Giftige Gräser in Pferdeweiden Wieso – weshalb – warum?

Dr. Renate U. Vanselow



65 Mill. Jahre alter, versteinerter Kot von Dinosauriern enthielt Gräserreste (Prasad et al. 2005)

Graslandschaften sind uralt und optimal angepaßt an Fraß!



Finden sich in Graslandschaften Strategien zur Regulierung der Populationsgrößen der Pflanzenfresser und somit zum Schutz des uralten Ökosystems vor Übernutzung und Zerstörung

7

Trockenregionen/Steppen:

periodisch schwankende Niederschlagsmengen

- → Dürre und umfangreicher Hungertod der Herden
- → weniger Zerstörung der Weideflächen als Regionen mit ausgeglichenen Niederschlagsmengen!

gemäßigte Zonen, Fraßsavannen:

Hier kommt es zu Zerstörung durch Überweidung! (Senckenberg Forschungsinstitut Görlitz 2012) Welche Mechanismen stabilisieren hier das Weidesystem?

Berechtigte Angst vor Wohlstandserkrankungen führt zu

- Kleinen, "kontrollierbaren" Flächen
- hohen Besatzdichten (dem Gras Herr werden)
- tiefem Verbiß (wenig Futter gegen Verfettung)
- · hohem Vertritt ("grüner Auslauf")
- · Bodenverdichtung & Staunässe
- Zerstörung der Vegetation
- Nutzung von Reparatursaat
- Selektion auf die härtesten, giftigsten...



endo-: gr. "innerhalb" phyto-: gr. "Pflanze" Ein Endophyt ist ein

Organismus, der innerhalb einer Pflanze lebt, zumeist ein Pilz. (pilzliche Mikroorganismen)



Die Wirkstoffe (Gifte) können resistent machen gegen

- eÜbernutzung durch Fraßfeinde
- elnsektenfraß (insektizid)
- •Nematodenfraß
- parasităre Pilze und MO (fungizid, antibiotisch)
- •Dürre
- •Nährstoffmangel (arme Böden)
- Konkurrenz anderer Pflanzen (Allelopathie)
- •Überstauung (in nassen Senken)
- •Frost? NEIN, hier dienen Fruktane als Frostschutzmittel!

Dr. Renate Vanselow www

www.biologie-der-pferde.de

Getreide-Blattläuse können beim Saugen den Endophyten nachweislich von infiziertem Gras auf nicht infiziertes Gras übertragen!

(Dobrindt et al. 2009)



www.hinlorde.der.nforde.de

Spezialisierte Getreide-Blattläuse schützen sich selbst mit den aufgenommenen Endophyten-Giften gegen an ihnen parasitierende Blattlaus-Wespen.

(Müller & Krauss 2005)



www.biologie-der-pferde.de

Die gefährlichsten Giftpflanzen des pazifischen Nordwestens der USA:

- Tansy Ragwort (Senecio jacobaea)
- Tall Fescue (Festuca arundinacea)
- Perennial Ryegrass (Lolium perenne)

Jakobe-Kreuzkraut, Rohrschwingel und Deutsches Weidelgras stammen aus Europa und wurden in den USA eingebürgert. In Deutschland sind sie heimisch und Teil komplizierter Nahrungsnetze:

Wirkstoffe von *Neotyphodium*-Pilzen (Endophyten der Weidelgräser & Schwingel)

- <u>Ergotalkaloide</u>: Ergotamin, Ergosin, <u>Ergovalin</u>, Ergoptin, β-Ergoptin, Ergonin, <u>Ergocrystin</u>, α-/β-Ergocryptin, Ergocornin
- Indolisoprenoide: Lolitreme (A,B,C,D,E,F), Paxillin, Lolillin, Lolicin (A,B), Epilolitrem
- Amino-Pyrrolizidinalkaloide: Loline
- · Azaindolizidine: Peramin
- Janthitreme



