



Leitlinien und Prüflisten

für das Vorgehen in Milchviehbetrieben mit dem Krankheitsverdacht der Faktorenerkrankung

Vorbemerkung

Seit Ende der 90er Jahre trat in Milchviehbetrieben in Mecklenburg-Vorpommern und darüber hinaus vereinzelt eine Herdenerkrankung auf, die mit

- Abmagerung und Leistungsrückgang,
- Bewegungsstörungen, therapieresistentem Festliegen, sowie
- Verdauungsproblemen und Kreislaufstörungen

einhergeht. Besonders betroffen waren Rinder im Frischkalber- / Frischmelkerstadium. Der letzte Verdachtsfall datiert aus dem Jahr 2011.

Ungeachtet der Zweifel an der Hypothese eines chronischen Verlaufs der *Ci. Botulinum*-Toxin (BoNT)-Vergiftung werden begründete Verdachtsmomente auch künftig in M-V ernst genommen. Nach einem Beschluss des Verwaltungsrates der TSK M-V am 22. April 2015 sind für diesen Fall nach Abstimmung des zuständigen Veterinäramtes, des Landwirtschaftsministeriums und des LALLF die vorliegenden Leitlinien zu verwenden. Dies bedeutet, dass im Interesse einer fundierten Anamnese, Differentialdiagnostik und Diagnose bei Verdacht auf diese Herdenerkrankung eine umfassende Erhebung durchzuführen und zu erfassen ist.

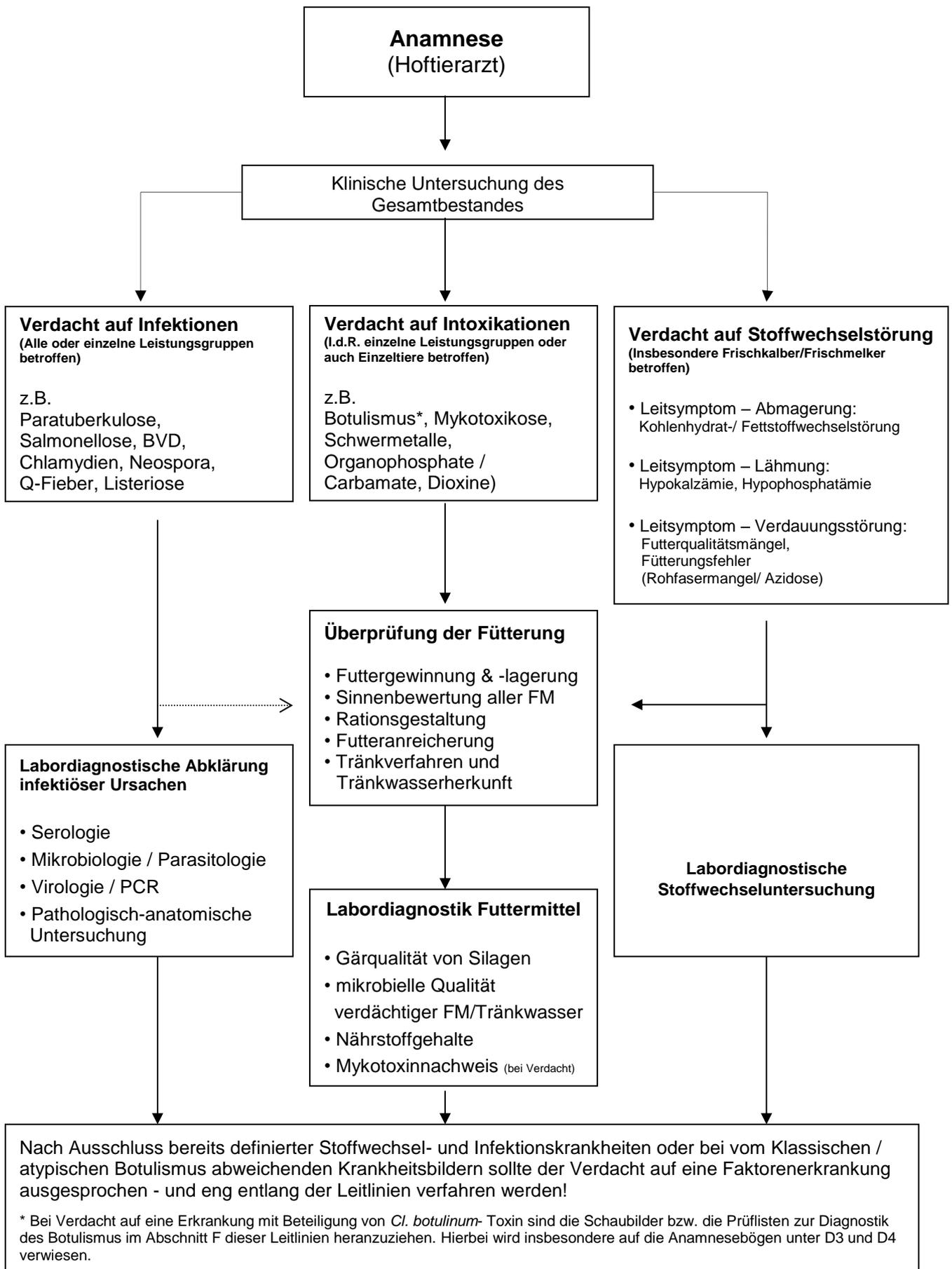
Damit wird nach Ausschluss ätiologisch definierter Erkrankungen, anhand der vorgelegten Leitlinien und Prüflisten die Krankheitsursache als auch damit assoziierte Risikofaktoren systematisch und auf wissenschaftlicher Basis ermittelt.

Im Zuge der Anamnese sollen bei Verdacht auf eine Erkrankung unter Beteiligung von BoNT die unter den Abschnitten D und F beigefügten Schemata bzw. Prüflisten zur Erfassung und Diagnose von Botulismus herangezogen werden.

Es wird empfohlen, Einsendungen zur Laboruntersuchung vorab mit den jeweiligen Untersuchungseinrichtungen abzusprechen, um die Probenentnahme, die Kennzeichnung der Proben und den Probentransport auf den Untersuchungszweck auszurichten. Für die Untersuchung sind dafür akkreditierte Labore auszuwählen.



