

Ministerium für Landwirtschaft,  
Umwelt und ländliche Räume  
des Landes Schleswig-Holstein



Tierärztekammer Schleswig-Holstein  
Körperschaft des öffentlichen Rechts



***Gesundheitsprobleme beim Einsatz von  
Grassilagen in  
Milchviehbeständen  
- Clostridium botulinum***

Tagungsband der gemeinsamen Vortragsveranstaltung von

*Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes  
Schleswig-Holstein*

und

*Tierärztekammer Schleswig-Holstein,  
Körperschaft des öffentlichen Rechts,*

am 14. Januar 2010, 13.00 Uhr, im Rittersaal, Schloss vor Husum



## Inhalt

	Seite
<b>Clostridium botulinum, Botulismus, „Viszeraler Botulismus“</b>	1
Dr. Christian Seyboldt, Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen, Friedrich-Loeffler-Institut, Jena	
<b>Gesundheitsprobleme beim Einsatz von Grassilagen in Milchviehbeständen – Bedingungen vor Ort und klinische Erscheinungen</b>	25
Dr. Klaus Eicken, Fachtierarzt für Rinder, Großenmeer	
Dr. Martin Höltershinken, Klinik für Rinder, Tierärztliche Hochschule Hannover	
Prof. Dr. Henner Scholz, Klinik für Rinder, Tierärztliche Hochschule Hannover	
<b>Versuch einer ätiologischen Klärung im Labor</b>	31
Prof. Dr. Henner Scholz, Klinik für Rinder, Tierärztliche Hochschule Hannover	
Dr. Klaus Eicken, Fachtierarzt für Rinder, Großenmeer	
Dr. Martin Höltershinken, Klinik für Rinder, Tierärztliche Hochschule Hannover	
<b>Hilfe für den Praktiker aus dem klinischen Labor</b>	34
Dr. Martin Höltershinken, Klinik für Rinder, Tierärztliche Hochschule Hannover	
Prof. Dr. Henner Scholz, Klinik für Rinder, Tierärztliche Hochschule Hannover	
Dr. Klaus Eicken, Fachtierarzt für Rinder, Großenmeer	
<b>Faktorenerkrankung - Berücksichtigung im Betriebsmanagement in Schleswig-Holstein</b>	50
Dr. Martin Heilemann, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	
Dr. Werner Lüpping, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein	

Zusammenfassung zum Vortrag:

*Clostridium botulinum*, Botulismus „viszeraler Botulismus“ am 14.01.2010 in Husum

Das durch *Clostridium (C.) botulinum* verursachte Krankheitsbild wird als Botulismus bezeichnet und stellt eine klassische Intoxikation dar, bei der das präformierte Botulinum Neurotoxin mit dem Lebensmittel (Mensch) oder Futtermittel (Tier) aufgenommen wird. Botulismus ist als Erkrankung seit Jahrhunderten bekannt und wurde meist nach dem Genuss verdorbener Wurstwaren (botulus: lat. = Wurst) beobachtet. Bemerkenswert sind signifikante kulturelle und physiologische Unterschiede zwischen den toxischen Stämmen, die aus den verschiedenen Quellen isoliert wurden. Bis 1970 waren sieben serologisch unterscheidbare Toxintypen und vier physiologisch verschiedene toxinbildende Gruppen (I, II, III, IV) von *C. botulinum* beschrieben. Auch die vergleichende Analyse der 16S rDNA belegt erhebliche Unterschiede, zumindest zwischen den vorgenannten Gruppen. Diese Unterschiede weisen darauf hin, dass zur Zeit mehrere verschiedene Clostridienspezies unter der Bezeichnung *Clostridium botulinum* summiert werden, deren gemeinsames Merkmal die Bildung von oral wirksamen Neurotoxin ist. Botulinumtoxine sind sehr potente Neurotoxine und gelten als die toxischsten bekannten Substanzen. Die sieben bekannten Serotypen (A bis G) des Botulinum Neurotoxins (BoNT) verursachen muskuläre Paralysen durch Blockade der Acetylcholinausschüttung an den neuromuskulären Synapsen. Aufgrund der komplexen Natur ihrer Toxizität war und ist die Detektion der Neurotoxine von *C. botulinum* eine große Herausforderung. Bisher ist BoNT das einzige bekannte bakterielle Toxin, das von nichttoxischen Begleitproteinen vor Umwelteinflüssen geschützt wird. Diesen Begleitproteinen wird eine wichtige Rolle beim Erhalt der Toxizität der BoNT in der Umwelt sowie bei der Magen-Darm-Passage bis zur Resorption in den Blutstrom zugesprochen.

Bei Erkrankungen des Menschen spielen vor allen die proteolytischen Stämme der Toxin-Typen A, B und F der Gruppe I, sowie die nicht proteolytischen Stämme der Toxin-Typen B, E und F der Gruppe II eine wichtige Rolle. Die Typen C und D der Gruppe III spielen eine wichtige Rolle beim Botulismus von Wasser- und Hausgeflügel (Typ C) sowie weiteren (Haus-)Säugetieren (Typ D und C). Neben der Intoxikation durch Lebensmittel sind beim Menschen noch weitere Formen des Botulismus bekannt. Am bedeutendsten ist hier der so genannte Säuglingsbotulismus; hierbei kommt es zu einer Kolonisierung des Darms von Säuglingen bis zu einem Jahr mit *C. botulinum*, zur kontinuierlichen Toxinproduktion und nachfolgender Resorption. Das klinische Bild manifestiert sich in einer ausgeprägten Muskelschwäche (Schlaffheit und Atemschwäche) der betroffenen Säuglinge; die Therapie erfolgt symptomatisch. Ursache für diese so genannte „Toxikation“ oder „Toxoinfektion“ ist

die noch nicht ausgebildete Darmflora im Säuglingsalter, wodurch die Kolonisierung mit *C. botulinum* begünstigt werden kann. Bei der Aufnahme von Sporen von *C. botulinum* spielt möglicherweise Honig eine Rolle.

Botulismus ist bei einer ganzen Reihe von Säugetieren und Vögeln bekannt. Häufig ist der Botulismus bei Wassergeflügel, wobei vor allem Wildtiere betroffen sind, hier ist der Auslöser meist *C. botulinum* Typ C. Auch bei Wirtschaftsgeflügel tritt dieser Typ gelegentlich in Erscheinung, ist jedoch auch oft ohne jegliche klinische Erkrankung in Geflügelkot und Einstreu zu finden. Bei Botulismuserkrankungen von Rindern werden Intoxikationen häufig auf die Typen C und D zurückgeführt; hier wurden Zusammenhänge mit Geflügelkot oder Geflügeleinstreu beschrieben. Die Toxintypen A und B wurden ebenfalls bei Botulismusfällen von Rindern beobachtet. Ursache von Vergiftungen ist hier oft mit Kadavern verunreinigtes Futter oder Silage. In den Tropen kommt es durch Phosphormangel bei Rindern zu Osteophagie und so durch die Aufnahme von Kadaverteilen zu Botulismus. Pferde sind ebenfalls sehr empfindlich gegenüber BoNT; kontaminierte Grassilage und Kadaver von Kleinsäugetern in Futtermitteln werden als Ursache von Vergiftungen angesehen. Vergiftungen bei Schweinen, Katzen und Hunden sind selten, aber ebenfalls bekannt.

Die Diagnose von Botulismus ist sowohl in der Humanmedizin als auch in der Tiermedizin schwierig und stützt sich vorwiegend auf das klinische Bild und den Ausschluss der in Frage kommenden Differentialdiagnosen. Da schon geringste Mengen von BoNT zu schweren Erkrankungen führen können, ist es oft schwierig oder unmöglich den Toxinnachweis im Lebens- oder Futtermittel zu führen, vor allem wenn das Toxin nicht gleichmäßig im Futter verteilt ist. Der Toxinnachweis im Serum, Organen oder Darminhalt von Patienten gelingt ebenfalls nur selten. Der Nachweis von *C. botulinum* in der Umgebung oder Organen bzw. im Darminhalt gilt aufgrund der weiten Verbreitung nicht als beweisend für die kausale Ursache der Erkrankung. Nach wie vor ist der Maus-Bioassay die empfindlichste und zuverlässigste Nachweismethode für biologisch aktives BoNT und wird weltweit als Standardmethode zum Toxinnachweis angesehen. Für den Toxinnachweis im Maus-Bioassay erhalten die Versuchstiere zunächst eine intraperitoneale Injektion der bakterienfrei zentrifugierten bzw. sterilfiltrierten, mit einem Puffer versetzten verdächtigen Substanz. Zeigen die Versuchstiere die spezifischen Symptome (Wespentaille, erschwerte Atmung, Paralyse) oder verenden innerhalb von 4 Tagen, so wird durch weitere Tierversuche die Bestimmung des Toxintyps versucht. Dazu wird die aufbereitete Probe zusammen mit einem neutralisierendem Antiserum

verabreicht. Überleben die Mäuse, die ein typspezifisches Antiserum erhalten haben, so gilt der entsprechende Toxintyp als nachgewiesen. Beim indirekten Erregernachweis (auch als indirekter Toxinnachweis bezeichnet) wird verdächtiges, möglicherweise *C. botulinum* enthaltendes Material in geeignetem Medium unter anaeroben Bedingungen mehrere Tage bebrütet und anschließend der sterilfiltrierte Kulturüberstand auf seine Toxizität im Maus-Bioassay untersucht. Es ist jedoch zu bedenken, dass durch diese Untersuchung nicht ein kausaler Toxinnachweis erfolgt, sondern dass das Toxinbildungsvermögen der Probe, d.h. die Anwesenheit von Sporen oder vegetativen Keimen von *C. botulinum* im Probenmaterial, nachgewiesen wird. Aus diesen Inkubationsansätzen kann auch die Erregerisolation versucht werden, die jedoch selten gelingt.

Neben den alimentären Erkrankungen von Haustieren durch *C. botulinum*-Toxine wird insbesondere bei Rindern auch eine weitere Form des Botulismus diskutiert. Analog zur Pathogenese beim Säuglingsbotulismus soll eine Besiedelung von unteren Darmabschnitten mit *C. botulinum* beim Rind möglich sein. Durch kontinuierliche Toxinresorption in geringen Mengen soll sich das Krankheitsbild eines chronischen Botulismus ausprägen, das vor allem durch unspezifische Symptome und Leistungseinbußen gekennzeichnet ist. Ursache des Symptomkomplexes soll eine Dysbiose im Verdauungstrakt mit Vermehrung und Toxinbildung von *C. botulinum* im Rahmen einer multifaktoriellen Erkrankung sein. Dieses postulierte Krankheitsbild wird als viszeraler Botulismus bezeichnet (Böhnel H, Schwagerick B, Gessler F. Visceral botulism - a new form of bovine *Clostridium botulinum* toxication. J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med. 2001 Aug; 48(6):373-83.).

Unter dem Begriff „Faktorenerkrankung Milchviehherde“ wird eine alternative Hypothese zur Entstehung des Krankheitsbildes vorgestellt. Als Hauptursache wird die Verfütterung von Grassilage verminderter Qualität, beurteilt am Bewertungsmaßstab Reineiweiß sowie Vitamin E und freie Aminosäuren, angenommen. In der Folge soll es bei Milchkühen zu hochgradigen Verdauungsstörungen und schweren negativen Einflüssen auf den „intermediären Stoffwechsel“ mit vielfältigen Erkrankungsbildern kommen. (K. Eicken, Nutztierpraxis Aktuell, Aug.13-05).

