



# Clostridien in Futtermitteln

Karlsruher Futtermitteltag 2016  
am LTZ Augustenberg, 14.07.16

Dr. Wolfgang Wagner, LTZ Augustenberg,  
Referat 33 SG Mikrobiologie und Molekularbiologie



- Eckdaten zu Clostridien

- Wissenswertes
- methodische Details

- Beurteilung der Futtermittelqualität

- welche Futtermittel?
- Orientierungswerte

- Krankheitserreger

- Steckbriefe
- Fallbeispiele



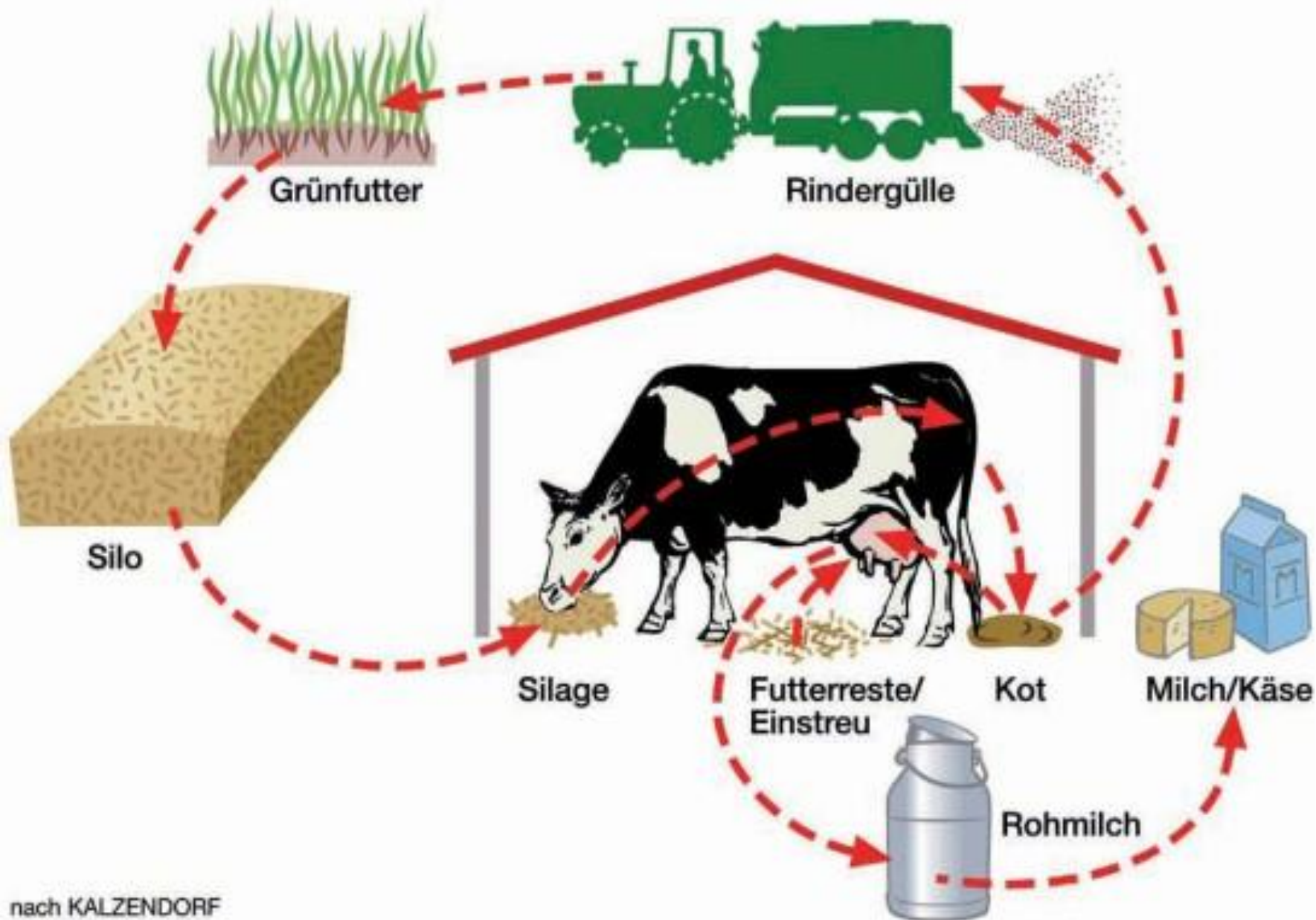
# Steckbrief Clostridien

- obligat anaerobe Bakterien: Auskeimung und Wachstum in  $O_2$ -freien/armen Milieus
- bilden hitzeresistente Sporen und meist hitzelabile Exotoxine; Desinfektionsmittel meist unwirksam
- Vorkommen ubiquitär: Umwelt, Böden, Kommensale im Darm, etc.
- Bedeutung als
  - \* Zoonose- und Krankheitserreger
  - \* Verderber und Vergifter von Lebens- und Futtermitteln
  - \* Bakterium auch mit positiven Aspekten

# Positive Aspekte von Clostridien

- *Clostridium butyricum* als zotechnischer Zusatzstoff in Futtermitteln für Ferkel und diverse Geflügel  
→ Kategorie 4b Darmflorastabilisatoren
- bestimmte Arten schützen im Darm vor Lebensmittelallergien wie Erdnuss (Forschungsarbeit Nagler mit Mäuse-Tierversuch),  
→ Proc Natl Acad Sci USA (2014) 111(36):13145-50
- Bestimmte Arten wie *C. pasteurianum* fixieren Luft-Stickstoff und tragen so zur natürlichen Bodendüngung bei  
→ Wikipedia „Clostridien in der Landwirtschaft“
- Verwendung in der Medizin  
→ Botox gegen Bewegungsstörungen, für kosmet. Anwendungen
- Produktionsstämme in der Biotechnologie  
→ *C. acetobutylicum* bildet aus Zucker/Stärke Lösemittel wie Aceton, Butanol, Ethanol, sowie Essigsäure und Buttersäure (von Chaim Weizmann 1919 entdeckt!)

# Unerwünschte Aspekte bei Clostridien



nach KALZENDORF

## Der unvermeidliche Kreislauf am Beispiel des Rindes:

- Sporen/Toxine gelangen über Fütterung von kontaminierten Silagen in das Rind
- abhängig von den Rahmenbedingungen (Stress, Fitness) erfolgt oder unterbleibt eine Vermehrung/Toxinbildung im Tier; klinische Symptome folgen sofort/verspätet/nicht
- Ausscheiden der Clostridien mit dem Kot
- Kontamination des Grünlandes durch Mist, Gülle, mangelhaft hygienisierte Gärreste

### Gegenmaßnahmen

- Silierung steuern, Fehlgärungen vermeiden
- Tierzutritt zur Silage verhindern
- Grünlandpflege: dichte Grasnarbe, Erd- und Sandeintrag minimieren (Maulwurfshügel einebnen), großer Abstand zwischen Düngung und Schnitt
- Stressfaktoren für Tiere minimieren, impfen



# Empfehlung zur Vertiefung der Thematik: Checklisten zur Ursachenbekämpfung des Clostridieneintrages bei Silagen:



[www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/milchkuehe/milchguete/clostridien\\_checklisten.php](http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/milchkuehe/milchguete/clostridien_checklisten.php)



[Home](#) | [Newsletter](#) | [Archiv](#) | [Kontakt](#) | [Impressum](#) | [Inhaltsverzeichnis](#)

Ihr Ökolandbauportal für NRW

## Fachinfo

[Pflanzenbau](#)

## Tierhaltung

[Milchkühe](#)

[Fütterung](#)

[Gesundheit](#)

## Milchgüte

[Behornte Kühe](#)

[Mastrinder](#)

[Schweine](#)

[Geflügel](#)

[Schafe](#)

[Honigbiene](#)

## Clostridien - wie gelangen sie in die Milch?

In die Milch gelangen die Clostridien ausschließlich von außen über Futter und Blutkreislauf.


## Der Kreislauf und Kontaminationsweg


Der Kot ist die Hauptkontaminationsquelle. Über die Ausbringung auf Futtermittel nehmen die Kühe sie auf und scheiden sie wieder aus. Der Kot ist mit der Milch über das verschmutzte Euter direkt in die Milch.


Für gezielte Gegenmaßnahmen muss abgeschätzt werden, wo einzelbetriebl. Maßnahmen bei der Hygiene?