Diagnoseschema:





Prüfliste

Inhalt

Abschnitt	Punkt	Seite
	Diagnose-Schema	1
A	Allgemeine Angaben	4 – 5
A1.	Betrieb	4
A2.	Bestandsgröße	4
A3.	Produktionsrichtung	4
A4.	Haltung & Reproduktion	4
A5.	Leistungsdaten	5
A6.	Verlustdaten	5
B	Fütterung	6 – 15
B1.	Grünlandbewertung, Futtermittelwerbung und -lagerung	7 – 8
B2.	Wasserversorgung	8
B3.	Fütterung	8 – 10
B4.	Aktuelle Futtermitteluntersuchung	10 – 11
B5.	Beurteilung	11
C	Tierhaltung / Pflege (Kühe)	12 – 15
C1.	Haltung	12 – 15
C2.	Pflege	15
C3.	Beurteilung	15
D	Tiergesundheit	16 – 24
D1.	Sanierungsstatus	16
D2.	Herdendaten	17
D3.	Allgemeine Anamnese (Kühe)	18 – 19
D4.	Spezielle neurologische Anamnese (Kühe)	20
D5.	Allgemeine Anamnese (Kälber)	21 – 22
D6.	Laboruntersuchungen	22
D7.	Pathologische Untersuchungen	22
D8.	Diagnose	23
D9.	Empfohlene Maßnahmen	23
D10.	Ergebnis der einzelnen Maßnahmen nach vier Wochen	
E	Zusammenfassende Beurteilung	24
F	Diagnostik von Botulismus	25 – 28
F1.	Probenmaterial	25
F2.	Laborverfahren und – beurteilung	25
F3.	Labordiagnostik von Botulismus	26
F4.	Formen des Botulismus	27
F5.	Bewertungsmatrix – Botulismus	28
G	Glossar	29



Prüfliste

Name _____

Datum der Begehung _____

A. ALLGEMEINE ANGABEN

A1. Betrieb

Betriebsname:	
Verantwortliche Person:	
Ort/Landkreis	
Tel.:	
Reg.-Nr. nach ViehVerkV:	
Hoftierarzt (Name, Tel.) :	

A2. Bestandsgröße

	aktuelle Zahl
Kühe	
Färsen + Jungrinder	
Kälber bis 6 Mon.	
Bullen	

A3. Produktionsrichtung

Milch	Milch / Mast	Sonstiges
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

A4. Haltung & Reproduktion

Haltung		Reproduktion		
Stall	Stall / Weide	eigene Nachzucht	Zukauf	kombiniert
<input type="checkbox"/>				



A5. Leistungsdaten¹

Parameter	aktuelles Jahr	1 Jahr zuvor	2 Jahre zuvor
Ø jährliche Remontierungsrate (%)			
Ø Nutzungsdauer Kühe (Jahre)			
Ø Zwischentragezeit (d)			

Milchleistung (Milchleistungsprüfung)

Parameter	aktuelles Jahr	1 Jahr zuvor	2 Jahre zuvor
Zellzahl nach MLP			
Monatlicher Melkdurchschnitt in kg			
Leistungsabfall (1. – 3. Laktationsdrittel nach MLP)			

A6. Verlustdaten¹ (Herdenprogramm)

Parameter (%)	aktuelles Jahr	1 Jahr zuvor	2 Jahre zuvor
Zahl abortierender Kühe (n)			
Zahl verendeter adulter Tiere (n)			
Jungrindermortalität (6-12 Mon. %)			
Kälbermortalität (0-6 Mon. %)			

¹ Jahresenddaten. Im laufenden Jahr bitte Stand per Datum angeben.



B FÜTTERUNG

Zur guten fachlichen Praxis in der Tierhaltung gehört die tierart- und leistungsgerechte Fütterung auf der Basis von Nährstoff- und Gärqualitätsanalysen.

Von grundlegender Bedeutung sind die Energiekonzentration der Gesamtration und die wiederkäuergerechte Rationsgestaltung. Parameter zur Beurteilung der Energie sind die Gehaltswerte an: Trockenmasse, Rohasche, Rohprotein, Rohfaser, Rohfett (nur in Konzentratfuttermitteln und Biertreber), Zucker und Stärke.

Die Gärqualität von wirtschaftseigenem Grundfutter wird an Hand von Kennzahlen wie pH, Trockenmassegehalt, Gehalt an Gärsäuren (Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure), NH₃-Stickstoffanteil am Rohprotein (Kennzahl der Proteinzerstörung) bewertet.

Weiterhin ist die mikrobiologische Qualität der Futtermittel zu beachten. Eine Erhöhung der Keimgehalte an Bakterien, Pilzen und Hefen führt durch fortschreitenden Verderb zu Energieverlusten in der Gesamtration, der Endotoxin- und Mykotoxingehalt kann ansteigen. Mikrobiologisch belastete Futtermittel führen besonders bei sensiblen Hochleistungstieren zu negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit.

Die Bewertung des Grundfutters (Grünfutter, Heu, Silage) sollte zudem auch mit Hilfe der Sinnenbewertung vorgenommen werden. Hierfür hat die DLG eine Informationsschrift (DLG-Information 1/ 2004) herausgegeben, die auf der Basis des bisherigen Wissenstandes die Ertragsanteile von Pflanzenarten schätzt, das Nutzungsstadium bestimmt und den Konservierungserfolg bzw. die Verschmutzung beurteilt.

Jeder Tierhalter hat eine tierart- und leistungsgerechte Fütterung seiner Tiere sicherzustellen¹. Spätestens wenn Tierhalter z. B. witterungsbedingt auf weniger wertvolle Anwelksilage zurückgreifen müssen oder beim ersten Auftreten eines oder mehrerer der o. a. Symptome ist es geboten, eine umfassende Analyse der Fütterung durchzuführen oder durchführen zu lassen. Durch die Beachtung der guten fachlichen Praxis in Bezug auf Pflanzenanbau, Ernte (Siliervorgang) und Hygiene bei der Lagerung und Verfütterung sollte es möglich sein, gute qualitätsgerechte Futtermittel zu erzeugen.

¹ Gemäß VO (EG) Nr. 178/ 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, der Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit, Artikel 15 Absatz 1 und 2 ist es verboten, Futtermittel, die geeignet sind, die Gesundheit der Tiere zu schädigen an Lebensmittel-liefernde Tiere zu verfüttern,.