Daher wird die Entstehung des Krankheitsbildes sehr kontrovers diskutiert. Kompliziert wird die Situation durch den Umstand, dass bundesweit nur wenige Laboratorien die veterinärmedizinische Diagnostik des Botulismus durchführen. Die Untersuchungsergebnisse der Laboratorien wiesen Divergenzen auf, die die kontroverse Diskussion weiter beförderten. Darüber hinaus wird im Zusammenhang mit dem Krankheitsbild „viszeraler Botulismus“

auch die Frage der Ansteckungsmöglichkeit für den Menschen diskutiert. Als Beispiele wurden Erkrankungen eines Landwirtes und seiner Familie angeführt, die einen betroffenen Milchviehbestand betreuten.

Eine zuverlässige Diagnostik des Botulismus im Hinblick auf den Nachweis von *C. botulinum*-Neurotoxin und *C. botulinum*-Sporen oder vegetativen Keimen ist die Grundvoraussetzung für eine sachliche, fundierte Diskussion der aufgeworfenen Fragen. Aus diesem Grund führt das FLI im Auftrag des BMELV eine Vergleichsuntersuchung zur Diagnostik von *Clostridium botulinum* durch. Das Ziel dieser Vergleichsuntersuchung, an der verschiedene Laboreinrichtungen beteiligt sind, ist es die Standardisierung und Qualitätssicherung in der Botulismusdiagnostik einzuleiten. Um dieses zu erreichen, besteht die geplante Laborvergleichsuntersuchung aus zwei thematischen Teilen. Im ersten Teil werden durch das FLI dotierte Proben hergestellt und an die teilnehmenden Laboratorien versendet. Für den zweiten Teil der Laborvergleichsuntersuchung werden Proben aus Beständen mit Verdacht auf Botulinumintoxikation gesammelt. Ein auszuwählender Teil dieser gesammelten Feldproben soll von den teilnehmenden Laboratorien untersucht und die Ergebnisse anschließend ausgewertet werden. Nähere Informationen zur Vergleichsuntersuchung sind unter <http://www.fli.bund.de/1413.html> zu erhalten.

Dr. med. vet. Christian Seyboldt  
Friedrich-Loeffler-Institut FLI  
Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen  
NRL Rauschbrand  
Naumburger Straße 96a  
07743 Jena

*Clostridium botulinum*  
*Botulismus*  
*“Viszeraler Botulismus“*

- Botulismus
- “Viszeraler Botulismus“
- Problemfelder
- Aktivitäten FLI



## Botulismus beim Menschen

### **Klinisches Bild eines akuten Botulismus, Lebensmittelbedingter oder Wundbotulismus**

- innerhalb weniger Tage fortschreitende, symmetrische, absteigende schlaffe Lähmung (Hirnnervenstörung)
- Schluckbeschwerden, Kehlkopflähmung
- Ptosis
- Doppelsehen
- Lähmung der Gesichtsmuskulatur Augenmuskeln
- Teilweise verbunden mit Verringerung der Speichelproduktion, Pupillendilatation
- Lähmung der Atemmuskulatur
- Erbrechen, Übelkeit

# Botulismus beim Menschen

## Säuglingsbotulismus

- In den USA häufig (ca.70 Fälle / Jahr)
- Kolonisation des Darmes und Toxinproduktion durch *C. botulinum*
- bei Kindern < 1 Jahr
- Aufnahme von Sporen möglicherweise durch Honig / Erde
- im ersten Lebensjahr
- schlaffe Lähmungen,
- anhaltende Verstopfung,
- Gedeihstörung,
- Trinkschwäche,
- Schluckbeschwerden,
- allgemeine Muskelschwäche,
- Atmungsstörung.

## Wundbotulismus

- Selten, meist bei injizierenden Drogenabhängigen

## Intestinaler Botulismus nach Vorerkrankung

## ***Clostridium botulinum* veterinärmedizinische Bedeutung**

- Wassergeflügel
  - Häufig
  - vor allen Wildtiere betroffen
  - Auslöser meist *C. botulinum* Typ C.
- Wirtschaftsgeflügel
  - *C. botulinum* Typ C tritt gelegentlich in Erscheinung,
  - auch ohne klinische Erkrankung in Geflügelkot und Einstreu
- Botulismuserkrankungen von Rindern
  - häufig Intoxikationen durch Typen C und D
  - Zusammenhänge mit Geflügelkot oder Geflügeleinstreu beschrieben
  - Die Toxintypen A und B werden ebenfalls beobachtet.
  - Ursache oft mit Kadavern verunreinigtes Futter oder Silage
  - In den Tropen kommt es durch Phosphormangel bei Rindern zu Osteophagie und so durch die Aufnahme von Kadaverteilen zu Botulismus.

## ***Clostridium botulinum* veterinärmedizinische Bedeutung**

- Pferde
  - sehr empfindlich gegenüber BoNT
  - kontaminierte Grassilage
  - Kadaver von Kleinsäugetern in Futtermitteln
  - Bei Pferden wurden die Typen A, B, C und D gefunden.
- Schweine, Katzen und Hunde
  - Vergiftungen selten, aber ebenfalls bekannt
- Nerze
  - hohe Empfindlichkeit gegenüber *C. botulinum* Typ C

## Botulismuserkrankungen von Rindern

### Klassischer Botulismus

#### schlaffe Lähmung

#### Zunge, Backen- und Rachenmuskulatur

- Kau- und Schlingbeschwerden, langsames Kauen,
- Herausfallen des Futters,
- Speicheln, evtl. Vorfall der gelähmten Zunge
- keine Futter- und Wasseraufnahme

#### Skelettmuskulatur

- unsicherer Gang
- allgemeine Paralyse

#### Festliegen

- zuerst in Brustlage
- später in Seitenlage
- Atemlähmung

#### Die häufigsten neurologischen Befunde:

- verminderter Zungentonus
- verminderte Sensibilität
- Schluckstörung und Speicheln

- insbesondere bei Rindern und Pferden werden auch weitere Formen des Botulismus diskutiert.
- Analog zur Pathogenese beim Säuglingsbotulismus soll eine Besiedelung von unteren Darmabschnitten mit *C. botulinum* beim Rind möglich sein.
- Durch kontinuierliche Toxinresorption in geringen Mengen soll sich das Krankheitsbild eines chronischen Botulismus ausprägen, das vor allem durch unspezifische Symptome und Leistungseinbußen gekennzeichnet ist.
- Ursache des Symptomkomplexes soll eine Dysbiose im Verdauungstrakt mit Vermehrung und Toxinbildung von *C. botulinum* im Rahmen einer multifaktoriellen Erkrankung sein.
- Dieses postulierte Krankheitsbild wird als viszeraler Botulismus bezeichnet

# Visceral botulism--a new form of bovine *Clostridium botulinum* toxication.

Böhnel H, Schwagerick B, Gessler F.

J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med. 2001 Aug;48(6):373-83.

Erhöhte Mortalität im peripartalen Zeitraum

Verdauungsstörungen (Durchfall und Verstopfungen im Wechsel)  
Labmagenverlagerungen, Pansenverfestigungen

Abmagerung und Festliegen bis hin zum Verenden

Nichtinfektiöse Klauen- und Gelenkerkrankungen

Anzeichen zentralnervöser Störungen  
Ataxien, Lähmungen, Koordinationsverlust, getrübbtes Sensorium, Somnolenz

Auffallend sind eine gespannte Bauchdecke und ein hochgezogenes Abdomen

gehäuft fieberhafte akute Euterentzündungen

Diese Erkrankung entwickelt sich sehr langsam (über 3 Jahre).  
Die hohe Erkrankungsrate von 30- 40% und der schleichende Leistungsabfall führten zu einer extremen wirtschaftlichen Existenzlage der betroffenen Betriebe.

## Postulierte Pathogenese des chronischen Botulismus „viszeraler Botulismus“

Toxinresorption aus dem Dickdarm (kontinuierlich, geringe Mengen)

- BoNT Wirkung auf cholinerge Synapsen

- Blokade des parasympathischen Nervensystems
- Aktivierung des sympathischen Nervensystems

- Verdauungsstörungen, reduzierte Futteraufnahme, Wachstumsstörung, chronische Unterernährung, Rückgang der Milchleistung

- Synergistische Wirkung von BoNT bei Gebärparese  $Ca^{++}$  Mangel

- $Ca^{++}$  Resorption aus dem Darm vermindert durch Wirkung des Neurotoxins
- Kumulative Wirkung des Neurotoxins auf die Muskulatur

- erhöhte Mortalität im peripartalen Zeitraum, vermehrtes Festliegen

Grundlage der Diagnostik:

**Nachweis von BoNT in Kot/Darminhalt**



## Alternative Erklärung des Krankheitsgeschehens

### „Faktorenerkrankung Milchviehherde“

1. Schwere Verdauungsstörungen
2. Beeinträchtigung des intermediären Stoffwechsels mit vielfältigen Folgen für:
  - 2.1 Gebärmutter: Nachgeburtsverhaltung, Ausfluss, Sterilität
  - 2.2 Euter: erhöhte Zellgehalte
  - 2.3 Stoffwechselstörungen
  - 2.4 Lahmheiten
  - 2.5 Labmagenverlagerung
  - 2.6 Festliegen (Kein Milchfieber)
  - 2.7 Plötzliche Todesfälle
3. Immunsuppression
4. Verminderter Futteraufnahme
5. Leistungsdepression der Milchviehherde

## „Faktorenerkrankung Milchviehherde“.

„Die Hauptursache für die „Faktorenerkrankung Milchviehherde“ ist die Verfütterung von Grassilage verminderter Qualität beurteilt am Bewertungsmaßstab „Reineiweiß, Vit. E, freie Aminosäuren“. Die Folge für die Milchkuh sind hochgradige Verdauungsstörungen und schwere negative Einflüsse auf den „intermediären Stoffwechsel“ mit vielfältigen Erkrankungsbildern.“

## Problemstellung:

Seit einigen Jahren wird im Zusammenhang mit verlustreichen, chronischen Bestandserkrankungen in Milchviehbetrieben das Krankheitsbild des „viszeralen Botulismus“ äußerst kontrovers diskutiert.

Kompliziert wird die Situation durch den Umstand, dass bundesweit wenige Laboratorien die veterinärmedizinische Diagnostik des Botulismus durchführen

Die Untersuchungsergebnisse der Laboratorien wiesen Divergenzen auf, die die kontroverse Diskussion weiter anheizten.

Problemstellung:

Im Zusammenhang mit dem Krankheitsbild „viszeraler Botulismus“ wird auch die Frage der Ansteckungsmöglichkeit für den Menschen diskutiert.

Als Beispiele wurden Erkrankungen eines Landwirtes und seiner Familie angeführt, die einen betroffenen Milchviehbestand betreuten.

Übertragung (Bakterien bzw. deren Toxin) nicht nur über die Umwelt sondern auch direkt vom Tier auf den Menschen über Nahrung, Atemluft und die Haut ?