## Checklisten zur Ursachenbekämpfung des Clostridieneintrages

[Checkliste 1: Erntefläche >>](#)  12 KB

[Checkliste 2: Ernte und Futteranalyse >>](#)  12 KB

[Checkliste 3: Entnahmetechnik und Fütterungstechnik >>](#)  10 KB

[Checkliste 4: Stall-, Tier- und Melkhygiene >>](#)  13 KB

## Empfehlungen:

# Infos zur Untersuchungsmethode

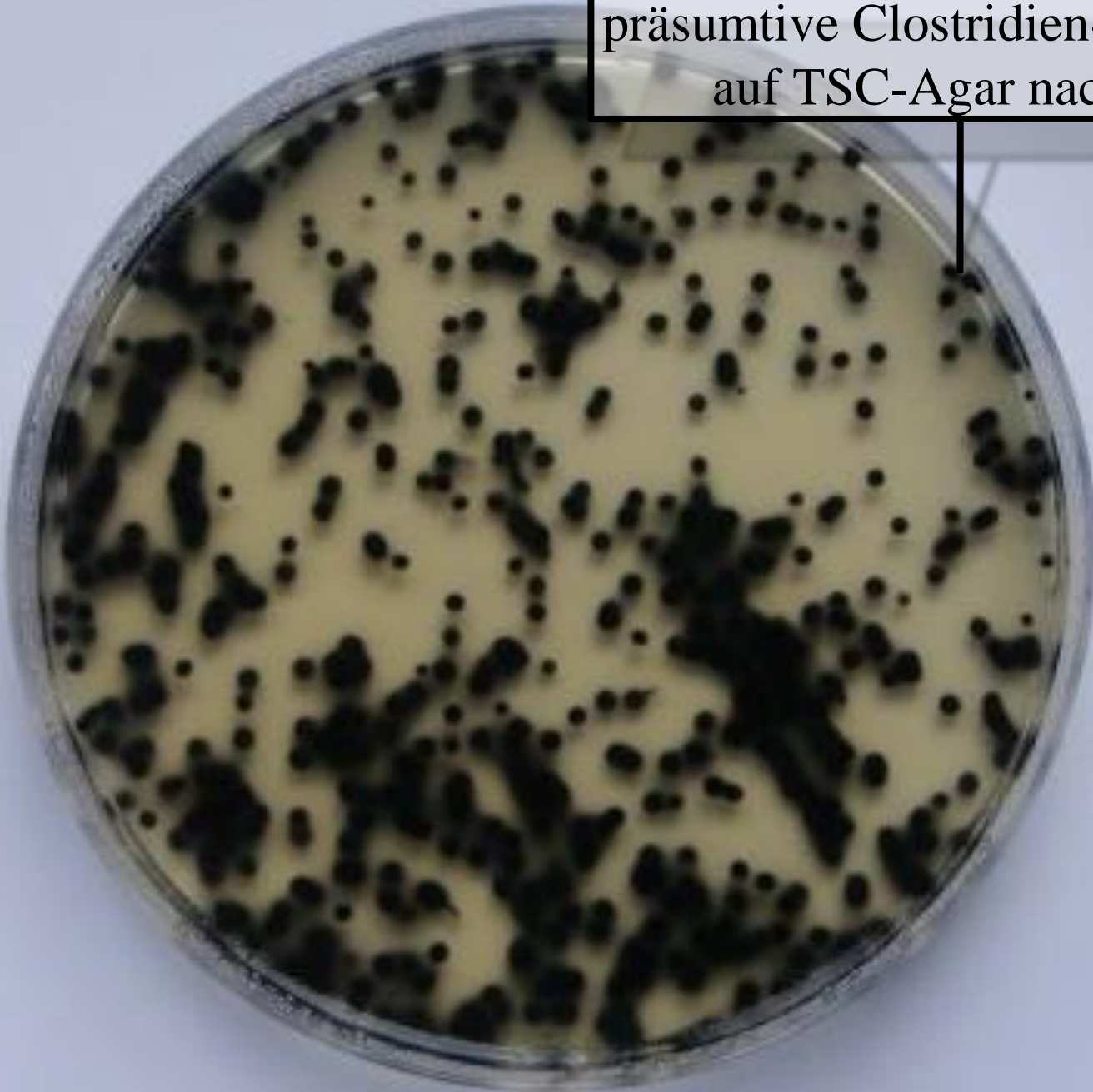
- VDLUFA MB III 28.3.2 Bestimmung von sulfitreduzierenden Clostridien (verabschiedet am 27.04.16 in Kassel)
- zuvor: §64 LFGB, Methode 06.00/39: horizontales Verfahren für sulfitreduzierende Clostridien (in Fleisch etc.)
- Probenaufarbeitung: Extraktion, ggf. Erhitzen wenn nur Sporen bestimmt werden sollen, Verdünnungsreihe
- Plattengußverfahren mit TSC-Agar
- anaerobe Bebrütung für 1 - 2 d bei 37 °C
- Zählen typischer schwarzer Kolonien als präsumtive Clostridien  
→ auch manche fakultativ anaerobe Bazillen zeigen Schwarzfärbung
- Bestätigung einzelner Kolonien als Clostridien durch Überimpfen auf Blutagar, aerob und anaerob 1d bei 37 °C, Gramfärbung,  
**nicht möglich bei störender Begleitflora**





