

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Literatur</b>	<b>2</b>
2.1.	Kühlverfahren und mikrobiologische Untersuchungen zur Kühlung und zum Transport von Tierkörperhälften	2
2.1.1.	Das Kühlen	2
2.1.1.1.	Kühlverfahren	3
2.1.1.2.	Kühllagerung	5
2.1.2.	Transport	7
2.2.	Mikrobiologischer Status von Frischfleisch	9
2.3.	Bakterielle Lebensmittelvergiftungen durch Frischfleisch	13
2.3.1.	Salmonellose	13
2.4.	Rechtsvorschriften zur Kühlung und zum Transport von Fleisch	15
2.5.	Metabolismus von Mikroorganismen	16
2.5.1.	Faktoren des mikrobiellen Metabolismus	16
2.6.	Allgemeine Wachstums- und Vermehrungsbedingungen für Mikroorganismen	18
2.6.1.	Temperatur	18
2.6.2.	pH-Wert	21
2.6.3.	$a_w$ -Wert	22
2.7.	<i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> und <i>Bacillus subtilis</i> als mikrobiologische Taxa	24
2.7.1.	<i>Salmonella</i>	24
2.7.2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	26
2.7.3.	<i>Bacillus subtilis</i>	27
<b>3.</b>	<b>Eigene Untersuchungen</b>	<b>29</b>
3.1.	Material	29
3.1.1.	Arbeitsmaterial	29
3.1.2.	Die Testkeime	29
3.1.3.	Medien	30
3.2.	Methodik	30
3.2.1.	Grundtechniken	30
3.2.1.1.	Identifizierung der Teststämme	30
3.2.1.2.	Verfahren zur Bestimmung der Keimzahl (quantitativ)	31
3.2.2.	Anwendung	32
3.2.2.1.	Herstellung der 18 h Kulturen (Teststämme)	32
3.2.2.2.	Zusammensetzung und Herstellung der Keimmischungen für die Beimpfung der Fleischoberflächen	32
3.2.2.3.	Ermittlung der mikrobiologischen Assoziationen auf den zu prüfenden Fleischoberflächen	34
3.2.3.	Labortechnische Einflussnahme auf die Oberfläche	35
3.2.4.	Aufarbeitung der Oberflächen und Auswertung der Ergebnisse nach dem labortechnischen Eingriff	36
3.2.4.1.	Feststellung der GKZ auf den beprobenen Oberflächen	36
3.2.4.2.	Ermittlung der gewachsenen <i>Salmonella</i> -Kolonien ("Rohwerte"), <i>Staphylococcus</i> - und <i>Bacillus</i> -Kolonien	36