**Zuverlässige Diagnostik ist die Grundvoraussetzung für eine sachliche, fundierte Diskussion der aufgeworfenen Fragen**

- Die Diagnose von Botulismus ist sowohl in der Humanmedizin als auch in der Tiermedizin schwierig
  - stützt sich vorwiegend auf das klinische Bild und den Ausschluss der in Frage kommenden Differentialdiagnosen
  - Da schon geringste Mengen von BoNT zu schweren Erkrankungen führen können, ist es oft schwierig oder unmöglich den Toxinnachweis im Lebens- oder Futtermittel zu führen, vor allem wenn das Toxin nicht gleichmäßig im Futter verteilt ist.
  - Der Toxinnachweis im Serum, Organen oder Darminhalt von Patienten gelingt ebenfalls nur selten.
  - Der Nachweis von *C. botulinum* in der Umgebung oder Organen bzw. im Darminhalt gilt aufgrund der weiten Verbreitung nicht als beweisend für die kausale Ursache der Erkrankung

- Nach wie vor ist der Maus-Bioassay die empfindlichste und zuverlässigste Nachweismethode für biologisch aktives BoNT und wird weltweit als Standardmethode zum Toxinnachweis angesehen

## **Nachweis von Botulinum-Toxin**

### **Nachweis vermehrungsfähiger Clostridium botulinum-Zellen bzw. -Sporen**

DIN 10102 Ausgabe Juni 1988, gleichlautend mit Methode L 06.00-26 der Amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 Abs. 1 LFGB

# Nachweis von Botulinum-Toxin

## Direkter Toxinnachweis im Maus-Bioassay

- Probe wird mit Puffer versetzt, Toxin extrahiert
- bakterienfrei zentrifugiert bzw. sterilfiltriert
- Versuchstiere erhalten intraperitoneale Injektion
- spezifischen Symptome: Wespentaille, erschwerte Atmung, Paralyse
- oder verenden innerhalb von 4 Tagen

## Tierversuche zur Bestimmung des Toxintyps

- Dazu wird die aufbereitete Probe zusammen mit einem neutralisierendem Antiserum verabreicht.
- Überleben die Mäuse, die ein typspezifisches Antiserum (A, B, C, D, E, F) erhalten haben, so gilt der entsprechende Toxintyp als nachgewiesen



# Nachweis vermehrungsfähiger *Clostridium botulinum* - Zellen bzw. –Sporen

## Indirekter Erregernachweis

- verdächtiges, möglicherweise sporenhaltiges Material wird in geeignetem Medium unter anaeroben Bedingungen mehrere Tage bebrütet
- anschließend der sterilfiltrierte Kulturüberstand auf seine Toxizität im Maus-Bioassay untersucht.
- kein kausaler Toxinnachweis
- Toxinbildungsvermögen der Probe d.h. die Anwesenheit von Sporen oder vegetativen Keimen von *C. botulinum*
- Aus diesen Inkubationsansätzen kann Erregerisolation versucht werden, gelingt aber selten

## Zuverlässige Diagnostik

### **BMELV: Vergleichsuntersuchung zu *Clostridium botulinum* (Vergleichsuntersuchung zur Botulismusdiagnostik in Deutschland)**

**Ziel: Qualitätssicherung der Botulismusdiagnostik soll vorangetrieben werden**

#### **Herstellung von dotierten Proben**

*C. botulinum* Neurotoxin und *C. botulinum* (vegetative Keime und Sporen).

Versand und Untersuchung von dotierten Proben

#### **Sammlung von Feldproben**

(Verdacht auf Botulinumintoxikation)

Versand und Untersuchung von Feldproben

## **„Gesundheitsprobleme beim Einsatz von Grassilagen in Milchviehbeständen -**

### **Clostridium botulinum**

#### ***Zusammenfassung des Vortrages „ Bedingungen vor Ort und klinische Erscheinungen“***

***Der erste Teil des Vortrages befasst sich mit der Proteolyse in Grassilagen, den Auswirkungen auf den „Reineiweißgehalt“ (RE-Gehalt) und die Möglichkeiten des Nachweises der Proteolyse.***

***Im zweiten Teil werden Probleme dargestellt, die im Milchviehbetrieb auftreten bei Verfütterung von Grassilagen mit erheblicher Proteolyse und daraus resultierender Wirkung auf die Gesundheit.***

K. Eicken, M. Höltershinken, H. Scholz

AG Pansen der Klinik für Rinder, TiHo Hannover

Im Landkreis Wesermarsch ist die Umstellung von Heu als Hauptgrundfutter für Rinder auf Grassilage ca. 1975 erfolgt. Mit dem Einsatz von Grassilage hat es in der Rinderpraxis vermehrt neue Krankheitsbilder gegeben, die bei Heufütterung nicht bestanden. In der eigenen Praxis wurden aus diesem Grunde bereits 1983 Untersuchungen begonnen, um die Ursachen dieser neuen Krankheitsbilder zu klären. Als mögliche Ursache wurden zunächst „erhöhte Nitratgehalte“ vermutet. Dieser Verdacht konnte aber durch spezielle Untersuchungen ausgeräumt werden. Da aber die „N-Fraktion“ in der Grassilage weiterhin verdächtig wurde, folgten Untersuchungen zum Reinweißgehalt („RE-Gehalt“). Hier ein paar Definitionen : Rohprotein (Gesamtprotein,  $R_{pr} = N\text{-Gehalt} \times 6,25$ ); Reinprotein (RE) = mit Säure fällbarer N-Gehalt ; also der eigentliche Eiweißanteil, true protein). Rohprotein = Reinprotein + NPN (Non protein nitrogen; löslich, wird nicht gefällt). Die Angabe RE % bedeutet immer : Reineiweißgehalt in % des Rohproteins.

Dieser Parameter „RE“ in Grassilagen wurde in den Jahren von 1983 – 2009 intensiv untersucht. Inzwischen liegen 662 Ergebnisse vor. Die Verteilung von RE-Gehalt und NPN-

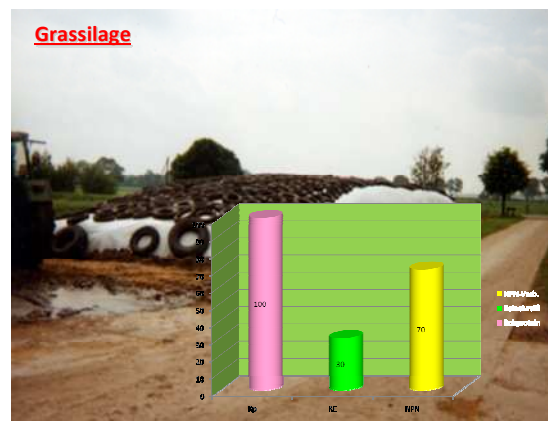
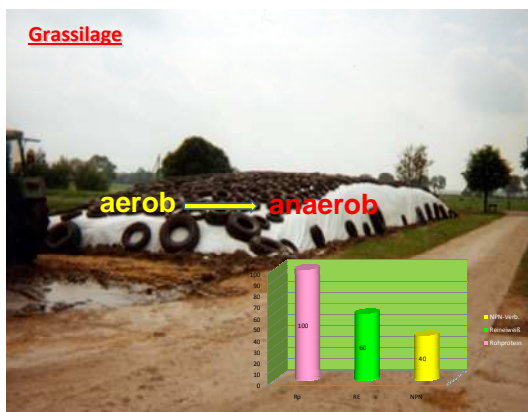
Verbindungen in Gras, angewelktem Gras, Heu, und verschiedenen Grassilagen ist aus den folgenden Grafiken zu ersehen.

Grafik 1 (Gras, angewelktes Gras, Heu)



Setzt man das Rohprotein mit 100 % (pink), so erhält man in Gras, angewelktem Gras und Heu eine identische Aufteilung: Reineiweiß (grün) = 80 %, NPN-Verbindungen (gelb) 20 % im Rohprotein(Rp).

Grafik 2, 3



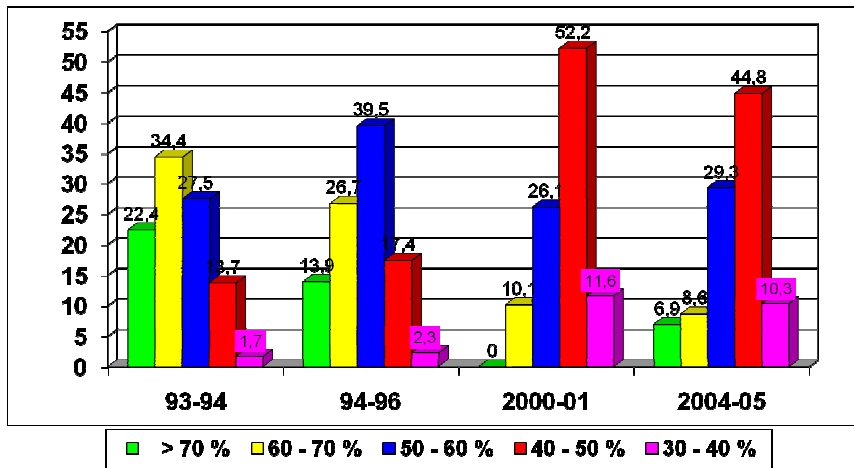
In den Grafiken 2 und 3 ist ersichtlich, dass sich in der Grassilage die Anteile an Reineiweiß und NPN-Verbindungen im Rohprotein mehr oder weniger deutlich zu Ungunsten des RE-Gehaltes verschieben. Die Proteolyse im Reineiweiß findet nach Abdecken des Grashaufens mit der Silofolie beim Übergang vom aeroben in den anaeroben Zustand statt. In den meisten Fällen ist die Proteolyse schon nach 3 – 4 Tagen beendet. Je nach Ausgangsmaterial

kann sie aber auch noch andauern und zu einer weiteren Verminderung von Reineiweiß und einer enormen Zunahme der NPN-Verbindungen führen. Diese chemischen Veränderungen sind bei einer betroffenen Silage im Anschnitt nicht zu erkennen. Die Sinnenprüfung ergibt keine Mängel, die Laboruntersuchung keine Abweichungen. Es sind fast ausnahmslos Grassilagen vom 1. Schnitt betroffen.

Grafik 4

**Grassilageuntersuchungen (Qualitätsparameter Reineiweiß)**  
 93/94(n= 64) 95/96(n= 90) 00/01(n=78) 04/05(n= 58)

Prozentualer Anteil Proben



Reineiweiß – Prozentualer Anteil der untersuchten Proben

21

In Grafik 4 sind Grassilagen der Jahre 93/94, 95/96, 2000/01 und 2001/05 nach den jeweils anteiligen RE-Gehalten dargestellt. Legt man den Parameter „Reineiweiß“ als Qualitätsmerkmal zugrunde, so ergeben sich folgende Bewertungen. Grassilagen mit mehr als 70 % RE sind als sehr gut zu bewerten. Auch die RE-Gehalte von 60 – 70 % fallen noch in diese Kategorie. Bei einem RE-Gehalt von 50 – 60 % gibt es, nach eigenen Erfahrungen, noch keine negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit. Bei RE-Gehalten unter 50 besonders <40 % sind negative Auswirkungen nicht mehr auszuschließen. Hierbei spielen verschiedene andere Faktoren eine Rolle(Rationszusammensetzung, Anzahl der Rationsbestandteile, Menge der Grassilage-Vorlage). Beim Vergleich der Ergebnisse aus den Jahren 93/94 und 94/96 zu 2000/01 und 2004/05 ist unverkennbar, dass sich nach 1996 die Qualität der Grassilagen (Parameter Reineiweiß) deutlich verschlechtert hat.

