

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	I
Tabellenverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VIII
Abkürzungsverzeichnis	IX

1	EINLEITUNG	1
2	LITERATURÜBERSICHT	2
2.1	Trockenmilch, Trockenmilch- und Molkenerzeugnisse	2
2.1.1	Allgemeines und Definitionen	2
2.1.2	Herstellung und Eigenschaften von Trockenmilcherzeugnissen	5
2.1.2.1	Übersicht über die Herstellungsweise von Trockenmilchpulvern	5
2.1.2.2	Bedeutung und Verwendung von Trockenmilcherzeugnissen	9
2.1.2.3	Mikrobiologische Qualität von Trockenmilcherzeugnissen in Abhängigkeit von der Verarbeitung	10
2.1.3	Rechtliche Anforderungen an die mikrobiologische Qualität von Trockenmilcherzeugnissen	15
2.2	<i>Enterobacteriaceae</i>	18
2.2.1	Allgemeines	18
2.2.2	<i>Enterobacter sakazakii</i>	21
2.2.3	Vorkommen von <i>Enterobacteriaceae</i> in Trockenmilcherzeugnissen	25
2.2.3.1	Kontaminationsquellen von Trockenmilcherzeugnissen mit <i>Enterobacteriaceae</i>	25
2.2.3.2	Untersuchungen zum Vorkommen von <i>Enterobacteriaceae</i> in Trockenmilcherzeugnissen	26

2.3	Aerobe Sporenbildner	33
2.3.1	Allgemeines	33
2.3.2	<i>Bacillus cereus</i>	40
2.3.2.1	Emetisches Syndrom durch <i>B. cereus</i>	42
2.3.2.2	Diarrhö-Syndrom durch <i>B. cereus</i>	44
2.3.3	Vorkommen von aeroben Sporenbildnern in Trockenmilcherzeugnissen	48
2.3.3.1	Kontaminationsquellen von Trockenmilcherzeugnissen mit aeroben Sporenbildnern	48
2.3.3.2	Untersuchungen zum Vorkommen von aeroben Sporenbildnern in Trockenmilcherzeugnissen	50
2.4	Aerobe mesophile Keimzahl	63
2.4.1	Allgemeines	63
2.4.2	Aerobe mesophile Keimzahl in Trockenmilcherzeugnissen	63
2.4.2.1	Untersuchungen zur aeroben mesophilen Keimzahl in Trockenmilcherzeugnissen	65
3	MATERIAL UND METHODEN	67
3.1	Materialien	67
3.1.1	Probenmaterial	67
3.1.2	Nährmedien und Chemikalien	72
3.1.3	Bakterien-Referenzstämme	75
3.1.4	Geräte und Sonstiges	76
3.2	Methoden	78
3.2.1	Probennahme	78
3.2.2	Untersuchungsverfahren	79
3.2.3	Probenvorbereitung	79
3.2.4	Bestimmung von <i>Enterobacteriaceae</i>	81
3.2.5	Bestimmung von <i>Enterobacter sakazakii</i>	82
3.2.6	Bestimmung aerober Sporenbildner	84

3.2.7	Bestimmung der aeroben mesophilen Keimzahl	86
3.2.8	Untersuchung zur Vermehrung der Keimgehalte bei haushaltsüblicher Zubereitung und Behandlung der Trockenmilcherzeugnisse	87
3.2.9	Bestimmung des <i>B. cereus</i> -Enterotoxinbildungsvermögens	89
4	ERGEBNISSE	92
4.1	Charakterisierung des untersuchten Probenmaterials	92
4.2	Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung von Trockenmilch- erzeugnissen	93
4.2.1	Übersicht über die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung	93
4.2.2	<i>Enterobacteriaceae</i>	95
4.2.2.1	Erstuntersuchung	95
4.2.2.2	Nachuntersuchung	97
4.2.3	<i>Enterobacter sakazakii</i>	100
4.2.4	Aerobe Sporenbildner	102
4.2.4.1	<i>Bacillus cereus</i>	104
4.2.4.2	Sonstige Sporenbildner	108
4.2.5	Aerobe mesophile Keimzahl	112
4.3	Ergebnisse der Untersuchung zur Vermehrung der Keimgehalte bei haushaltsüblicher Zubereitung und Behandlung von Trockenmilch- erzeugnissen	114
4.4	Ergebnisse der Untersuchung auf <i>B. cereus</i>-Enterotoxinbildungs- vermögen	119

5	DISKUSSION	121
5.1	Allgemeines	121
5.2	Betrachtung nach Untersuchungskriterium	122
5.2.1	<i>Enterobacteriaceae</i> und <i>Enterobacter sakazakii</i>	122
5.2.1.1	Vorkommen	122
5.2.1.2	Vergleich der Nährmedien	124
5.2.1.3	Verhalten bei Rekonstitution	125
5.2.1.4	Beurteilung	125
5.2.2	Aerobe Sporenbildner	126
5.2.2.1	Vorkommen und Enterotoxinkomponenten-Nachweis	126
5.2.2.2	Vergleich der Nährmedien	129
5.2.2.3	Verhalten bei Rekonstitution	129
5.2.2.4	Beurteilung	130
5.2.3	Aerobe mesophile Keimzahl	131
5.2.3.1	Höhe der aeroben mesophilen Keimzahl in Trockenmilcherzeugnissen	131
5.2.3.2	Verhalten bei Rekonstitution	132
5.2.3.3	Beurteilung	133
5.3	Betrachtung nach Produktgruppe	133
5.3.1	Nur aus Milch oder Milcherzeugnissen bestehende Produkte	133
5.3.2	Aus Milch und Milcherzeugnissen sowie anderen Lebensmitteln zusammengesetzte Produkte	134
5.4	Schlussfolgerung	137
6	ZUSAMMENFASSUNG	140
7	SUMMARY	143
8	LITERATURVERZEICHNIS	146