

# CLOSTRIDIENERKRANKUNGEN DES RINDES

Praxisstempel

Intervet Deutschland GmbH  
Feldstraße 1a  
D-85716 Unterschleißheim  
[www.msd-tiergesundheit.de](http://www.msd-tiergesundheit.de)

116140-D, September 2011 (004) 113



DER SCHUTZSCHILD  
GEGEN CLOSTRIDIEN

## Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Grundlagen .....	4
Clostridienerkrankungen .....	5
Einteilung Clostridienerkrankungen .....	7
1. Enterotoxämien .....	7
1.1 Enterotoxämie .....	7
1.2 Bazilläre Hämoglobinurie .....	13
2. Gasödemkrankheiten .....	16
2.1 Rauschbrand .....	16
2.2 Pararauschbrand, Malignes Ödem .....	19
3. Vergiftungen durch Nervengifte .....	23
3.1 Tetanus .....	23
3.2 Botulismus .....	26
4. Weitere Clostridienerkrankungen .....	31
Impfung gegen Clostridienerkrankungen .....	33
Begleitende Maßnahmen .....	38
Weiterführende Literatur .....	42
Impressum .....	43



## Allgemeine Grundlagen

Die wichtigste Voraussetzung zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit eines Rinderbestandes stellen optimale Haltungs- und Fütterungsbedingungen dar. Dennoch können eine Reihe von Infektionskrankheiten die Tiere bedrohen. Hier kann nur durch eine vorbeugende Impfung größerer Schaden abgewehrt werden. Schutzimpfungen sind daher in der Rinderhaltung ein wichtiger Faktor für die Produktivität. Durch die Impfung wird ein Schutz gegen bestimmte Krankheitserreger (Bakterien, Viren) oder die von ihnen im Verlauf der Infektion massenhaft gebildeten Giftstoffe (Toxine) hervorgerufen. Der entstehende Schutz beruht auf den vom Tier als Reaktion auf die Impfung gebildeten Abwehrstoffen (Antikörpern) und wird als Immunität bezeichnet. Diese Immunität bewirkt, dass Krankheitserreger nicht mehr krankmachend wirken können bzw. die von ihnen gebildeten Giftstoffe unschädlich gemacht werden

Impfmaßnahmen in der Rinderhaltung bieten einige Vorteile. So kann bereits durch den vorbeugenden Einsatz eine Erkrankung der Tiere verhindert und ein größerer Schaden vom Betrieb abgewendet werden („Vorbeugen ist billiger als behandeln“).

Gerade beim Krankheitskomplex der Clostridienerkrankungen ist der Verlauf der Erkrankung meist so rasant, dass eine Behandlung in der Regel zu spät kommt. Derartige Erkrankungen können häufig nur durch eine vorbeugende Impfung verhindert werden.

Neben der Auswahl des richtigen Impfstoffs und dem richtigen Impfzeitpunkt haben eine Reihe weiterer Faktoren Einfluss auf die Entstehung von Krankheiten bzw. den Erfolg eines Impfprogramms:

- Produktionsrichtung (Milchvieh, Mutterkuhhaltung, Mast...)
- Haltungs- und Fütterungsbedingungen
- Altersgruppe

Deswegen ist die intensive Zusammenarbeit von Landwirt und Tierarzt bei der Erstellung und Umsetzung des Impfprogramms so wichtig.

## Clostridienerkrankungen

Erkrankungen durch Clostridien zählen weltweit zu den verlustreichsten Erkrankungen im Bereich der Rinderhaltung. Der Krankheitsverlauf ist häufig sehr schnell, so dass die Clostridienerkrankungen oftmals mit plötzlichen Todesfällen einhergehen.

Clostridien sind Bakterien, die überall in der Umwelt in großer Zahl vorkommen. Ihr natürlicher Lebensraum ist der Erdboden, wo sie zusammen mit anderen Bakterienarten verantwortlich sind für den Abbau von organischem Material (Pflanzenteile, Tierkadaver, etc.). Außerdem kommen bestimmte Clostridienarten auch häufig im Darm gesunder Tiere und auch des Menschen vor, ohne dort für Krankheitserscheinungen zu sorgen. Vor allem bei Pflanzenfressern gehören Clostridien zur normalen Flora des Magen-Darm-Traktes.

Insgesamt sind bisher über 200 verschiedene Arten von Clostridien beschrieben worden, wobei allerdings nur wenige zu erheblichen Erkrankungen bei Mensch und Tier führen können. Die Krankheitserscheinungen werden durch Giftstoffe (Toxine) ausgelöst, die von den krankmachenden Clostridien gebildet werden. Unter den von Clostridien gebildeten Toxinen befinden sich die stärksten bekannten biologischen Gifte:

- Botulinum-Toxin (1 g kann über 10 Mio. Menschen töten)
- Tetanus-Toxin (ist etwa 10mal schwächer als Botulinum-Toxin)

Neben der Fähigkeit, sehr starke Gifte bilden zu können, zeichnen sich Clostridien durch die sehr hohe Widerstandsfähigkeit ihrer Sporen aus. Diese Dauerformen sind stark resistent gegen Austrocknung und Hitze und viele Desinfektionsmittel zeigen keine Wirkung. Auf Grund dieser Eigenschaften können die Sporen mehrere Jahre bis Jahrzehnte überdauern, bevor sie dann bei günstigen Bedingungen wieder auskeimen können.

Das alleinige Vorkommen der Bakterien oder Sporen in der Umgebung der Tiere oder auch im Magen-Darm-Trakt führt in der Regel noch nicht zum Auftreten von Krankheitserscheinungen. Vielmehr handelt es sich bei den Clostridienerkrankungen um sogenannte Faktorenerkrankungen. Erst durch krankheitsfördernde Einflüsse wie eine Futterumstellung, andere Erkrankungen oder Stresssituationen (Umstallung, Kalbung, Transport, etc.) kommt es zu einer unkontrollierten Vermehrung der Clostridien und damit zu einer starken Toxinbildung und -freisetzung.

Auf Grund der zum Teil recht ähnlichen Symptomatik bei akuten Clostridienerkrankungen und des schnell fortschreitenden Verlaufs kann eine genaue Diagnose meist nur über eine Sektion mit anschließendem Erreger- bzw. Toxinnachweis erfolgen. Allerdings treten im Zuge von Clostridienerkrankungen schnell nach dem Tod Zersetzungsprozesse ein. Hierdurch können oftmals die für die Erkrankungen typischen Veränderungen im Körper nicht mehr festgestellt werden. Weiterhin wird auch der Nachweis der Clostridien durch zunehmende Zersetzung erschwert.

**Daher gilt, je schneller ein Tier zur Untersuchung gebracht wird, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, die genaue Todesursache herauszufinden.** Viele Clostridienerkrankungen haben gemeinsam, dass sie meist einen sehr schnellen Verlauf aufweisen und Behandlungsmaßnahmen oft zu spät kommen. **Deshalb sollten vor allem prophylaktische Maßnahmen ergriffen werden, wobei hier die Impfung einen entscheidenden Baustein darstellt.**

Während in der Schafhaltung die Immunprophylaxe in Bezug auf Clostridien bereits zum Standard gehört, wird das Problem der Clostridienerkrankungen und die damit verbundenen zum Teil erheblichen wirtschaftlichen Verluste in der Rinderhaltung häufig noch unterschätzt.