Die Untersuchungen an der N-Fraktion in den Grassilagen wurden in drei verschiedenen Untersuchungsstätten durchgeführt:

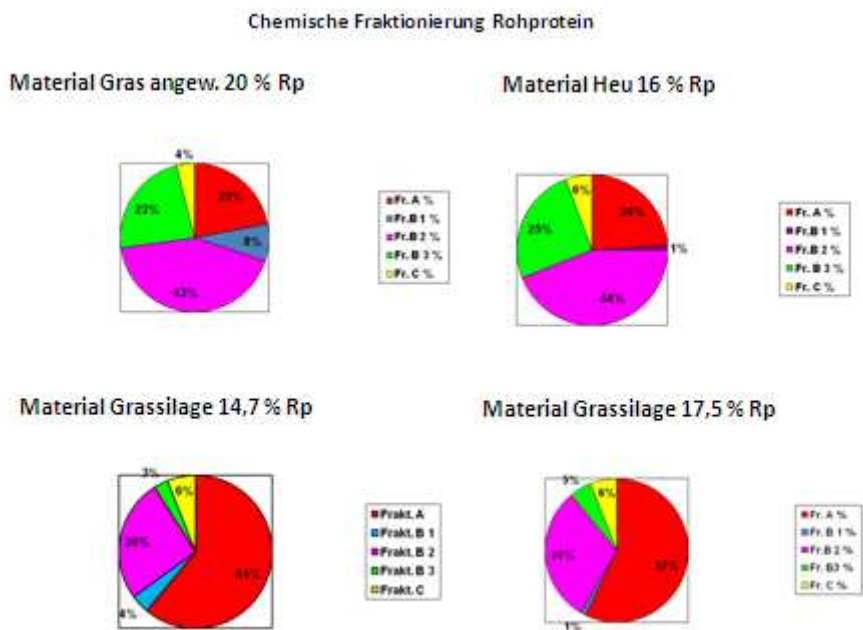
Im Institut für Tierernährung, Ti.Ho., Hannover

RE-Untersuchung nach *Barnstein*

1. Labor Blgg, Parchim
  - 2.1 RE-Untersuchung nach *Mothes*
  - 2.2 Chemische Fraktionierung des Rohproteins (Russell, J. B. et al. 1992)  
 CNCPS-Cornell Net Carbohydrate and Protein System
2. Fa. Evonik/Degussa
  - Gesamt Aminosäuren
  - Freie Aminosäuren(fr. AS)

In den Grafiken 1 - 3 sind entsprechende Ergebnisse der Untersuchungen nach Barnstein und Mothes dargestellt.

Grafik 5



Bei der „chemischen Fraktionierung“ wird das Rohprotein in fünf Fraktionen eingeteilt.

Fraktion A = NPN-Verbindungen

Fraktion B 1, B 2, B 3 = verwertbare Proteine durch den Wiederkäuer(Pansen)

Fraktion C = Proteine, die für den Wiederkäuer(Pansen) nicht verwertbar sind.

In Grafik 5 sind die Ergebnisse der „chemischen Eiweiß-Fraktionierung“ aus Gras, Heu und zwei Grassilagen dargestellt. Deutlich zu erkennen sind die Unterschiede in den einzelnen Fraktionen von Gras und Heu zu den entsprechenden Fraktionen in den beiden Grassilagen. In den Grassilagen fallen durch Proteolyse die RE-Anteile ab und in gleichem Maße steigen die NPN-Verbindungen an.

Bedingt durch die Proteolyse und dem damit verbundenen Anstieg der NPN-Verbindungen stellt sich die Frage nach der Zusammensetzung der NPN-Verbindungen. Hierüber gibt der Nachweis der „fr. AS“ Auskunft. Der Anteil der „fr. AS“ erhöht sich durch die Proteolyse enorm und durch weitere chemische Umsetzungen können dann aus diesen „fr. AS“ u.a. biogene Amine entstehen.

Welche Probleme lassen sich aus den bisher gemachten Ausführungen für die Milchviehherde ableiten?

Bedingt durch die langjährigen Untersuchungen der Grassilagen (seit 1983) und den eigenen Aufzeichnungen nach Besuchen in Problembetrieben können folgende Aussagen gemacht werden:

1. Sowohl gut als auch schlecht geführte Betriebe (Management-Beurteilung) sind von dem Krankheitsbild betroffen.
2. Hauptgrundfutter sind Grassilagen, in denen der RE-Gehalt < 50 % meistens < 40 % beträgt.
3. Proteolyse bedingte Abbauprodukte kommen als Ursache für einen schleichenden Krankheitsverlauf in Frage.
4. Die Zeitspanne bis zum Auftreten deutlich sichtbarer Erkrankungen kann ca. 60 – 120 Tage betragen.

5. Der Einfluss des veränderten Futters beginnt meistens
  - 5.1 mit herabgesetzter Futteraufnahme, die für den Landwirt nicht deutlich wahrnehmbar sein muss.
  - 5.2 Folglich einem Abfall in der Milchleistung.
  - 5.3 Mit erhöhter Anfälligkeit für „normale“ Erkrankungen.
  - 5.4 Spezielle klinische Auffälligkeiten sind : Abmagerung, „Milchfieber ähnliches“ Festliegen. Zeitpunkt 10-12 Wochen nach der Kalbung.
  - 5.5 Die Patienten sprechen auf die übliche Behandlung nicht an.
  - 5.6 Es kommt zu plötzlichen Todesfällen.
  - 5.7 Insgesamt treten vermehrt Verluste auf.
  
6. Vorgehensweise im Bestand
  - 6.1 Weitergehende Untersuchung Grassilage(RE-Gehalt)
  - 6.2 Blutchemische Untersuchung (zehn Tiere, MLP-Gruppe 1 < 100 Tage)
    - 6.2.1 Aufteilung: 4 Kühe, 6 Erstkalbinnen(Starke, Färsen)
    - 6.2.2 Zu untersuchende Parameter: Cholesterin, Vit. E, Kupfer, Zink, Selen
  
7. Bei folgenden Ergebnissen besteht Verdacht auf Multifaktorenerkrankung:
  - 7.1 RE-Gehalt der Grassilage < 50 % im Rp
  - 7.2 Cholesterin < 5,0 mmol/l
  - 7.3 Vit. E < 5 mg/l
  - 7.4 Kupfer/Zink, beide Werte bei einigen Tieren außerhalb 11-14 µmol/l
  - 7.5 Selen Werte < 70 µg/l
  
8. Maßnahmen im Bestand
  - 8.1 Betroffene Grassilage absetzen(wenn möglich), Grassilage mit höherem RE-Gehalt einsetzen (evtl. verschneiden)
  - 8.2 Verminderten RE-Gehalt durch Zugabe von Sojaschrot ausgleichen(0,5-1,5 Kg)
  - 8.3 Mineralfutter-Zugabe mit erhöhten Vit. E-Gehalten  
(Einzeltier Vit. E 3000 mg/Tier Tag)
  - 8.4 Pansenstabiles Fett 300 g/Tier/Tag (Verbesserung der Cholesterinwerte)
  - 8.5 Bei Selenmangel, Ergänzung über Mineralfutter



Vorbehaltlich der zu erwartenden Untersuchungsergebnisse aus den weitergehenden Untersuchungen im FLI Jena und der AG Pansen an der Rinderklinik Ti.Ho. Hannover möchte ich zusammenfassend feststellen:

Ausgehend von meinen bisher gemachten persönlichen Erfahrungen in Problemetrieben sind Grassilagen mit verminderten RE-Gehalten (erhöhte Gehalte an Proteolyse-Abbauprodukten, u.a. Verdacht auf biogene Amine) al Primärfaktor für vermehrt auftretende Erkrankungen und Verluste verantwortlich. Eine infektiöse Ursache als Primärfaktor erscheint nach meinem Kenntnisstand wenig wahrscheinlich.

## Versuche zur ätiologischen Klärung der Multifaktorenerkrankung beim Milchvieh

H. Scholz, K. Eicken, M. Höltershinken  
AG Pansen der Klinik für Rinder, TiHo Hannover

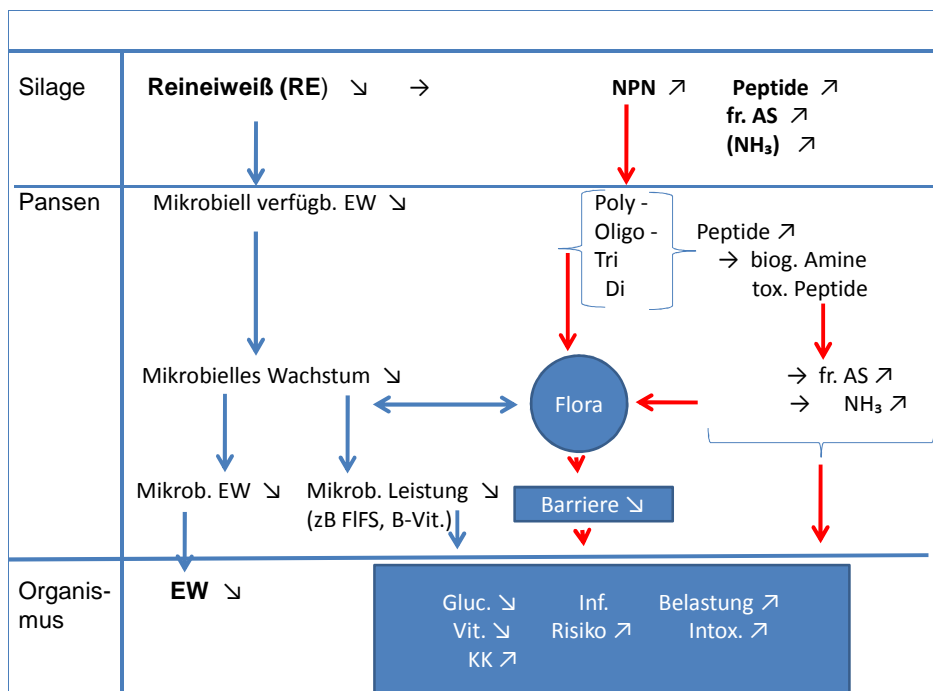
### Zusammenfassung

Das von *Eicken* (s.vorheriger Beitrag) ausgiebig beschriebene multifaktorielle Krankheitsgeschehen – vornehmlich zu beobachten bei Färsen in der Früh-laktation – tritt dann auf, wenn Grassilagen mit deutlich reduziertem Reineiweißgehalt (meist 1. Schnitt) das Hauptgrundfutter ausmachen. Eine Auswertung von 201 Grassilage-Analysen (1. Schnitt) der LUFA (2009) belegt, dass nahezu 50% dieser Futter den zu fordernden Reineiweißgehalt (RE) von wenigstens 50% des Rohproteins nicht erreichen (Erkrankungsrisiko), und 20% als Gesundheit gefährdend einzustufen sind (RE < 40%). Damit ergibt sich für eine Vielzahl von Betrieben – und zwar überregional, wenn nicht gar national - ein nicht geringes Risiko für Tiergesundheit und hohe –verluste.

Um in solchen Fällen tierärztlich sinnvoll handeln zu können, verlangt diese Beobachtung nach Klärung der ätiologischen Zusammenhänge. Damit stellt sich die vordringliche Frage : Was geschieht bei Verfütterung reineiweißarmer Silagen im Pansen ?

Die Abbildung zeigt stark simplifizierte **mögliche Abläufe**, die sich für das Tier nach Aufnahme derart veränderten Futters (erniedrigter RE bei gleichzeitig steigenden NPN-Anteilen) ergeben.

Abb. 1 Folgen verstärkter Proteolyse in Grassilagen



Zum einen ist zu unterstellen, dass mit dem **verringerten Reineiweißangebot** den Pansenbakterien ein Nährsubstrat verloren geht, das sie sich normalerweise nach ihren eigenen Bedürfnissen erschliessen können. Selbst wenn sie in der Lage sind, zur Deckung ihres N-Bedarfs für Wachstum und Leistung in großem Umfang auf NPN-Verbindungen (insbesondere auf NH<sub>3</sub>) zurückzugreifen, brauchen sie für ihre optimale Versorgung (als Grundlage für ihre hohe Leistung) auch originäres Eiweiß. Sein Mangel wird somit zu eingeschränktem Wachstum, damit zu verringerter mikrobieller Eiweißproduktion und letztlich zu einem reduzierten Eiweißangebot an den Organismus führen. Verringertes mikrobielles Wachstum bedeutet aber gleichzeitig eingeschränkte Produktion anderer Substanzen (z.B. flüchtige Fettsäuren, B-Vitamine), die als Nährstoffe sowohl für die ruminale Flora und Fauna als auch für den Wirtsorganismus dienen. Damit ergeben sich ebenso Engpässe für die energetische Bilanz des Rindes mit allen Konsequenzen für Leistung und Gesundheit in dieser Phase. Schließlich ist daran zu erinnern, dass die ruminale Barriere, die den Wiederkäuer mehr als andere Spezies vor negativen Folgen oral aufgenommener Fremdkeime oder auch deren Produkten (z.B. Mykotoxine) schützen kann, durch Beeinträchtigung der Pansenflora geschwächt wird, wodurch das Risiko für Erkrankungen generell steigt.

