die eine Vermehrung von „*Listeria monocytogenes*“ begünstigen können (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). In der Schweiz wird generell bei der Bewertung von Lebensmitteln auf das Vorkommen von „*Listeria monocytogenes*“ nicht zwischen verschiedenen Herstellungsstufen eines Produkts unterschieden (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Diätetische Lebensmittel

In der EG ist für **diätetische Lebensmittel**, eingruppiert als „tischfertige Lebensmittel, die für Säuglinge und besondere medizinische Zwecke bestimmt sind“ bezeichnet, ausschließlich eine mikrobiologisch-hygienische Untersuchung auf „*Listeria monocytogenes*“ vorgeschrieben (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

In Deutschland existiert - als Empfehlung - auch eine Vorschrift zum Nachweis von „*Listeria monocytogenes*“. Diese ist aber nicht rechtskräftig. Mikrobiologische Kriterien mit Rechtscharakter für diätetische Lebensmittel gibt es in Deutschland nur für die hygienische Bewertung nur hinsichtlich der „aeroben mesophilen Keime“, „Colibakterien“, „coliforme Bakterien“ und der „Kaseolyten“ (DIÄTVERORDNUNG, § 14, Abs. 2, Nr. 4, 1988).

VI.2 Bewertung der mikrobiologischen Kriterien im Hinblick auf die abgehandelten Keimgruppen/Keimarten

Um die Veränderungen, die die „Verordnung der Kommission über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel“ mit sich bringen wird, aus einer anderen Sicht zu betrachten und um Einzelheiten zu verdeutlichen, werden im folgenden zusammenfassend Neuerungen dargelegt, die einzelne Keime bzw. Keimgruppen betreffen.

Bezüglich *Listeria monocytogenes* sind EG-weit, also auch für Deutschland einige entscheidende Änderungen zu erwarten. Erstmals wird es nicht nur für einige, sondern zukünftig für alle tischfertigen Lebensmittel rechtsverbindliche mikrobiologische Warnwerte nach Maßgabe eines Zwei-Klassen-Plans geben. Andererseits sind diese neu vorgeschriebenen Warnwerte im Vergleich zu den bisher geltenden rechtsverbindlichen nationalen Kriterien weniger streng ausgelegt. Es müssen dann nicht mehr 1 g- bzw. 25 g-Proben Listerien-negativ sein (Presence-Absence), sondern es existiert ein Warnwert von 10^2 KbE/g, der nicht überschritten werden darf, wenn die Probe als verkehrsfähig gelten soll (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Eine weitere Neuerung der neuen „Verordnung der Kommission über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel“ ist für bestimmte Lebensmittel die Festlegung verschiedener Warnwerte für „*Listeria monocytogenes*“, denn es werden zukünftig für Produkte, die die Vermehrung von Listerien begünstigen können (z.B. Speiseeis mit Milchanteil, Keimlinge oder Obst- und Gemüsesäfte) unterschiedliche Beurteilungen verschiedener Zwischen- und Endprodukte vorgenommen („Produkte am Ende der Herstellung“, „Produkte, die sich im Verkehr befinden vor Ende der Haltbarkeit“, „Produkte am Ende der Mindesthaltbarkeit“) (Entwurf einer VERORDNUNG DER

KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Mikrobiologische Kriterien für **koagulasepositive Staphylokokken** sind in der EG nur noch für „gekochte Krebs- und Weichtiere“, „Trockenmilcherzeugnisse“ und sämtliche Käsesorten vorgesehen (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Unterschiede zwischen den EG-Werten und den nationalen mikrobiologischen Kriterien findet man nur bei der Einstufung des Produkts „Rohmilchkäse“, wobei die Richt- und Warnwerte in der EG für „koagulasepositive Staphylokokken“ höher liegen als es in Deutschland bisher vorgeschrieben war (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6 Nr. 3.3.1.2, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Bei allen anderen Lebensmitteln (Rohmilch, Speiseeis mit Milchanteil und Hackfleisch), die bisher in Deutschland auf das Vorkommen dieses Erregers untersucht werden mussten, fällt eine vom Ordnungsgeber festgelegte mikrobiologische Untersuchung unter Einhaltung von Kriterien weg (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6 Nr. 3.3.1.2, 2000; FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 2a Nr. 9.3, 2001). In der Schweiz existieren für alle Lebensmittelkategorien einzuhaltenden mikrobiologische Kriterien für „koagulasepositive Staphylokokken“ (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Neuerungen im Hinblick auf festzulegende mikrobiologische Kriterien zur Bewertung von **Salmonellen** in Lebensmitteln beschränken sich nur auf die folgenden Sachverhalte. Erstmals wird die mikrobiologische Untersuchung von Salmonellen auf Schlachtierkörpern vorgeschrieben (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Hackfleisch und Fleischzubereitungen werden künftig strenger beurteilt als es bislang in Deutschland der Fall war (FLEISCHHYGIENE-VERORDNUNG, Anlage 2a, Nr. 9.3 und Nr. 9.4, 2001; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Trockenmilcherzeugnisse und Eiprodukte werden in der EG zukünftig etwas weniger streng bewertet, da der Probenumfang weniger aufwendig gestaltet ist (Entwurf einer

VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Wenn man eine Indikatorfunktion von „*E. coli*“, „**Coliformen bei +30 °C**“ und „*Enterobacteriaceae*“ für Fäkalverunreinigungen annimmt, kann man Unterschiede zwischen den EG-Vorschriften und den in Deutschland und der Schweiz geltenden mikrobiologischen Kriterien feststellen. Dies gilt vor allem für Milch und Milchprodukte, wobei eine fachgerechte Bewertung der vorgegebenen Keimzahlwerte zum gegenwärtigen Kenntnisstand nicht sinnvoll erscheint.

In einigen Fällen, wie z.B. bei der mikrobiologischen Untersuchung von pasteurisierter Milch oder Butter, wird man es zukünftig in der EG etwas weniger streng bei der Beurteilung handhaben, als dies bislang in Deutschland der Fall war (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.1.1 und Nr. 3.3.1.3, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Für andere Produktgruppen strebt man in der EG - im Gegensatz zu Deutschland - eine strengere Einstufung an, beispielsweise für Trockenmilcherzeugnisse und Rohmilchkäse (MILCHVERORDNUNG, Anlage 6, Nr. 3.3.1.2 und Nr. 3.3.1.3, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Wie im Falle der Salmonellen bereits dargelegt, gibt es für die Gruppe der „*Enterobacteriaceae*“ erstmals mikrobiologische Kriterien für Schlachttierkörper. Hierbei werden nach einem vorgegebenen Probenahmeplan Abtrageproben (bzw. Tupferproben) von Schlachttieroberflächen in die Untersuchung und Beurteilung einbezogen (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Eine Prüfung von „Gelatine“ sowie „diätetischen Lebensmitteln“ auf das Vorhandensein von „Fäkalindikatorkeimen“, wie es in der Schweiz Vorschrift ist, ist in der EG zukünftig nicht vorgesehen. Die Schweiz legt insgesamt strengere Maßstäbe bei der mikrobiologischen Untersuchung und Beurteilung von Milchprodukten bezüglich der „Fäkalindikatorkeime“ an. Bei „Hackfleisch“ und „gekochten Krebs- und Weichtieren“ ist dies dagegen nicht der Fall (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Die „**Koloniezählung unter aeroben Bedingungen**“, („**aerobe mesophile Keime**“), findet in der EG zukünftig nur noch bei sehr wenigen Lebensmittelkategorien Anwendung. Dies ist der Fall bei Schlachttierkörpern (außer Geflügelschlachtkörper) und bei Hackfleisch (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

In Deutschland existieren bislang diesbezüglich noch einzuhaltende Kriterien für Eiprodukte und diätetische Lebensmittel die zukünftig wegfallen werden (EIPRODUKTEVERORDNUNG Anlage 1, Kap. II, Nr. 4.1.2, 1993; DIÄTVERORDNUNG, § 14, Abs. 2, Nr. 4, 1988). Die Schweiz schreibt aber auch weiterhin einzuhaltende Kriterien für die Gruppe der „aerobe mesophile Keime“ für alle Produktgruppen vor (SCHWEIZER HYGIENEVERORDNUNG, 2004).