Daten aus Großbritannien zeigen für die letzten Jahre eine deutliche Zunahme von Erkrankungen, die durch Clostridien bedingt sind. Ähnliche Angaben werden auch für Deutschland gemacht.

# 1. Enterotoxämien

## 1.1 Enterotoxämie

Das Krankheitsbild der Enterotoxämie ist gekennzeichnet durch einen oftmals akuten bis perakuten Krankheitsverlauf, in dessen Folge die Sterblichkeitsrate bis zu 100% betragen kann. Die Erkrankung wird weltweit beobachtet und kann sowohl Kälber als auch erwachsene Tiere betreffen. Milchkuhherden und Masttiere sind gleichermaßen betroffen. Mittlerweile stellt die Enterotoxämie in einigen Ländern der Welt die häufigste Verlaufsform von Clostridienerkrankungen dar.

### Erreger:

*Clostridium perfringens* (Typ A-D)

Bei den Enterotoxämien der Rinder handelt es sich in der Regel um Mischinfektionen verschiedener *C. perfringens*-Typen.

Während in der älteren Literatur dem Typ A noch wenig bis keine Bedeutung hierbei zugesprochen wurde, rückt dieser Typ in der letzten Zeit vermehrt in den Fokus der Untersuchungen. Vor allem bei laktierenden Milchkühen wird dieser Erreger sehr häufig in Verbindung mit plötzlichen Todesfällen und unklaren Krankheitssymptomen nachgewiesen.

### Übertragung:

Die Erreger kommen überall in der Umgebung der Tiere vor und werden auch im Darm gesunder Rinder nachgewiesen. Die Erkrankung geht immer mit einer sprunghaften Vermehrung der Bakterien im Darm einher, was zu einer starken Produktion von Toxinen führt. Neben einer direkten Wirkung der Giftstoffe am Darm kommt es durch eine Verteilung der Giftstoffe mit dem Blutstrom auch zu Veränderungen in anderen Organsystemen.

Untersuchungen haben gezeigt, dass das Auftreten der Erkrankung oftmals mit einer intensiven Rinderhaltung sowohl im Bereich der Milcherzeugung als auch in der Mast gekoppelt ist. Erkrankungsschwerpunkte können auf der einen Seite bei sehr jungen Kälbern bis zum Alter von etwa 10 Tagen sowie bei Mastkälbern bis zu 4 Monaten beobachtet werden. Auf der anderen Seite erkranken aber auch erwachsene Tiere.

Zwischen der Aufnahme der Bakterien und dem Ausbruch der Erkrankungen können Wochen und Monate liegen. Erst durch das Hinzutreten anderer Faktoren kommt es letztendlich zum Auftreten der Krankheitssymptome. Als auslösende Faktoren kommen in Frage:

- Futterwechsel (proteinreiche Fütterung, Umtrieb auf eine üppige Weide),
- Transporte
- Umstellungen
- Maßnahmen wie z.B. Enthornen, Absetzen
- Kalbung
- Laktation

#### Krankheitssymptome:

Erkrankungen durch *Clostridium perfringens*-Typen können sowohl bei Kälbern als auch bei erwachsenen Rindern beobachtet werden. Da zum Teil unterschiedliche Symptome auftreten, werden diese im Folgenden für beide Altersgruppen getrennt beschrieben.

#### *Clostridium perfringens* bei Kälbern

Enterotoxämien beim Kalb werden vor allem von den Typen A, C und D von *C. perfringens* verursacht.

Das Krankheitsbild kann sehr unterschiedlich sein, je nachdem welche Organsysteme betroffen sind. Meist werden die betroffenen Tiere in der Regel ohne vorhergehende Symptomatik tot aufgefunden. Seltener können Koliken, Durchfälle (zum Teil auch mit Blutbeimengungen) und Aufgasungen im Bereich des Magen-Darm-Traktes beobachtet werden. Im weiteren Krankheitsverlauf treten dann oftmals auch Allgemeinstörungen wie verminderter oder fehlender Saugreflex, Festliegen, tiefliegende Augen und verwaschene Schleimhäute hinzu.



Ein aufgezogener Bauch und blutiger Durchfall können Anzeichen von Enterotoxämien sein.

Foto: Stemme

Bei der Sektion der Tiere sind im Darm meist Entzündungen, Blutungen und Veränderungen der Schleimhaut vorhanden. Häufig sind im Bereich des Darms auch größere Gasansammlungen zu beobachten.

Da sich die Veränderungen im Magen-Darm-Trakt und die klinischen Symptome nicht eindeutig den einzelnen *C. perfringens*-Typen zuordnen lassen, kann nur über eine Sektion mit Erregernachweis eine exakte Diagnose gestellt werden.

### *Clostridium perfringens* bei erwachsenen Rindern

In den letzten Jahren wird aus vielen Regionen der Welt zunehmend ein Krankheitsbild beschrieben, welches vornehmlich erwachsene Rinder (häufig Milchkühe) betrifft. Hierbei kommt es zu Blutungen im Bereich des Darmes (vor allem Dünndarm), wobei das Darmrohr vollständig durch Blutgerinnsel verstopft sein kann. Die erkrankten Tiere zeigen einen plötzlichen Rückgang der Milchleistung, eine verminderte oder gar fehlende Futteraufnahme und Koliksymptome. Der Bauch ist trommelförmig und stark gefüllt, zuweilen aber auch als Zeichen von Schmerzen hochgezogen. Die Tiere setzen wenig oder gar keinen Kot ab und bei der rektalen Untersuchung kann der Tierarzt häufig stark gefüllte Darmschlingen fühlen.

Das Allgemeinbefinden der betroffenen Tiere verschlechtert sich meist innerhalb weniger Stunden deutlich. Die Kühe kommen zum Festliegen, die Augen liegen tief und innerhalb weniger Stunden tritt der Tod des Tieres ein.

In der Sektion sind im Darmbereich neben gasgefüllten Abschnitten auch Bereiche sichtbar, wo es zu hochgradigen Einblutungen in den Darm gekommen ist. Je nach Schwere der Erkrankung kann hier der gesamte Dünndarmbereich betroffen sein. Es kommt durch die Blutungen zu einem Darmverschluss.

Die Ursache der Erkrankung, die als Hemorrhagic Bowel Syndrome (HBS) beschrieben wird, ist derzeit noch nicht gänzlich geklärt. Es wurde in vielen der untersuchten Fälle *Clostridium perfringens* Typ A ( $\alpha$ -Toxin) nachgewiesen. Welche weiteren Faktoren den Ausbruch der Erkrankung fördern ist bisher nicht geklärt. Im Verdacht stehen jedoch Mykotoxine wie zum Beispiel Aflatoxine.

Hochleistende Kühe in der frühen Laktation sind häufiger betroffen als solche mit geringer Leistung, wobei meist auch eher Tiere in der zweiten Laktation oder älter erkranken.



Betroffene Kühe zeigen oft eine aufgeschürzte Bauchdecke.

Foto: Kühn



Tief liegende Augen bei einer an HBS erkrankten Kuh

Foto: Kühn



Hochgradig mit Blut und Gas gefüllte Darmschlingen einer an HBS erkrankten Kuh

Foto: Stemme

Im allgemeinen handelt es sich eher um eine Einzeltierkrankung, allerdings können in bestimmten Betrieben auch mehrere Tiere gleichzeitig betroffen sein. Hierbei ist der Symptomatik meist ein Futterwechsel vorausgegangen.