Schwellenwerte für Vergiftungen

Gift		ert Symptome ferd	Schwellenwert Symptome	Symptome
	Subklinisch	Klinisch	Rind (klin.)	Schaf (klin.)
Lolitrem B [ppb]	>800	>1200	1800 – 2000	1800 - 2000
Ergovalin [ppb]	> 150	> 300	400 - 750	500 - 800

Schwellenwerte für Toxine der Endophyten. ppb: parts per billion $\approx 10^{\circ}$ Teilchen = 1 Milligramm Gift auf 1 Tonne Futter. Verändert nach Vanselow 2010.



www.biologie-der-pferde.de

Ergotismus

(Mutterkorn-Vergiftung)



Ergotalkaloide in Dt. Weidelgras verursachten in XXStuten & Fohlen: verlängerte Tragzeit,
Embryonalverluste, Dystokie, schwache
Euterentwicklung, geringe Milchleistung, schlechte
Kolostralqualität, verzögerte Uterusinvolution,
unterdrückte ovarielle Aktivität; fehlenden initialen
Atemreflex, Haut- und Nabelveränderungen,
Sehnenverkürzungen, Fehlstellungen, Blindheit,
Entwicklungsstörungen, testikuläre Atrophie,
red. Serum-Immunglobulingehalte.

(Lezica et al. 2009)



www.hiologie-der-nferde de

Gemessene Werte in D (NRW)

Ergotaliai	o interes	1	***			
Mittelwer	t tug/ke	1			500	100
Minumum	[µg/kg	1			40	40
Maximum	[µg/kg]			1	8600	7500

µg/kg= mg/t = ppb

(Riemel 2012)



Symptomatik Ergovalinvergiftung beim **Rind** u.a.:

- Kronsaumentzündung und geschwollene Beine (Kennington 2003)
- Laminitis (Hufrehe) (Yoder & Fournier 2002)
- Unfähigkeit im Frühjahr das Winterfell zu wechseln (Hoveland 2005)



www.hiologia.der.nforda.de

Statistisch konnte ein
Zusammenhang zwischen
Hufreheerkrankungen bei
Pferden und der Verwendung
von Festuca arundinacea
(Lolium arundinaceum)
als Futtergras hergestellt werden.

(Rohrbach et al. 1995)

Fütterungsversuch mit 3jährigen Quarterhorses 280 ppb im Futter verursachen Fühligkeit und

280 ppb im Futter verursachen Fühligkeit und Lahmheit an den Vorderbeinen:

"Die Lahmheit war deutlich genug und von groß genugem Ausmaß, dass es für Besitzer vernünftig wäre den Aufenthalt ihrer Pferde auf mit Endophyten infizierten Rohrschwingelflächen zu begrenzen, insbesondere wenn das Weideland Ergovalingehalte von mehr als 280 µg/kg aufweist."

(Douthit et al. 2012)



www.biologie-der-pferde.de

Ergotismus durch mit Mutterkörnern verunreinigtes Getreide (in früheren Jahrhunderten):
"Obwohl durch die Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktion derartig dramatische Intoxikationen heute in Mitteleuropa praktisch nicht mehr vorkommen, stellt insbesondere eine fortwährende Aufnahme von Ergotalkaloiden nach wie vor ein Problem dar."
(Roloff 2010)



Endophytengifte in Gräsern:
"Während eine hohe akute Dosis einiger Pilzgifte
ein Pferd töten kann, ist die chronisch- subletale
Dosis potentiell gefährlicher. Die permanente
Konfrontation mit solchen Stoffen kann zu
Organschäden führen, speziell der Leber und der
Nieren, und das Immunsystem schwächen, was
direkt zu sekundären Bakterieninfektionen führt
und zu einem schlechten Allgemeinzustand."
(Whalley 2002)



Auswirkungen von pilzinfiziertem Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*, Tall Fescue) auf Fohlen und Stuten bei der Geburt (nach Putnam et al. 1991)

Je 11 tragende Stuten	Weide mit infiziertem Gras	Weide mit pilzfreiem Gras
Ausgetragen bis zum Abfohltermin	11	11
Probleme beim Abfohlen	10	O
Stuten geben Milch	1	11
Fohlen bei der Geburt lebend	3	11
Fohlen überleben den ersten Monat	1	11
Stuten überleben	8	11