Für Fischerzeugnisse wird in der EG auch zukünftig der **Histamin**-Nachweis gefordert. Er unterscheidet sich hinsichtlich der vorgeschriebenen unteren und oberen Grenzwerte nicht von den deutschen mikrobiologischen Kriterien (FISCHHYGIENEVERORDNUNG, § 16 und Anl. 3, Kap. 1, 2000; Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

Der zukünftige Nachweis von „**Vibrio parahaemolyticus**“ in gekochten Krebs- und Weichtieren ist als absolutes Novum anzusehen, da sowohl in Deutschland als auch in der Schweiz bislang keine diesbezügliche Kriterien existieren. Dasselbe gilt für den Nachweis von „**F-spezifische RNA-Bakteriophagen**“, in „lebenden Muscheln“ (die noch gereinigt werden müssen) (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004). Eine weitere Neuerung im Rahmen der zukünftig geltenden EG-Kriterien ist ein Test auf „**Staphylokokken-Enterotoxin**“ in Käse und Trockenmilchprodukten, die einen hohen Gehalt an „koagulasepositiven Staphylokokken“ aufweisen (Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL, Stand April 2004).

VII Zusammenfassung

Mikrobiologische Kriterien sind definierte Keimzahlwerte (z.B. Toleranz-, Richt-, Warn- oder Grenzwerte), die im Sinne einer vorbeugenden Produktsicherung auf allen Stufen der Lebensmittelproduktionskette Anwendung finden sollten. Es ist daher wünschenswert, möglichst alle Lebensmittelproduktgruppen in ein solches Qualitätssicherungskonzept einzubinden.

In naher Zukunft wird eine Europäische Verordnung verabschiedet, die für eine Reihe von Lebensmitteln rechtsverbindliche mikrobiologische Kriterien zwingend vorschreibt, die eingehalten werden müssen. Milch und Milchprodukte nehmen dabei eine vorrangige Stellung ein und sind in ihrer nahezu gesamten auf dem Markt befindlichen Produktpalette einer Reglementierung unterworfen. Von der EG vorgegebene mikrobiologische Kriterien werden dann bislang geltende nationale Vorschriften weitgehend ersetzen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es deshalb, vorrangig mikrobiologische Kriterien auf dem Milchsektor zusammenzutragen, aber auch Vorschriften für andere Lebensmittel tierischer und pflanzlicher Herkunft (einschließlich Gewürze, Aromen und Wasser) mit zu berücksichtigen. Als Material dienten Arbeitspapiere der zuständigen EG-Expertenkommission (Entwürfe bzw. Schlussentwürfe für eine EG-Verordnung mit mikrobiologischen Kriterien für Lebensmittel), sowie derzeit noch geltende nationale lebensmittel-, milch- und fleischhygienerechtlich verankerte Vorschriften. Zusätzlich wurden Empfehlungen für mikrobiologische Kriterien verschiedener Fachorganisationen oder spezialisierter Arbeitsgemeinschaften (z.B. Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie DGHM, Arbeitsgemeinschaft lebensmittelhygienischer tierärztlicher Sachverständiger ALTS) mit in die Übersichtsarbeit einbezogen. Als Vergleichswerte dienten die in der Schweiz geltenden aktuellen mikrobiologischen Kriterien einer neuen Hygieneverordnung aus dem Jahr 2004, die alle im Handel befindlichen Lebensmittelproduktgruppen berücksichtigt.

Ergänzend zu dieser umfangreichen Datensammlung verfügbarer mikrobiologischer Kriterien wurde den einzelnen Abschnitten der Arbeit warenkundliche Begriffsdefinitionen aller abgehandelten Produktgruppen vorangestellt. Außerdem liefert die Arbeit eine Zusammenstellung aller aktuellen Nachweismethoden für die in den Kriterien

berücksichtigten Mikroorganismen bzw. Keimgruppen (z.B. Gesamtkeimzahl, Enterobakteriazeen, Pseudomonaden).

Abschließend wird versucht, eine kritische Bewertung einzelner Parameter vorzunehmen, um Auskunft über eine zielgerichtete Einsatzfähigkeit einzelner mikrobiologischer Kriterien zu erhalten.