**Behandlung/Prophylaxe:**

Eine Behandlung erkrankter Tiere kommt auf Grund des schnellen Krankheitsverlaufs in der Regel zu spät. Unter Umständen kann eine symptomatische Therapie (Infusion zur Stabilisierung des Kreislaufes, antibiotische Therapie, Stabilisierung des Pansenmilieus) versucht werden.

Einen wirksamen Schutz stellt die Immunprophylaxe dar. Zusätzlich sollten plötzliche Futterumstellungen vermieden und andere Stressfaktoren so gering wie möglich gehalten werden.

**1.2 Bazilläre Hämoglobinurie**

Die Erkrankung betrifft vor allem erwachsene Rinder und kommt in verschiedenen Regionen (Nord- und Südamerika, Australien, Neuseeland) der Welt gehäuft vor. In der letzten Zeit liegen auch vermehrt Berichte aus Großbritannien und Irland vor. In Deutschland werden vereinzelte Bakteriennachweise aus Schleswig-Holstein berichtet.

Es handelt sich um eine enzootisch auftretende Erkrankung, wobei diese vor allem auf feuchten Standorten in Verbindung mit warmen Temperaturen beschrieben wird. So tritt die Erkrankung in den Tropen und Subtropen ganzjährig auf, während in den gemäßigten Breiten eine Häufung der Fälle eher in der warmen Jahreszeit vorkommt.

Innerhalb einer Herde erkranken meist nur wenige Tiere, betroffene Rinder sind in der Regel jedoch nicht zu retten (Sterblichkeit 95%).

**Erreger:**

*Clostridium haemolyticum*

**Übertragung:**

Der Erreger kommt in bestimmten Regionen der Welt vor, wobei hier feuchte Gebiete mit bestimmten Bodeneigenschaften stärker betroffen sind als andere Standorte.

Die Aufnahme des Erregers erfolgt in der Regel oral mit Futter oder Wasser. Im Körper des Tieres siedelt sich der Erreger in der Leber an. Hier kann er sich über einen längeren Zeitraum aufhalten, ohne jedoch zum Ausbrechen der Erkrankung zu führen. Erst beim Eintreten von krankheitsfördernden Faktoren wie zum Beispiel ein Befall mit Leberegelern oder anderen leberzellzerstörenden Prozessen kommt es zur Vermehrung und Toxinbildung mit den daraus resultierenden Symptomen.

Foto: Stemme

Es soll allerdings auch Rinder geben, die sich mit dem Erreger auseinandersetzen ohne jemals Krankheitssymptome zu zeigen. Solchen Tieren kommt unter Umständen eine größere Bedeutung bei der Übertragung der Erreger zu, da diese den Erreger in sich tragen, vermehren und mit dem Kot auch auf bisher nicht betroffene Weiden bringen können.



**Vor allem auf feuchten, küstennahen Standorten werden häufiger Clostridienerkrankungen beobachtet.**

Foto: Stemme

#### Krankheitssymptome:

Ähnlich wie bei anderen Clostridienerkrankungen auch, ist die Erkrankung vor allem durch plötzliche Todesfälle gekennzeichnet.

Seltener werden unspezifische Symptome wie Absondern von der Herde, verminderte Futteraufnahme, eine angestrenzte Atmung, ein aufgekrümmter Rücken und Koliken beobachtet. Milchkühe zeigen meist einen deutlichen Rückgang der Milchleistung.

Neben hohem Fieber ist das typische Symptom, welches der Erkrankung auch den Namen gegeben hat, eine Rotfärbung des Harns durch Beimengung von Blutfarbstoff, der durch Zerstörung der roten Blutkörperchen freigesetzt wird. In Folge dessen tritt bei länger erkrankten Rindern meist eine Blutarmut (Anämie) auf. Oftmals kann auch eine Gelbfärbung der Schleimhäute festgestellt werden.

In der Sektion zeigen sich vor allem Veränderungen im Bereich der Leber. Typisch für die Erkrankung ist eine deutlich vom anderen Lebergewebe abgesetzte Veränderung (Lebernekrose). In diesem Bereich können die Clostridien dann meist leicht nachgewiesen werden.

#### Behandlung/ Prophylaxe:

Eine Behandlung kommt auf Grund des schnellen Krankheitsverlaufs in der Regel zu spät. Im frühen Krankheitsstadium kann versucht werden durch Antibiotikagabe eine Vermehrung der Bakterien zu verhindern.

Auf Standorten mit bekannter *Clostridium-haemolyticum*-Historie sollten die Tiere prophylaktisch gegenüber diesem Erreger geimpft werden.

Betroffene Weiden sollten nach Möglichkeit für die Tierhaltung und Futtermittelgewinnung nicht weiter genutzt werden.

## 2. Gasödemkrankheiten

### 2.1 Rauschbrand

Bei Rauschbrand handelt es sich um eine nicht ansteckende, perakut bis akut verlaufende, seuchenhaft auftretende Clostridienerkrankung, die weltweit verbreitet ist. Auf Grund ihres seuchenhaften Verlaufs gehört sie in Deutschland zu den anzeigepflichtigen Erkrankungen. Neben Rindern können auch Schafe und Ziegen betroffen sein, wobei Tiere aller Altersgruppen gleichermaßen empfindlich sind. Im Gegensatz hierzu ist das Pferd zum Beispiel nahezu unempfindlich gegenüber Rauschbrand.

In Deutschland hat die Krankheit dennoch insgesamt eine eher untergeordnete Bedeutung. Allerdings gibt es Regionen, die zu den sogenannten „Rauschbrandgebieten“ (küstennahe Weidegebiete der norddeutschen Tiefebene, Alpenvorland) zählen. Hier treten immer wieder Fälle auf, die zum Teil auch hoher Verluste bedingen.



Einige Regionen im Alpenbereich gelten als sogenannte „Rauschbrandgebiete“. Hier ist die Impfung vor Weideaustrieb zum Teil Pflicht.

Foto: Stemme

#### Erreger:

*Clostridium chauvoei*

#### Übertragung:

Die Sporen der Bakterien kommen im Boden vor (Bodenseuche). Im Gegensatz zum Schaf, wo die Infektion meist über Wunden erfolgt, nehmen die Rinder den Erreger in der Regel oral mit dem Futter auf.

Eine Häufung der Krankheitsfälle kommt vor allem in den heißen Sommermonaten vor, da auf Grund der geringeren Wuchshöhen auf den Weiden mehr Erde mit aufgenommen wird.

Eine ebenfalls zu beobachtende Häufung der Erkrankungsfälle bei Tieren im Alter bis zu 3 Jahren kann mit dem Zahnwechsel zusammenhängen. Durch die Verletzungen in der Maulhöhle können Eintrittspforten für die Erreger entstehen.

Von der Eintrittspforte werden die Erreger dann mit dem Blutstrom im Körper verbreitet und können sich dann in vorgeschädigtem Gewebe ansiedeln und vermehren. Hierbei erfolgt eine massive Bildung von Giftstoffen und Gas, wodurch die typischen Krankheitssymptome ausgelöst werden.

Es wird vermutet, dass Sporen auch über längere Zeit im Tierkörper in gesunden Muskelpartien verbleiben, ohne zur Erkrankung zu führen.

#### Krankheitssymptome:

Nach der Ansiedlung und Vermehrung in vorgeschädigtem Muskelgewebe (z.B. durch Quetschungen), kommt es in diesen Bereichen zu Schwellungen, die zunächst warm und schmerzhaft später eher kühl und schmerzlos sind. Durch die vorhandene Gasbildung entsteht bei Berührung ein Knistern bzw. Rauschen, wodurch die Erkrankung auch ihren Namen erhalten hat.

