

LANDESKONTROLLVERBAND



BERLIN-
BRANDENBURG eV

Intensivseminar Silage

Acker- und Silopilze –
eine große „toxische“ Herausforderung

Bianka Boss

Acker- und Silopilze – eine große „toxische“ Herausforderung

 Qualität von Futtermitteln von großer Bedeutung für das Wohl der Tiere



Futtermittel sollen. . .

. . . den leistungsabhängigen Bedarf der Nutztiere an Energie und Nährstoffen decken und die Tiergesundheit erhalten und fördern.

Acker- und Silopilze – eine große „toxische“ Herausforderung

Inhaltsstoffe und Energiekonzentration

Rohprotein, Rohfett, Rohfaser(-fraktionen),
Rohasche, Zucker, Stärke
Mineralstoffe, Spurenelemente

Merkmale der Futterqualität

Futtertauglichkeit

Verbotene/unerwünschte Stoffe,
Mykotoxine, Giftpflanzen,
Mikrobielle Qualität

Gärqualität

pH-Wert, Konservierungserfolg,
Gärsäuremuster

Acker- und Silopilze – eine große „toxische“ Herausforderung

Inhaltsstoffe und Energiekonzentration
Rohnährstoffverlust, Futterwert sinkt

Bedeutung der
mikrobiellen Qualität:
Effekte auf das Futter

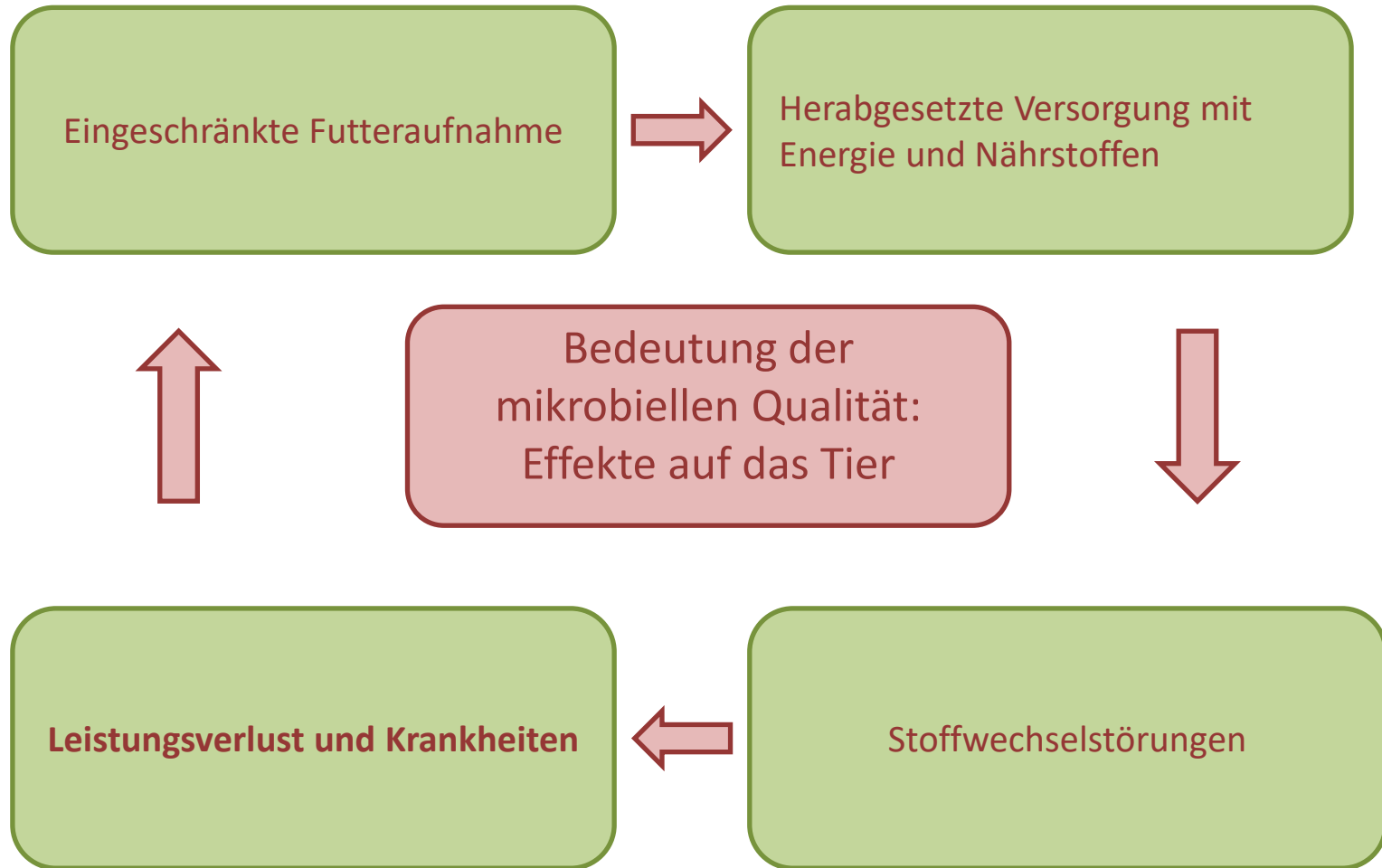
Verderb des Futtermittels

Produkte des bakteriellen KH- und Proteinabbaus (biogene Amine), Freisetzung von Toxinen (Myko-, Endotoxine)

Veränderungen der Konsistenz sowie der sensorischen Eigenschaften

Verklumpung, Nesterbildung, Geruch

Acker- und Silopilze – eine große „toxische“ Herausforderung



Was sind Mykotoxine?