Petrischalen im Anaerobiertopf  
nach 2 d Bebrütung

präsumtive Clostridien-Kolonien  
auf TSC-Agar nach 2 d



manchmal ausufernde  
Schwarzfärbung des Agars



präsumtive Clostridien



Milchsäurebakterien

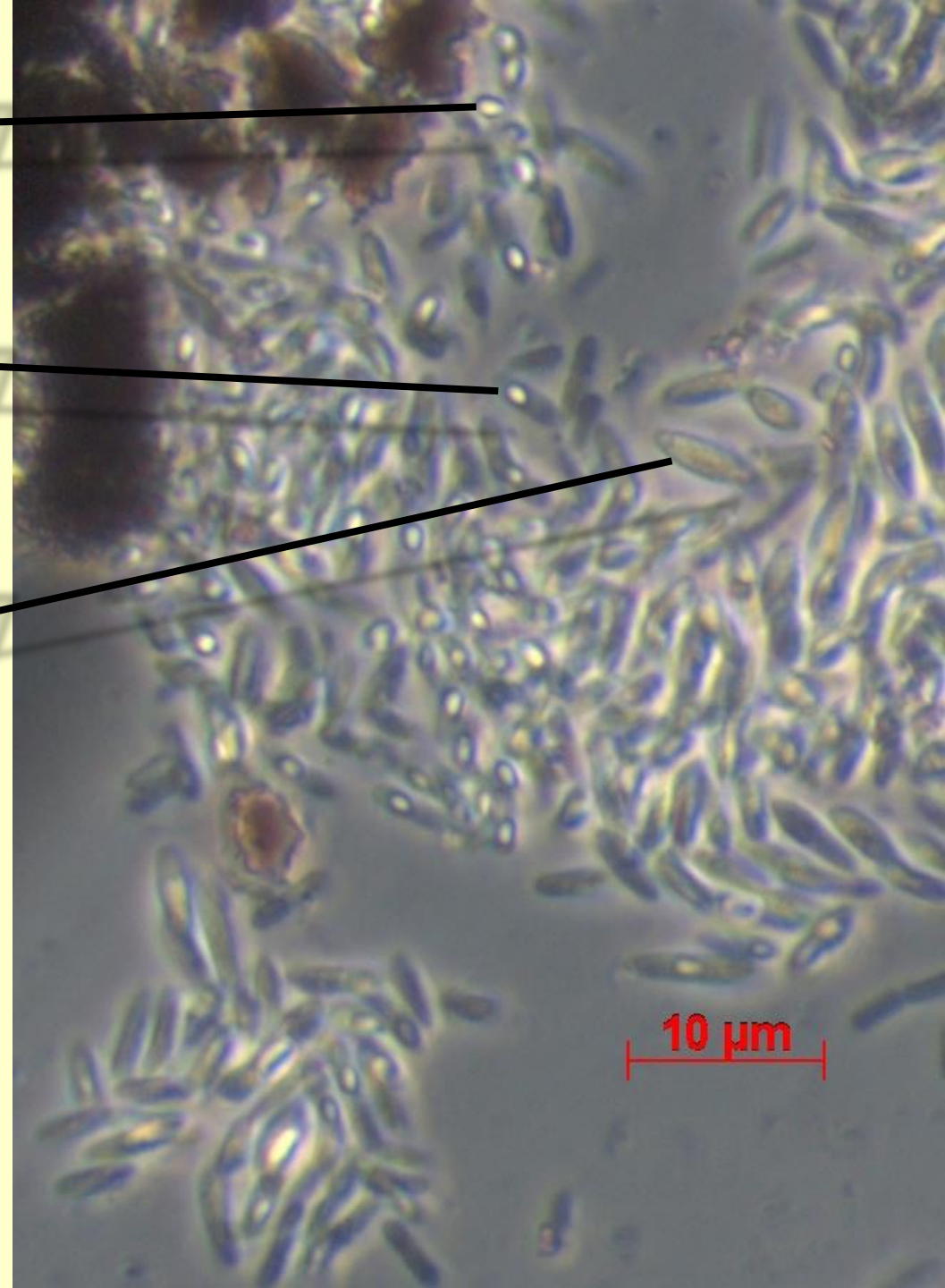


freie Spore

Endospore

vegetative Zelle

mikroskopisches  
Präparat einer  
Clostridien-Kolonie



10  $\mu\text{m}$

# anschließende Artdifferenzierung (falls gewünscht und falls möglich)



- durch biochemische Artbestimmung einzelner Kolonien mit „bunter Reihe“ und Datenbankabgleich  
→ charakteristische Stoffwechselleistungen werden abgeprüft
- oder durch DNA-Sequenzierung und Datenbankabgleich
- oder spezifische PCR für einzelne Arten

- **Eckdaten zu Clostridien**

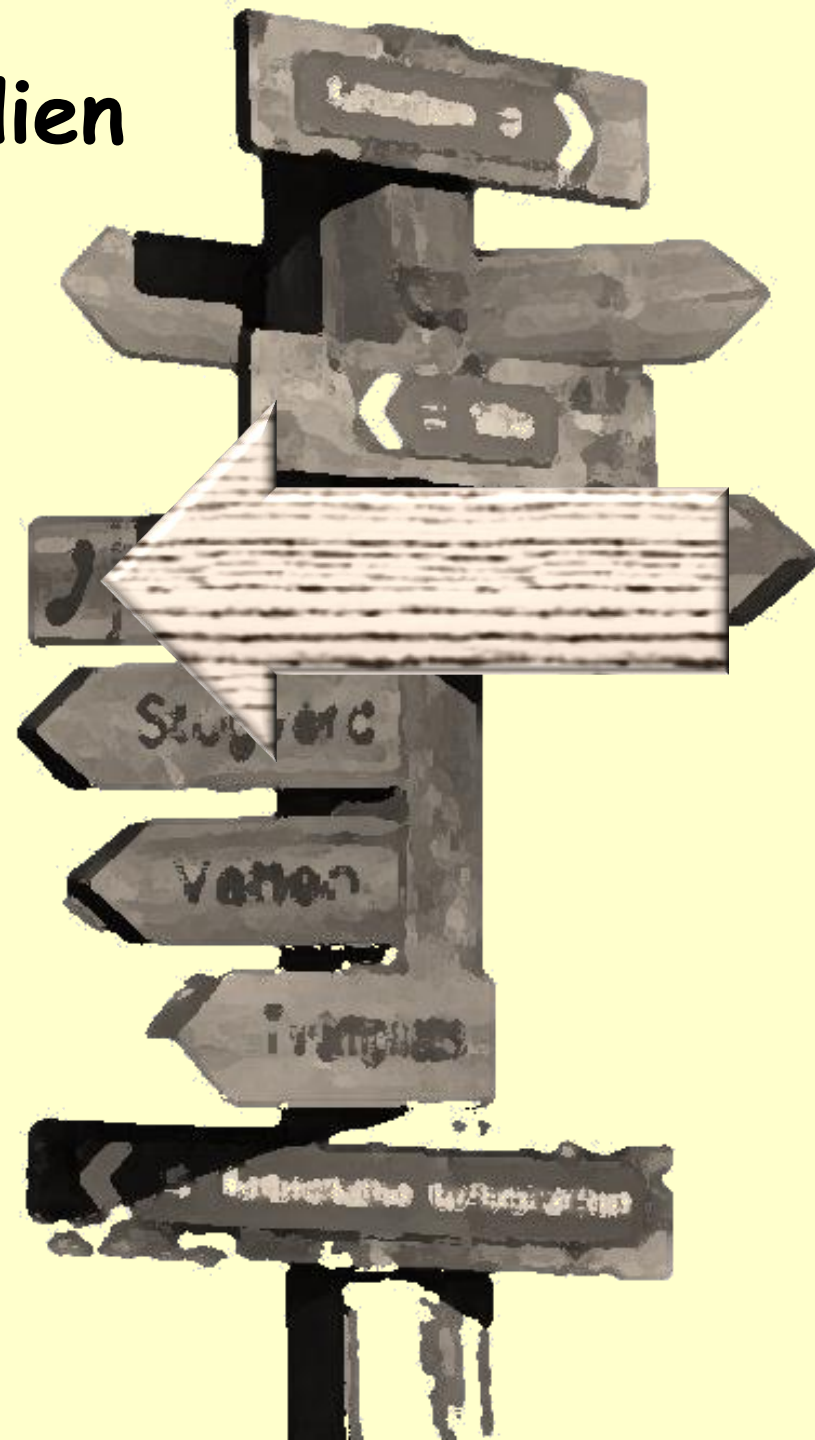
- Wissenswertes
- methodische Details

- **Beurteilung der Futtermittelqualität**

- welche Futtermittel?
- Orientierungswerte

- **Krankheitserreger**

- Steckbriefe
- Fallbeispiele



# Ziel der Untersuchungen

- Keimgehalt an Clostridien beschreibt die mikrobiologische Qualität von Proben, die unter anaerobem Einfluss stehen oder (zeitweilig) standen
  - Gärfutter wie Grassilagen, Maissilagen, Totalmischrationen
  - Feucht- und Dosenfutter, z. B. Heimtierfutter, Biertreber
  - verunreinigte Proben, die z. B. mit Erdboden, Kot, Kadavern in Berührung gekommen sind
- Ergänzung mit anderen sinnvollen Qualitätsparametern wie pH-Wert, aerobe Gesamtkeimzahl Bakterien+Pilze, (erwünschte) Milchsäurebakterien, Gärsäuremuster (Buttersäure etc.), organoleptische Befunde, um eine Gesamtbeurteilung vorzunehmen
  - zur Fütterungstauglichkeit
  - zur Abklärung von Leistungseinbußen, etc.
- als Ausgangspunkt für differenziertere Untersuchungen auf Krankheitserreger