**Zusätzliche** Gefahr erwächst aus dem Umstand, dass der Pansen gleichzeitig mit einer ungewöhnlichen **NPN-Fracht** fertig werden muss. Was im Verlauf der verstärkten Proteolyse im Futter an ungewöhnlichen Eiweißbruchstücken in den Pansen gelangt, weiß man bis heute nicht. Dass aber in solchen Futtern neben freien Aminosäuren weitere „neue“ N-Verbindungen auftauchen, konnte in eigenen Untersuchungen festgestellt werden. Sie sind in der Fraktion der Amine aber auch der Peptide angesiedelt. Es ist denkbar, dass sie zu gesundheitlichen Störungen des Wirtstieres direkt oder über eine Beeinflussung der Pansenflora zur Entwicklung des Krankheitsbildes beitragen. Auch sind unter diesen Umständen Auswirkungen auf die Pansenwand nicht auszuschließen, die neben ihrer Funktion als anatomische Barriere sowohl bedeutsame Aufgaben im Wasser,- Säure-Basen- und Wärmehaushalt hat als auch den Intermediärstoffwechsel (z.B. ruminohepatischer Kreislauf, Hydroxilierung der Buttersäure) unterstützt.

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen wurden **Untersuchungen** zu Wirkungen reineiweißarmer Silagen (Schadsilagen) auf den Pansenstoffwechsel durchgeführt. Da das Problem dank präziser Recherchen in der Praxis (s. *Eicken*) bereits stark eingeeengt und darüber hinaus Silagen aus Problembetrieben sichergestellt waren, konnte die Situation vor Ort im Labor mit Hilfe eines künstlichen Pansensystems exakt nachgestellt werden. Als Messkriterien wurden - neben den üblichen Milieu-Parametern - die Folgen für die Abläufe im ruminalem Kohlenhydrat- und Eiweißstoffwechsel überprüft. Die Ergebnisse wurden mit denen parallel laufender Fermentierungsversuche mit Silagen aus problemfreien Betrieben (Reineiweißanteile am Gesamtprotein > 70%) verglichen.

Erste **Ergebnisse** waren bereits 48 Stunden nach Versuchsbeginn zu beobachten, nämlich dass – makroskopisch erkennbar - die Schadsilagen im Fermenter deutlich schlechter abgebaut wurden als ihre Vergleichsfutter, was von einer reduzierten Cellulase-Aktivität begleitet war. Gleichgerichtete Veränderungen ergaben sich bei den flüchtigen Fettsäuren : mit steigender Kettenlänge erhöhten sich ihre

Konzentrationen im Fermenter zunehmend, was unter Berücksichtigung der Versuchsanstellung als eine verminderte mikrobielle Weiterverarbeitung zu deuten ist.

Besonderes Interesse galt den iso-Varianten der Butter- und Valeriansäure, die als Bindeglied zum ruminalen Eiweißstoffwechsel gelten. Auch sie stiegen im Verlauf der 10tägigen Fermentation deutlich über das Vergleichsniveau hinaus an und signalisierten damit eine reduzierte Nutzung in der Eiweißsynthese.

Diese Interpretation wird gestützt durch das Verhalten von  $\text{NH}_3$  und freien Aminosäuren, die offensichtlich unter diesen Bedingungen mikrobiell nicht ausreichend fixiert werden konnten und sich somit in der Fermenterflüssigkeit anreicherten. Erste bedeutsame Erkenntnisse ergaben sich auch bei der Suche nach ungewöhnlichen Eiweißbruchstücken : es konnten sowohl geringfügig in den Schadsilagen selbst, besonders aber während der Fermentation entstehende Peptide (zunächst  $n=6$ ) identifiziert werden, die in den Vergleichsinkubatoren fehlten. Ihre genaue Charakterisierung steht noch aus. Mit den bisherigen vorläufigen Ergebnissen eröffnen sich aber erhebliche Chancen, dem Wesen der Multifaktorenerkrankung des Milchrindes näher zu kommen.

Damit ergibt sich folgendes **Fazit** : durch Verfütterung reinweißarmer Grassilagen stellen sich Veränderungen im Pansenstoffwechsel ein, die verminderte ruminale Leistungen (Eiweißproduktion, Energiestoffwechsel, Barrierenfunktion) bedingen und/oder sich direkt auf die Gesundheit des Wirtstieres auswirken können. Es wird davon ausgegangen, dass je nach Veränderungsart, -ort und -ausmaß solche Störungen monocausal, vielmehr aber noch im Verbund zur Begünstigung oder gar Ursache für die unter vielfältigen Krankheitsbildern auftretende Multifaktorenerkrankung werden. In solchen Fällen sollte tierärztlicherseits daran gedacht werden, dass am Beginn einer erfolgreichen Therapie immer die Reduzierung (besser Beseitigung) der Ursache und die Sanierung des Pansens stehen.

# Hilfe für den Praktiker aus dem klinischen Labor

Dr. M. Höltershinken\*

Prof. Dr. H. Scholz

Dr. K. Eicken

\*Klinik für Rinder

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Gesundheitsprobleme beim Einsatz von Grassilagen in  
Milchviehbeständen

Schloss vor Husum 14. Januar 2010

# Laborparameter sind Hilfsproben

ohne Kenntnisse der Situation der beprobten Rinder können sie nur unzulänglich interpretiert werden, häufig sind Spekulationen und Überinterpretationen die Folge.

Blut-, Kot-, Harn-, Haar-, Milch- und Gewebeprouben werden seit mehr als 30 Jahren zur Untersuchung des Rindergesundheitsstatus gewonnen.

Häufig wird Tierausswahl  
(ohne Problemcharakterisierung),  
Probenentnahme, -lagerung und -transport  
vernachlässigt

Probenergebnisse zeigen insb. bei  
Gehaltsmessungen lediglich den Status  
quo an. Entwicklungen,  
Abhängigkeiten von Tages- oder  
Fütterungszeit können oder werden  
häufig nicht berücksichtigt



Ohne Problem-  
/Betriebssituationsbeschreibung  
und die Fähigkeit diese mit  
klinischer Erfahrung zu  
beurteilen, sind Misserfolge der  
Probeninterpretationen  
vorgezeichnet

# Welche Parameter interessieren dann:

- Leberstoffwechsel: ja – eingeschränkt
- Energiestoffwechsel: ja
- Proteinstoffwechsel: ja - eingeschränkt
- Niere-, Muskelstoffwechsel: selten
- Spurenelementversorgung: ja
- Vitaminstoffwechsel: ja

## Mögliche praxisnahe – bezahlbare Parameter

### **Leberstoffwechsel**

Gbi, AST, GIDH, gGT, Chol

### **Muskelstoffwechsel**

AST, CK

### **Nierenparameter**

HST, Crea, Gew, Alb

### **Entzündungsparameter**

Gew, GAP, rot Blb,

## Mögliche praxisnahe – bezahlbare Parameter

### **Energiestoffwechsel**

FrFS,  $\beta$ -HBS, Gluc

### **Fruchtbarkeitsparameter**

$\beta$ -Carotin, Na/K im Speichel

### **Mineralstoffversorgung**

Ca, P, Mg

### **Spurenelementversorgung**

Cu, Se, Zn, Mn, Fe

### **Vitaminversorgung**

A, E, B 1

In der Fütterungspraxis:

Einzel tier – NEIN

(evt. Indikatortier)

die

Tiergruppe

- **Problem**  
**unspezifische chronische**  
**Krankheitszeichen**

- Abmagerung, „Zusammenbrechen“
- „Leistungsdepression“
- nachlassende Milchleistung
- Immunsuppression
- vermehrte Erkrankungen
- Festliegen bis hin zu Todesfällen

- Schwerpunktmäßiges Auftreten
  - letztes Drittel TS-Phase
  - Frühlaktation

insbes. Färsen

- Begleitumstände

Grassilagefütterung

anteilig ab 40 % in der TMR

90 % der Problemfälle 1.Schnitt



- Differentialdiagnosen

1. LEAL Komplex (Labmagen, Endometritis, Acetonurie, Leber)
2. Ketosen, Lipomobilisationssyndrom
3. Hypocalcämien
4. Selenmangel (Färsen)
5. Vitamin E Mangel (Grassilage)
6. Im späteren Laktationsstadium latente Pansenacidose

## Parameter, die in diesen Laktationsstadien wichtig sind:

1. FrFS,  $\beta$ -HBS
2. Ca, Mg, P
3. (AST, gGT, GLDH, GBi; Leber)
4. Selen (Färsen)
5. Ca, Glucose (latente Pansenacidose)

Bei Grassilagefütterung  $\beta$ -HBS, FrFS  
meist unauffällig. Daher:

- Cholesterin
- Vit. E
- Cu : Zn Quotient

Hilft die Blutuntersuchung im Rinderbestand?

Ja, aber

- es sind Hilfsproben
- genaue Planung notwendig

dann unterstützen die Ergebnisse

Ihren Erfolg

0511 856 7491 Klinisches Labor

[www.tiho-hannover.de/rinder](http://www.tiho-hannover.de/rinder)

# Faktorenerkrankung beim Rind Berücksichtigung im Betriebsmanagement in Schleswig-Holstein

Martin Heilemann<sup>1)</sup>, Werner Lüpping<sup>2)</sup>

Aus verschiedenen rinderhaltenden Betrieben wird ein Symptomkomplex beschrieben, der sich durch ein eher diffuses Muster auszeichnet. Zunächst fallen diese Betriebe regelmäßig auf, weil die Milchleistung einbricht. Zunehmend ist auch das Allgemeinbefinden beeinträchtigt. Die Erscheinungen sind dabei vielfältig und reichen von einer Beeinträchtigung des Sensoriums bis hin zu Klauen- und Gelenkserkrankungen und Indigestionen. In Rinderhaltungen, in denen das Bild chronifiziert auftritt, verschlechtert sich die Kondition der Tiere bis zur Kachexie und es kommt zunehmend auch zu Totalverlusten. Wegen der oft diffusen Symptomatik ist eine eingehende differentialdiagnostische Herangehensweise besonders wichtig. Den betroffenen Betrieben ist gemein, dass Grassilage das Grundfutter darstellt. Weit überwiegend treten die beschriebenen Erscheinungen in Betrieben während des Einsatzes von Grassilagen aus dem ersten Schnitt auf.