Von Schimmelpilzen produzierte toxische Substanzen, die entweder **auf dem Feld** oder während der Lagerung gebildet werden!

Zum Erntezeitpunkt unvermeidbar bestimmte Keimgruppen zu finden (sog. **Feld- oder Primärflora**)

Was sind Mykotoxine?

Von Schimmelpilzen produzierte toxische Substanzen, die entweder **auf dem Feld** oder während der Lagerung gebildet werden!

Zum Erntezeitpunkt unvermeidbar bestimmte Keimgruppen zu finden (sog. **Feld- oder Primärflora**)

Feldhygiene!!!

Was sind Mykotoxine?

Von Schimmelpilzen produzierte toxische Substanzen, die entweder auf dem Feld oder **während der Lagerung** gebildet werden!

Durch Kontamination bei der Verarbeitung und Lagerung kann eine **Sekundärflora** hinzukommen, die für den Ort der Verarbeitung oder Lagerung typisch ist.

Was sind Mykotoxine?

Von Schimmelpilzen produzierte toxische Substanzen, die entweder auf dem Feld oder **während der Lagerung** gebildet werden!

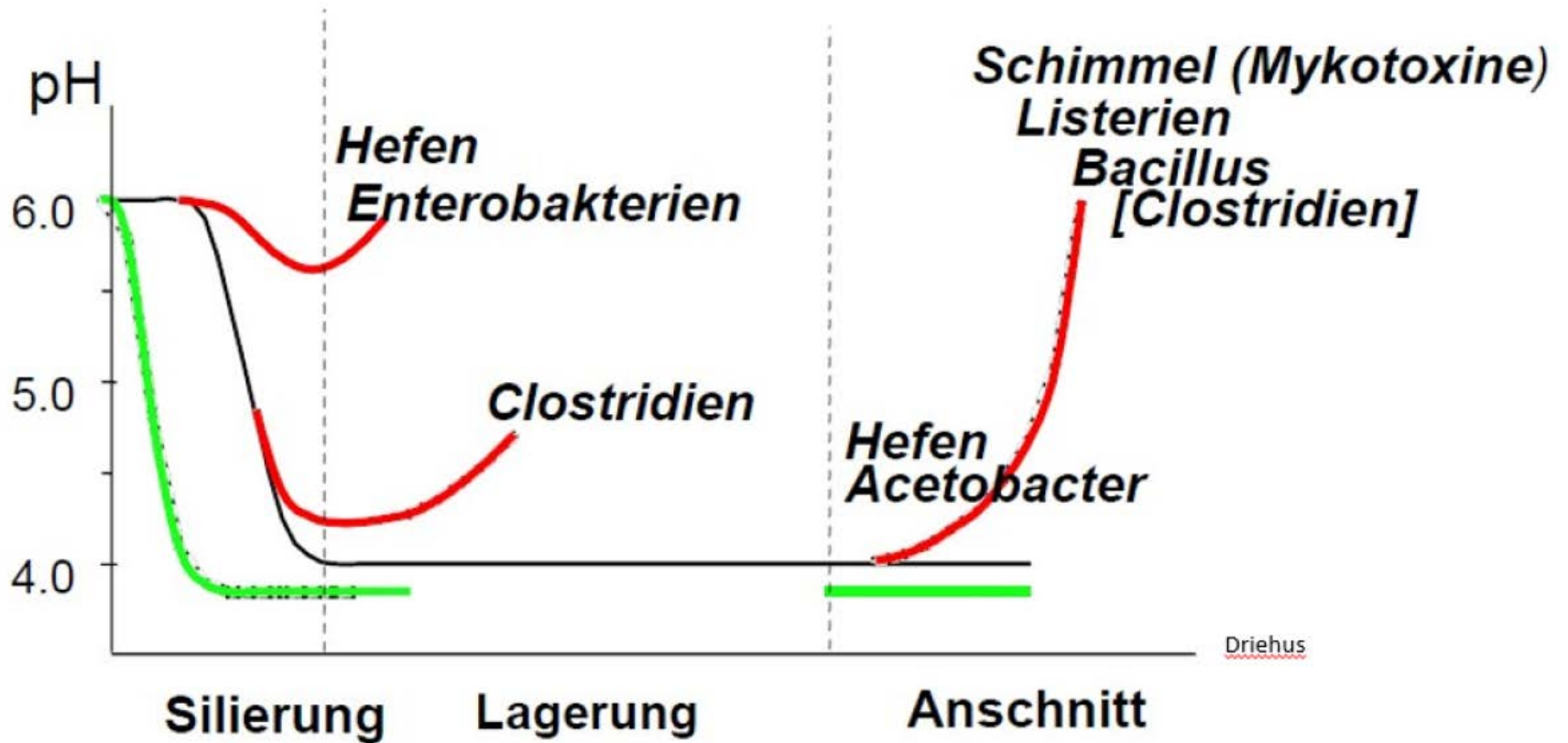
Durch Kontamination bei der Verarbeitung und Lagerung kann eine **Sekundärflora** hinzukommen, die für den Ort der Verarbeitung oder Lagerung typisch ist.

- im Laufe der Lagerung kommt es zur Veränderung der Mikroflora
- Zahl der ursprünglichen Keime nimmt ab
- es vermehren sich nur solche Keime, die an die Bedingungen der Lagerhaltung angepasst sind



Verderbanzeigende Mikroflora

Was sind Mykotoxine?



Was sind Mykotoxine?

giftige Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen (Aspergillus-, Penicillium-, Fusariumarten, uvm.)