Als Fazit kann man bei der Betrachtung der mikrobiologischen Kriterien für die einzelnen Keimgruppen/Keimarten feststellen, dass die Europäische Kommission einige mehr oder weniger einschneidende Veränderungen vorgesehen hat. Zur besseren Kontrolle des Listeriose-Erregers (*Listeria monocytogenes*) lässt sich bei den mikrobiologischen Kriterien eine deutliche Tendenz hin zu einer umfassenderen, aber auch gleichzeitig weniger strengen Bewertung der berücksichtigten Produkte erkennen. Die vergleichende Betrachtung der mikrobiologischen Kriterien für Salmonellen in Lebensmitteln erlaubt die Schlussfolgerung, dass die Europäische Kommission mit den vorgesehenen Vorschriften zur Kontrolle dieses Erregers mit den bislang in Deutschland geltenden Kriterien überwiegend übereinstimmt. Die Neueinführung mikrobiologischer Kriterien für den Erreger *Vibrio parahaemolyticus* und für F-spezifischen RNA-Bakteriophagen zeigt, dass die Europäische Kommission beabsichtigt, neue wissenschaftliche Erkenntnisse mit zu berücksichtigen. Die neue „Verordnung der Kommission über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel“ wird sich zukünftig auch in Deutschland im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes positiv auswirken.

VIII Summary

Microbiological criteria for milk, milk products and other foodstuffs in Europe

Microbiological criteria are defined numbers of micro organisms (for example tolerance guidelines, warning guidelines or border guidelines), who in a sense of preventive safety for foodstuffs should be applied for all points of the food production. For this reason it is advisable to bind all foodstuff product groups into a concept that secures their quality.

In the near future there will be a European prescription passing who dictates obligatory microbiological criteria for a certain amount of foodstuffs that have to be obeyed. Milk and milk products take a priority position and are in almost the entire products submitted to certain rules. Given rules by the EG will than replace national rules to a great extend.

The aim of this thesis was to especially put together the microbiological criteria concerning milk and milk products but also referring to other foodstuffs of plant or animal origin (including spices, flavours and water). The sources were working documents from the EG commission of experts (concepts or final concepts of a EG prescription for microbiological criteria for foodstuffs) and current national regulations for food hygiene, milk hygiene and meat hygiene that are still in charge today. Additional recommendations for microbiological criteria acquired of different special organisations or working teams (for example Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Microbiologie DGHM, Arbeitsgemeinschaft lebensmittelhygienischer Sachverständiger ALTS) were taken into account. For comparing values a new hygiene prescription from Switzerland of the year 2004, that took all foodstuff products into account, was used.

In addition to this huge amount of data of available microbiological criteria merchandising definitions have been placed at the beginning of each foodstuff group that this thesis deals with.

Besides that, this thesis gives a summary of all current methods of detection for micro organisms or groups of micro organisms mentioned in these criteria (for example total amount of micro organisms, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas*).

In conclusion the author tries to make a critical judgement of different parameters to get information about the goal-directed usability of the different microbiological criteria. At the same time it is necessary in a sense of a better preventive consumer protection to optimise single EG criteria.

As a result one can in considering the microbiological criteria concerning the individual micro organisms/groups of micro organisms state, that the European Commission has assigned some more or less incisive alterations. To achieve a better control of the pathogen causing listeriosis (*Listeria monocytogenes*), one can see a distinct tendency leading to a complete but also simultaneously less rigorous valuation. The comparing view on the microbiological criteria concerning Salmonella in foodstuffs allows the conclusion that the European Commission mainly correspond to the current criteria that are valid in Germany in terms of the assigned regulations for controlling this pathogen.

The innovation of microbiological criteria concerning the pathogen *Vibrio parahaemolyticus* and the F-specific RNA-bacteriophage indicates the intention of the European Commission also to take into consideration new scientific findings. The new "Prescription of the Commission on microbiological criteria for foodstuffs" will in the future have a positive effect in the meaning of a preventive consumer protection in Germany.