Nach § 4 Abs. 1 Nr. 4 der Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung) in der Neufassung vom 22. August 2006, zuletzt geändert am 30. Juni 2017 hat der Tierhalter u. a. sicherzustellen, dass alle Tiere täglich entsprechend ihrem Bedarf mit Futter und Wasser in ausreichender Menge und Qualität versorgt sind.



B1. Grünlandbewertung, Futtermittelwerbung und -lagerung

B1.1 Grünlandbewertung

Bodenart:

Niedermoor Mineralboden Beides

Grünlandzahl: _____

Regelmäßige Überschwemmungen: ja nein

Wenn ja, vor welchem Aufwuchs _____; wie lange: ___Tage

Grünlandnutzung:

Schnitt: ha _____ Anzahl _____

Weide: ha _____

Art der Beweidung: _____

Schnitt-/Weide: ha _____ Anzahl _____

Ungenutzt: ha _____

Grünland- und Weidepflege:

Düngung: mineralisch Gülle Mist

andere Düngemittel. (bitte angeben) _____

Soweit Gülle bzw. Mist, stammt dieser von

Schwein Rind Geflügel

wie oft _____

g N/ha _____

Ausbringung Tage vor Nutzungsbeginn _____

Wird Bio-Kompost / ‚Output‘ ausgebracht: ja nein

Abschleppen: ja nein

Wenn ja, zu Vegetationsbeginn ja nein

Nach jeder Beweidung ja nein

Erneute Maulwurftätigkeit nach dem Abschleppen?

keine mittel stark

Einschätzung der Verschmutzung bei der Ernte

Unauffällig mittel stark

B1.2 Silierung

Einsatz Silierzusätze

keine chemisch biologisch Melasse

Silobefülldauer bis Abdecken (Tage) _____ Silierdauer bis Öffnung (Wochen) _____

Auffälligkeiten bei Öffnung des Silos? ja nein

Wenn ja, welche? _____



B1.3 Futterlagerung (bitte ankreuzen)

Futterart	Befestigt. Horizontalsilo	Feldsilo	Rundballen	Siloschlauch	Zwischenlagerung Silage > 6h	Ohne Abdeckung	Hochsilo	Bergeraum lose	Bergeraum Kammern	Bergeraum belüftet
Maissilage										
Grassilagen										
Pressschnitzel										
Biertreber										
Zitrustrester										
Kartoffelpülpe										
Heu										
Stroh										
Eigengetreide										
Zukauf- Kraftfutter										
Sonstige										

B2. Wasserversorgung

Stall

Wasserleitungsnetz eigener Brunnen Oberflächenwasser

Weide

Wasserleitungsnetz eigener Brunnen Oberflächenwasser

B3. Fütterung

B3.1 Fütterungsverfahren

Einzelvorlage der Futtermittel

Mischrationen

-Totale Mischration

-Teilmischration

Leistungsfütterung ab kg Milch _____

Anzahl der Futtevorlagen pro Tag _____

B3.2 Mechanisierung der Futtevorlage

Mischwagen

Futerverteilwagen

Futtereinzug oder -abwurfänder

Kraftfutterautomaten

Futterlore



B3.3 Rationen (in kg TS):

Fütterungs- gruppe →	Hochleistung	mittlere Leistung	niedrige Leistung	Trockensteher	Vorbereitungs- fütterung	Transit	Färsen	Gefüttert seit
Futtermittel ↓								
Grassilage								
Schnitt: _____								
Maissilage								
Stroh								
Heu								
Treber								
Pülpe								
Melasse								
Soja								
Rapsschrot								
Rapsexp.								
Rübenschn.								
Mel. Rüben								
Tr.schnitzel								
Mais								
Sonst. Getr.								
KF 20/IV								
Mineral Kühe								
Mineral Trockenst.								
Futterkalk								
Viehsalz								
Propylengl								
Saure Salze								



B3.4 Bewertung der verfütterten / gefressenen Rationen

Tierkategorie	TS-Verzehr kg/Tag	MJ EL/kg TS	% RP in TS	% G.futter- anteil in TS	Sensorik	Struktur
Trockensteher						
Vorbereitung						
Transitfütterung (Transit)						
Hochleistungsgruppe (HL)						
Für: 25 l + Transponder						
Mittlere Leistung (ML)						
Altmelker (NL)						

B4. Aktuelle Futtermitteluntersuchungen

Untersuchungs- grund	Parameter	Anweilsilage Niedermoor	Anweilsilage Acker	Maissilage	Feuchte Zukauf-FM	TMR frisch	TMR 1-3 h fakultativ	TMR älter fakultativ
		Schnitt:	Schnitt:					
Siliererfolg	pH-Wert							
Nach DLG- Schlüssel	Trockenmasse %							
	1. Essigsäure 2. Propion- / Butter- säure, als Summe (%)							
	NH3-N (als % GesamtN) Beurteilung							
Energie	MJ NEL / ME							
Sensorik	Aussehen, Farbe, Geruch, Beurteilung Rohprotein % TS							
Inhaltstoffe	Pepsinunlösliches RP (=unverdauliches RP) in % vom RP							
	Reinprotein % Tr.Sub.							
	nXP							
	RNB							
	Rohasche % TS							
	HCl-unlösliche Asche (=Verschmutzung) % TS							
Mineralstoffe	K, Ca, P							
Spurenelemente	Se, Zn, Cu							
Sonstiges	DCAB							
	NO2 / NO3							



Untersuchungsgrund (cont.)	Parameter	Anweilsilage Niedermoor	Anweilsilage Acker	Maissilage	Feuchte Zukauf-FM	TMR frisch	TMR 1-3 h fakultativ	TMR älter fakultativ
		Schnitt:	Schnitt:					
Mikrobiologie¹ Keimzahl	aerobe mesophile Bakterien, davon: <i>Bazillen</i> <i>Enterobacterien</i> aerobe mesophile Pilze, davon <i>Schimmelpilze</i> aerobe mesophile Hefen, davon <i>lactatabbauende</i> <i>Hefen</i> Clostridien Qualitätsstufe							
Mykotoxine²	Deoxynivalenol Zearalenon andere							
Clostridium botulinum –Toxin³	Clostridium botulinum –Toxin							
Verdacht auf Mangelercheinungen	Vitamine (bitte benennen)							
	Vitamin E (mg/kg)							
	Spurenelemente (bitte benennen)							
Verdacht auf Vergiftungen	Schadstoffe, z.B. Schwermetalle o.ä. (bitte benennen)							
Tränkwasser (bei Verdacht)	Kolititer, mesophile oder psychrophile ? Keimzahl							

B5. Beurteilung

Anmerkung: Neben der Beurteilung hinsichtlich einer tier- und leistungsangepassten Fütterung ist hier auch darauf einzugehen, ob möglicherweise Futter eingesetzt wurde, das mit Krankheitserregern kontaminiert gewesen sein könnte.