200 versch. Mykotoxine, welche von 300 verschiedenen Pilzarten produziert werden

sichtbarer Schimmelpilzbefall bedeutet nicht automatisch Vorhandensein von Mykotoxinen

Mykotoxine

Aflatoxin
Deoxynivalenol
Zearalenon
Ochratoxin A
T2/HT2
Fumonisine

typisch muffiger Schimmelpilzgeruch

Pilze und ihre Sporen überall vorhanden (gewisser Besatz nicht zu vermeiden)

Was sind Mykotoxine?

unverändert aussehende Pflanzenteile können mit Mykotoxinen belastet sein

mehrere Mykotoxine können nebeneinander vorkommen

Bevölkern v.a. Substrate, die reich an Kohlenhydraten sind - was dem Tier schmeckt, finden auch Pilze gut

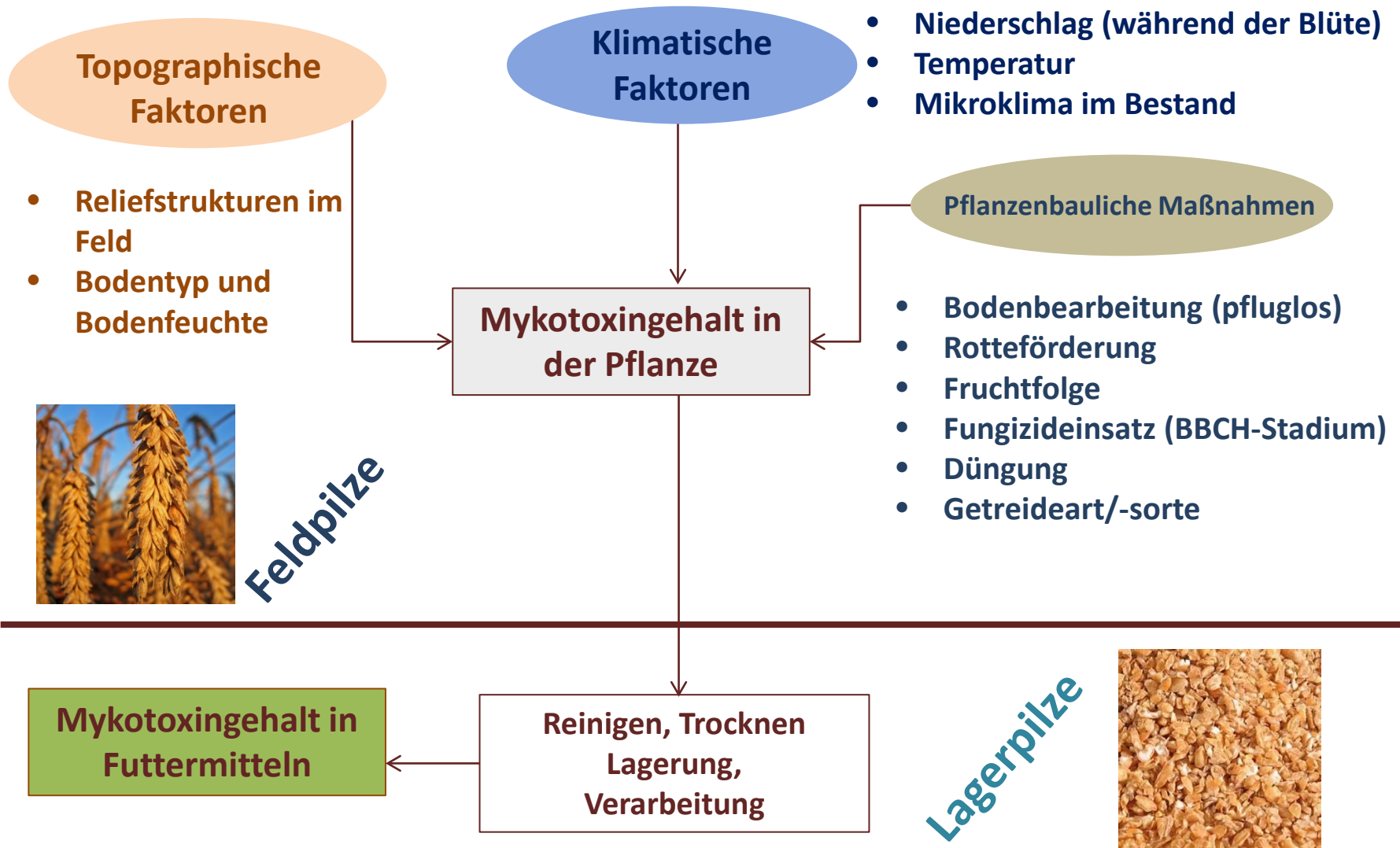
Mykotoxine

hohes Toxizitätspotential

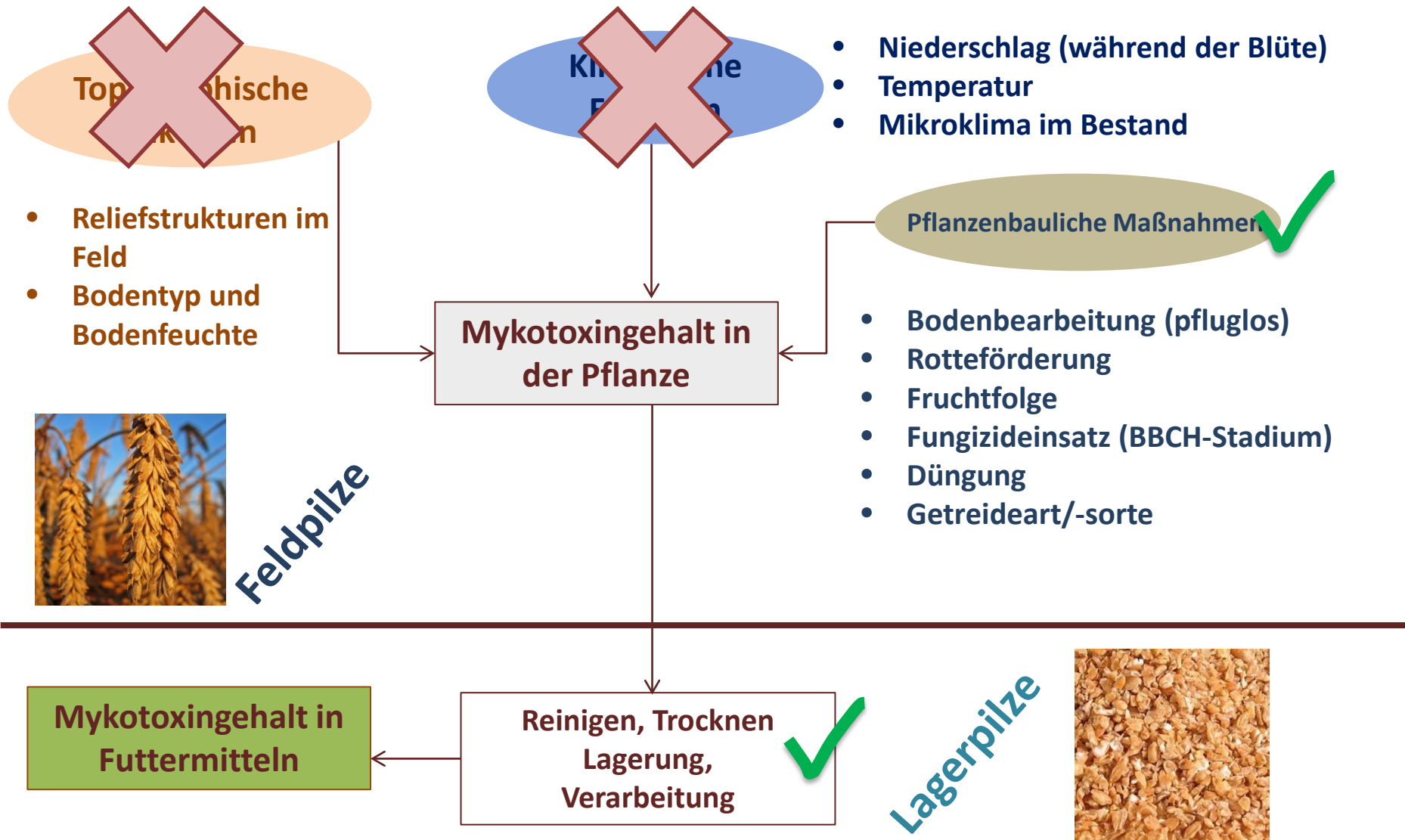
O2 can Do - Korrekte Silagebereitung und präventive Maßnahmen können übermäßige Ausbreitung von Pilzen eindämmen

„Die Dosis macht das Gift“

Einflussfaktoren für eine Mykotoxinbildung in Pflanzen



Einflussfaktoren für eine Mykotoxinbildung in Pflanzen



Häufige und toxikologisch relevante Mykotoxine und deren Produzenten