Regelmäßig wird bei den betroffenen Tieren eine Dysbiose von Vormagenfauna und -flora beschrieben. Die Verschiebungen der Vormagenbesiedelung lassen z.B. Anaerobier, i.e. Clostridien, breiteren Raum einnehmen. Zwar werden die Erscheinungen des klassischen Botulismus bei den betroffenen Tieren nicht gesehen. Der Umstand, dass auch der Toxinbildner *Cl. botulinum* in betroffenen Betrieben vermehrt gefunden wird, hat dem Symptombild aber den aus der Humanmedizin entlehnten Titel "viszeraler Botulismus" eingetragen. In einer Stellungnahme des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR) aus dem Jahre 2004 heißt es dazu: „...Das Krankheitsbild ist nicht wissenschaftlich gesichert. In der Diskussion befindet sich eine These, nach der es sich um eine Erkrankung handelt, die durch Besiedlung des Magen-Darmtraktes mit *Clostridium botulinum* und dort durch vom Erreger gebildetes Botulinum-Toxin verursacht wird...“

In Betrieben, in denen andere differentialdiagnostisch relevante Erkrankungen ausgeschlossen wurden, werden mit wechselndem Erfolg zugelassene Clostridienimpfstoffe und - auf der Grundlage von Ausnahmegenehmigungen gem. § 17c Tierseuchengesetz - ein nicht zugelassener südafrikanischer Impfstoff eingesetzt. Die bisherigen Erfahrungen unterstreichen, dass es sich hierbei um einen symptomatischen Behandlungsansatz handelt. Die bisher nicht belegbaren Thesen zur auslösenden Noxe des Symptomkomplexes haben die ursachenbezogene Behandlung (und ggf. auch Vermeidung) des Krankheitsbildes verhindert. Aus Forschungsergebnissen der Tierärztlichen Hochschule Hannover, welche im Rahmen der vorangegangenen Vorträge dargestellt worden sind, wurde ein Managementkonzept entwickelt. Dabei arbeiten praktizierende Tierärzte und Verein für Rinderspezialberatung e.V. (VRS) eng zusammen. Ziel des Konzeptes ist es, ursachenbezogen dem jeweiligen Bestandsproblem zu begegnen. Zudem soll der langfristige symptomatische Einsatz von (insbesondere nicht zugelassenen) Impfstoffen wirksam verringert werden. Das Verfahren erstreckt sich über vier Stufen.

---

<sup>1)</sup> Ministerium für Umwelt, ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Mercatorstraße 3, 24100 Kiel

<sup>2)</sup> Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Futterkamp, 24327 Blekendorf

## 1. Betriebsdatenerfassung

In der ersten Stufe werden vom VRS die Betriebsdaten zusammengestellt. Dabei werden Bestandsgröße und -struktur sowie die Leistungsentwicklung der Herde festgehalten. Neben der Wasserversorgung wird intensiv das Fütterungsregime erfasst. Besonderer Augenmerk gilt dabei der eingesetzten Grassilage. Die Zusammenstellung der tiergesundheitslichen Daten (Reproduktion, Infektionskrankheiten, Stoffwechselstörungen, Lahmheiten, Impfstatus) erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Hoftierarzt. Hierzu gehört auch die Klärung, ob die Herde in der Vergangenheit einen Fall von klassischem Botulismus aufwies. Sofern die Auswertung der erfassten Betriebsdaten erkennen lässt, dass das genannte Erkrankungsbild vorliegt und diagnostisch-therapeutisch ausreichend bearbeitet ist, folgt der zweite Verfahrensschritt.

## 2. Beprobungsphase

In diesem Abschnitt wird die Grassilage (ca. 5kg) vom VRS beprobt. Alle Proben werden in einem Labor zusammengeführt und dort untersucht. Dabei werden als Parameter die Trockensubstanz, der Rohfaser-, Rohprotein- und Rohaschegehalt bestimmt. Zusätzlich zu diesen Kenngrößen der Weender Analyse wird der Reineiweißanteil ermittelt.

Daneben werden vom Haustierarzt unter Berücksichtigung ihrer klinischen Symptomatik von 10 Tieren Blutproben gewonnen. In den Li-Heparin-Proben werden die Kupfer-, Zink-, Cholesterin- und Selengehalte sowie die Versorgung mit den Vitaminen A und E ermittelt.

## 3. Anpassung des Fütterungsregimes

Sofern die Beurteilung der untersuchten Grassilage und der risikoorientierten Einzeltierbeprobung den Verdacht auf eine Beteiligung der Grundfütterversorgung erhärtet, wird dem Betrieb eine Empfehlung zur Anpassung des Fütterungsregimes gegeben. Ziel ist dabei, Schädwirkungen von Grassilagen zu minimieren und zugleich die Versorgung der Herde mit verfügbarem Eiweiß optimieren.

## 4. Erfolgskontrolle

Zwischen 8 und 10 Wochen nach Umsetzung der Fütterungsempfehlung wird der Herdenstatus erneut ermittelt. Hierzu gehört eine tierärztliche Beurteilung der klinischen Situation, insbesondere der Entwicklung des Allgemeinbefindens und der Stoffwechsellage. Der VRS erfasst die Entwicklung der Herdenleistung. Die Beurteilung von Veränderungen bei Fruchtbarkeit und Verlustrate im Bestand werden zu diesem Zeitpunkt nur eingeschränkt möglich sein.

Ziel des dargestellten Managementkonzeptes ist es, in von der Faktorenerkrankung betroffenen Rinderhaltungen einen Behandlungsansatz zu etablieren, der durch Stabilisierung der Tierbestände eine ursachenorientierte Intervention eröffnet und langfristige symptomatische therapeutische und metaphylaktische Aufwendungen minimiert. Im gesamten Verlauf verbleibt die Herde in der Behandlung des Haustierarztes. In jedem Abschnitt des Konzeptes ist die kontinuierliche Versorgung damit gewährleistet.



In teilnehmenden Betrieben, die dem VRS angeschlossen sind, wird dieser im Rahmen der Mitgliedschaft kostenfrei tätig. In nicht angeschlossenen Betrieben erfolgt eine gesonderte Berechnung. Darüber hinaus hat sich die Milcherzeugervereinigung Schleswig-Holstein e.V. bereiterklärt, als Impulsfinanzierung die Kosten für die ersten anstehenden Untersuchungen von Grassilagen zu übernehmen. Das Programm ist zunächst für eine Dauer von einem Jahr angelegt. Die Teilnahme wird durch das Fachgebiet Tierhaltung und Tierzucht der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein koordiniert.

#### Zusammenfassung:

Im Rahmen eines gemeinsamen Managementkonzeptes wird von einer Faktorenkrankheit (sog. viszeraler Botulismus) betroffenen Milchviehbetrieben in Schleswig-Holstein die Möglichkeit eröffnet eine gezielte Überprüfung des eingesetzten Grundfutters und des hämatologischen Status vorzunehmen. Ggf. werden durch eine Anpassung des Fütterungsregimes Schritte zur Stabilisierung des Tierbestandes ergriffen. Der Erfolg der Maßnahme wird anschließend überprüft und dokumentiert.



# Faktorenerkrankung beim Rind

## Berücksichtigung im Betriebsmanagement in Schleswig-Holstein

Schloss vor Husum, 14. Januar 2010

**Dr. Martin Heilemann**

Ministerium für Umwelt, ländliche Räume  
des Landes Schleswig-Holstein  
Mercatorstraße 3  
24100 Kiel

**Dr. Werner Lüpping**

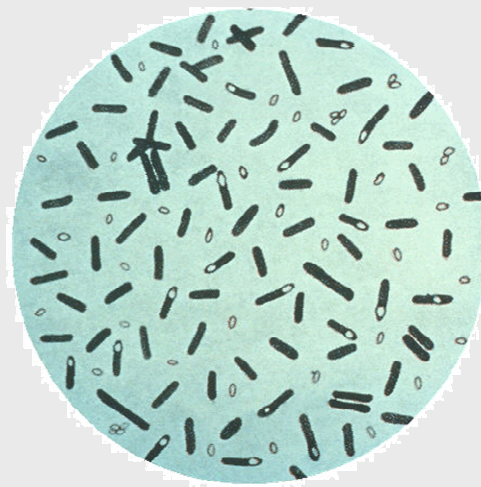
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein  
Futterkamp  
24327 Blekendorf





**„...Das Krankheitsbild ist nicht wissenschaftlich gesichert. In der Diskussion befindet sich eine These, nach der es sich um eine Erkrankung handelt, die durch Besiedlung des Magen-Darmtraktes mit Clostridium botulinum und dort durch vom Erreger gebildetes Botulinum-Toxin verursacht wird. ...“**

*Stellungnahme des BfR vom 17. Februar 2004*



- Indigestionen
- Klauen- und Gelenkserkrankungen
- Somnolenz
- Milchrückgang, Kachexie
- vermehrte Tierverluste

**Noxe**



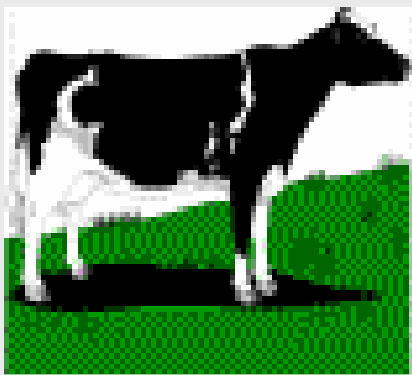
**Dysbiose**



**Symptomatik  
(Auszug)**



Betriebsdatenerfassung



① Klinik

② Weender  
Analyse

③ Blutparameter

④ Betriebsregime

⑤ Erfolgskontrolle



**Betriebskenndaten**



**Daten zur Grassilage**



**Wasserversorgung**



**Betriebsführung**



**Erkrankungen**



**Bekämpfungsmaßnahmen**



**Herdenleistung**



**Fütterungssituation**



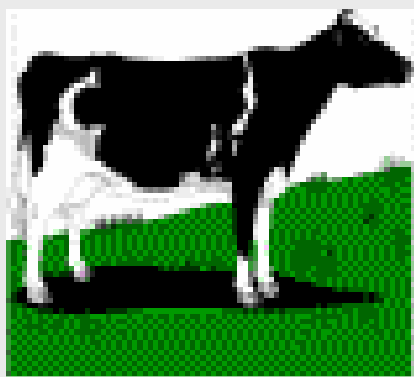
① Klinik

② Weender  
Analyse

③ Blutparameter

④ Betriebsregime

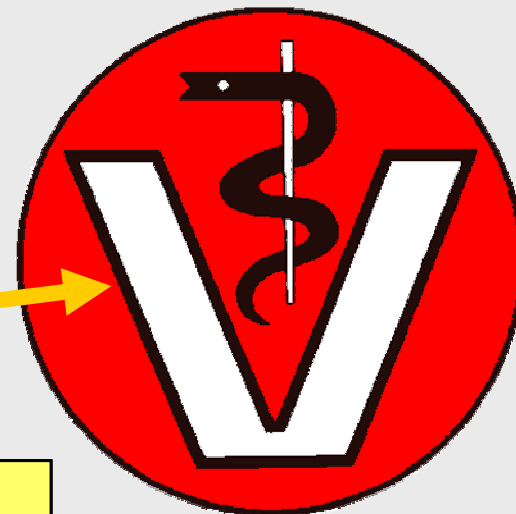
⑤ Erfolgskontrolle



Betriebsdatenerfassung

Untersuchung der Grassilage

Ermittlung von Blutparametern



① Klinik

② Weender  
Analyse

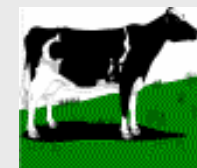
③ Blutparameter

④ Betriebsregime

⑤ Erfolgskontrolle



## Untersuchung der eingesetzten Grassilage



① Klinik

② **Weender  
Analyse**

③ Blutparameter

④ Betriebsregime

⑤ Erfolgskontrolle



## Untersuchung von Blutparametern von 10 Rindern

(Li-Heparin)