(z. B. Reste von Tierkadavern im Futter, erdverunreinigte Anweilsilage, Düngung von Weiden mit Geflügelkot, Berührung zwischen Einstreu aus Geflügelhaltungen und Futter u. a. m.).

¹ Bei Silagen: Probenahme von Anschnitt und Zentrum, Untersuchung von TMR frisch, 1-3h und älter nur bei Verdacht auf Fehler in der Fütterungstechnologie

² Wahlweise auch andere Mykotoxine wie Monaculin, Roqufortin, Berücksichtigung der Monitoringergebnisse M-V

³ Nur bei Verdacht auf exogene Toxinaufnahme (siehe Abschnitt F)



C TIERHALTUNG / PFLEGE

Die Fragen dieses Abschnitts beziehen sich ausschließlich auf Kühe!

C1. Haltung (kurz beschreiben bzw. wenn möglich Maßangabe)

C1.1 Futtertisch

Parameter	Ist	Empfehlung
Tier-Fressplatz-Verhältnis		≤ 1:1
Höhe der Nackenriegel		115 cm
Höhe des Futtertisch über Standfläche		15 – 20 cm
Aufkantung am Futtertisch über Standfl.		40 – 50 cm
Futtertischoberfläche (im Fressbereich)	rau <input type="checkbox"/> glatt <input type="checkbox"/> säurefest <input type="checkbox"/>	

C1.2 Lauffläche

Spaltenboden

- Beschaffenheit der Balken:

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Auftrittsflächen - glatt | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| - bzw. griffig, gebrochene Kanten | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

- Spaltenweite < 3,5 cm ja nein

- Auftrittsbreite > 7cm ja nein

- Breite der Laufgänge

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| am Futtertisch ≥ 350 cm | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| zwischen Boxen ≥ 250 cm | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

- Laufflächen

- | | | |
|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| planbefestigt | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| rutschfest | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

- Übergänge

- | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| vorhanden nach 10-20 Boxen | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Breite 2,5-3,0 m | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Sackgassenführung | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

- Material Beton Gussasphalt



C1.3 Liegebereich

- Tier-Liegeboxen-Verhältnis 1:1 ja nein
- Boxenform hoch tief
- Einstreu Art: _____ ja nein
- Gummimatten: gepolstert un ~

- Liegeboxenlänge (m):
 Hochbox, wandseitig: _____ (empfohlen 2,6)
 Doppelbox: _____ (empfohlen 4,9)

- Tiefbox bzw. Hochbox mit Streuschwelle
- wandseitig: _____ (empfohlen 2,7)
 - Doppelbox: _____ (empfohlen 5,0)

- Liegeboxenbreite (m): _____ (empfohlen 1,20)
 freitragend (m): _____ (empfohlen 1,15)

Nackenriegel:

Höhe über Kotkante 115-120 cm ja nein

diagonaler Abstand Rs (schräge Rumpflänge) zur Streuschwelle/Kotkante 190–200 cm ja nein

Abstand Bugschwelle/Streuschwelle 170-185 cm ja nein

Höhe Hochboxen bzw. Streuschwelle über Laufgang 20–25 cm ja nein

C1.4 Tränke

- Schalentränke Balltränke
 einfache Beckenstränke Kippbare Trogtränke (Vorzug)

• mind. 2 Tränken je Haltungsguppe ja nein

• absolute Tränkelänge je 10 Kühe mind. 60 cm
 (optimal: Sommer 10 cm/Kuh, Winter 5 cm/Kuh)
 ja nein

• Tränkezulauf mind. 20 l/min ja nein

• Tränkenhöhe maximal 80 cm ja nein

• dreiseitiger Zugang ja nein

• Sensorik - Tränkwasserqualität verändert obB



C1.5 Kuhbürsten ja nein

C1.6 Stallhülle

• umbauter Raum je Kuh ca. 35 –50 m³? ja nein

• Dach

- isoliert (optimal)? ja nein

- lichtdurchlässig? ja nein

Lichteintrittsfläche des Daches in % der Gesamtfläche _____

Gesamte Lichteintrittsfläche/Stallgrundfläche 1/15 – 1/10?

ja nein

C1.7 Lüftung (ggf. Techn. Sachverständige des LALLF oder LFA hinzuziehen)

• Rollosysteme bzw. Windnetze? ja nein

• Schachtlüftung? ja nein

• Ventilatoren? ja nein

• Zeichen von Zugluft (ab etwa 6m/s)? ja nein

• Querlüftung möglich (freistehendes Gebäude)?

ja nein

C1.8 Melkbereich

• Treibwege

- Lauffläche planbefestigt Spaltenboden

- Verlauf zum Melkstand Gefälle eben

- Material (planbefestigt) Beton Gussasphalt

- Qualität ohne Mängel brüchig

kleine Mängel kantenbrüchig
(bei Spaltenboden)



D TIERGESUNDHEIT

D1. Sanierungsstatus

Impfung gegen	Wenn ja, welche(r) Impfstoff	Datum der Impfung(en)	Amtlicher Herdenstatus
BHV-1 ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>			
BVD/MD ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>			
Cl. botulinum ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>			
andere Clostridientypen ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>			

Welche weiteren Impfungen werden bzw. wurden in den letzten 12 Monaten durchgeführt?

Erkrankung	Impfstoff	Datum der Impfung



D2. Herdendaten nach Einschätzung des Hoftierarztes

Tiergesundheitliche Herdenprobleme in den letzten 12 Monaten	Wichtung			Bemerkungen Hier bitte prozentuale Anteile angeben bzw. schätzen
	kein Problem	zeitweise / wenig	großes Problem	
Mastitiden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fruchtbarkeitsstörungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Klauenerkrankungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Stoffwechselprobleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Futteraufnahme/Wiederkäuen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Durchfälle/Pneumonien Kälber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
unspez. Leistungsdepression	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bewegungsstörungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Festlieger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Verdauungsstörung adulte Tiere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Missbildungen (Kälber)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

D3. Allgemeine Anamnese / Klinische Untersuchung der Kühe (bis 8. Woche pp.)