IX Literaturverzeichnis

AID (Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.)
(1993) Gemeinschaftsverpflegung

ALTS (Arbeitskreis lebensmittelhygienischer tierärztlicher Sachverständiger) (1991):
Mikrobiologische Richtwerte
Ergebnisprotokoll, Tagung vom 11.06. – 13.06.1991 in Berlin

BAUMGART, J. (2001):
Mikrobiologische Untersuchungen von Lebensmitteln
Behr's, Hamburg

BgVV (Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin)
(1999)
Empfehlung zur mikrobiologischen Beurteilung von Speiseeis;
BgVV-Merkblatt für Verbraucher (Stand Januar 1999)

BgVV (Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin)
(2000)
Empfehlung zum Nachweis und zur Bewertung von *Listeria monocytogenes* in
Lebensmitteln im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung (Stand Juli 2000)

BÜLTE, M. (1996a)
Mikrobiologie des Hackfleisches;
in: WEBER, H. (1996)
Mikrobiologie der Lebensmittel: Fleisch und Fleischerzeugnisse;
Behr's, Hamburg

D'AOUST, J.-Y. (1989):
Salmonellen-Bakterien;
in: SINELL, H.-J. (2004):
Einführung in die Lebensmittelhygiene;
Parey; Stuttgart, 4. Auflage

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1988):
Richt- und Warnwerte für rohe, getrocknete Teigwaren;
Richt- und Warnwerte für Gewürze;
Richt- und Warnwerte für Trockensuppen u.a. Trockenprodukte;
Richt- und Warnwerte für Instantprodukte;
Öffentliches Gesundheitswesen 50, 183-184 (1988)
Bundesgesundheitsblatt 31, 93-94 (1988)
Deutsche LM-Rundschau 84, 127-128 (1988)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1990):
Richt- und Warnwerte für Mischsalate;
Bundesgesundheitsblatt 33, 6-9 (1990)
Lebensmitteltechnik 22, 662-669 (1990)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1991):
Richt- und Warnwerte für durchgebackene Tiefkühl-Backwaren mit und ohne Füllung;
Öffentliches Gesundheitswesen 53, 191 (1991)
Lebensmitteltechnik 23, 162 (1991)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1992):
Richt- und Warnwerte für rohe/teilgegart Tiefkühl-Backwaren, die vor dem Verzehr
Einer Erhitzung unterzogen werden;
Richt- und Warnwerte für Tiefkühl-Pâtisserieswaren mit nicht durchgebackener
Füllung;
Richt- und Warnwerte für rohe oder teilgegart Tiefkühl-Fertiggerichte bzw. Teile da-
von, die vor dem Verzehr gegart werden müssen;
Richt- und Warnwerte für gegarte Tiefkühl-Fertiggerichte bzw. Teile davon, die nur
noch auf Verzehrstemperatur erhitzt werden müssen;
Öffentliches Gesundheitswesen 54, 209 (1992)
Lebensmitteltechnik 24, 89 (1992)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1992):
Richt- und Warnwerte für Feinkostsalate;
Öffentliches Gesundheitswesen 54, 110 (1992)
Lebensmitteltechnik 24, 12 (1992)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1994):
Richt- und Warnwerte für Sojaprodukte (Tofu);
Öffentliches Gesundheitswesen 56, 643-644 (1994)
Lebensmitteltechnik 1-2, 50 (1995)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1996):
Richt- und Warnwerte für feine Backwaren mit nicht durchgebackener Füllung;
Lebensmitteltechnik 6, 52 (1996)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1996):
Richt- und Warnwerte für feuchte, verpackte Teigwaren;
Richt- und Warnwerte für offen angebotene feuchte Teigwaren;
Lebensmitteltechnik 7-8, 45-46 (1996)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1999):
Richt- und Warnwerte für aufgeschlagene Sahne;
Lebensmitteltechnik 3, 60-61 (1999)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (1999):
Richt- und Warnwerte für Schokolade und Kakaopulver;
Lebensmitteltechnik 10, 62-63 (1999)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (2000):
Richt- und Warnwerte für Naturdärme;
Fleischwirtschaft 4, 68-69 (2000)
Lebensmitteltechnik 3, 85-86 (2000)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (2000):
Richt- und Warnwerte für getrocknete Früchte incl. Rosinen, Obstpulver, Nüsse und
Kokosflocken;
Lebensmitteltechnik 9, 72-73 (2000)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (2002):
Richt- und Warnwerte für Fruchtpulpen;
Richt- und Warnwerte für Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis;
Lebensmitteltechnik 3, 70-71 (2002)

DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Fachgruppe
Lebensmittelmikrobiologie und –hygiene) (2001):
Richt- und Warnwerte für Räucherlachs;
Richt- und Warnwerte für graved Lachs;
Lebensmitteltechnik 6, 67-68 (2001)

FRIES, R. (1992)
Fleischhygiene und Lebensmitteluntersuchung;
Ulmer, Stuttgart

FRIES, R. (1996)
Mikrobiologie erhitzter Erzeugnisse;
in: WEBER, H. (1996)
Mikrobiologie der Lebensmittel: Fleisch und Fleischerzeugnisse;
Behr's, Hamburg, 371-392

GAY, J. (1974):

Gesetzliche Vorschriften und Normen in verschiedenen Ländern;

In: MAIR-WALDBURG (1974):

Handbuch der Käse, Käse der Welt von A-Z, Eine Enzyklopädie;

Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, Kempten (Allgäu), 111-134

GLAS, A. (1965):

Praktisches Handbuch der Lebensmittel;

Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH München

GRÄF, W., HAMES, W., HENNLICH, G., KRÄMER, J., PÖLERT, W., RIETHMÜLLER, V.,
RUSCHKE, R., SCHUBERT, R., SINELL, H.-J., STEUER, W., ZSCHALER, R. (1988):

Mikrobiologische Richt- und Warnwerte zur Beurteilung von Lebensmitteln;

Bundesgesundheitsblatt 31, 93-94

HEESCHEN, W.

Pathogene Mikroorganismen und deren Toxine in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Behr's, Hamburg, 1989

HENSGEN, M.

HACCP in der Fleischverarbeitung;

Leitfaden für die praktische Umsetzung

Behr's, Hamburg, 2004

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Food) (1986):

Vol. 2, Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications;

University of Toronto Press, Toronto, Buffalo, London

JÖCKEL, J., WEBER, H. (1996):

Mikrobiologie ausgewählter Erzeugnisse und Zubereitungen aus rohem Fleisch;

In: WEBER, H. (1996):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Fleisch und Fleischerzeugnisse;

Behr's, Hamburg, 135-172

KIELWEIN, G.

Leitfaden der Milchkunde und Milchhygiene

Parey, 3. Auflage, 1994

KÖNIG, CH. Und HARATSCH, A. (2003):

Europarecht

Mohr, Tübingen, 4. Auflage

KRÄMER, J. (2002):

Lebensmittel-Mikrobiologie;

Ulmer, Stuttgart, 4. Auflage

KRÜGER, A., WOLTER, A. (1973):

Kochen heute – Feinschmecker großes Grundkochbuch;

Gräfe und Unzer, München

LANGNER, S. (2003):

Mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel-Zusammenstellung und Bewertung
aktueller Vorschriften

Dissertationsschrift, München

LÜCKE, F.K. (1996):

Mikrobiologie von Fleisch und Wurstkonserven;

In: WEBER, H. (1996):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Fleisch und Fleischerzeugnisse;

Behr's, Hamburg, 427-442

MAIR-WALDBURG, H. (1974):

Zur Definition und Einteilung der Käse;

In: MAIR-WALDBURG, H. (1974):

Handbuch der Käse, Käse von A-Z, Eine Enzyklopädie;

Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, Kempten (Allgäu), 103-109

MOHS, H.J. (1972):

Mikrobiologische Untersuchung von Fertiggerichten;

Gordian 72/6, 203-206

MOHS, H.J. (1975):

Mikrobiologische Probleme bei Teil- und Vollzubereitungen und Fertiggerichten;

Alimenta 14, 151-156

MÜLLER, G. (1996):

Allgemeine Mikrobiologie;

In: MÜLLER, G., WEBER, H. (1996):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Grundlagen;

Behr's, Hamburg, 3-206

MÜLLER, G. (1997b):

Frischobst und Trockenobst;