- Cu
- Zn
- Se
- Cholesterin
- Vit. A, E



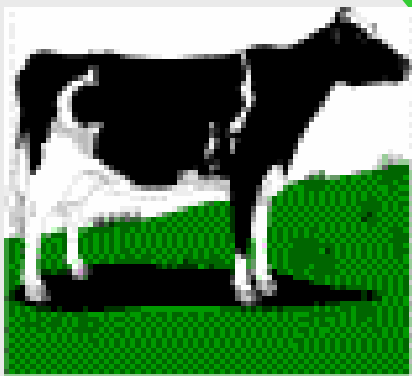
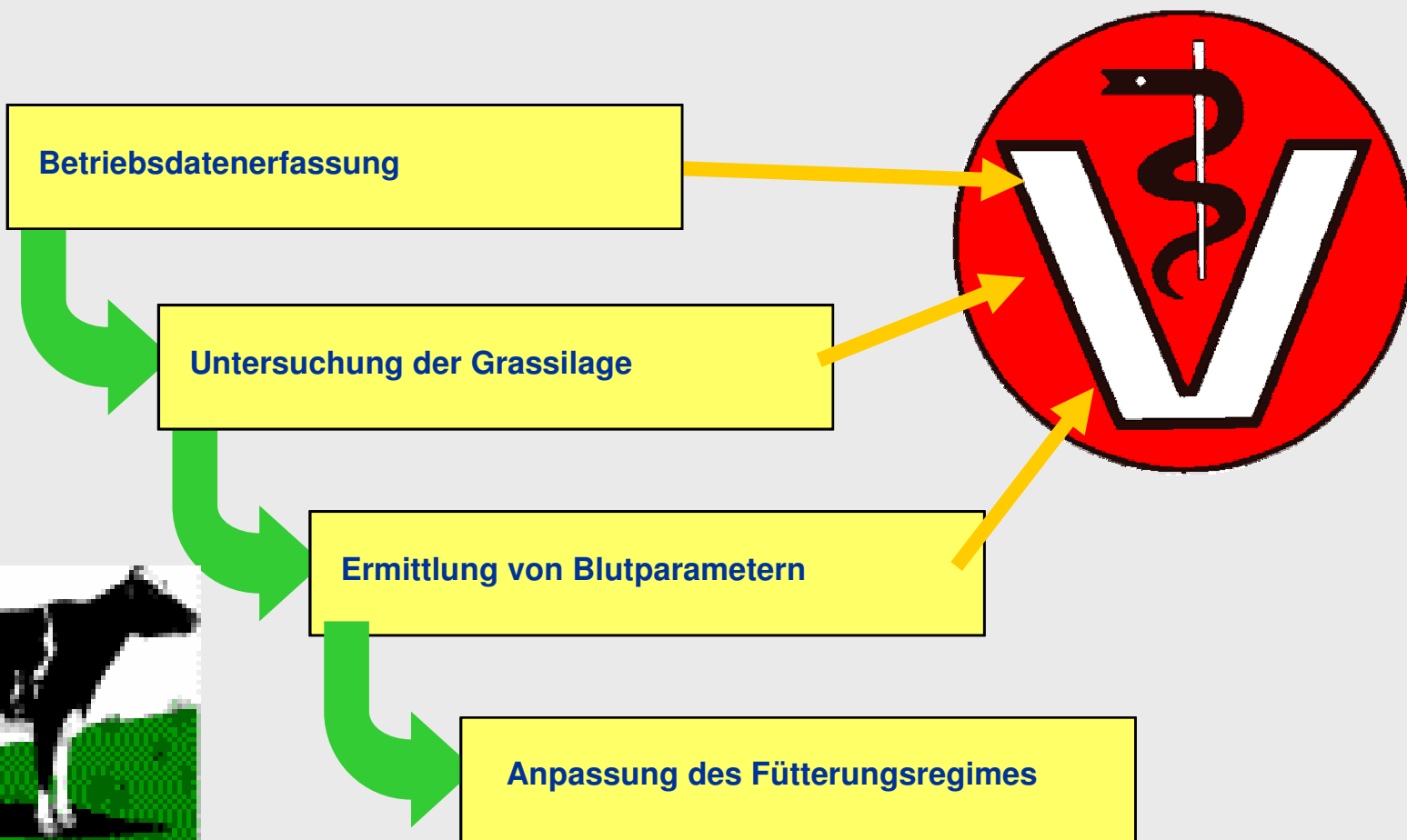
① Klinik

② Weender  
Analyse

③ **Blutparameter**

④ Betriebsregime

⑤ Erfolgskontrolle



① Klinik

② Weender  
Analyse

③ Blutparameter

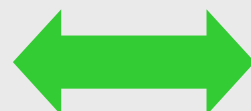
④ Betriebsregime

⑤ Erfolgskontrolle





## Anpassung des Betriebsregimes (insbesondere Fütterung)



① Klinik

② Weender  
Analyse

③ Blutparameter

④ **Betriebsregime**

⑤ Erfolgskontrolle



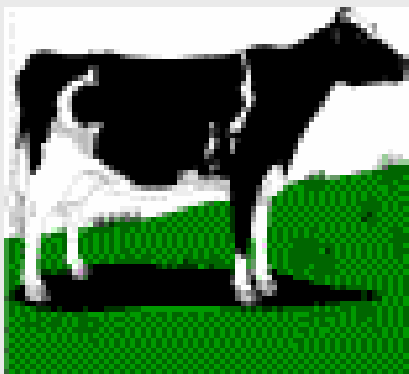
Betriebsdatenerfassung

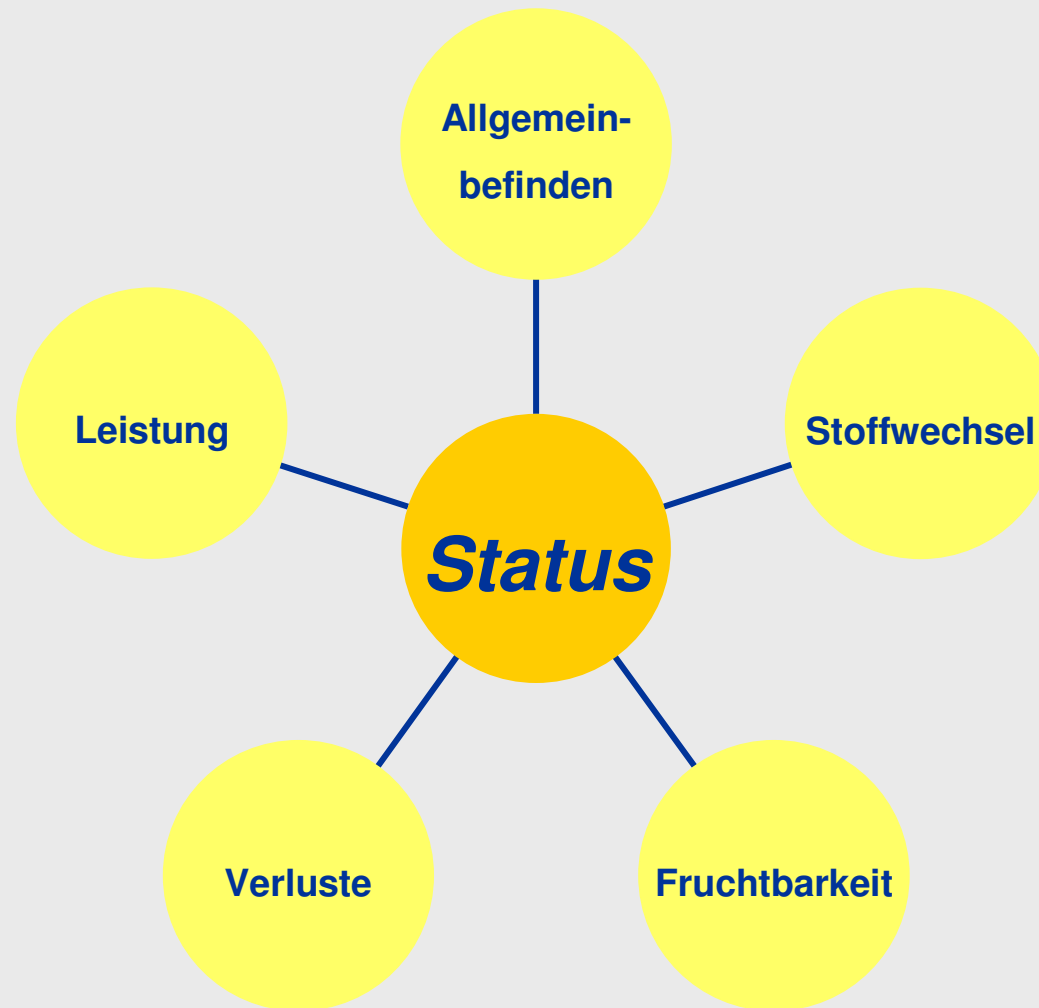
Untersuchung der Grassilage

Ermittlung von Blutparametern

Anpassung des Fütterungsregimes

Erfolgskontrolle





① Klinik

② Weender  
Analyse

③ Blutparameter

④ Betriebsregime

⑤ Erfolgskontrolle



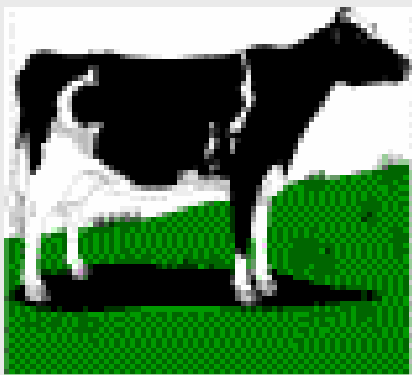
Betriebsdatenerfassung

Untersuchung der Grassilage

Ermittlung von Blutparametern

Anpassung des Fütterungsregimes

Erfolgskontrolle



① Klinik

② Weender  
Analyse





③ Blutparameter

④ Betriebsregime

⑤ Erfolgskontrolle

# Kostentragung



				
Betriebsdatenerfassung	X <sup>1)</sup>			
Untersuchung der Grassilage		X <sup>2)</sup>		
Ermittlung von Blutparametern				X
Anpassung d.Fütterungsregimes			X	
Erfolgskontrolle	X <sup>1)</sup>			

- 1) Für angeschlossenen Mitglieder der Rinderspezialberatung durch die Ringberatung  
2) Impulsfinanzierung



## Verfahrensbeginn

1. Februar 2010

## Verfahrensdauer

zunächst 12 Monate

## Ansprechpartner

Dr. Werner Lüpping  
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein  
Abt. Tierhaltung und Tierzucht  
- Futterkamp -  
24327 Blekendorf

Tel.: (04381) 9009 – 39

Fax : (04381) 9009 – 18



**... herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**



## **Prüfliste für das Krankheitsbild einer Faktorenerkrankung**

### **Anlagen**

#### **1. Betriebsdatenerhebung**

#### **2. Untersuchungsantrag: Grassilage (n) Inhaltsstoffe**

#### **3. Untersuchung Grassilage (n)**

#### **4. Untersuchung Kot- Serumproben**

#### **5. Untersuchung Organe**

#### **6. Untersuchung Blutproben Stoffwechselfparameter**

#### **7. Hinweise zum Probenversand**



# Anlage 1

## Betriebsdatenerhebung

Datum der Begehung: \_\_\_\_\_

### 1. Betrieb

Name:	
Straße	
PLZ/Ort/Landkreis	
Handy/Tel /Fax:	
E-Mail-Adresse	
Reg.-Nr. nach ViehVerkV:	
Vet.Amt.	
E-Mail-Adresse. Tel.	
Betriebsberater/Fa. :	
E-Mail-Adresse	