Betroffen sind meist große Muskelpartien der Gliedmaßen, des Rückens oder des Halses.

Durch die vorhandene Toxinbildung treten im Krankheitsverlauf zunehmend auch Allgemeinstörungen wie Fressunlust, Abgeschlagenheit, Fieber und Festliegen auf. Meist verenden die Tiere im Verlauf der nächsten 1-2 Tage.

Für eine Sektion sollten die Tiere möglichst schnell nach dem Tod in die entsprechende Untersuchungseinrichtung verbracht werden, da ähnlich wie bei anderen Clostridienerkrankungen auch hier eine schnelle Zersetzung nach dem Tod des Tieres eintritt, wodurch die Diagnosefindung erschwert werden kann.

In der Sektion stellt sich die betroffene Muskulatur schwarzrot verfärbt dar, wobei auf der Anschnittfläche meist auch kleine Gasbläschen sichtbar sind. Der Bereich zeigt einen typischen Geruch nach Buttersäure.

#### Behandlung / Prophylaxe:

Behandlungen können im Frühstadium der Erkrankung durch Antibiotika-Gabe erfolgen. Allerdings ist der Verlauf der Erkrankung sehr schnell, so dass auch hier eine Behandlung meist zu spät kommt. Da es sich um eine anzeigepflichtige Erkrankung handelt, sind die entsprechenden Vorschriften zu beachten. Die Anordnung von Schutzmaßnahmen bei Verdacht oder Ausbruch von Rauschbrand liegt im Ermessen der zuständigen Behörde. Erkrankte Tiere unterliegen einem Schlachtverbot.

Zur Prophylaxe kann eine Impfung der Tiere gegen *Clostridium chauvoei* erfolgen. Diese kann in den Rauschbrandgebieten auch von amtlicher Seite angeordnet werden.

## 2.2 Pararauschbrand, Malignes Ödem

Die Bezeichnung Pararauschbrand oder auch Malignes Ödem umfasst ein Krankheitsbild, welches durch verschiedene Clostridienarten ausgelöst werden kann. Die Erkrankung ist weltweit verbreitet, ohne jedoch wie beim Rauschbrand auf bestimmte Regionen oder Gebiete begrenzt zu sein.

Es handelt sich um Wundinfektionen („Wundclostridiosen“), in deren Verlauf Schwellungen und Verfärbungen im Wundgebiet entstehen. Zusätzlich treten auch Allgemeinstörungen auf. Betroffen sind Rinder und kleine Wiederkäuer sowie Pferde.

In Deutschland tritt die Erkrankung beim Rind nur sporadisch auf und ist im Vergleich zum Rauschbrand nicht tierseuchenrechtlich geregelt, also weder anzeigepflichtig noch meldepflichtig.

#### Erreger:

*Clostridium septicum*

(aber auch: *Clostridium novyi*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium sordellii*)

#### Übertragung:

Die Erreger kommen weit verbreitet in der Umwelt und im Darm gesunder Tiere vor. Die Infektion erfolgt über Wunden, z.B. beim Enthornen, Kastrieren, bei Operationen oder anderen Verletzungen. Weiterhin ist auch eine Übertragung durch Injektionen möglich.

Im Zusammenhang mit Schweregeburten tritt häufig der sogenannte Geburtspararauschbrand auf.

Nach der Infektion kommt es meist zunächst an der Eintrittsstelle zu einer Vermehrung der Bakterien, bevor die Erreger dann auch in tiefer gelegene Bereiche vordringen können. Durch die Produktion von Giftstoffen können auch hier wieder schwere Allgemeinstörungen beobachtet werden.

**Krankheitserscheinungen:**

Im Bereich der Wunde kommt es nach dem Eintritt der Erreger zunächst zu einer Schwellung und Rötung. Das Gewebe ist vermehrt warm und deutlich schmerzhaft. Im weiteren Verlauf zeigt die Schwellung eine rasche Ausbreitungstendenz. Unpigmentierte Bereiche zeigen eine blaurote Verfärbung. Die Wundumgebung ist dann meist nicht mehr schmerzhaft und fühlt sich kalt an. Auf Grund der vorhandenen Gasbildung kann auch bei dieser Erkrankung, ähnlich wie beim Rauschbrand, ein Knistern bzw. Rauschen gefühlt werden.

Neben den Veränderungen im Wundbereich führt die Infektion auch wie bei anderen Clostridienerkrankungen zu Störungen des Allgemeinbefindens mit verminderter Futtermittelaufnahme, Benommenheit und meist hohem Fieber (bis 41°C). Kurz vor Eintritt des Todes weisen viele Tiere eine normale oder sogar zu niedrige Körpertemperatur auf.

Bei der Sektion stellen sich die in der Muskulatur vorhandenen Veränderungen ähnlich wie beim Rauschbrand dar, so dass häufig nur auf Grund des Vorberichtes und dem Erregernachweis eine Abgrenzung hiervon stattfinden kann. Eine genaue Identifizierung der Bakterien ist daher zur Diagnosestellung unumgänglich.



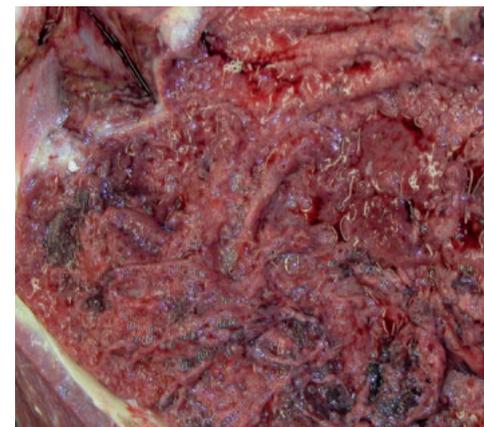
Schwellung im Bereich der Hintergliedmaße in Folge von Pararuschbrand

Foto: Stemme



Malignes Ödem nach einer Schweregebur

Foto: Stemme



Verändertes Muskelgewebe der Kuh

Foto: Stemme

**Behandlung / Prophylaxe:**

Behandlungsversuche mit Antibiotika und Versorgung des Wundgebietes haben wegen des meist sehr schnellen Krankheitsverlaufs oftmals keinen Erfolg.

Zur Vorbeugung sollten auftretende Wunden gereinigt und desinfiziert werden. Instrumente für Eingriffe am Tier (Operationen, Kastrationen, etc.) sowie für Injektionen sollten steril sein.

Bei der Geburtshilfe ist auf Sauberkeit und entsprechende Hygiene zu achten. Durch die Verwendung sauberer Einstreu kann der Infektionsdruck gesenkt werden.

Einen wirksamen Schutz stellt die vorbeugende Impfung der Tiere dar.



Foto: Stemme

## 3. Vergiftungen durch Nervengifte

### 3.1 Tetanus

Die Erkrankung ist weltweit verbreitet und kann Mensch und Tier gleichermaßen betreffen. Allerdings sind die einzelnen Tierarten unterschiedlich empfänglich. Das Pferd und die kleinen Wiederkäuer sind am meisten betroffen, gefolgt von Rindern und Schweinen. Alle Altersgruppen können erkranken.

**Erreger:**

*Clostridium tetani*

**Übertragung:**

Der Erreger kommt vor allem im Boden vor, kann aber auch im Darm gesunder Tiere nachgewiesen werden. Die Sporen von *Clostridium tetani* sind in der Außenwelt sehr stabil und können so über viele Jahre überdauern und ansteckend bleiben.