In: MÜLLER, G., HOLZAPFEL, W., WEBER, H.(1997):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Lebensmittel pflanzlicher Herkunft;

Behr's, Hamburg, 1-32

MÜLLER, G. (1997c):

Nüsse, Mandeln, Sonnenblumenkerne und daraus hergestellte Erzeugnisse;

In: MÜLLER, G., HOLZAPFEL, W., WEBER, H.(1997):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Lebensmittel pflanzlicher Herkunft;

Behr's, Hamburg, 395-404

MÜLLER, G. und MÜLLER, C. (1996):

Verfahrensgrundlagen zur Haltbarmachung von Lebensmitteln;

In: MÜLLER, G., WEBER, H. (1996):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Grundlagen;

Behr's, Hamburg, 383-388

NURMI, E. und RING, CH. (1999):

Gewinnung von hygienisch vertretbarem Separatorenfleisch;

Fleischwirtschaft 79 (4), 28-29

OETKER, DR. (1985):

Lexikon – Lebensmittel und Ernährung;

Ceres, Bielefeld, 2. Auflage

PAULUS, K. (1978):

Analyse der Herstellungstechnik von Fertiggerichten;

Zschr. Lebensmittel-Technologie und Verfahrenstechnik 29, 157-162

PRIEBE, K. (1996):

Mikrobiologie der Krebstiere *Crustacea*;

Mikrobiologie der Weichtiere *Mollusca*;

In: WEBER, H. (1996):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Fleisch und Fleischerzeugnisse;

Behr's, Hamburg, 761-800

RIETHMÜLLER, V. (1997a):

Tiefgefrorene Fertiggerichte und tiefgefrorene Convenienceprodukte;

In: MÜLLER, G., HOLZAPFEL, W., WEBER, H.(1997):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Lebensmittel pflanzlicher Herkunft;

Behr's, Hamburg, 167-178

RIETHMÜLLER, V. (1997b):

Teigwaren;

In: MÜLLER, G., HOLZAPFEL, W., WEBER, H.(1997):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Lebensmittel pflanzlicher Herkunft;

Behr's, Hamburg, 339-354

SCHILLINGER, U., BECKER, B. (1997):

Frischsalate und Keimlinge;

In: MÜLLER, G., HOLZAPFEL, W., WEBER, H.(1997):

Mikrobiologie der Lebensmittel: Lebensmittel pflanzlicher Herkunft;

Behr's, Hamburg, 59-70

SCHMIDHOFER, T. (1998):

Untersuchungsmethoden;

in: PRÄNDL, O., FISCHER, A., SCHMIDHOFER, T., SINELL, H.J. (1988):

Fleisch – Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung;

Ulmer, Stuttgart; 679-753

SCHMIDT, V.; JONES, K.; MATHEIS, R. und SALZER, U.-J. (2000):

Mikrobiologische Richtwerte und Stabilität von Aromen;

Deutsche Lebensmittelrundschau 8, 88-290

SCHMIDT-LORENZ, W. (1974):

Moderne Tendenzen bei der mikrobiologischen Untersuchung von Lebensmitteln:
Standards – Grenzkeimzahlen – Spezifikationen – Standardisierung der Methoden;
Chem. Rundschau 27, Nr. 13, 1-13

SINELL, H.-J. (2004):

Einführung in die Lebensmittelhygiene;
Parey, Berlin und Hamburg, 4. Auflage

WEBER, H. (1994):

Beurteilung verschiedener Gewürz- und Würzprodukte im Hinblick auf die
mikrobiologische Belastung von Frischprodukten;
Seminar Fa. Loryma, (März 1994)

WEBER, H. (1996):

Betriebshygiene und Qualitätssicherung;
in: MÜLLER, G. und WEBER, H. (1996):
Mikrobiologie der Lebensmittel: Grundlagen;
Behr's, Hamburg, 407-520

WIRTH, F.; BARCIAGA, J.; KRELL, U.

Handbuch Fleisch und Fleischwaren
Technologie, Marketing und BW, Recht
Behr's, Band 1 und 2, 2003

ZRENNER, K.; HAFFNER, R.

