

Inhaltsverzeichnis

Vorwort V

Autorin VII

1 **Einleitung.** 1

2 **Allgemeine Charakteristika der Spezies *C. perfringens*** 3

2.1 Taxonomie 3

2.2 Morphologie und biochemische Eigenschaften 4

2.3 Wachstumsparameter 5

2.3.1 Sporulation..... 5

2.3.2 Germination der Sporen - Hitzeaktivierung 7

2.3.3 Vermehrungstemperaturen 7

2.3.4 pH-Wert und a_w-Wert 9

2.4 Tenazität und Persistenz..... 9

2.4.1 Hitzeresistenz..... 9

2.4.2 Kälte- und Trockenresistenz..... 11

2.4.3 NaCl- und Nitrit-Toleranz 13

2.4.4 Desinfektions- und Sterilisationsverfahren 14

2.5 Vorkommen von *C. perfringens* 16

2.5.1 Vorkommen von *C. perfringens* in der Umwelt und entlang
der Lebensmittelkette 16

2.5.2 *C. perfringens* als Verderbserreger..... 19

3 **Pathogenitätsfaktoren** 21

3.1 Alpha-Toxin (Phospholipase C)..... 21

3.2 Beta-Toxin (CPB)..... 23

3.3 Epsilon-Toxin (ETX)..... 23

3.4 Iota-Toxin (ITX) 23

3.5 *C. perfringens* Enterotoxin (CpE) 24

3.6 NetB (Necrotic enteritis toxin B-like)-Toxin..... 25

3.7 Überblick über wichtige Minor Toxine 25

3.7.1 Beta 2-Toxin (CPB2) 26

3.7.2 Theta-Toxin (Perfringolysin O) 26

IX

Inhaltsverzeichnis

3.7.3	Mikrobielle Kollagenase (κ-Toxin)	26
3.7.4	Sialidasen	27
4	<i>C. perfringens</i> in der Veterinärmedizin – ein kurzer Überblick	29
4.1	Wundinfektionen und Mastitis	29
4.2	Enteritis	30
4.2.1	Nekrotisierende Enteritis des Geflügels	30
4.2.2	Dysenterie der Lämmer	32
4.2.3	Nekrotisierende Enteritis beim Ferkel	33
4.2.4	Akute nekrotisierende Enterocolitis beim Pferd	33
4.3	Enterotoxämien	35
4.3.1	Enterotoxämien durch <i>C. perfringens</i> Typ A	35
4.3.2	Enterotoxämien durch <i>C. perfringens</i> Typ C	35
4.3.3	Breinierenkrankheit bei Schaf und Ziege	35
5	<i>C. perfringens</i> als Wundinfektionserreger beim Menschen . .	37
6	<i>C. perfringens</i> als Erreger intestinaler Erkrankungen	43
6.1	<i>Enteritis necroticans</i>	43
6.2	Sporadische und antibiotikaassoziierte, intestinale Erkrankungen durch <i>C. perfringens</i>	45
6.3	Weitere möglicherweise mit <i>C. perfringens</i> assoziierte Erkrankungen	47
6.3.1	Erkrankungsbild des Plötzlichen Kindstods	47
6.3.2	Nekrotisierende Enterocolitis bei Frühgeborenen	47
6.3.3	<i>C. perfringens</i> und Multiple Sklerose (MS)	48
6.4	Lebensmittelbedingte Erkrankungen durch <i>C. perfringens</i> Enterotoxin (CpE)	48
6.4.1	Erkrankungsverlauf	49
6.4.2	„Lessions learned“ aus potenziell lebensmittelassoziierten Ausbruchsgeschehen seit 1949	50
6.4.3	Fehler im Temperaturmanagement als Ursache lebensmittelbedingter <i>C. perfringens</i> Toxiinfektionen	60
6.4.4	Präventionsstrategien in den Bereichen Gastronomie und Gemeinschaftsverpflegung	62

6.4.4.1 Temperaturmanagement unter Berücksichtigung der einschlägigen DIN-Normen 62

6.4.4.2 Einsatz von Niedrigtemperaturgar- und Sous-vide-Verfahren. . . 63

6.4.4.3 „Tyndallisierung“ zur Reduktion von *C. perfringens* 65

7 Nachweis und Identifizierung von *C. perfringens* 67

7.1 Einführung 67

7.2 Standardisierte Verfahren im Lebensmittelbereich 68

7.2.1 Quantitativer kultureller Nachweis von *C. perfringens* gemäß DIN EN ISO 15213-2 68

7.2.2 Qualitativer kultureller Nachweis von *C. perfringens* gemäß DIN CEN ISO/TS 15213-3 69

7.3 DIN EN ISO 14189 zur Zählung von *C. perfringens* in der Wasseranalytik 70

7.4 Alternative kulturelle Nachweisverfahren. 70

7.5 Identifizierungs-, Differenzierungs- und Typisierungsverfahren. 72

7.5.1 Biochemische und kulturbasierte Verfahren 72

7.5.2 Massenspektrometrie 73

7.5.3 Molekulare Verfahren. 74

7.5.3.1 Toxingen-Profilng. 74

7.5.3.2 Pulsfeld-Gelektrophorese (PFGE) und Ribotypisierung. 77

7.5.3.3 Multilocus-Sequenztyping (MLST) und Whole-Genome-Sequencing (WGS) 78

7.6 Immunologische Verfahren 79

7.6.1 Nachweis des Enterotoxins (CpE). 79

7.6.2 Nachweis weiterer Toxine von *C. perfringens*. 79

Literatur 81