Bei Tetanus handelt es sich in der Regel um eine Wundinfektion (z.B. bei Kastration, Enthornen, Klauenerkrankungen, im Zuge von Geburtsverletzungen aber auch im Verlauf einer Nabelinfektion). Nach Eindringen in den Körper über Wunden erfolgt unter Luftabschluss eine starke Vermehrung der Bakterien mit Toxinbildung. Die Giftstoffe werden vornehmlich entlang der Nervenbahnen, zum Teil aber auch mit dem Blutstrom transportiert und führen zu einer Daueranspannung der Muskulatur.

Die Zeit zwischen dem Eintritt der Erreger und dem Auftreten der ersten klinischen Symptome ist abhängig vom Ort der Eintrittsstelle (Entfernung der Wunde vom Nervensystem) und kann wenige Tage bis Wochen betragen.

In selteneren Fällen kann auch die Aufnahme der Erreger bzw. der Toxine über den Magen-Darm-Trakt der Tiere stattfinden (sogenannter kryptogener Tetanus).

### Krankheitssymptome:

Zu Beginn der Erkrankung (meist etwa 10 - 14 Tage nach Eindringen der Erreger) weisen die Tiere eine zunehmende Muskelsteifheit mit unsicherem, stelzendem Gang auf. Futter- und Wasseraufnahme sind erschwert. Die Ohren sind unbeweglich und steil aufgestellt, der Schwanz ist steif und wird abgestreckt gehalten. Die Bauchdecke ist gespannt und aufgeschürzt. Typisch ist eine sägebockartige Stellung. Ältere Tiere weisen zudem eine Aufblähung des Pansens auf. Weiterhin zeigen die betroffenen Tiere im Verlauf der Erkrankung vermehrten Speichelfluss in Folge von Schluckstörungen und durch zunehmende Versteifung der Kaumuskulatur das Unvermögen, das Maul zu Öffnen. Die Augen sind meist weit geöffnet und oftmals fällt das dritte Augenlid vor. Da auch die Muskeln betroffen werden, die den Augapfel bewegen, ist ein häufiges Symptom auch ein nach Außen gerichtetes Schielen.

Letztendlich kommen die Tiere zum Festliegen in Seitenlage mit abgestreckten Gliedmaßen, die sich kaum beugen lassen.

Bei lauten Geräuschen reagieren die erkrankten Tiere hoch schreckhaft und mit einer Verstärkung der Krämpfe.

Die Erkrankung führt fast immer nach wenigen Tagen zum Tod des Tieres.

### Behandlung / Prophylaxe:

Für Tiere, die an Tetanus erkrankt sind, besteht ein Schlachtverbot.

In frischen Fällen zu Beginn der Erkrankung kann ein Behandlungsversuch unternommen werden. Dieser beinhaltet eine Wundauffrischung, die Gabe von Tetanus-Serum und eine antibiotische Versorgung der Tiere. Allerdings sind diese Maßnahmen sehr arbeitsintensiv und kostspielig und haben in den meisten Fällen leider keinen Erfolg.



An Tetanus erkrankte Kuh. Typisch sind die aufgestellten Ohren und das nach Außen gerichtete Schielen. Durch auftretende Schluckstörungen kommt es zu vermehrtem Speichelfluss.

Foto: Doll

Einen sicheren Schutz gegen Tetanus bietet daher allein die Schutzimpfung. Bei geplanten Eingriffen sollte vor allem in Gegenden mit bekannter Tetanus-Historie die Impfung mindestens 10 Tage vor dem Eingriff erfolgen. Zum Ende der Trächtigkeit geimpfte Muttertiere scheiden über das Kolostrum Antikörper aus, wodurch die Kälber etwa 3 Monate geschützt sind.

Wunden sind auf jeden Fall zu reinigen und zu desinfizieren. Bei Injektionen und chirurgischen Eingriffen sind die entsprechenden hygienischen Maßnahmen zu ergreifen.

Im Falle von Verletzungen ungeimpfter Tiere in Tetanusgebieten sollte eine sogenannte Simultan-Impfung durchgeführt werden (Gabe von Tetanus-Serum und Tetanus-Impfstoff, wobei letztere nach etwa 4 Wochen wiederholt werden sollte).

### 3.2 Botulismus

Bei dieser Erkrankung handelt es sich bei der klassischen Form um eine Vergiftung mit einem durch *Clostridium botulinum* produzierten Nervengift. Die Erkrankung ist bereits sehr lange bekannt und geht mit Lähmungserscheinungen einher, die in der Mehrzahl der Fälle zum Tod führen.

In unseren Regionen wird das Leiden meist nur sporadisch beobachtet, es kann aber auch zu gehäuften Krankheitsfällen in einem Bestand kommen.

Neben den Rindern können auch andere Tierarten und der Mensch betroffen sein, wobei hier unterschiedliche Toxintypen nachgewiesen werden.

#### Erreger:

*Clostridium botulinum*

#### Übertragung:

Der Erreger *Clostridium botulinum* bildet Giftstoffe (Toxine), die sich in sieben unterschiedliche Typen (A-G) und 20 Subtypen einteilen lassen. Je nach Region und Tierart kommen diese Typen in unterschiedlicher Häufigkeit vor. Beim Rind werden meist die Toxin-Typen C und D, seltener B nachgewiesen.

Ähnlich wie die anderen bereits beschriebenen Clostridien findet man die Bakterien in der Umwelt der Tiere, im Erdboden und auch im Magen-Darm-Trakt gesunder Tiere.

Auslöser der Erkrankung ist beim **klassischen Botulismus** die Aufnahme der Giftstoffe mit dem Futter oder Wasser („Lebensmittelvergiftung“). Anschließend gelangen die Giftstoffe in den Darm und eine Verbreitung der Toxine über den Blutstrom erfolgt. Das Gift, welches zu den stärksten Giftstoffen überhaupt zählt, führt an den Nervenzellen zur Funktionsstörung, wodurch es zu schlaffen Lähmungen der Muskulatur kommt.

Die Aufnahme von Botulinum-Toxinen erfolgt beim Rind meist durch Verfütterung von Futtermitteln, die durch Tierkadaver kontaminiert wurden. Gleiches gilt auch für Futtermittel, die hohe Eiweißgehalte aufweisen und Sporen von *C. botulinum* enthalten.

Typische Vorberichte nach Auftreten der Erkrankung im Bestand sind Kadaver von Rehkitzen, Hasen oder auch Kleinnagern oder Teile davon, die im Silostock gefunden wurden. Aber auch durch den Eintrag größerer Mengen an Sand und Erde in die Silage können Clostridien-Sporen in die Silage gelangen und hier bei günstigen Bedingungen unter Luftabschluss auskeimen und Giftstoffe bilden. Gleiches gilt auch für die Düngung von Grünland mit Gülle oder Festmist, insbesondere Geflügelmist.



Ursache für den klassischen Botulismus sind oftmals Tierkadaver in Futtermitteln.

Foto: Inst. für Tierernährung

**Krankheitssymptome:**

Das Auftreten der ersten Symptome nach Aufnahme des Toxins wird mit einer Zeitdauer von einigen Stunden bis zu etwa 2 Wochen angegeben und ist abhängig vom Toxin-Typ und der aufgenommenen Menge an Giftstoffen.