Lehrbuch für Fleischkontrolleure
Enke, Stuttgart, 1999

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Entwurf einer VERORDNUNG DER KOMMISSION ÜBER MIKROBIOLOGISCHE
KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL
Stand April 2004

Leitsätze des deutschen Lebensmittelbuches

LEITSÄTZE FÜR FEINKOSTSALATE (2003):

in: Deutsches Lebensmittelbuch 2003;
Bundesanzeiger, Köln, 357-361

LEITSÄTZE FÜR FLEISCH UND FLEISCHERZEUGNISSE (2003):

Vom 27./28. 11. 1994 , zuletzt geändert am 2. 10. 2001;
(BAnz. Nr. 199 vom 24. 10 2001, GMBI Nr. 38 S. 754 ff. vom 30. 10 2001)
in: Deutsches Lebensmittelbuch 2003;
Bundesanzeiger, Köln, 21-115

LEITSÄTZE FÜR FISCHE; KREBS- UND WEICHTIERE UND ERZEUGNISSE
DARAUS (2003):

in: Deutsches Lebensmittelbuch 2003;
Bundesanzeiger, Köln, 117-188

LEITSÄTZE FÜR GEMÜSESAFT UND GEMÜSENEKTAR (2003):

in: Deutsches Lebensmittelbuch 2003;
Bundesanzeiger, Köln, 241-245

LEITSÄTZE FÜR SPEISEEIS UND SPEISEEISHALBERZEUGNISSE (2003):

in: Deutsches Lebensmittelbuch 2003;
Bundesanzeiger, Köln, 335-338

LEITSÄTZE FÜR TEIGWAREN (2003):

in: Deutsches Lebensmittelbuch 2003;
Bundesanzeiger, Köln, 363-365

LEITSÄTZE FÜR ÖLSAMEN UND DARAUS HERGESTELLTE MASSEN UND SÜßWAREN
(2003):

in: Deutsches Lebensmittelbuch 2003;
Bundesanzeiger, Köln, 323-327

LEITSÄTZE FÜR GEWÜRZE UND ANDERE WÜRZENDE ZUTATEN (2003):

in: Deutsches Lebensmittelbuch 2003;
Bundesanzeiger, Köln, 259-268

Danksagung:

An dieser Stelle möchte ich ein herzliches Dankeschön an alle aussprechen, die mich bei der Erstellung dieser Dissertation unterstützt haben.

Mein besonderer Dank geht an Herrn Professor Dr. E. Märtlbauer für die Überlassung des Themas und die stet freundliche, großzügige und zu jederzeit gewährleistete Unterstützung.

Ich danke auch Herrn Professor Dr. H. Eisgruber für seine Hilfe bei der Abfassung der Bereiche „Lebensmittel tierischer und pflanzlicher Herkunft“ (außer Milch und Milchprodukte).

Ein herzliches Dankeschön gilt meinen Eltern, die mir bei der sprachlichen Korrektur sowie bei allen Computerproblemen stets hilfreich zur Seite standen.

Ein besonderer Dank geht an Herrn Dr. N. Adolphsen für seine in allen Bereichen gewährleistete Unterstützung, die passenden Worte zur richtigen Zeit und für seine Hilfe bei der Erstellung der englische Zusammenfassung.

Lebenslauf

Anja Ziermann

Name: Ziermann
Vorname: Anja
Nationalität: Deutsch
Geburtsdatum: 03.02.1976
Geburtsort: München
Familienstand: ledig
Eltern: Susanne Ziermann, geb. de Haas, Lehrerin
Peter Ziermann, Diplom-Ingenieur

1982-1986 Grundschule in Pliening
1986-1996 Gymnasium in Kirchheim, Abitur 1996
1996-1997 Ausbildung zur Tierarzhelferin, Pferdeklinik Dr. R. Brems
1997-2003 Studium der Tiermedizin an der Tierärztlichen Fakultät der LMU
München
24.02.2003 Abschluss des 3. Staatsexamens
07.04.2003 Approbation als Tierärztin

Mai `03 – Mai `04 Assistentenstelle bei Constantin Moll, Pferdepraxis

Ab Mai 2003 Anfertigung der vorliegenden Dissertation am Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Lebensmittel tierischen Ursprungs an der Tierärztlichen Fakultät der LMU München