Pilzgattungen	Mykotoxine	Vorkommen
Feldpilze		
<i>Fusarium</i> spp.	Deoxynivalenol (DON): Zearalenon (ZON): Fumonisine (FUM): T-2- & HT-2-Toxin:	Getreide (Weizen), Mais Getreide (Weizen), Mais Mais Hafer, Heu, Gerste
<i>Claviceps</i> spp.	Ergotalkaloide:	Roggen, Triticale, Gräser
Lagerpilze		
<i>Penicillium</i> spp.	Ochratoxin A (OTA), Citrinin, Patulin:	Blauschimmel in Silagen etc.
<i>Aspergillus</i> spp.	Aflatoxine (AFL), OTA:	Weißer und grauer Nester in Silagen etc.
<i>Monascus</i> spp.	Monacolin K, Citrinin:	Rotschimmel in Silagen etc.

Häufige und toxikologisch relevante Mykotoxine und deren Produzenten



Fusarium-Arten

- produzieren Mykotoxine DON, ZON, T2-HT2, Fumonisine
- Vorkommen in Getreide, Mais, Heu
- Gehalte in Abhängigkeit von Sorte, Standort, Witterung sehr unterschiedlich

Effekte ausgewählter Mykotoxine auf die Milchkuh

ZON

- unregelmässige Brunst
- niedrigere Konzeptionsrate
- Ovarzysten
- Embryonal Tod

DON, T-2 Toxin, OTA, Afla,

- Gastroenteritis (Entzündungen im Magen-Darm)
- intestinale Schäden
- verringerte Pansenfunktion
- Durchfall
- Ketose