# Kennzeichen des Verderbs

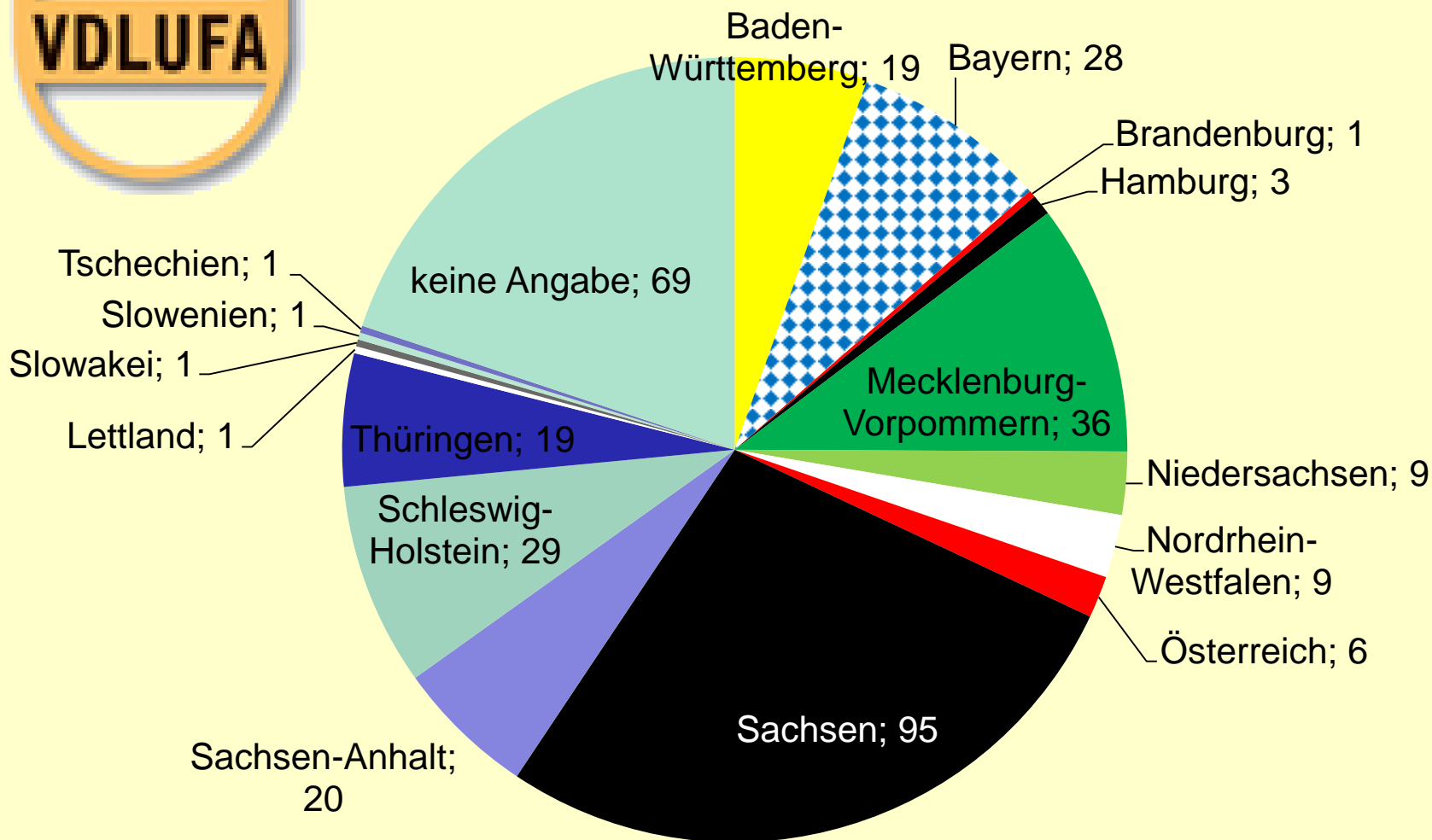
- Kohlenhydrate, Aminosäuren und Milchsäure werden zu Buttersäure u.a. qualitätsmindernden Stoffen vergoren
- Buttersäure wirkt weniger pH-absenkend als Milchsäure
  - ⇒ der konservierende Effekt in Gärfuttermitteln geht verloren
  - ⇒ Wachstum aerober Bakterien, Hefen und Schimmelpilze sowie deren Tätigkeit (Nährstoffabbau, Toxinbildung etc.) verstärkt den Verderbnis-Prozess weiter
- proteolytische Clostridien senken den Proteingehalt des Futters und neutralisieren durch Ammoniakbildung die Gärsäuren
  - ⇒ vergleichbare Folgen (s. o.), sowie
  - ⇒ Verarmung essentieller Aminosäuren wie Tryptophan
  - ⇒ Fäulnisstoffe wie Cadaverin und Putrescin („Leichengifte“)
- typische Vertreter: *Clostridium sporogenes*, *C. butyricum*<sup>1</sup>, *C. thyrobutyricum*<sup>1</sup>