Indolisoprenoide:

Lolitrem B



Symptome Lolitrem B-Vergiftung

- •Plötzlich einsetzendes feinschlägiges Zittern (Kopf/Hals), Head-shaking
- •Übersensibilität (akustische, visuelle Reize!)
- Desorientierung
- Krämpfe bis zur totalen Tetanie mit muskuloskeletalem Kollaps
- fortschreitende Ataxie v.a. unter Bewegung
- Einbrechen in der Hinterhand, "sitzen"
- •Lähmende Wirkung a.d. Verdauungst⊯kt



"Im basalen Teil der Graspflanze, in den Blattscheiden, finden sich die höchsten Konzentrationen an Lolitrem B (GALLAGHERET al.. 1987; VAN HEESWIJCK & MCDONALD 1992). Aus diesem Grunde ist "ryegrass staggers" auch eine typische Erkrankung auf intensiv genutzten *L. perenne* Weiden. Niedrig geschnittene und/oder intensiv beweidete Weiden sind wesentlich toxischer als hochgewachsene (CHEEKE 1995)."

Zitat aus: Reinholz 2000



" Die Ergebnisse der Freilandversuche belegen, dass es in Deutschland zum Ausbruch der Weidetiererkrankung "ryegrass staggers" kommen kann. Die gefundenen Lolitrem B-Gehalte reichen aus, um die neuromuskuläre Tiererkrankung auszulösen. Zudem ist davon auszugehen, dass auch geringere Alkaloidgehalte zu einer Beeinträchtigung der tierischen Leistung der Weidetiere führen."

Zitat aus: Reinholz 2000



Gesättigte Amino-Pyrrolizidinalkaloide:

(N-Acetyl-Nor-) Lolin



N-Acetyl-Norlolin durch pat. Zuchtendophyten in ZuchtRohrschwingel verursachten in XX-Stuten & Fohlen:
Schwäche, deutlich sichtbare Unterhautödeme an Kopf
(Lippen, Augenlieder, Ganaschen, Bereich um die
Ohrspeicheldrüse), Hals, Rumpf und Unterbauch, Vagina,
Darmwand, Vorfall des Darms, Kolik und Tod. Dramatisch
erniedrigte Plasmakonzentration des Gesamteiweißes im
Blut innerhalb höchstens 5 Tagen, besonders Albumin. Der
CK- Wert z.T. deutlich erhöht. Unfruchtbarkeit der
Zuchtstute durch voluminöse Ödeme möglich.
(Bourke et al. 2009)



Ungesättigte Amino-Pyrrolizidinalkaloide



Symptome Vergiftung

ungesättigte PA in Gräsern

PA in geringeren Konzentrationen als die vorherigen Alkaloide

emitwirkender Faktor bei Ergovalinvergiftung?

Aufnahme von PA über einen langen Zeitraum verursacht chronische Erkrankungen:

schlechtes Wachstum kumulative Leberdegradation Fruchtbarkeitsstörungen = langsames dahinsiechen

• Leber:

Speicher für Kupfer wird gesteigert Zinkspeicher werden gesenkt Stoffwechsel von Proteinen, Vitaminen und Mineralien wird beeinflußt Spiegel des Vitamin A wird beeinflußt

(ARTHUR 2002



Und wo kann man die verschiedenen Gifte nachweisen?



Substanz	Substrat
Lolitrem B	Blutserum/ -plasma
Lolitrem B	Perirenales Fett
Ergovalin	Kot, Fett
Lysergsäure	Urin
Alle Gifte	Futter
Prolaktin	Blutserum/ -plasma

(nach versch, Autoren, Vanselow 2009) Der Endophyt kann zudem isoliert, kultiviert und identifiziert werden.

Zuchtziele nicht nur für Zierrasen-Gräser:

- •Grün bei Dürre (spart Bewässerung)
- •Wüchsig bei Mangel (spart Dünger)
- •Kampfkräftig gegen Unkraut (spart Herbizide)
- •trittfest und schnittfest (unverwüstlich...)