Die Tiere zeigen meist als erste Symptome eine verminderte Futteraufnahme, zunehmenden Speichelfluss und erschwerte Kaubewegungen. Weiterhin kann ein unsicherer Gang und eine herabgesetzte Schwanzspannung (sogenannter Hammelschwanz) beobachtet werden. Die Zunge zeigt verminderte bis keine Spannung, das Schlucken wird mit fortschreitender Erkrankung immer schwieriger. Die betroffenen Tiere kommen zunehmend zum Festliegen, zunächst in Brustlage, später in Seitenlage. Letztendlich führt die Erkrankung in den meisten Fällen zum Tod, wobei dieser durch die Lähmung der Atemmuskulatur eintritt.



Zwei an Botulismus erkrankte Tiere. Während das rechte Tier in Brustlage festliegt und noch wiederkauen kann, sind bei dem linken Tier die Lähmungserscheinungen bereits weiter fortgeschritten. Die Schwanzspannung fehlt völlig, so dass dieser nicht mehr an den Körper herangezogen wird.

Foto: Stemme

Die Diagnose ist im Fall des klassischen Botulismus durch die charakteristischen Lähmungserscheinungen meist recht schnell zu stellen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn im Futter (Silage, Heu) Kadaverteile gefunden werden. Leider kann jedoch nicht in allen Fällen die Eintragsquelle tatsächlich ermittelt werden.

Der Nachweis des Erregers im Darm ist kein Beweis dafür, dass das Tier auch erkrankt. *C. botulinum* kommt auch bei gesunden Tieren im Darm vor. Der Nachweis des Gifts ist schwierig. Es kann versucht werden, das Toxin im Blut, Pansen- und/oder Dünndarminhalt sowie in der Niere oder Leber bzw. den Futtermitteln nachzuweisen. Allerdings haben nur wenige Labore die entsprechenden Möglichkeiten.

**Behandlung/ Prophylaxe:**

Eine Behandlung erkrankter Tiere ist nur symptomatisch möglich, wobei hier vor allem die durch die Schluckstörungen verursachten Flüssigkeitsverluste ersetzt werden müssen.

Da in Deutschland kein zugelassener Impfstoff gegen Botulismus auf dem Markt ist, besteht die Prophylaxe vor allem in einer gewissenhaften Futtergewinnung und Lagerung. Hierzu zählt auch die Überprüfung von Tränken und eine Schadnagerbekämpfung im Bestand.

In Beständen mit nachgewiesenem Botulismus kann über eine Ausnahmegenehmigung in Zusammenarbeit mit der zuständigen Behörde versucht werden, einen in Südafrika zugelassenen Impfstoff einzusetzen.

### Aktuelle Diskussion

In den letzten Jahren wird neben der klassischen Form des Botulismus („Kadaver-Botulismus“) auch eine **chronische** bzw. viszerale (innere) **Form** diskutiert.

Anders als bei der **klassischen Form** des Botulismus, wo die von *C. botulinum* **gebildeten Giftstoffe mit dem Futter aufgenommen** werden, wird bei der **chronischen Form hier als Ursache die Aufnahme der Bakterien bzw. deren Sporen vermutet**. Erst im Magen-Darmtrakt der Tiere soll dann eine Giftproduktion stattfinden. Weiterhin wird diskutiert, ob die Symptome durch die Wirkung geringerer Toxinmengen, die über einen längeren Zeitraum wirken, hervorgerufen werden.

Die auftretende Symptomatik ist durch Verdauungsstörungen gekennzeichnet, wobei sich Phasen mit Verstopfung und Durchfall abwechseln. Weiterhin werden neben Bewegungsstörungen auch zunehmende Abmagerung und ein aufgeschürzter Bauch sowie Stauungen der Venen (v.a. im Bereich der Beine) beschrieben. Die Tiere kommen zunehmend zum Festliegen und verenden. Aus einigen Betrieben wird eine Erkrankungsrate von 30 - 40% der Tiere berichtet.

Insgesamt wirft das Thema zur Zeit noch viele Fragen auf und wird sehr kontrovers diskutiert.



## 4. Weitere Clostridienerkrankungen

*Clostridium sordellii* wurde ursprünglich im Zusammenhang mit Wundinfektionen beim Menschen beschrieben, wobei hier ein sehr schneller Krankheitsverlauf beobachtet werden konnte. Auch bei Rind und Schaf hat der Erreger große Bedeutung im Komplex der Gasödemerkrankungen. Hierbei kommt es ebenfalls zu schnell verlaufenden Schwellungen im Wundbereich, die je nach Wundlokalisierung oftmals auch mit schweren Lahmheiten einhergehen können. Die Tiere kommen dann auf Grund der freigesetzten Giftstoffe und den damit verbundenen Auswirkungen zum Festliegen mit Allgemeinstörungen und versterben schnell.

Etwa seit 1960 wird der Erreger auch mit plötzlichen Todesfällen bei Rindern in Zusammenhang gebracht („Sudden death syndrome“). Dieses Krankheitsbild wurde zunächst häufiger bei Masttieren beschrieben, kommt aber auch in der Milchviehhaltung vor. Hierbei wird der Erreger vermutlich oral über das Futter aufgenommen und führt durch eine übermäßige Vermehrung im Darm zur Toxin-freisetzung. Die Folge der Giftstoffe sind Kreislaufversagen und plötzlicher Herztod.

Beim Rind und beim Schaf wird *Clostridium sordellii* auch in Verbindung mit Labmagengeschwüren und entzündlichen Veränderungen im Darmbereich nachgewiesen. Auch hier können plötzliche Todesfälle beobachtet werden, wobei in der Sektion häufig Durchbrüche im Bereich des Magen-Darmtraktes und Bauchfellentzündungen gefunden werden.

Eine Behandlung kommt in jedem der Fälle zu spät. Impfungen gegen *Clostridium sordellii* zeigen hingegen sehr gute Erfolge, wobei durch Impfung der Muttertiere auch ein passiver Schutz der Kälber innerhalb der ersten 2 Lebenswochen erreicht werden kann.

Als weiterer beim Rind auftretender Erreger im Bereich der Clostridienerkrankungen ist **Clostridium novyi Typ B** zu nennen.

Dieser Erreger kommt ebenfalls bei Rind und Schaf vor und führt in der Regel zu plötzlichen Todesfällen ohne vorherige Krankheitssymptome. Auffällig ist, dass nach dem Tod der Tiere rasch eine schwarz-rote Verfärbung der Unterhaut eintritt, was der Erkrankung im englischsprachigen Bereich auch den Namen „Black Disease“ eingebracht hat.

Bei der Erkrankung handelt es sich um eine nekrotisierende Leberentzündung, die beim Rind in Deutschland nur selten zu beobachten ist. Auch beim Schaf werden aus Deutschland in den letzten Jahrzehnten nur sehr wenige Fälle berichtet.

Nach Aufnahme der Erreger bzw. der Sporen mit dem Futter siedeln sich die Erreger im Bereich der Leber an und können dort zur Zerstörung des Lebergewebes führen. Hierfür sind allerdings weitere krankheitsauslösende Faktoren notwendig. Hierzu zählt der zum Beispiel der Befall mit Leberegel.

Da auch diese Erkrankung vornehmlich durch sehr schnelle Todesfälle ohne vorherige Krankheitserscheinungen gekennzeichnet ist und eine Behandlung in der Regel zu spät kommt, ist in gefährdeten Gebieten eine vorbeugende Schutzimpfung angezeigt.