1: Bedeutung für Milch- und Käsewirtschaft

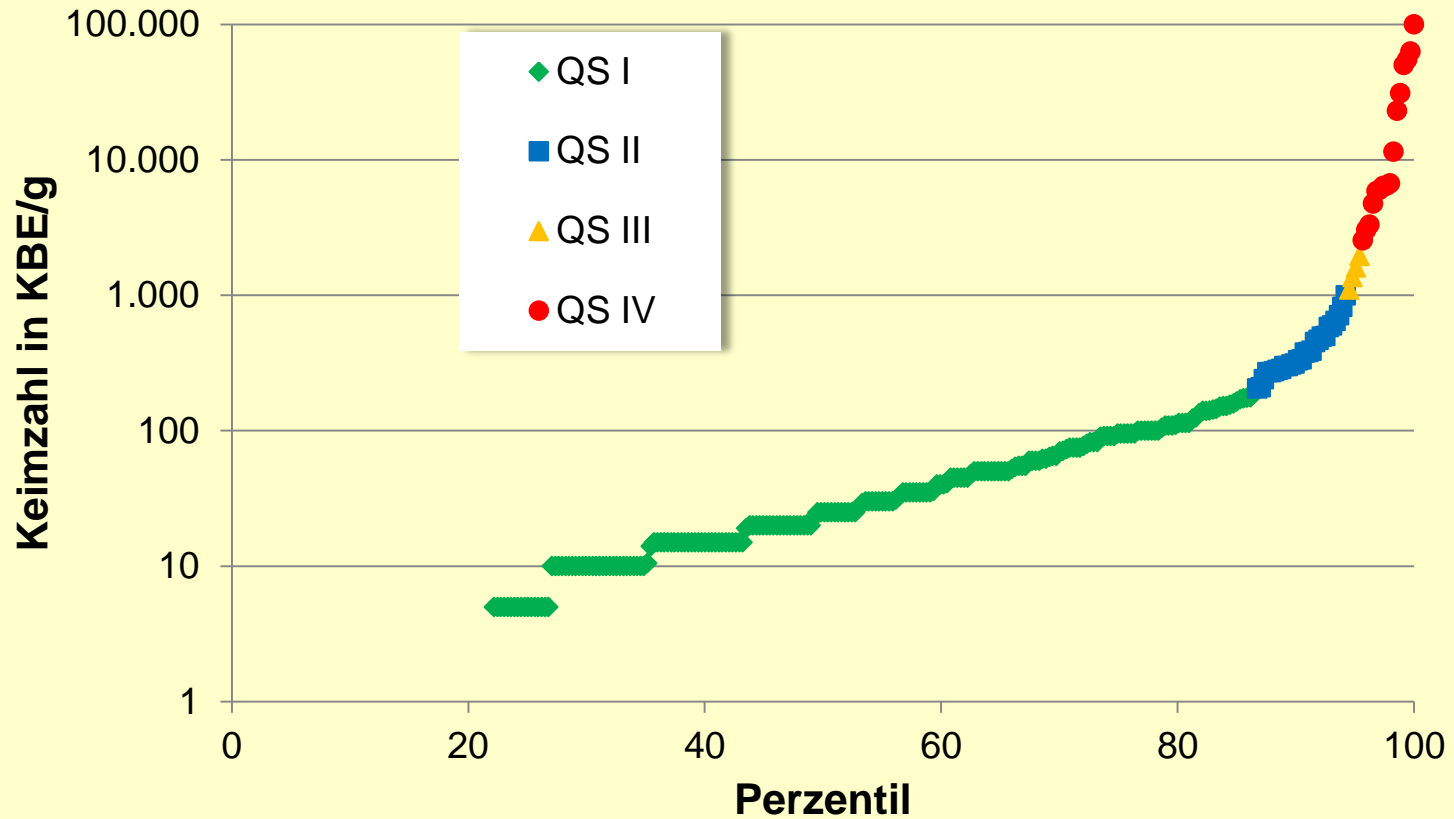




# Clostridien in Grassilagen, n=347, Stand Mai 2016



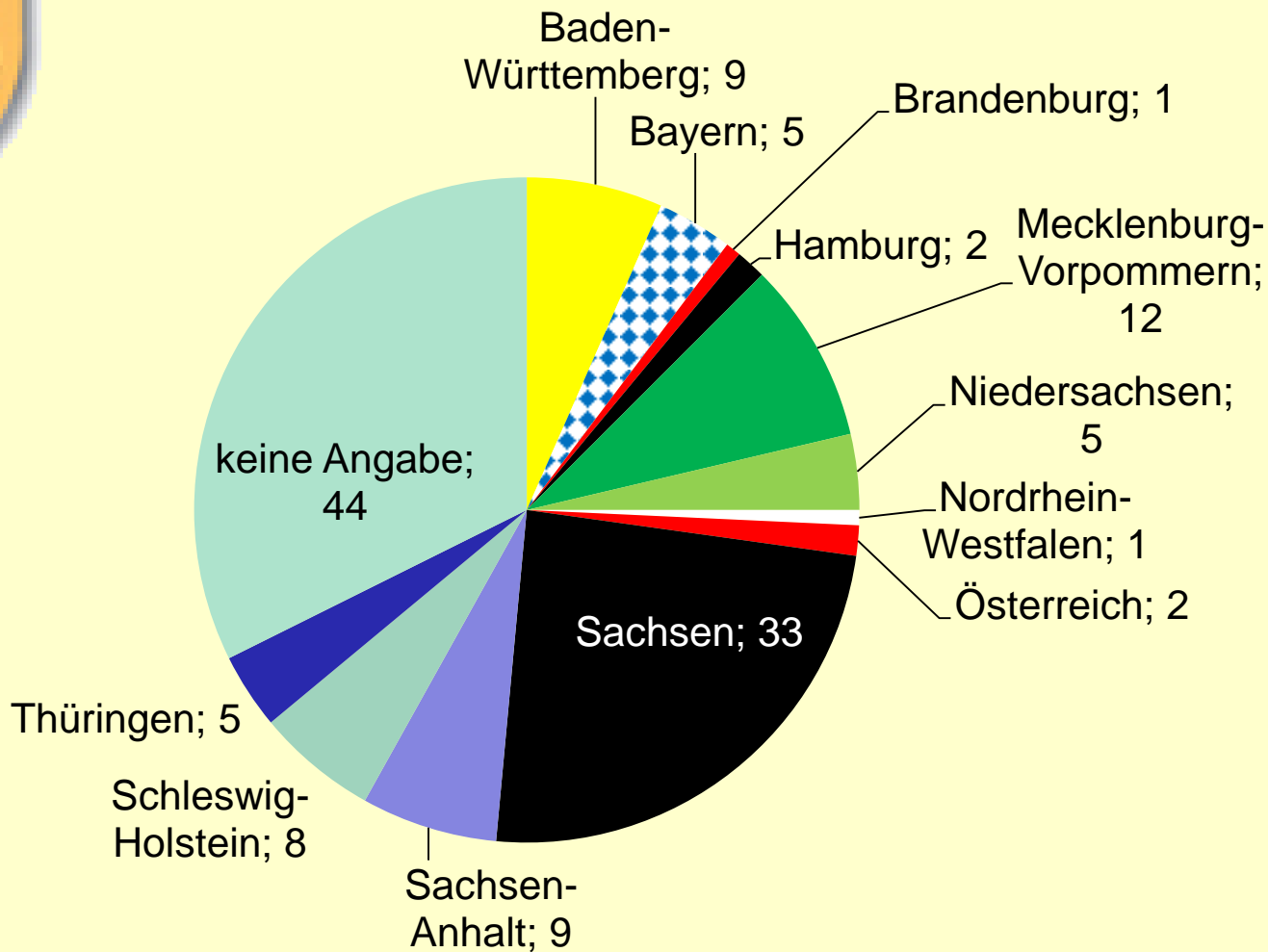
# Clostridien in Grassilagen, n=347



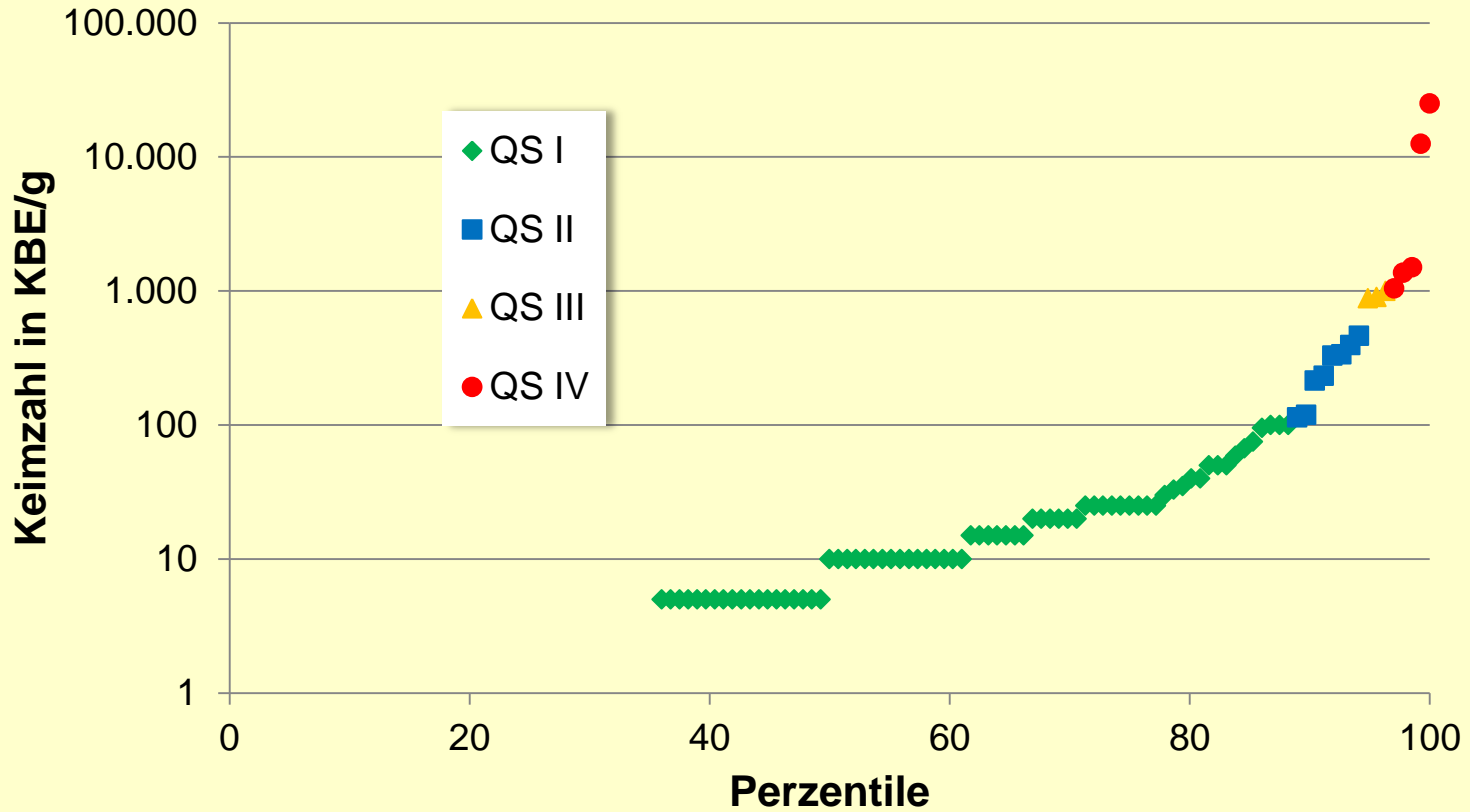
- Datensammlung 2010-2016 im VDLUFA AK Mikrobiologie
- Keimzahlsppektrum von „nicht nachweisbar“ bis 100.000 KBE/g
- Vorläufiger Orientierungswert: 200 KBE/g (präsumtive Clostridien in Grassilagen)



# Clostridien in Maissilage, n=136, Stand Mai 2016



# Clostridien im Maissilagen, n=136



- Datensammlung 2010-2016 im VDLUFA AK Mikrobiologie
- Keimzahlspektrum von „nicht nachweisbar“ bis 25.000 KBE/g !!!
- Vorläufiger Orientierungswert: 100 KBE/g (präsumtive Clostridien in Maissilagen)

## Erinnerung an Fall des RP Tübingen 2013: Cross Compliance Kontrolle bei einem Milchviehhalter

- Erhebliche Mängel bei  
Tierschutz, Futtermittel-  
qualität und -sicherheit
- Clostridiengehalte bis  
4.200 KBE/g
- Futtermittelverderber  
*Clostridium glycolicum*,  
*C. septicum* und *C. tertium*,  
sowie den Gasbranderreger  
*C. perfringens* nachgewiesen

(siehe Karlsruher  
Futtermitteltag 2014)



# Zum Vergleich: Hygienische Beurteilung von Lebensmitteln

Sporen sulfitreduz. Clostridien	Richtwert (KBE/g)	Warnwert (KBE/g)
getrocknete Kräuter	1.000	10.000
Trockensuppen, Instantprodukte	„	„
Naturdärme	100	1.000
Getreidemahlerzeugnisse	„	„
Brüh-/Kochwurst	„	„
Milchpulver (Säuglinge)	10	100

- Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM, Stand 2011) für Lebensmittel, bei denen es (noch) keine rechtsverbindlichen Anforderungen gibt
- Richtwert: Orientierung, bis zu welcher Keimzahl alles OK ist
- Warnwert: Überschreitung gibt Hinweis, dass gute Hygiene- und Herstellungspraxis verletzt ist; Einleitung weiterer Maßnahmen

- **Eckdaten zu Clostridien**

- Wissenswertes
- methodische Details

- **Beurteilung der Futtermittelqualität**

- welche Futtermittel?
- Orientierungswerte

- **Krankheitserreger**

- Steckbriefe
- Fallbeispiele





# Clostridien-Arten

(Gasbrand, Rauschbrand,  
Botulismus, Tetanus, sonstige)

Risiko-  
gruppe

Exotoxin\*

Pathogenität:  
tier-, human-  
pathogen,  
+ Einzelfälle

Zoonose

126 Arten (74 % ± harmlos)

1

8 Arten

1

+





# Grundsätzliche Erkrankungsbilder

## Gasödem- infektionen

- Gasbrand
- Rauschbrand
- Pararauschbrand
- Labmagenpara-  
rauschbrand
- Dt. Bradsot/  
Black Disease
- Sudden Death  
Syndrome

## Entero- toxämien

- Nekrotisierende  
Enteritis
- Bacilläre  
Hämoglobinurie

## Neurotoxin- Intoxikationen

- Tetanus
- Botulismus
- Visceraler  
Botulismus?

## weitere Entzün- dungskrankheiten

- Ulzerative  
Enteritis
- antibiotika-  
induzierte  
Kolitis
- Tyzzer's  
Disease

# Gemeinsamkeiten bei Clostridien-Erkrankungen

- Erkrankung ist oft so rasant, dass Behandlung zu spät kommt
- meist hohe Verlustrate im Bestand
- typische Faktorenkrankheit: Erreger ist oft lange Zeit im Darm/Körper gesunder Tiere vorhanden; zum Krankheitsausbruch führen meist erst Stressfaktoren wie andere Pathogene, Futterwechsel, Transporte, Umstellungen, Absetzen, Kalbung, Laktation, etc.
- Erreger- und Toxinnachweis bei Sektion schwierig wegen fortschreitender Verwesung
- eine vorbeugende Impfung ist meist möglich, z. B. Rinder-Impfstoff gegen die Toxine von 10 Clostridien-Arten in D
- der Impfschutz wird von Muttertieren über das Kolostrum auf die Kälber etc. für eine gewisse Zeit weitergegeben

Die Toxinwirkung ist meist enzymatisch/  
cytolytisch/gewebezersetzend:

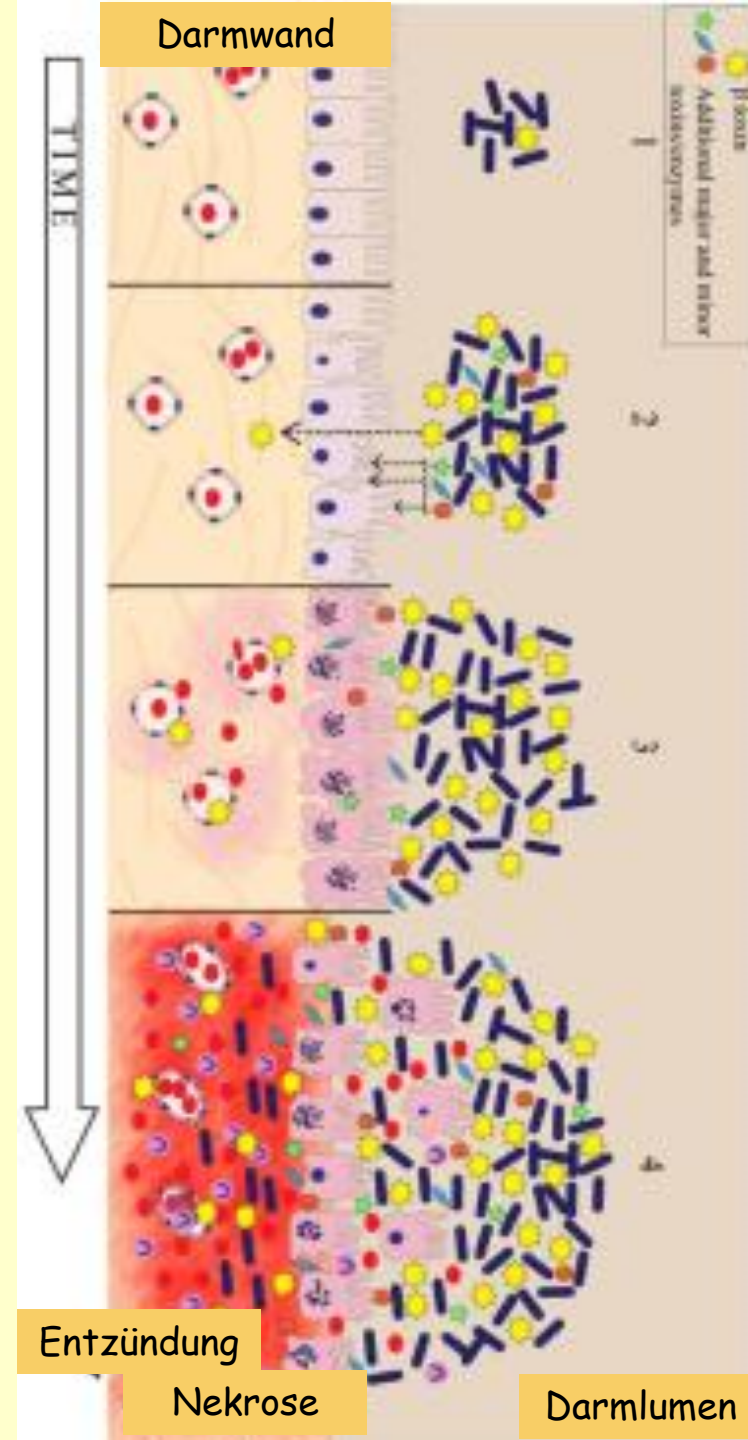
- Proteasen bauen Proteine ab
- Lecithinase zerstört Zellmembranen
- Kollagenasen bauen Bindegewebe ab

Sowie:

- Poren-bildende Proteine
- (Hemmung der Signalübertragung an Nerven)

Folge:

- Entzündungen,
- Perforationen,
- Nekrosen,
- Ausbreitung des Erregers im Körper



# Enterotoxämien

Enterotoxämien bei Nutztieren (hier am Beispiel Rinder)	
Erreger	zu 90 % <i>Clostridium perfringens</i> (Typen A-D mit ca. 12 Toxinen), sowie <i>C. septicum</i> , <i>C. histolyticum</i> , <i>C. bifermentans</i>
Übertragung	- kommt überall in der Umgebung der Tiere vor, auch bereits im Darm
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sehr unterschiedlich</li> <li>- sprunghafte Vermehrung im Darm mit Toxinproduktion, Ausbreitung über Blut in andere Organsysteme</li> <li>- <u>Kalb</u> wird meist tot aufgefunden, seltener Koliken, blutige Durchfälle, Aufgasungen, fehlender Saugreflex, Festliegen, tiefliegende Augen, verwaschene Schleimhäute</li> <li>- <u>Rind/Kuh</u>: plötzlicher Rückgang der Milchleistung und der Futteraufnahme, Kolik, kein Kotabsetzen, Allgemeinbefinden verschlechtert sich innerhalb von Stunden, Festliegen, tiefliegende Augen, Tod</li> </ul>
Sektion	- Darm mit Entzündungen, Blutungen bis zum Verschluss, Veränderung der Schleimhaut, Gasansammlungen
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommt meist zu spät</li> <li>- Kreislauf mit Infusion und Pansen stabil halten, Antibiotika</li> <li>- Immunprophylaxe, Stressfaktoren gering halten</li> </ul>



- *C. perfringens* ist auch häufigster Gasbranderreger: Infektion von Wunden, Knistern im Gewebe, akuter Handlungsbedarf
- 5 Haupttoxine (hitze-labil):
  - Typ A: zerstört Darmepithelmembranen (Krämpfe, Durchfall)
  - Typ C: führt zu nekrotischer Darmentzündung (Ferkel, Kälber, Schafe, Lämmer)
  - Typ D: Breinierenkrankheit (Schafe, Ziegen)