Merkmal	Bestandsbewertung				Einzeltierbewertung				
	Zutreffendes bitte ankreuzen sowie den ungefähren Prozentsatz betroffener Tiere angeben				Bitte klinisch auffällige Tiere auswählen und Probeneingangs-Nr. von Untersuchungen oder Besonderheiten unter Angabe der Bewertungsklasse (s. links) im Bemerkungsfeld dokumentieren				
Konstitution	1. schlecht	2. mäßig	3. gut	4. sehr gut	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Habitus	1. hohler Bauch	2. vorgestr. Kopf	3. aufgewölbter Rücken	4. atypisches Festliegen	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Sensorium / Reflexprüfung <small>→ bei gehäufter und auffälliger neurologischer Symptomatik, bitte Untersuchung gemäß Teil D, Punkt 4</small>	1. Apathie	2. Speicheln	3. Pupillenstarre	4. Ataxie	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Verdauung	1. Appetitlosigkeit	2. Wiederkauen↓	3. Pansenatonie	4. Labmägen?	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Kotbeschaffenheit	1. wässrig	2. zu fest	3. farbverändert	4. unverd. Best.	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Gliedermaßen	1. Klauenentzünd.	2. Dekubitus	3. Rehe	4. KI.absenkung	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				

Merkmal	Bestandsbewertung				Einzeltierbewertung					
	Zutreffendes bitte ankreuzen sowie den ungefähren Prozentsatz betroffener Tiere angeben				Bitte klinisch auffällige Tiere auswählen und Probeneingangs-Nr. von Untersuchungen oder Besonderheiten unter Angabe der Bewertungsklasse (s. links) im Bemerkungsfeld dokumentieren					
Lähmungen → bei gehäufter und auffälliger neurologischer Symptomatik, bitte Untersuchung gemäß Teil D, Punkt 4	1. Zungenlähmung <input type="checkbox"/> % ?	2. Gliedmaßenlähmung <input type="checkbox"/> % ?	3. Schwanzlähmung <input type="checkbox"/> % ?	4. Schluckstörungen <input type="checkbox"/> % ?	LOM					
					Bemerkung					
Herz - / Kreislauf	1. Tachykardie <input type="checkbox"/> % ?	2. pos. Venenpuls <input type="checkbox"/> % ?	3. Gefäßstauung <input type="checkbox"/> % ?	4. Ödeme <input type="checkbox"/> % ?	LOM					
					Bemerkung					
Atmung	1. Pneumonie <input type="checkbox"/> % ?	2. Dyspnoe <input type="checkbox"/> % ?	3. Nasenausfluß <input type="checkbox"/> % ?	4. Fieber <input type="checkbox"/> % ?	LOM					
					Bemerkung					
Fruchtbarkeit	1. ↓ Konzeption <input type="checkbox"/> % ?	2. Endometritiden <input type="checkbox"/> % ?	3. Aborte <input type="checkbox"/> % ?	4. Totgeburten <input type="checkbox"/> % ?	LOM					
					Bemerkung					
Euter	1. Mastitiden <input type="checkbox"/> % ?		2. Zellzahlen ↑ <input type="checkbox"/> % ?		LOM					
					Bemerkung					
Haut/Haarkleid	1. stumpfes Fell <input type="checkbox"/> % ?	2. abzess. Lnn <input type="checkbox"/> % ?	3. Ekzeme/Absz. <input type="checkbox"/> % ?	4. Nekrosen <input type="checkbox"/> % ?	LOM					
					Bemerkung					

D4. Spezielle Anamnese - Neurologische Untersuchung von Kühen mit Verdacht auf Klassischen Botulismus*

Basiert auszugsweise auf dem Muster der Fall-Kontroll-Studie ‚Botulinum in Milchviehbetrieben‘ (Zur Einzelfallentscheidung Clostridiose/Botulismus)

Merkmal	Einzeltierbewertung					
	Zutreffendes bitte ankreuzen			Bitte notieren Sie die LOM und ggf. weitere Hinweise		
Keine oder schwache Abwehrbewegungen bei Manipulationen am Kopf	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
Fehlender Lidreflex (kaum Blinzeln bei Berührung des Lides)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
Fehlender Ohrenreflex (Berührung innere Ohrmuschel – schwache Ohr-Reaktion)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
Zungenreflex eingeschränkt (Rausziehen und langsames/ kein Zurückziehen der Zunge)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
hängende Unterlippe, loser Unterkiefer	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
Anal-/Schwanzreflex eingeschränkt (schwache Schwanzbewegung)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
Hautreflex eingeschränkt (Berührung der Schulterregion mit Kugelschreiber o. Reaktion/ keine Fliegenabwehr)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
Klauen (Kronsaum)- Reflex eingeschränkt (keine Beugung oder Wegziehen der Klaue bei Reizung)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
Fibularislähmung (Einknicken in der Hinterhand, Sprunggelenkstreckung eingeschränkt, Überköten)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	
Ischiadikuslähmung (Nachschleifen des Hinterbeines, Nachziehen der Klaue)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	k.A. <input type="checkbox"/>	LOM	Bemerkung	

* Soweit eine differentialdiagnostische Abklärung (u.a. Listeriose, Aujeszkysche Krankheit, Tollwut, Bleivergiftung, Hypokalzämie, ggf. weitere Clostridienarten) unter Berücksichtigung des Vorberichtes erfolgte, sprechen die neurologischen Symptome in ausgeprägter und auch abgeschwächter Form insbesondere im Kopfbereich für eine ursächliche Beteiligung von BoNT. In diesem Fall ist der direkte BoNT-Nachweis inkl. Typbestimmung zu veranlassen. Der Umkehrschluss gilt entsprechend.