DON - Deoxynivalenol

ZON – Zearalenon

Afla – Aflatoxin

T-2 Toxin

OTA – Ochratoxin A

DON, Afla, T-2 Toxin,

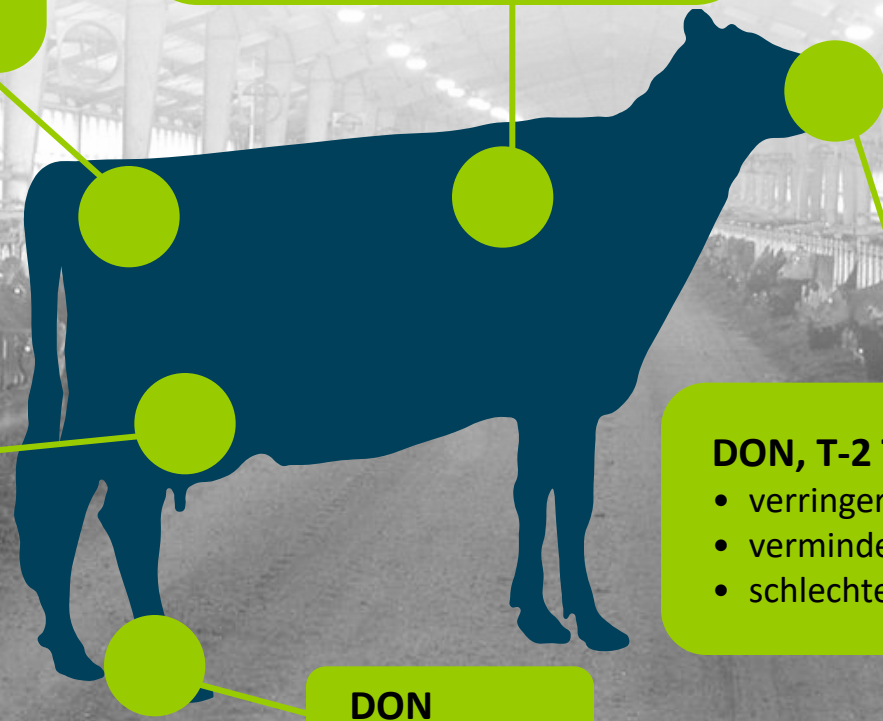
- Belastung der Milch
- verringerte Milchproduktion
- Mastitis

DON, T-2 Toxin

- verringerte Futteraufnahme
- verminderte Milchproduktion
- schlechtere Futterausnutzung

DON

- Lahmheit



Häufige und toxikologisch relevante Mykotoxine und deren Produzenten



„Mutterkorn“

- parasitär auf Pflanzen lebender Pilz (*Claviceps purpurea*)
- Infektion verschiedener Gräser und Getreide im Fruchtknoten (Blüte)
- Sklerotium (Überwinterungsform des Pilzes)
- Befallsrate vom Witterungsverlauf (Feuchte, Temperatur) von der Blühdauer (je länger desto nachteiliger), von pflanzenbaulichen Maßnahmen (enge Fruchtfolge, keine Unkrautbekämpfung an Feldrändern, flachgründige Bodenbearbeitung) abhängig

Häufige und toxikologisch relevante Mykotoxine und deren Produzenten



- verminderte Futteraufnahme bis Futterverweigerung
- Rückgang der Milchmenge
- Massive Zellzahlerhöhungen
- gesteigerte Wasseraufnahme
- gesteigerte Atmungsfrequenz und Speichelsekretion
- Fieber
- zentralnervöse Störungen, Erregungs- und Krampfstände
- Opisthotonus (krampfartiges Rückwärtsbiegen des Kopfes)
- gastrointestinale Störungen
- Durchblutungsstörungen
- ausgeprägte Klauenrehe
- Nekrosen bis Mumifikation an den Extremitäten
- Uteruskontraktionen, Aborte, Totgeburten
- Tod

Häufige und toxikologisch relevante Mykotoxine und deren Produzenten



- wesentlichste Alkaloide des Pilzes sind Ergocryptin, Ergotamin und Ergonovin
- Amide der Lysergsäure (Lysergsäurediethylamid = LSD)
- Reinigung belasteter Partien möglich

ACHTUNG!

EU Richtlinie 2002/32/EG

Bei einer Belastung mit Mutterkorn besteht futtermittelrechtlich Verschneidungsverbot

Häufige und toxikologisch relevante Mykotoxine und deren Produzenten



Beispiel für Monascus Ruber, Bild: progressiveforage.com

Monascus Ruber

- kaminroter Schimmelpilz
- kommt vor allem in Grassilagen vor
- verbreitet sich im ganzen Silo
- produziert zwei Pilzgifte:
 - Monaculin
 - Störung des Pansenstoffwechsels
 - damit einhergehend wird Verdaulichkeit der Futtermittel reduziert
 - Citrinin
 - leber- und nierentoxisch

Häufige und toxikologisch relevante Mykotoxine und deren Produzenten



Beispiel für Penicillium Roqueforti, Bild: silierung.de

Penicillium Roqueforti

- blau-grün bis weißlich grauer Schimmelpilz
- dominiert in Maissilagen
- Nesterartige Ausbreitung im ganzen Silo
- bildet mehrere Mykotoxine mit unterschiedlichen Auswirkungen
 - Roquefortin-Toxin
 - sinkende Futteraufnahme
 - Mastiden
 - Lähmungen
 - Mycophenolsäure
 - Immunsuppression

Häufige und toxikologisch relevante Mykotoxine und deren Produzenten



Aspergillus Fumigatus

- blau gräulicher Lagerpilz
- kommt in Mais- und Grassilagen vor
- tritt hauptsächlich an den Randschichten auf
- verursacht bei dauerhafter Aufnahme Muskelzittern und Gleichgewichtsstörungen

Beispiel für Aspergillus Fumigatus, Bild: silierung.de

Wissen, was drin ist

Es wird nur einwandfreies Futter verfüttert

Bedenkliches oder offensichtlich verschimmeltes Futter gehört nicht in die Ration

Durch Mykotoxine verursachte Krankheitsbilder beim Tier

Toxische Eigenschaften	Toxine
Immunsuppressiv	OTA, DON
Östrogen	ZON
Haut und Zellen schädigend	DON
Krebs erzeugend	OTA
Nierenschäden	OTA