Rasengrassorten sind allgem. deutlich resistenter und ggf. giftiger als Futtergrassorten.

(Parsons, C. & D. Bohnert 2003, Reinholz 2000)



Firma Grasslanz Herbst 2011: AvanexTM

Endophyten, die besonders hohe Konzentrationen an Mutterkorngiften produzieren, für Deutsches Weidelgras (Endophyt AR95 in der Zuchtsorte "Colosseum" von PGG Wrightson Seeds produziert hohe Gehalte an Ergovalin und Lolitrem) und Rohrschwingel (Endophyt AR601 in der Zuchtsorte "Jackal" von PGG Wrightson Seeds, Neuseeland produziert hohe Gehalte an Ergovalin und Lolinen).



Rohrschwingel:

Wildtiermanagement für die Flugindustrie:

Deutsche Weidelgräser:

Wildtiermanagement in Parks, Reservaten und Erholungsgebieten



Ein natürlicher Pilz (Endophyt) der im Gras lebt und Chemikalien produziert, die Vögeln das Gefühl geben, krank zu sein, wenn sie es fressen, ohne sie zu schädigen. Dieses endophytische Gefühl geben, krank zu sein, wenn sie es fressen, ohne sie zu schädigen. Dieses endophytische Gras reduziert ebenso die Anzahl an Insekten, wodurch diese Umgebung weniger attriaktiv gemacht wird für insektenfressende Vögel. Die Vögel werden davon abgeschreckt sich auf solchen Grasländern zu versammeln und es war effektiv in der Reduktion der Anzahl von Vögeln an vielen Flughäfen in Neuseeland, wodurch das Risiko der Kollisionen von Vögeln mit ilugzeugen reduziert werden konnte. Es hat das Potenzial zum Gebrauch an Flughäfen weltweit, ebenso für Obstkulturen und Golfgreens in temperaten Umsebungen. ebenso für Obstkulturen und Golfgreens in temperaten Umgebungen.
(Zitat aus der homepage

http://www.grasslanz.com/ProductsServices/KevSuc online seit dem 28.09.2011)



Unerwünscht: Vogelschlag (Gänse, Raubvögel,...).
Giftige Gräser reduzieren die Artenvielfalt:
Kanadagänse reagieren auf giftige Gräser mit verringertem Körpergewicht und mit der
aktiven Meidung infizierter Wirtschaftsgräser. Flughäfen versuchen Gräser weidende und
Insekten fangende Vögel, bzw. große Greifvögel, die in artenreichen Flughafen. Revieren Jagd auf Vögel, Mäuse und Kaninchen machen, durch giftige Gräser und also der Vernichtung ihrer Nahrungsgrundlage (Gräser, Gräser fressende Insekten und Säugetiere, Insekten fressende Tiere) zu vergraulen.

Ergebnisse mit AvanexTM: Yogelzahl um 87% reduziert, die oberirdischen Anzahl an Insekten um 69% reduziert und unterirdisch sogar um 88%.



Sportrasenbesitzer? Zierrasen? (Mauswurfshaufen...)

Gärten und Parks (z.B. Bolzplätze, Golfgreens, Zierrasen) sind gesetzlich privilegiert. Weder das für die Landwirtschaft geltende Sorten- und Saatgut-Recht (erlaubt nur zertifizierte Zuchtsorten) noch das in der freien Natur geltende Bundesnaturschutzgesetz (erlaubt nur heimisches Wildsaatgut) müssen umgesetzt werden.



Aus Sicht von Pflanzensaft saugenden Insekten wie Getreideblattläusen, die Endophyten übertragen, sind

Flughäfen das Tor zur Welt:

Der Weg ins Flugzeug, um als blinder Passagier an andere Orte und sogar auf andere Kontinente zu gelangen, ist nicht weit.



Tierschutzgesetz § 3: "Es ist verboten (...) 10. einem Tier Futter darzureichen, das dem Tier erhebliche Schmerzen, Leiden oder Schäden bereitet, (...)."