## Impfung gegen Clostridienerkrankungen

Da Clostridien überall in der Umgebung der Tiere vorkommen und auch mit größter Anstrengung eine Erregerfreiheit im Bestand nicht erreicht werden kann, stellen diese Erreger eine ständige Bedrohung für eine Herde dar. Verluste treten meist schnell und zahlreich auf. Ein sicherer Schutz kann nur durch Impfung erfolgen.

Für die Impfung von Rindern gegen Clostridienerkrankungen steht in Deutschland ein Impfstoff zur Verfügung, der gegen 10 in Deutschland vorkommende Clostridienarten wirkt.

Dieser Impfstoff ist gegen die krankheitsauslösenden Giftstoffe gerichtet. Durch den Impfschutz werden also die von den Bakterien gebildeten Toxine unschädlich gemacht und können so keine Krankheitserscheinungen mehr auslösen.

Das heißt, dass die gebildeten Gifte und nicht aber die Bakterien vom Immunsystem neutralisiert werden. Im Darm der Tiere können die Keime also noch nachweisbar sein.

### Muttertierimpfung und passiver Impfschutz der Kälber

Einige Clostridien (z.B. *C. perfringens*) können bereits bei sehr jungen Kälbern schwere Krankheitssymptome auslösen. Durch den Einsatz der Impfung bei hochtragenden Kühen bietet sich eine gute Möglichkeit, den Antikörpergehalt im Kolostrum positiv zu beeinflussen. Hierbei werden die tragenden Muttertiere bevorzugt in den letzten 4-6 Wochen der Trächtigkeit geimpft. Als Reaktion auf die Impfung werden Antikörper gebildet, die sich im Kolostrum anreichern. Durch die Aufnahme des Kolostrums werden die Kälber dann bereits vom ersten Lebenstag an geschützt. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine frühzeitige und ausreichende Aufnahme von Kolostrum.

Die so erlangte passive Immunität hält je nach Menge der Schutzstoffe im Kolostrum, der jeweiligen Erkrankung und dem Infektionsdruck bis zu 12 Wochen an. Innerhalb dieser Zeit müssen die Kälber dann selbst geimpft werden, um selbst Antikörper gegen die entsprechenden Erreger zu bilden (aktive Immunisierung).

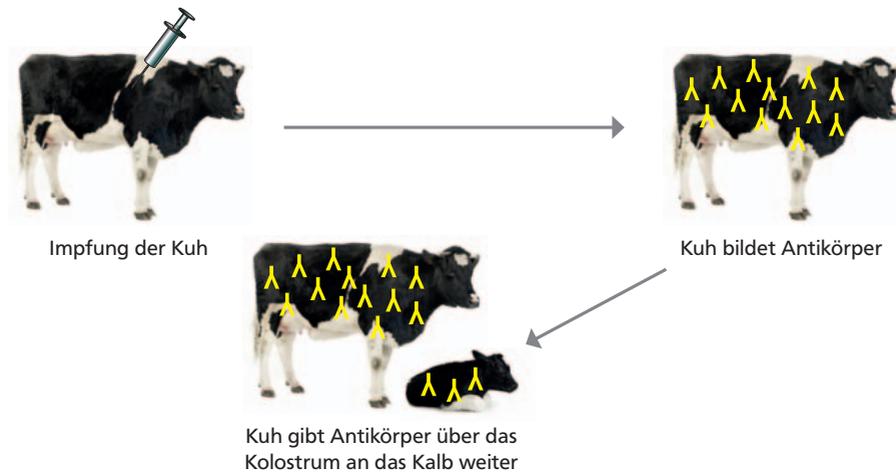
Gift des Erregers	Dauer der passiven Immunität Kalb nach Muttertierimpfung
<i>C. perfringens</i> Typ A	mind. 12 Wochen
<i>C. perfringens</i> Typ B	mind. 12 Wochen
<i>C. perfringens</i> Typ C	mind. 12 Wochen
<i>C. perfringens</i> Typ D	mind. 12 Wochen
<i>C. septicum</i>	mind. 8 Wochen
<i>C. chauvoii</i>	mind. 8 Wochen
<i>C. novyi</i> Typ B	mind. 12 Wochen
<i>C. sordellii</i>	mind. 2 Wochen
<i>C. haemolyticum</i>	mind. 2 Wochen
<i>C. tetani</i>	mind. 12 Wochen



Über das Kolostrum nehmen die Kälber die Impfantikörper auf (passive Immunisierung).

Foto: Stemme

**PASSIVE IMMUNISIERUNG**



**Aktiver Impfschutz**

Mit der ersten Impfung eines Jungtieres erfolgt die sogenannte Grundimmunisierung. Bei den meisten Rinderimpfstoffen ist durch eine einmalige Injektion aber noch kein belastbarer Schutz vorhanden, so dass eine zweite Impfung nach 1-2 Monaten notwendig ist. Erst hierdurch wird der Grundstein für einen belastbaren Schutz gelegt.

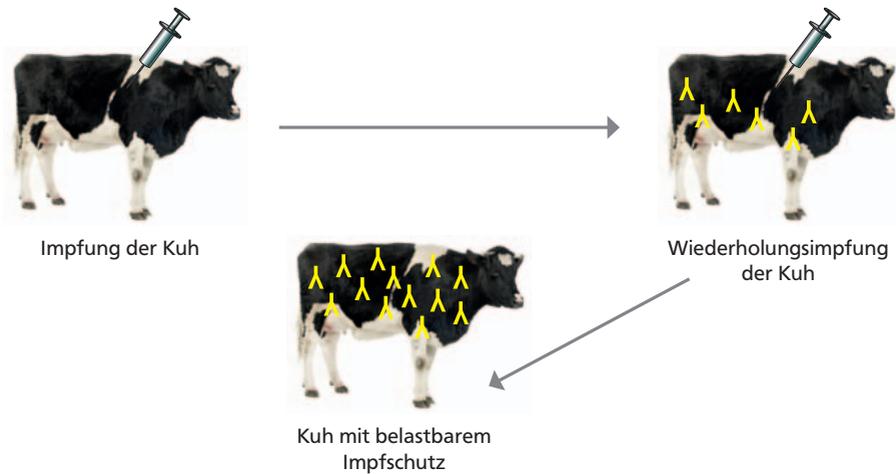
Mit der Grundimmunisierung der Kälber sollte möglichst früh begonnen werden. Bei Kälbern, die passiv durch die Muttertierimpfung geschützt sind, muss mit der Impfung begonnen werden bevor dieser Schutz abklingt.

Da der durch die Grundimmunisierung aufgebaute Schutz je nach Erreger lediglich einige Monate bis wenige Jahre beträgt, muss zur Aufrechterhaltung regelmäßig nachgeimpft werden (Wiederholungsimpfungen).

Die Impfung gegen Clostridienerkrankungen beim Rind schützt die Tiere etwa 6 Monate. Ein Impfrhythmus von 6 Monaten ist zu empfehlen.