Akute Erkrankungen

- Nierenerkrankungen (OTA)
- Erbrechen und Durchfall (DON)
- Entzündungen und Nekrosen an Haut und Schleimhäuten

Chronische Schädigungen

- Oftmals unspezifischer Leistungsrückgang
- Futterverweigerung
- Erhöhte Anfälligkeit gegenüber Krankheiten
- Fruchtbarkeitsstörungen (ZON)

Empfindlichkeit landwirtschaftlicher Nutztiere gegenüber Mykotoxinen



Toxin	Rind		Huhn	Schwein	
	Kälber	Milch-/Mastrind		Zucht	Mast
DON	+	-	+	++	+++
ZON	+	-	+	+++	++
OTA	-/+	-	++	++	+++

- gering, + mäßig, ++ deutlich, +++ stark (nach Dänicke 1999)

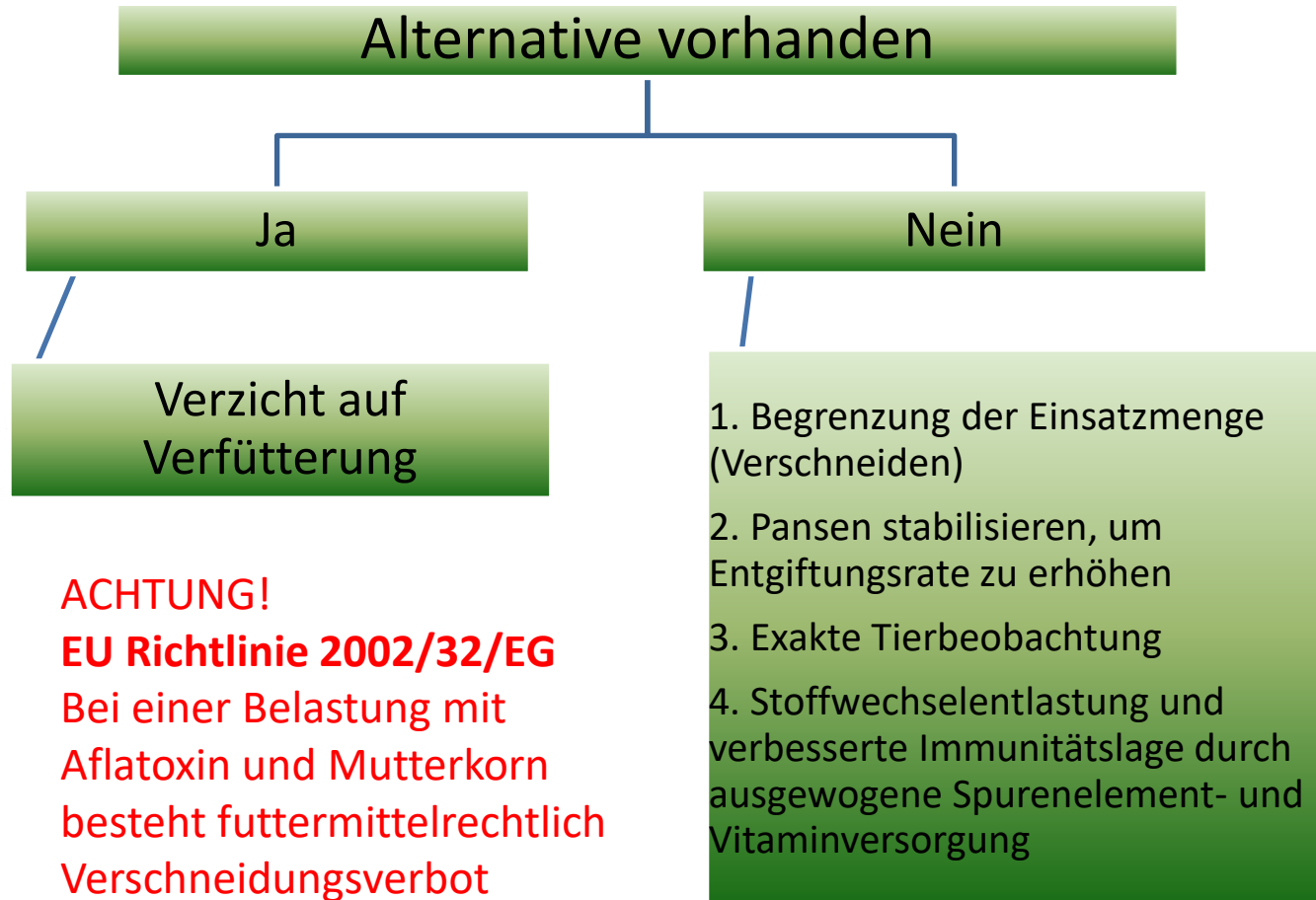
Mykotoxinbelastungen im Futter

- Vermeidung hoher Trockensubstanzgehalte (Ziel: < 40 % TS)
- schnelle und hohe Verdichtung
- schnelles Abdecken (Verhinderung Gasaustausch über Nacht)
- eventueller Einsatz eines Siliermittels (Verbesserung der aeroben Stabilität)
- TS-angepasste Häcksellänge bei Mais und Gras (je trockener, desto kürzer)

Trockensubstanz (%)	Theoretische Häcksellänge für Gras (mm)
< 25	60
25 - 30	50
30 - 35	40
35 - 40	35
40 - 45	30
> 45	25

Maßnahmen beim Verdacht

Mykotoxinbelastung im Futter:



Maßnahmen beim Verdacht

Mykotoxinbelastung im Futter:

- Absetzen oder Verschneiden des verdächtigen Futtermittels
- Verfüttern an weniger empfindliche Tiere

ACHTUNG! Pilze u. Toxine sind nicht gleichmäßig verteilt!