---

**Berater:** \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

E-Mail-Adresse: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

**Hoftierarzt:** \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

E-Mail-Adresse: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

## 2. Daten zur Grassilage

Die Angaben beziehen sich jeweils auf die beprobte Silage

	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Bezeichnung			
Schnittnummer			
Schnittdatum			
Weidelgrasanteil (gering, mittel, hoch)			
Grasherkunft (Ackergras, Dauergrünland)			
Standort (Acker, Moor, Marsch)			
Auffälligkeiten bei Mahd/Ernte (Witterungsbedingungen, Wild, Überschwemmungen..)			
Verschmutzung bei Ernte (unauffällig, mittel, stark)			
Feldzeit (Tage)			
Silobefülldauer (Stunden bis Abdeckung)			
Silierdauer (Wochen bis Öffnung)			
Auffälligkeiten bei Öffnung (Geruch, Schimmel...)			
Art des Silos (Feldmiete, befestigtes Fahrsilo, Schlauch...)			
Erntetechnik (Häcksler, Ladewagen...)			
Arbeitsbreite Mähwerk (m)			
Arbeitsbreite Schwader (m)			
Siliermittelzusatz (kein, chemisch, biologisch, Melasse, Kombi)			
Verschmutzung bei Ernte (unauffällig, mittel, stark)			
zum Schnitt abgeschleppt (ja/nein)			
<b>Düngung zum Schnitt</b>			
Mineraldüngerart			
Düngungszeitpunkt (Wochen vor Schnitt)			
Mineraldünger - kg N/ha			
Mineraldünger - kg P2O5/ha			
Mineraldünger - kg K2O/ha			
org. Dünger (nein/ Gülle/ Festmist/ Gärsubstrat/ Kompost/ sonstiges)			
org. Dünger - Herkunft (Rind, Schwein, Geflügel, Sonstige)			
org. Dünger (m <sup>3</sup> , t/ha)			
Düngungszeitpunkt (Wochen vor Schnitt)			

### 3. Wasserversorgung

Stall

Wasserleitungsnetz  eigener Brunnen  Oberflächenwasser

Anmerkungen:

Weide

Wasserleitungsnetz  eigener Brunnen  Oberflächenwasser

Anmerkungen:

### 4. Bestandsgröße

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

### 4.1. Produktionsrichtung

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

### 5. Haltung, Reproduktion, Remontierung, Nutzungsdauer, Verluste, Erkrankungen

5.1 Haltung		5.2 Reproduktion		
Stall	Stall / Weide	eigene Nachzucht	Zukauf	kombiniert
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5.3 Remontierung, Nutzungsdauer, Verluste

	Aktuelles Jahr	Letztes Jahr	Vorletztes Jahr
Ø jährliche Remontierungsrate %			
Ø Nutzungsdauer Kühe (Jahre)			
Ø Zwischenkalbezeit (Tage)			
jährliche Abortrate %			
jährliche Totgeburtenrate %			
jährliche Kälbermortalität % ( 0 - 2 Mon.)			
Abgänge Kühe Gesamtzahl			
1. Krankheit %			
2. mangelnde Leistung %			
3. tote Kühe %			

### 5.4 Erkrankungen

#### 5.4.1 Erkrankungen (aktuelles Jahr)

	Vereinzelt (Anzahl)	vermehrt (Anzahl)	stark erhöht (Anzahl)
Euterentzündungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebärmutterentzündungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebärmutterausflüsse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ketosen, Milchfieber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lahmheiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Labmagenverlagerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verdauungsstörung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5.4.2 Erkrankungen (letztes Jahr)

	Vereinzelt (Anzahl)	vermehrt (Anzahl)	stark erhöht (Anzahl)
Euterentzündungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebärmutterentzündungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebärmutterausflüsse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ketosen, Milchfieber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lahmheiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Labmagenverlagerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verdauungsstörung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5.4.3 Erkrankungen (vorletztes Jahr)

	Vereinzelt (Anzahl)	vermehrt (Anzahl)	stark erhöht (Anzahl)
Euterentzündungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebärmutterentzündungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebärmutterausflüsse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ketosen, Milchfieber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lahmheiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Labmagenverlagerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verdauungsstörung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5.5 Faktorenerkrankung - Botulismus

5.5.1 Sind im Bestand in den letzten 2 Jahren Rinder an „Klassischem Botulismus“ erkrankt?

Nein  Ja  Anzahl: \_\_\_\_\_ (Untersuchungsergebnisse beifügen)

5.5.2 Sind im Bestand in den letzten 2 Jahren Rinder an „Klassischem Botulismus“ verendet?

Nein  Ja  Anzahl: \_\_\_\_\_ (Untersuchungsergebnisse beifügen)

## 6. Bekämpfungsmaßnahmen

### 6.1 Impfungen

	Impfungen - Zeitpunkt	in Sanierung	Seit wann?
IBR / BHV 1			
BVD			
BT-Impfung		----	

### 6.2 Clostridien-Impfungen

	Impfungen - Zeitpunkt	Impfungen - Zeitpunkt	Impfungen - Zeitpunkt
Polyvalenter Impfstoff (Bezeichnung)			
Vakzination mit Ausnahmegenehmigung gemäß § 17c Abs. 4 TierSG			

## 7. Milchleistungsdaten

Anstelle der Angaben in Punkt 7.1 und 7.2 können auch die MLP – Ergebnisse der letzten drei Monate eingesandt werden.

### 7.1 Herdendurchschnitt

	Aktuelles Jahr	Letztes Jahr	Vorletztes Jahr
Herdendurchschnitt (kg)			

## 7.2 Milch-Harnstoffübersicht (aus MLP-Bericht)

<b>Harnstoffübersicht</b>				
<b>aktueller Monat Datum:</b>	Milch kg	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff
Gruppe I bis 100 Melktage				
Gruppe II 100 - 200 Melktage				
Gruppe III < 200 Melktage				
<b>Harnstoffübersicht</b>				
<b>Vormonat Datum:</b>	Milch kg	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff
Gruppe I bis 100 Melktage				
Gruppe II 100 - 200 Melktage				
Gruppe III < 200 Melktage				
<b>Harnstoffübersicht</b>				
<b>Vorvormonat Datum:</b>	Milch kg	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff
Gruppe I bis 100 Melktage				
Gruppe II 100 - 200 Melktage				
Gruppe III < 200 Melktage				

## 8. Futtervorlage (nur trockenstehende und laktierende Kühe)

	<b>Trockenstehend</b>	<b>laktierend</b>
Einzelvorlage der Futtermittel		
Futterverteilwagen		
Teilmischraktion		
Totale Mischraktion		
Anzahl der Futtervorlagen pro Tag		
Anzahl Kühe je Krafftutterstationen		
Anzahl Kühe je Tränke		

## 9. Aktuelle Rationszusammensetzung

(Falls vorhanden können aktuelle Rationsberechnungen in Kopie beigefügt werden)

				6-3 Wo. a.p.	3-0 Wo. a.p
<b>Rationszusammensetzung</b>		<b>HL-Gruppe</b>	<b>NL-Gruppe</b>	<b>Trockenst.1</b>	<b>Trockenst. 2</b>
Grassilage Schnitt, TM:	kg/Tier/Tag				
Grassilage Schnitt, TM:	kg//Tier/Tag				
Grassilage Schnitt, TM:	kg/Tier/Tag				
Grassilage Schnitt, TM:	kg//Tier/Tag				
Maissilage, Trockenmasse/TM	kg//Tier/Tag				
Krafffutter:	kg/Tier/Tag				
Krafffutter:	kg/Tier/Tag				
Krafffutter:	kg/Tier/Tag				
Mineralfutter	g/Tier/Tag				
Sonstige					

Krafffutter-Typ (Hersteller, Bezeichnung, Deklaration ggf. als Anlage):



**10. Zwingend zu veranlassende Untersuchungen:**

**10.1 Adressat:**

Institut für Tierernährung, TiHo Hannover  
Bischofsholer Damm 15, 30173 Hannover  
Grassilagen (möglichst 5 kg) Reineiweiss, Vitamin-E

**10.2 Adressat:**

Klinik für Rinder, Klin. Labor,  
Postfach 690262, 30611 Hannover  
Cu, Zn, Se, Cholesterin, Vit. E von mindestens 10 Kühen  
Blut (10 ml im Li-Heparin-Röhrchen)

**11. Bitte fügen Sie Kopien folgender Untersuchungsergebnisse bei:**

- 11.1 Zerlegeprotokolle gefallener Tiere
- 11.2 Ergebnisse Futtermitteluntersuchungen
- 11.3 Ergebnisse sonstiger Laboruntersuchungen

Blutroben-Versand nach Hannover am \_\_\_\_\_

Grassilageproben-Versand nach Hannover am \_\_\_\_\_

Unterschrift Tierarzt: \_\_\_\_\_

Unterschrift Betriebsinhaber: \_\_\_\_\_

Betriebsdatenerhebung (Botulismusverdacht) bitte senden an:  
Zuständiges Veterinäramt zur Kenntnisnahme

Kenntnis genommen:  
Veterinäramt: \_\_\_\_\_

Datum, Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Vom Veterinäramt bitte weiterleiten an:

Stiftung Tierärztliche Hochschule,  
Klinik f. Rinder „Arbeitsgruppe Pansen“  
Bischofsholer Damm 15  
30173 Hannover

Datum, Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift Probennehmer: \_\_\_\_\_

**Kopie vom Untersuchungsergebnis bitte an:**  
**Stiftung Tierärztliche Hochschule,**  
**Klinik f. Rinder „Arbeitsgruppe Pansen“**  
**Bischofsholer Damm 15**  
**30173 Hannover**

**Anlage 2**  
**Untersuchung Grassilage (n) Inhaltsstoffe**

Betrieb

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Probennehmer:

Vorname, Name: \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_

PLZ: \_\_\_\_\_

Straße Nr.: \_\_\_\_\_

PLZ: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_

Nr. ViehVerkV:

An das

Institut für Tierernährung  
Stiftung Tierärztliche  
Hochschule Hannover  
Bischofsholer Damm 15,  
30173 Hannover

**Untersuchungsmaterial: Grassilage(n) ( möglichst 5 kg)**

**Auftrag zur Untersuchung auf folgende Inhaltsstoffe:**  
**Trockenmasse, Rohfaser, Rohasche**  
**Rohprotein, Reineiweiß, Vit. E**

**Probennr.:** \_\_\_\_\_

**Datum, Ort:** \_\_\_\_\_

**Unterschrift Probennehmer:** \_\_\_\_\_

**Kopie vom Untersuchungsergebnis bitte an:**

**Stiftung Tierärztliche Hochschule,**  
**Klinik f. Rinder „Arbeitsgruppe Pansen“**  
**Bischofsholer Damm 15**  
**30173 Hannover**

### Anlage 3

#### Untersuchung Blutproben Stoffwechselfparameter

Untersuchungsmaterial: Blutproben von Rindern

Lithium-Heparin-Röhrchen

Analysenauftrag: Messung ausgewählter Einzelparameter:

An

Klinik für Rinder  
Klin. Labor  
Postfach 690262  
30611 Hannover

- Kupfer   
Zink   
Selen   
Cholesterin   
Vit. A+E

lfd.Nr.	Ohrmarke
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Datum, Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift Tierarzt: \_\_\_\_\_

Unterschrift Betriebsinhaber: \_\_\_\_\_

### 2.2 Proben an die Institute der Tierärztlichen Hochschule „Medizinisches Untersuchungsmaterial“

Die Blut- und Organproben sind gekühlt in absolut dichten Gefäßen so zu versenden, dass sie in der Zeit von Montag bis Freitag zwischen 8 und 15 Uhr in den Untersuchungseinrichtungen eintreffen.

An der Untersuchung beteiligen sich mehrere Institute. Daher ist die erhöhte Menge an Probenmaterial erforderlich.