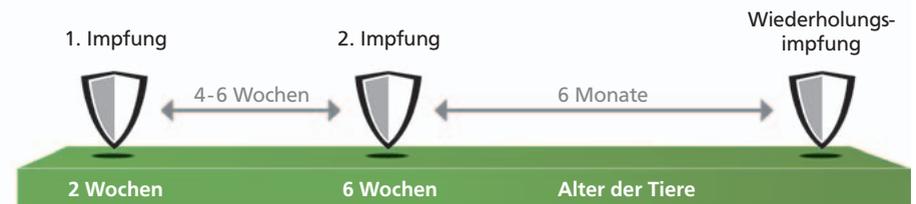
Gift des Erregers	Dauer der aktiven Immunität nach Muttertierimpfung
<i>C. perfringens</i> Typ A	< 12 Monate
<i>C. perfringens</i> Typ B	< 12 Monate
<i>C. perfringens</i> Typ C	< 12 Monate
<i>C. perfringens</i> Typ D	12 Monate
<i>C. septicum</i>	< 6 Monate
<i>C. chauvoii</i>	< 6 Monate
<i>C. novyi</i> Typ B	< 6 Monate
<i>C. sordellii</i>	< 6 Monate
<i>C. haemolyticum</i>	< 6 Monate
<i>C. tetani</i>	12 Monate

**AKTIVE IMMUNISIERUNG**

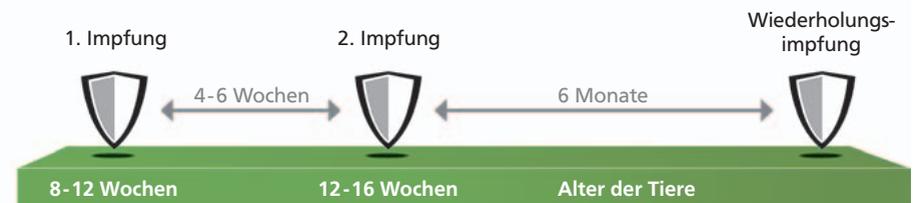


**IMPFSHEMA GEGEN CLOSTRIDIENERKRANKUNGEN**

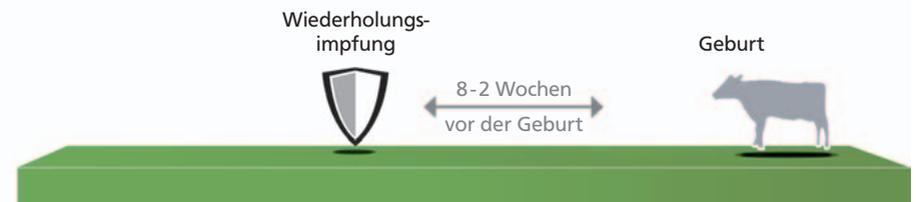
**Kälber von ungeimpften Muttertieren**



**Kälber von geimpften Muttertieren**



**Tragende, grundimmunisierte Muttertiere**



## Begleitende Maßnahmen

Da die Clostridien überall in der Umwelt der Tiere vorhanden sind und es sich um eine sogenannte Faktorenerkrankung handelt, sollten zusätzlich zu den Impfmaßnahmen im Bestand begleitende Maßnahmen durchgeführt werden.

Diese zielen in erster Linie darauf, die Clostridienbelastung für die Tiere so gering wie möglich zu halten.

In der Regel gelangen die Erreger über die Fütterung von Silagen in das Rind. Je nach Futtergewinnung und Konservierung können auf diesem Weg erhebliche Mengen an Bakterien und/oder Sporen von den Tieren aufgenommen werden. Im Magen-Darmtrakt erfolgt unter günstigen Bedingungen eine Vermehrung der Erreger, die dann wieder mit dem Kot ausgeschieden werden. Durch Düngung des Grünlandes mit Mist oder Gülle gelangen sie dann letztendlich auch wieder ins Futter und der Kreislauf schließt sich.

Bereits bei der Futtergewinnung wird der Grundstein für etwaige Belastungen mit Clostridien gelegt, so dass hier durch ein gutes Management die Gefahr für den Bestand reduziert werden kann.



Foto: Stemme

Folgende Dinge sollten hierbei berücksichtigt werden:

- Vermeidung von großen Mengen an Sand und Erde im Siliergut durch ausreichende Schnitthöhe (ca. 7-8 cm)
- Gute Grünlandpflege, dichte Grasnarbe, Einebnen von Maulwurfshügeln
- Nicht zu feuchtes Siliergut einbringen (hier kann Sand besser an den Pflanzenteilen haften und die Gefahr der Fehlgärung steigt)
- Erdmieten und -silos vermeiden (Eintrag von Sand!!!)
- Gute Verdichtung der Silage (auch hier Erdeintrag unbedingt vermeiden)
- Gute Silierung, Fehlgärungen vermeiden (Silagen mit hohen Gehalten an Buttersäure enthalten meist auch viele Clostridien)
- Grünland nicht mit Geflügelkot düngen
- Bei Gülledüngung ausreichenden Abstand zum Schnitttermin einhalten; Vermeidung der Blattverschmutzung durch Gülledüngung
- Einbringen von Kadavern in den Silostock vermeiden (beim Finden von Kadavern im Futter den Bereich großzügig beseitigen)

In wie weit Biogasanlagen und die Verwertung von Gärresten eine Bedeutung für Clostridienerkrankungen beim Rind haben, wird diskutiert. Zum derzeitigen Zeitpunkt liegen hierzu jedoch keine eindeutigen Meinungen vor.



So sollte es nicht sein. Dieses Silo weist eine schlechte Verdichtung auf. Außerdem kann hier sowohl bei der Futtereinlagerung als auch bei Entnehmen aus dem Silo ein hoher Eintrag an Sand und Erde erfolgen.

Foto: Stemme



Bei Futtergewinnung von Grünland mit vielen Maulwurfshügeln besteht die Gefahr von hohem Erdanteil in der Silage.

Foto: Stemme

Bei der Rationsgestaltung sollte beachtet werden, dass Futterwechsel nur langsam vorgenommen werden. Insbesondere protein- und kohlenhydratreiche Rationen können eine übermäßige Vermehrung von Clostridien im Magen-Darm-Trakt fördern.

Clostridien gehören zur normalen Darmflora von Säugetieren. Damit jedoch keine Erkrankungen und die damit verbundenen Verluste im Bestand auftreten, muss alles daran gesetzt werden, ihnen das Leben so schwer wie möglich zu machen und eine Vermehrung mit Toxinproduktion zu unterbinden.



Bei der Düngung von Grünland mit Gülle ist darauf zu achten, dass die Blätter so wenig wie möglich verschmutzt werden. Außerdem muss ein ausreichender Abstand zum nächsten Schnitzeitpunkt eingehalten werden.

Foto: Stemme

## Weiterführende Literatur

G. Dirksen, H.-D. Gründer, M. Stöber (Hrsg.)

**Innere Medizin und Chirurgie des Rindes**

5. unveränd. Auflage, 2006

Parey Verlag

ISBN: 978-3830441694

W. Hofmann

**Rinderkrankheiten**

2. Auflage, 2005

Ulmer Verlag

ISBN: 978-3825280444

W. Busch, W. Methling, W.M. Amselgruber (Hrsg.)

**Tiergesundheits- und Tierkrankheitslehre**

1. Auflage, 2003

Parey Verlag

ISBN: 978-3830440925

## Impressum

**Autor:**

Dr. Kirsten Stemme

**Herausgeber:**

Intervet Deutschland GmbH,  
ein Unternehmen der MSD Tiergesundheit



Fotos: Stemme

**Bilder:**

Für die Kapitel Enterotoxämie, Tetanus und Botulismus wurden Fotos von Dr. C. Kühn, Mengersgereuth-Hämmern, Prof. K. Doll, Gießen und vom Institut für Tierernährung, TiHo Hannover zur Verfügung gestellt.

Hierfür herzlichen Dank.