D5. Allgemeine Anamnese / klinische Untersuchung der Kälber

Merkmal	Bestandsbewertung				Einzeltierbewertung				
	Zutreffendes bitte ankreuzen sowie den ungefähren Prozentsatz betroffener Tiere angeben				Bitte klinisch auffällige Tiere auswählen und Probeneingangs-Nr. von Untersuchungen oder Besonderheiten unter Angabe der Bewertungsklasse (s. links) im Bemerkungsfeld dokumentieren				
Fitness	1. Kümmerer	2. Saugunlust	3. Apathie	4. Fieber	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Verdauung	1. Durchfall	2. Obstipation	3. Appetitlosigkeit	4. Pansen-Atonie	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Atmung	1. Pneumonien	2. Dyspnoe	3. Nasenausfluß eitrig	4. Nasenausfluß serös	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Maulhöhle	1. Zahnfehlstellung	2. Schleimhaut- Erosionen	3. Zungen- Lähmung	4. Speicheln	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				
Bewegungs- Apparat	1. Lähmung	2. Ataxie	3. Gliedmaßen- Fehlstellungen	4. Mißbildungen	LOM				
	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	<input type="checkbox"/> % ?	Bemerkung				

D6. Laboruntersuchungen

Unt.gebiet	Material	Parameter	Aktuelle Ergebnisse		
			Einrichtung/Datum:		Betroffene Tiergruppe : Trockensteher, Frischkalber, Frischmelker
			Untersuchungen (n)	Abweichungen (n)	
Stoffwechseluntersuchungen	Blut	ASAT			
		GLDH			
		Bili			
		BHB			
		EW			
		HST			
		β-Car			
		CK			
		Ca			
		Mg			
		Pa			
		Vit. E			
		Chol			
		Andere			
	EDTA-Blut	Hkt.			
		Leuk.			
	Harn	NSBA			
		Ca			
		Pa			
		K			
Na					
Andere					
Bakteriologische und mykologische Untersuchungen	Kot	Salmonellen			
		Srf.Stäbchen/ M. a. p.			
		Hefen			
		Weitere:			
	Milch	St. aureus			
		Galt			
		Enterobact.			
		Hefen			
		Andere			

D6.1 Bestandsuntersuchungen vor Erkrankungsbeginn

Untersuchung	Labor	Datum	Labor-Eingangsnummer

D7. Pathologisch-anatomische Untersuchung

	Tier 1	Tier 2	Tier 3
--	--------	--------	--------

Reg.-Nr. nach ViehVerkV:

Ohrmarkennummer

Laboreingangsdatum:

Laboreingangsnummer :

Abgangsdatum :

Diagnose :

Weitergeleitete Proben:

An Einrichtung:

Für Untersuchung auf:

D8. Diagnose

F Diagnostik von Botulismus¹

- **F1. Probenmaterial:**
 - Futter/Lebensmittel, Magen/Panseninhalt
 - Dünndarm, Dickdarm, Zäkum (Geflügel)
 - Leber (in jedem Fall), Kot (lebende Tiere)
 - Blut (lebende Tiere mit verdächtigen klinischen Symptomen)
 - Boden-, Einstreu- und Umgebungsproben (für epidemiologische Abklärungsuntersuchungen)

- **F2. Laborverfahren und -beurteilung¹**

Hinweise

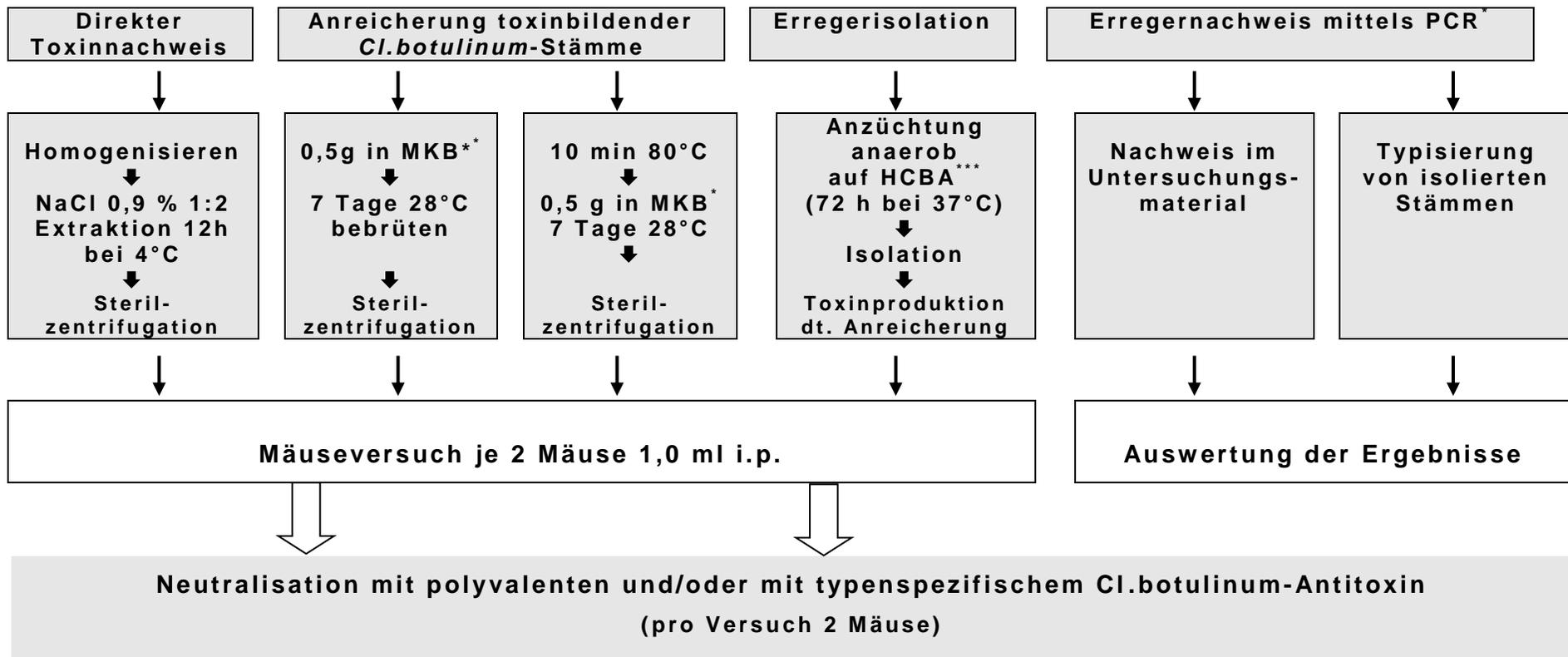
Cl. botulinum ist an die Umwelt angepasst. Die Krankheit (Botulismus) wird in erster Linie durch das Neurotoxin von *Cl. botulinum* hervorgerufen.