Je nach Silogröße, Futtermengen und Fruchtarten reicht eine Untersuchung kaum aus.

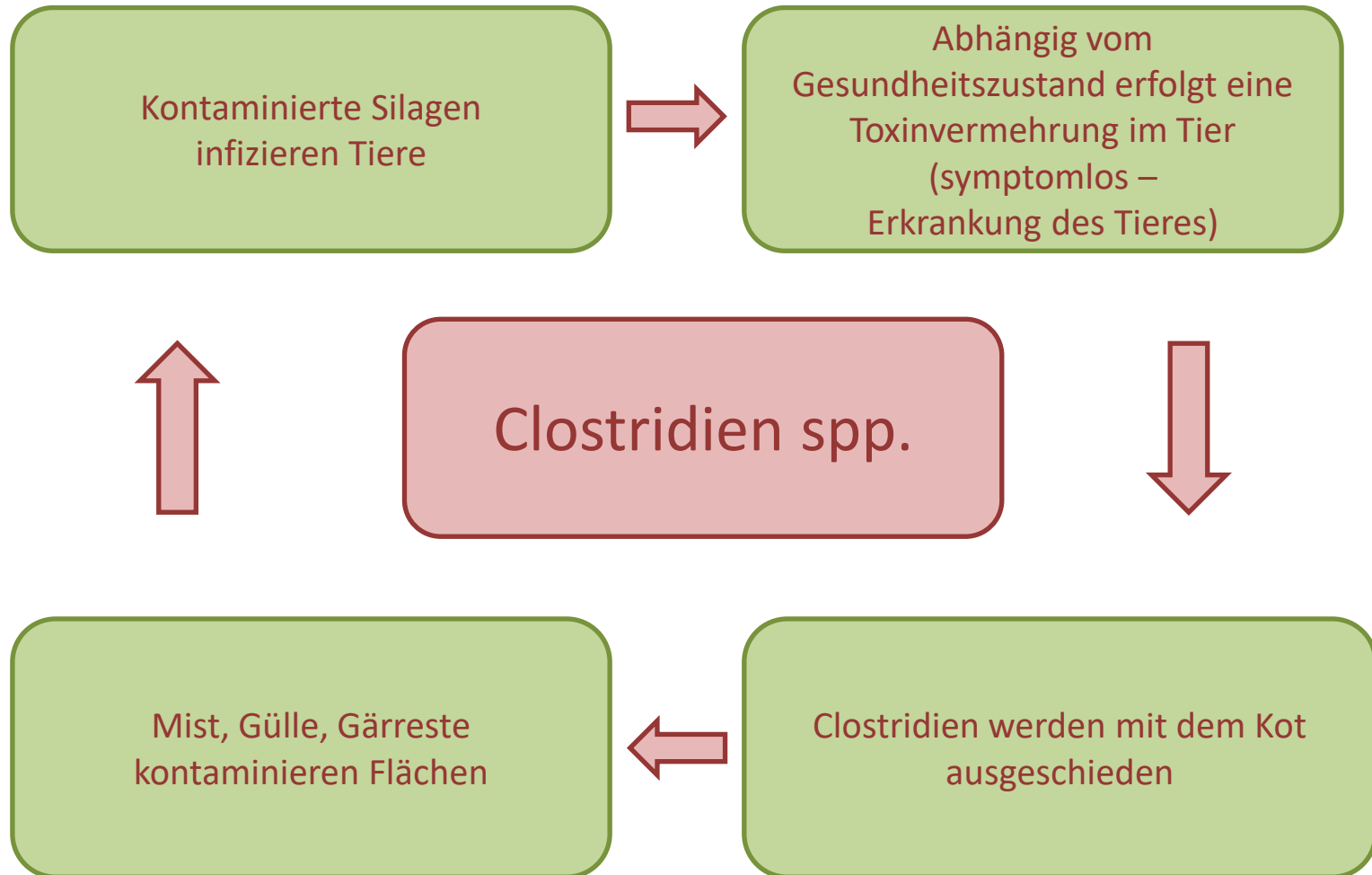
Rückgang der Futteraufnahme gibt einen Hinweis auf die Futterqualität