3.2.4.3.	Der resultierende Tagesansatz	38
<b>4.</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>40</b>
4.1.	Ergebnisse der Probenvorbereitung und Verifizierung der Auftragung	44
4.1.1.	Ausgangsbesiedlung auf den Fleischoberflächen	44
4.1.2.	Die Testkeime	45
4.1.3.	Die resultierende Keimmischung	46
4.2.	Quantitativer Keimstatus vor und nach der vorgesehenen technischen Behandlung	51
4.2.1.	GKZ vor dem jeweiligen technischen Eingriff	51
4.2.2.	GKZ nach dem jeweiligen technischen Eingriff	53
4.3.	Ergebnisse der Untersuchungen auf <i>Salmonella</i> unter den gewählten Lagerungsbedingungen	58
4.3.1.	Ergebnisse der qualitativen Untersuchungen	58
4.3.1.1.	<i>Salmonella</i> in niedriger Konzentration	58
4.3.1.2.	<i>Salmonella</i> in hoher Konzentration	59
4.3.2.	Ergebnisse der quantitativen Untersuchungen	61
4.3.2.1.	<i>Salmonella</i> in niedriger Konzentration	61
4.3.2.2.	<i>Salmonella</i> in hoher Konzentration	63
4.3.3.	Berechnete MPN – Werte	65
4.3.3.1.	Niedrige <i>Salmonella</i> Zahlen	65
4.3.3.2.	Hohe <i>Salmonella</i> Zahlen	66
4.4.	Quantitative Ergebnisse nach den labortechnischen Eingriffen im Einzelnen	67
4.5.	Ergebnisse zur aufgetragenen Begleitflora	92
<b>5.</b>	<b>Diskussion und Schlussfolgerungen</b>	<b>97</b>
5.1.	Die Zielsetzung	97
5.2.	Material und Methodik	97
5.2.1.	Probenmaterial	97
5.2.2.	Temperatur und pH-Wert des Fleisches	97
5.2.3.	Eingesetzte Methodik	98
5.2.4.	Teststämme	99
5.2.5.	Labortechnische Einflussnahme auf die Oberfläche	99
5.3.	Qualitative Untersuchungen	100
5.3.1.	<i>Salmonella</i> in niedriger Konzentration	100
5.3.2.	<i>Salmonella</i> in hoher Konzentration	100
5.4.	Quantitative Untersuchungen (MPN)	101
5.5.	Vergleich der quantitativen Untersuchungen für beide <i>Salmonella</i> -Konzentrationen und der GKZ vor- und nach dem labortechnischen Eingriff	102
5.5.1.	Dynamik der Keimflora bei 30 °C	102
5.5.2.	Dynamik der Keimflora bei 15 °C	102
5.5.3.	Dynamik der Keimflora bei 10 °C	107
5.5.4.	Dynamik der Keimflora bei 7 °C	107
5.6.	Die Begleitflora	116
5.7.	Schlussfolgerungen	117

<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>118</b>
<b>7.</b>	<b>Summary</b>	<b>119</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>120</b>
<b>9.</b>	<b>Anhang A</b>	<b>129</b>
9.1.	Medien für die Grundansätze nach Kapitel 3.2.1.	129
9.1.1.	Standard-I- Nähragar	129
9.1.2.	Blutagar	129
9.1.3.	Hirn-Herz-Bouillon (BHI- Brain Heart Infusion)	129
9.1.4.	NaCl-Pepton	130
9.2.	Morphologische und biochemische mikrobiologische Tests	130
9.2.1.	Gram-Färbung	130
9.2.2.	KOH Test	131
9.2.3.	Anaerocult® A	131
9.2.4.	Voges- Proskauer (VP) Medium	131
9.2.5.	Harnstoff-Agar nach CHristensen	132
9.2.6.	BBL Enterotube II 273176	132
9.2.7.	Eisen Dreizucker Agar (TSI- Triple Sugar Iron Agar)	133
9.2.8.	L-Lysin-decarboxylase-Medium	134
9.2.9.	Indol-Reaktion	134
9.2.10.	Enteroclon Anti-Salmonella I (A-E)	135
9.2.11.	Bactident® Oxidase Test	135
9.2.12.	DNase- Testagar	135
9.2.13.	Bactident® Coagulase	136
	<b>Anhang B</b>	<b>137</b>
9.3.	Ergebnisse der Untersuchungen	137
9.3.1.	Einzelwerte der Ergebnisse aus dem Ergebnisseitl 4.1.2	137
9.3.2.	Zusammensetzung der Keimmischung und analytisch ermittelte Einzelwerte der Teststämme für die Herstellung der resultierenden Keimmischung der Ergebnisse aus dem Ergebnisseitl 4.1.3	138
9.3.3.	Einzelwerte der Ergebnisse aus dem Ergebnisseitl 4.1.3.1.	141
9.3.4.	Einzelwerte der Ergebnisse aus dem Ergebnisseitl 4.2.1.	142
9.3.5.	Einzelwerte der Ergebnisse aus dem Ergebnisseitl 4.2.2.	148
9.3.6.	Einzelwerte der Ergebnisse aus dem Ergebnisseitl 4.5.	154
	<b>Danksagung</b>	<b>160</b>
	<b>Selbständigkeitserklärung</b>	<b>161</b>