Epidemiologisch entscheidend sind die ‚aktiven‘ Toxinbildner, d.h. Stämme die aktives Neurotoxin freisetzen.

Der Grundwiderspruch zwischen der außerordentlich weiten Verbreitung pathogener Clostridien in der Umwelt und dem im Vergleich hierzu seltenen Vorkommen von durch Clostridien verursachten Erkrankungen ist darauf zurückzuführen, dass die Entstehung dieser Erkrankungen an bestimmte Bedingungen gebunden ist.

¹ Mit freundlicher Genehmigung von Herrn Dr. habil B. Köhler, www.Ripac.de (Potsdam)

(F3) Labordiagnostik von Botulismus



• PCR = engl. für Polymerase Kettenreaktion zum Nachweis des Erreger-Genoms

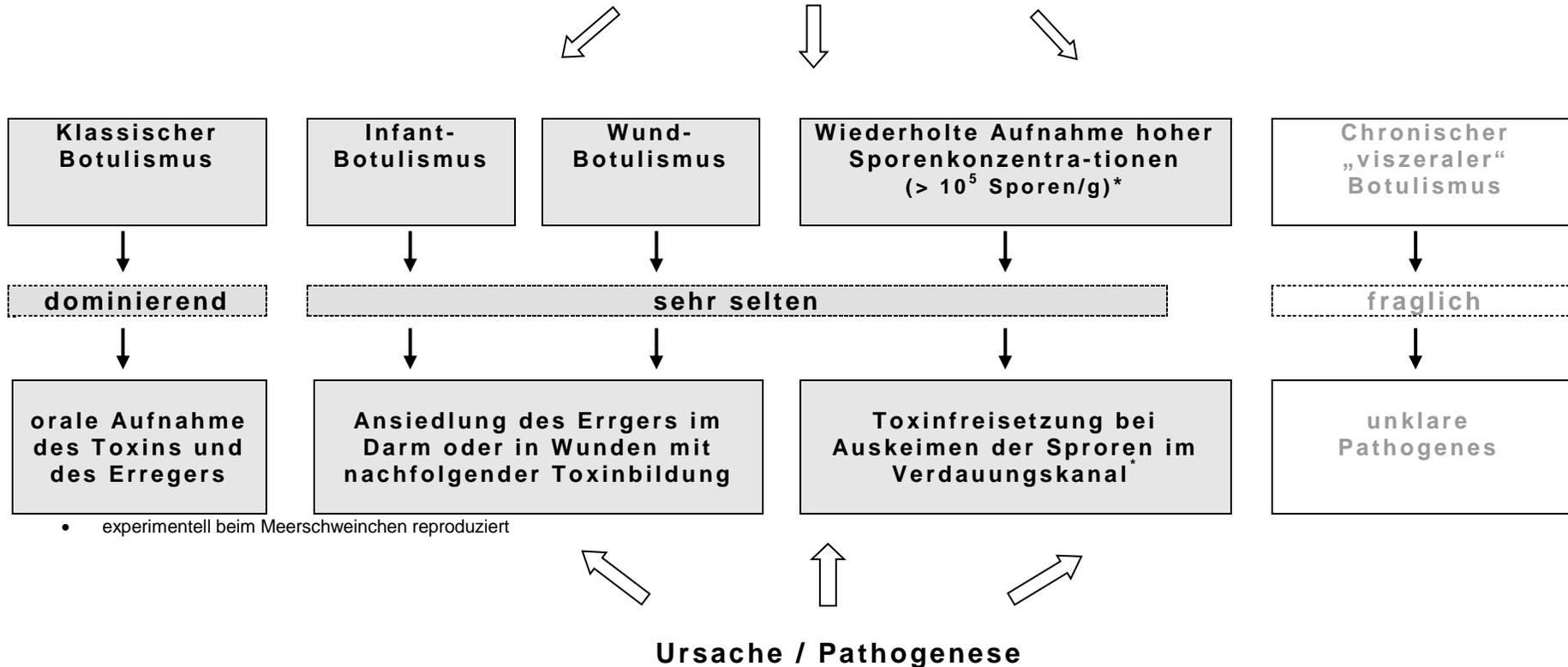
** MKB = Maltose-Kalbfleisch-Bouillon nach NISHIDA und NAKAGAWARA, 1976.

*** HCBA = Hefeextrakt-Cystein-Schafblut-Agar mit Fleischextrakt-Zusatz nach WERNER

Erläuterungen:

In diesem Schaubild ist das diagnostische Verfahren dargestellt. Für den Toxinnachweis ist der sogenannte Mäuseversuch entscheidend. Molekularbiologische Untersuchungsverfahren wie die sogenannte PCR sowie der Antitoxinnachweis im Serum können ergänzend zur Diagnosestellung herangezogen werden. Es ist aber zu beachten, dass bis heute kein molekularbiologisches Verfahren existiert, das aktives Neurotoxin direkt nachweisen kann (s.a. Literaturquellen S29).

(F4) Formen des Botulismus



Erläuterungen:

Dieses Schaubild zeigt die bekannten Verlaufsformen des Botulismus. Beim „klassischen“ Botulismus erfolgt die Toxinbildung außerhalb des Organismus in spezifischen abgegrenzten Einheiten. Das Toxin wird zusammen mit dem Erreger aufgenommen. In seltenen Fällen, zum Beispiel beim „Infant Botulismus“ und beim „Wund-Botulismus“ ist eine Toxinbildung auch im Organismus möglich. Voraussetzung ist eine Destabilisierung der Darmbakterien (z.B. beim „Infant Botulismus“ von Kleinkindern beim Übergang vom Stillen zu fester Nahrung bzw. nach Honiggaben). Toxinbildung im Darm mit nachfolgendem Botulismus ist extrem selten, auch bei Erwachsenen in Assoziation mit vorangegangenen Operationen, Darmverletzungen und lang dauernden Antibiotikabehandlungen, beobachtet worden. „Wund-Botulismus“ kann sich beim Fehlen natürlicher Antagonisten in ausreichend tiefen Verletzungen mit nekrotischem Material ohne „natürliche Antagonisten“ bei Besiedlung mit *Cl. Botulinum*-Neurotoxin bildenden Stämmen entwickeln. „Chronischer Botulismus“, mit Absiedlung von Neurotoxin bildenden Stämmen im Darm/Pansen beim Rind und nachfolgender Toxinproduktion ist fraglich, kann aber nicht grundsätzliche ausgeschlossen werden. Er dürfte nur unter spezifischen Bedingungen möglich sein, über die bisher keine ausreichenden Erkenntnisse vorliegen.