- Spezialnachweis durch DIN EN ISO 7937 (kann bei Bedarf am LTZ etabliert werden)
- 5 Haupttoxingene können am LTZ molekularbiologisch nachgewiesen werden

F398

F1635 (13)

# Gasödemkrankheiten

Rauschbrand bei Rindern, Schafen, Ziegen	
Erreger	<i>Clostridium chauvoei</i> , anzeigepflichtige Tierseuche
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- häufig in küstennahen Gebieten oder im Alpenvorland</li> <li>- bei Rindern über das Futter, bei Schafen über Wunden</li> <li>- gehäuft bei Tieren &lt; 3 Jahren (Zahnwechsel?), im Sommer</li> <li>- Ansiedlung über Blut in vorgeschädigtem Gewebe, vermutlich oft ohne sofortigen Ausbruch der Krankheit</li> </ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwellungen in den Muskeln der Gliedmaßen, des Rückens oder des Halses, die zunächst warm und schmerzhaft sind, später kalt, schmerzlos und knisternd/rauschend</li> <li>- Allgemeinstörungen wie Fressunlust, Abgeschlagenheit, Fieber, Festliegen, Verenden nach 1-2 Tagen</li> </ul>
Sektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muskulatur schwarzrot, kleine Gasbläschen sichtbar, Buttersäuregeruch</li> </ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommt meist zu spät, andernfalls Antibiotika</li> <li>- Immunprophylaxe, kann amtlich angeordnet werden</li> <li>- (Schlachtverbot)</li> </ul>



Erinnerung an Fall am RP Freiburg im Herbst 2013: tote Mastbullen - Diagnose *Clostridium chauvoei*:

- Frage, ob nur Grundfutter des Betriebs oder auch Handelsfutter verseucht ist?
- rasche Untersuchung von ca. einem Dutzend Futtermittel, um die Versorgung des Tierbestands zu sichern und zu klären, ob im Handel Gefahr im Verzug besteht
- Etablierung einer spezifischen PCR am LTZ (Mikrobio kurzfristig zu aufwändig); Absicherung durch das NRL Rauschbrand in Jena (Außenstelle des Friedrich-Loeffler-Instituts)
- Erreger wurde nicht nachgewiesen; Beprobung zu spät?

(siehe Karlsruher Futtermitteltag 2014)

# Nervenvergiftungen

	Tetanus (Wundstarrkrampf)
Erreger	<i>Clostridium tetani</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- weltweit im Boden oder im Darm gesunder Tiere</li> <li>- Wundinfektion (z. B. bei Kastration, Enthornen, Klauenerkrankungen, Geburt)</li> <li>- selten auch über das Futter (kryptogener Tetanus)</li> </ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inkubationszeit bis 2 Wochen, abhängig von Entfernung der Wunde zum Nervensystem</li> <li>- Dauerkrämpfe der Muskulatur: unsicherer Gang, sägebockartige Stellung, Ohren unbeweglich aufgestellt, Schwanz abgestreckt, Schluckstörungen und Speichelausfluss, Augen weit geöffnet, sehr schreckhaft</li> <li>- später: Festliegen mit ausgestreckten Gliedmaßen, Kopf nach hinten gestreckt, Lähmung der Atemmuskulatur</li> </ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommt meist zu spät, arbeits- und kostspielig</li> <li>- Wunden reinigen und desinfizieren, Hygienemaßnahmen</li> <li>- (Schlachtverbot)</li> <li>- Immunprophylaxe</li> </ul>



# Nervenvergiftungen

	Botulismus
Erreger	<i>Clostridium botulinum</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkommen in Umwelt, Böden und Darm gesunder Tiere</li> <li>- Aufnahme über kontaminiertes Futter, insb. bei Proben mit hohem Proteingehalt unter anaeroben Bedingungen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ mangelhafte Konserven (Fleisch, Fisch, Bohnen, Erbsen, Linsen)</li> <li>→ vakuumierte Ware tierischen Ursprungs</li> <li>→ Tierkadaver in Heu/Silage</li> </ul> </li> <li>- Inhalation der Toxine</li> </ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>akuter</u> Verlauf: schlaffe Lähmungen, verm. Futteraufnahme, Speichelausfluss, erschwerte Kaubewegungen, schlaffe Zunge, Ausfall der Schluckfunktion, unsicherer Gang, Festliegen, Lähmung der Atemmuskulatur</li> <li>- <u>langsamer</u> atypischer Verlauf: schlaffe Lähmungen, Abmagerungen Siechtum, evtl. durch Toxinakkumulation</li> </ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nur symptomatisch möglich</li> <li>- kein Impfstoff in D zugelassen, nur mit Ausnahmegenehmigung</li> <li>- Schadnagerbekämpfung und gute Futtergewinnung und -lagerung</li> </ul>

# Ergänzung zum Botulismus

- Siehe Vortrag Dr. Weiß am Karlsruher Futtermitteltag 2009
  - das stärkste bekannte Toxin: 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  Körpergewicht tödlich
  - nicht sichtbar, riechbar, schmeckbar
  - 7 Toxintypen A-G, alle tiertoxisch, A+B+E humantoxisch
  - Futtermittelvergiftung bei Nutztieren, Toxin akkumuliert sich
  - Toxin-Nachweis durch Mäuse-Bioassay
  - manche Aasfresser sind immun: Warane, Geier, Greifvögel

# Nachweis von *C. botulinum*

- wird am LTZ nicht mikrobiologisch untersucht; nicht etablierte Spezialmethode und Toxinnachweis (Biotest) wäre erforderlich
- wegen geringer Nachfrage begnügt sich das LTZ mit PCR-Nachweis
  - Multiplex-PCR zum Nachweis der Toxin-Gene A, B, E, F nach Ziegler (Dissertation 2013 am LGL Oberschleißheim)
  - Real-time PCR für Toxin-Gene C, D nach Messelhäuser (J. Verbr. Lebensm.2, 2007, 198-201)
  - kein Nachweis über Toxin G
  - derzeit nur sporadisch Referenzmaterial vorhanden
- Pro + Contra PCR: schneller Nachweis der Toxingene, aber keine Aussage darüber, ob diese auch exprimiert wurden (d. h. ob Toxine tatsächlich gebildet wurden)

# Viszeraler Botulismus

- unspezifische Krankheitserscheinungen in Rinderbeständen: schleichender Leistungsabfall, Bewegungsstörungen, Apathien, Fruchtbarkeitsstörungen, chronische Verdauungsprobleme, Schwäche, Auszehrung und Lähmungen bei einzelnen Tieren, hohe Erkrankungsrate
- besonders betroffen war Mecklenburg-Vorpommern, 2004
- Ursache wissenschaftlich nicht gesichert: Hypothese: *Clostridium botulinum* wird von Rindern mit dem Futter aufgenommen, vermehrt sich (erst) im Darm und setzt dort Toxine frei;
  - durch veränderte Futterbergungs- und -konservierungstechniken in der Landwirtschaft?
  - diverse Forschungsprojekte des Bundes und der Länder

# Zum Umgang mit Untersuchungsbefunden in Futtermitteln

- Es gibt keine generellen Grenzwerte bei Futtermitteln, aber
  - ↔ VO (EU) 142/2011 tierische Nebenprodukte: *C. perfringens*
  - ↔ bei Lebensmittel, Wasser, Futter außerhalb der EU (Schweiz)
  - ↔ VDLUFA-Orientierungswerte im Sinne der handelsüblichen Reinheit und Unverdorbenheit
- zur Ursachenabklärung im Zusammenhang mit Erkrankungen
- Rauschbrand ist anzeigepfl. Zoonose, Botulismus beim Tier nicht
- *C. perfringens* wird vielfach zur Beurteilung von Prozesskontrollen herangezogen (Dosenfutter, Fischfutter-Extruder, etc)
- Offene Frage: Ab wann greift die VO (EU) 178/2002 (sicheres Futtermittel)?