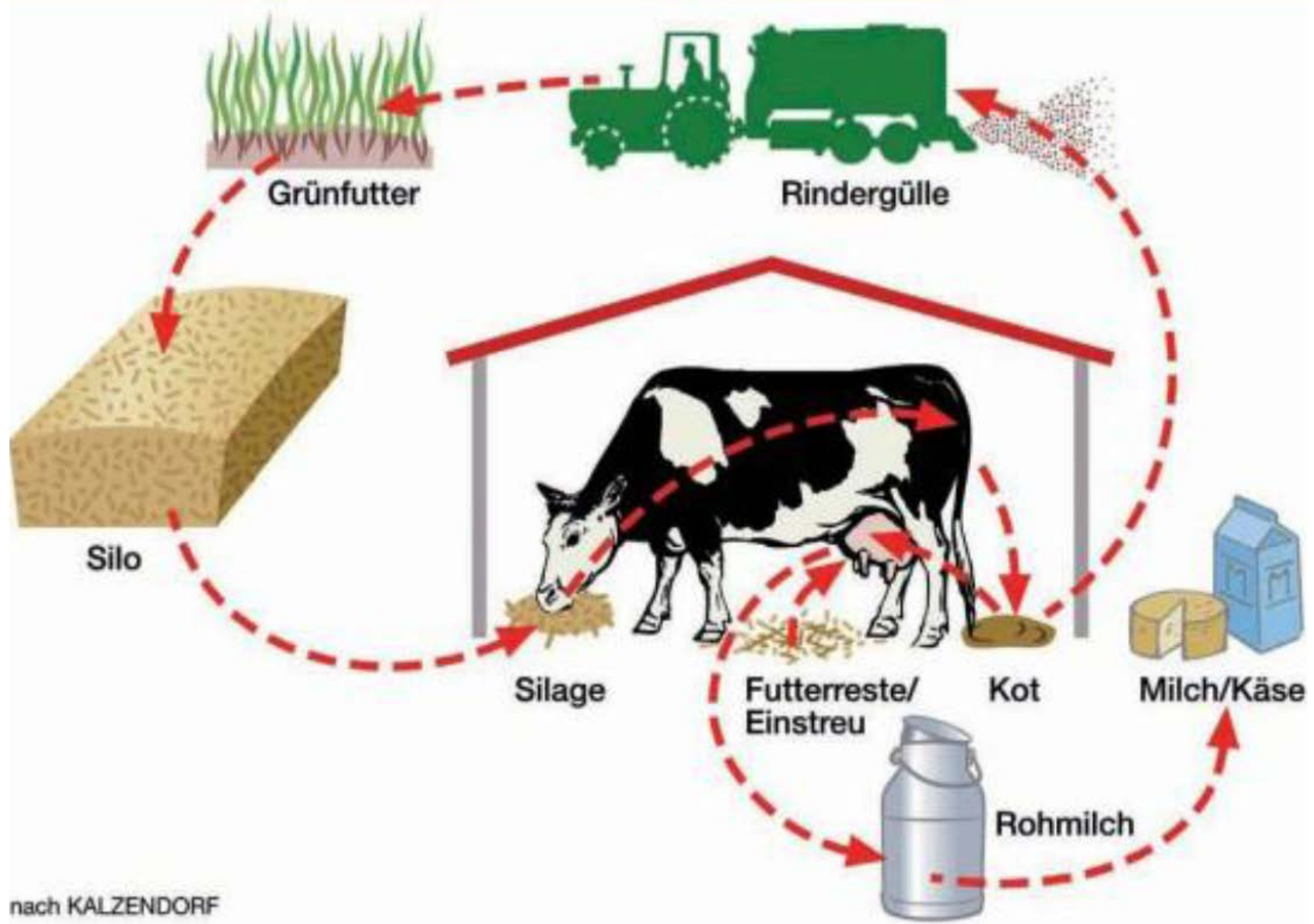
Gutes Fütterungsmanagement beginnt mit einer guten Futterqualität, denn Rinder selektieren nach Geruch und Geschmack und nicht nach dem Futterwert.

Clostridien spp.

- obligat anaerob wachsende Keime (wachsen nur unter Ausschluss von Sauerstoff)
- Vorkommen ubiquitär: Umwelt, Boden, Verdauungstrakt
- Ausbildung von Dauerformen (Sporen)
- ideale Temperaturen zur Toxinbildung zwischen 30 - 40°C
- ausgesprochen resistent gegenüber widrigen Umwelteinflüssen
- verbreiten sich über Wasser, Pflanzenmaterial sowie Exkreme
- Desinfektionsmittel bleiben meist unwirksam
- Zoonose- und Krankheitserreger
- Verläufe: mild, mittelschwer, sehr schwer
- rufen unterschiedlichste Symptome hervor:
 - Gasödeminfektionen (z.B. Gasbrand)
 - Enterotoxämien (z.B. nekrotisierende Enteritis)
 - Neurotoxin-Intoxikationen (Tetanus, Botulismus)
 - Blutungen
 - Magen-Darm-Erkrankungen
 - Abszesse
 - Entzündungen
 - Tod

Clostridien spp. – ein Teufelskreis?





nach KALZENDORF

Clostridien spp. - Gegenmaßnahmen

Grünlandpfllegemaßnahmen

Flächen begutachten, Grasnarbe schließen (Nachsaat, Neuansaat, Wildschäden und Maulwurfshügel einebnen)

Clostridien spp. - Gegenmaßnahmen

Sandeintrag ins Erntegut verhindern

Maulwurfshügel einebnen!!!

Nicht zu tief mähen

Clostridien spp. - Gegenmaßnahmen

Grundregeln der Silierung einhalten

Fehlgärungen vermeiden

Clostridien spp. - Gegenmaßnahmen

Tiergesundheit erhalten und fördern

Haltung: Lauf- und Liegeflächen, Hygiene, Besatzdichte, Rangordnung

Clostridien spp. - Gegenmaßnahmen

Tiergesundheit erhalten und fördern

Fitness und Stresssituationen: Melken, Transport, Geburt, Klauenpflege, Fütterung und Tränkwasser

Qualitätsbewertung von Futtermitteln



Sensorik (Geruch, Farbe, Gefüge, Verunreinigungen) – kann der Praktiker selbst erfassen

Gärqualität – sensorisch – kann der Praktiker selbst erfassen

- wird im Futtermittellabor nach DLG-Vorgaben durchgeführt
- Laboranalysen: pH, TS, NH_3N an Gesamt-N (< 10 %), Gärsäuren nach DLG-Schlüssel (Essigsäure < 3% in TS, Buttersäure < 0,3% in TS)

Qualitätsbewertung von Futtermitteln

Strukturwirksamkeit – Wiederkauaktivität, Schüttelbox, Laboranalysen

Qualitätsbewertung von Futtermitteln

Ausschließlich im Labor möglich

Energie-, Proteingehalte, Rohnährstoffe

Mineralstoff- und Spurenelementgehalte

Hygienische Beschaffenheit

- Verschmutzung (Rohasche)
- mikrobiologischer Status