(F4) Bewertungsmatrix – Botulismus

Labordiagnostik				Klinisch-Epidemiologischer Hintergrund	Diagnose
Direkter Toxinnachweis (Mäuseversuch)*	Toxinanreicherung (>10 DLM/ml*)	Erregeranzüchtung (toxische Stämme)	PCR ¹⁾ Toxigene ntnh-gene Ribosomen PFGE ²⁾ u.a.		
+	+	+		+	Botulismus
+	+			+	
+	+			v	
		+		v	
	+	+		+	Verdacht auf Botulismus
			+	v	
			+		Kein Botulismus

* mit spezifischer Neutralisation, v = verdächtig, + = positiv, ¹⁾ besonders Realtime PCR, ²⁾ in Agarose-Gel

Erläuterungen:

Das Schaubild definiert die Diagnosestellung des durch Neurotoxin hervorgerufenen Botulismus als Krankheits- und Todesursache. Beweisend dafür ist das typische, durch Lähmungserscheinungen charakterisierte klinische Bild als auch verdächtige klinische Symptome in Verbindung mit dem direkten Toxinnachweis. Molekularbiologische Befunde von Toxin-Genen und anderen bakteriellen Komponenten ohne Bestätigung des Toxins im Mäuseversuch verweisen lediglich auf das Vorkommen des Erregers, nicht aber auf einen kausalen Zusammenhang zur Erkrankung.

Lindström et al. (2009, s. Glossar) führen aus: Der molekularbiologische Nachweis von Toxin-Genen von *Cl. Botulinum* oder anderen bakteriellen Komponenten beweist deshalb nur das Vorkommen des Erregers. Der molekularbiologische Erregernachweis im Verdauungskanal und in Organproben ist deshalb auch in Verbindung mit zweifelhaften klinischen Symptomen nicht beweisend für die Stellung der Diagnose Botulismus, da das Vorkommen von Toxin-Genen von *Cl. Botulinum* bei Tieren nicht beweisend für das Vorkommen/die Bildung von aktivem Neurotoxin ist. Derartige Stämme sind in der Umwelt weit verbreitet und können häufig bei Tieren, in Lebens- und Futtermitteln angetroffen werden. Das trifft auch für den sogenannten „chronischen Botulismus“ zu.

Zwangsläufig ist auch der Nachweis von *Cl. Botulinum* Antitoxin im Serum von Rindern nicht ausreichend für die Stellung der Diagnose „chronischer Botulismus“ in einem Rinderbestand mit ungeklärten Todesfällen bzw. mit zweifelhaften klinischen Symptomen, auch wenn er bestätigt, dass aktives Neurotoxin oder Neurotoxin bildende *Cl. botulinum*-Stämme von den Rindern aufgenommen worden sind.

G GLOSSAR

ASAT	Aspartat-Aminotransferase
BHB	Beta-Hydroxybutyrat
Bili	Bilirubin gesamt
BoNT	<i>Cl. botulinum</i> Neurotoxin
Ca	Kalzium
Chol	Cholesterol
CK	Creatinkinase
DCAB	Diätetische Kationen-Anionen-Bilanz
EW	Eiweiß gesamt
FM	Futtermittel
GLDH	Glutamat-Dehydrogenase
Hkt.	Hämatokrit
HST	Harnstoff
Leuk.	Leukozyten
LOM	Lebendohrmarke
Mg	Magnesium
n	Anzahl
nXP	Nutzbares Rohprotein
Pa	Phosphat, anorganisch
RNB	ruminale Stickstoff-Bilanz
β-Car	Beta-Carotin
TS	Trockensubstanz
UDP	Unabbaubares Rohprotein
Vit. E	Vitamin E
ZTZ	Zwischentragezeit

Quellen:

Miia Lindström, Maria Fredriksson-Ahomaa und Hannu Korkeala in Clostridia, Molecular Biology in the post-genomic Era, , Hrg. Holger Brüggemann und Gerhard Gottschalk, Caister Academic Press, Norfolk, UK, 2009, Seite 108

Janine Dlabola, Angelika Aue, Frank Gessler, Bernd Köhler, Heinrich Neubauer, Alexander Repp, Ulrich Wittstatt und Christian Seyboldt: Nachweis von *Clostridium botulinum* Neurotoxin in Rinderkot und Silage. Empfehlungen zur Durchführung des Maus-Bioessays. Amtstierärztlicher Dienst 20, 2, 2013 120-1123

Hinweis:

Da derzeit in Deutschland kein gegen Botulismus zugelassener Impfstoff verfügbar ist, ist die Anwendung eines solchen nur im Rahmen einer im Benehmen mit dem Paul-Ehrlich-Institut erteilten Ausnahmegenehmigung nach § 11 Absatz 6 Nummer 2 des Tiergesundheitsgesetzes als wissenschaftlicher Versuch möglich. Dieser bedarf vorab einer Begründung. Aus dieser sollte deutlich werden, dass durch Abarbeitung der in den Leitlinien und Prüflisten vorgesehenen Erhebungen und Untersuchungen andere mögliche Erkrankungen differentialdiagnostisch weitgehend ausgeschlossen werden. Es bleibt dem Hoftierarzt in Zusammenarbeit mit dem RGD oder dem zuständigen Amtstierarzt unbenommen, bei begründetem Verdacht einer klinisch relevanten Botulinumtoxin-Exposition sowie bei dem Verdacht des Auftretens eines akuten oder subletal verlaufenden Klassischen Botulismus die Ausnahmegenehmigung zu beantragen. Im Falle einer Impfung im Rahmen einer Ausnahmegenehmigung nach § 11 Absatz 6 Nummer 2 des Tiergesundheitsgesetzes ist ein Ergebnisbericht anzufertigen und der die Erlaubnis erteilenden Behörde zu übermitteln (ein Berichtsmuster ist der Ausnahmegenehmigung beigelegt).