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !!!**

# Annex: weitere Enterotoxämien

Bazilläre Hämoglobinurie bei Rindern	
Erreger	<i>Clostridium haemolyticum</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- feuchte/feuchtwarme, küstennahe Standorte (urspr. Tropen, Subtropen, nun auch Schleswig-Holstein)</li> <li>- über das Futter/Wasser</li> <li>- Ansiedlung in der Leber ohne Ausbruch der Krankheit</li> </ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sprunghafte Vermehrung und Toxinproduktion nach Auslöser (Leberegel etc.)</li> <li>- meist plötzliche Todesfälle</li> <li>- seltenere Symptome: Absondern von der Herde, Koliken, geringe Futteraufnahme, Rückgang der Milchleistung, hohes Fieber, Rotfärbung des Harns, Anämie, Gelbfärbung der Schleimhäute</li> <li>- nur wenige Tiere einer Herde betroffen</li> </ul>
Sektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebernekrosen</li> </ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommt meist zu spät</li> <li>- betroffene Weiden nicht weiter nutzen</li> <li>- Immunprophylaxe, Stressfaktoren gering halten</li> </ul>

# Annex: weitere Gasödemkrankheiten

	Pararanschbrand, Malignes Ödem bei Wiederkäuern und Pferden
Erreger	meistens <i>Clostridium septicum</i> , daneben <i>C. novyi</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>C. sordellii</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in Umwelt und Darm gesunder Tiere weltweit verbreitet</li> <li>- Wundinfektionen (Enthornen, Kastrieren, OP, etc.)</li> </ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwellung und Rötung im Wundbereich, zunächst warm und schmerzhaft, dann kalt, schmerzlos und knisternd</li> <li>- Rasche Ausbreitungstendenz, blaurote Verfärbungen</li> <li>- Störungen des Allgemeinbefindens: verminderte Futteraufnahme, hohes Fieber, Normaltemperatur vor Tod</li> </ul>
Sektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veränderungen wie beim Ranschbrand</li> <li>- Erregernachweis zur Abgrenzung notwendig</li> </ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommt meist zu spät, andernfalls Antibiotika</li> <li>- Wunden umgehend reinigen und desinfizieren, OPs steril, saubere und hygienische Stallumgebung</li> <li>- Immunprophylaxe</li> </ul>

# Annex: weitere Gasödemkrankheiten

	Labmagenpararanschbrand der Schafe
Erreger	<i>Clostridium septicum</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"><li>- in Skandinavien, Nord- u. Osteuropa, gelegentlich in D</li><li>- durch verunreinigtes Futter</li><li>- nicht ansteckend aber seuchenhaft</li></ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"><li>- hohes Fieber, Schwäche, Schmerzen</li><li>- Jungtiere sterben innerhalb von Stunden</li></ul>
Sektion	<ul style="list-style-type: none"><li>- blutende Läsionen und Nekrosen im Labmagen</li></ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"><li>- kommt meist zu spät</li><li>- Immunprophylaxe</li></ul>



# Annex: weitere Gasödemkrankheiten

	<b>Nekrotisierende Hepatitis (Deutsche Bradsot, Black Disease) bei Schafen u.a. Wiederkäuern, Pferden, Schweinen</b>
Erreger	<i>Clostridium novyi</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- durch verunreinigtes Futter</li> <li>- nicht ansteckend</li> <li>- setzt sich in vorgeschädigtem Lebergewebe (Leberegel) fest</li> </ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plötzliche Todesfälle</li> <li>- gelegentlich Schwellungen im Unterkiefer, Zähneknirschen, Festliegen, angestrengte Atmung, Bewegungsunlust, Appetitverlust, Apathie</li> </ul>
Sektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leber mit Nekrosen</li> </ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommt meist zu spät</li> <li>- Parasitenbekämpfung, Weidenmanagement</li> <li>- Immunprophylaxe</li> </ul>

# Annex: weitere Gasödemkrankheiten

	Sudden Death Syndrome
Erreger	<i>Clostridium sordellii</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- durch Wundinfektionen</li> <li>- vermutlich auch durch verunreinigtes Futter; Vermehrung im Darm und Toxinbildung</li> </ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plötzliche Todesfälle</li> <li>- Kreislaufversagen, plötzlicher Herztod</li> <li>- Labmagengeschwüre bei Rind und Schaf</li> </ul>
Sektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entzündliche Veränderungen im Darm</li> <li>- Durchbrüche im Magen-Darmtrakt</li> <li>- Bauchfellentzündungen</li> </ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommt immer zu spät</li> <li>- Immunprophylaxe</li> </ul>

# Annex: weitere Entzündungskrankheiten

Ulzerative Enteritis bei Hühnern und Puten	
Erreger	<i>Clostridium colinum</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nur in Freilandhaltung, über wild lebende Vögel</li> <li>- fäkal-orale Übertragung</li> <li>- Ausbruch bei vorgeschwächten Tieren</li> </ul>
Krankheitsbild	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plötzliche Todesfälle im Bestand</li> <li>- dünnflüssiger grünlich-roter Kot</li> </ul>
Sektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschwüre in der Darmschleimhaut</li> <li>- Perforation der Darmwand</li> <li>- Leber vergrößert mit herdförmigen Nekrosen</li> <li>- Milz vergrößert und hyperämisch</li> </ul>
Behandlung/ Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommt immer zu spät</li> <li>- Reduktion des Auftretens neuer Fälle durch Antibiotika</li> <li>- keine Immunprophylaxe</li> </ul>

# Annex: weitere Entzündungskrankheiten

Antibiotikainduzierte Kolitis (Dickdarmentzündung) bei Haus- und Nutztieren	
Erreger	<i>Clostridium difficile</i>
Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wenn natürliche Darmflora durch Antibiotika geschädigt wird</li> <li>- „ruhender“ C. difficile im Darm gewinnt die Oberhand</li> </ul>
Krankheitsbild	- Fieber, Bauchschmerzen, Durchfall, Flüssigkeitsverlust
Sektion	- Toxine zerstören die Darmschleimhaut
Behandlung/ Prophylaxe	- Wechsel der Arznei

# Annex: anzeigepflichtige Tierseuchen

- § 4 Absatz 4 des Tiergesundheitsgesetzes ermächtigt das BMEL, soweit es zum Schutz gegen die Gefährdung von Tieren durch Tierseuchen im Hinblick auf deren Vorkommen, Ausmaß oder Gefährlichkeit erforderlich ist, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die anzeigepflichtigen Tierseuchen zu benennen:  
<https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierseuchen/texte/AnzeigepflichtigeTierseuchen.html>
- Beispiele: Blauzungenkrankheit, Brucellose, Geflügelpest, Maul- und Klauenseuche, Milzbrand, Rauschbrand, Rinderpest, Salmonellose der Rinder, Schweinepest, Tollwut, TSE, Tuberkulose der Rinder
- Die Anzeigepflicht für die genannten Tierseuchen soll bewirken, dass Seuchenausbrüche frühzeitig erkannt und getilgt werden können, bevor die Tierseuche weiterverbreitet wird. Anzeigepflichtig ist nicht nur der Ausbruch (d. h. die amtliche Feststellung) einer Tierseuche, sondern bereits der Tierseuchenverdacht. Die staatlichen Maßnahmen zum Schutze der Tierbestände setzen dort ein, wo der einzelne Besitzer allein seinen Bestand vor Verlusten nicht schützen kann. Die Notwendigkeit staatlicher Maßnahmen ist jedoch nur dann gegeben, wenn die Tierseuche eine volkswirtschaftliche Bedeutung hat, gemeingefährlich ist oder die menschliche Gesundheit gefährdet.

# Annex: meldepflichtige Tierkrankheiten

- § 26 Absatz 3 des Tiergesundheitsgesetzes (TierGesG) ermächtigt das BMEL, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates zur Erlangung einer umfassenden Übersicht über Vorkommen und Ausbreitung sonstiger auf Haustiere oder Süßwasserfische übertragbarer Krankheiten meldepflichtige Tierkrankheiten zu benennen sowie Meldungen über Auftreten, Verlauf und Häufigkeit dieser Krankheiten vorzuschreiben:  
[https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierseuchen/\\_texte/MeldpflichtigeTierseuchen.html](https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierseuchen/_texte/MeldpflichtigeTierseuchen.html)
- Diese Tierkrankheiten werden nicht mit staatlichen Maßnahmen bekämpft, über sie muss jedoch ein ständiger Überblick vorhanden sein.
- Beispiele: Campylobacteriose, Echinokokkose, Leptospirose, Listeriose, Paratuberkulose, Q-Fieber, Salmonellose, Schmallenberg-Virus, Toxoplasmose, Tuberkulose
- Zur Meldung verpflichtet sind CVUAs, Tiergesundheitsämter, Tierärzte