

Sonderdruck aus dem
dlz agrarmagazin
Heft 12/2001
Postfach 40 05 80
80705 München
Tel. 089-12705-276
Email: reddlz@dlv.de
www.dlz-agrarmagazin.de



Überreicht durch:



BvG Bodenverbesserungs-GmbH

Albrechtstraße 22 · 86641 Rain am Lech
Telefon 09090/4006 · Fax 09090/4744
dispo@bvg-rain.de · www.bvg-rain.de



Gut zu Fuß, wenn es im Trog stimmt

Welche Fütterungsfehler sich auf die Klauengesundheit auswirken

Die Fütterung hat einen wichtigen Einfluss auf die Klauengesundheit. Nur dauert es meist eine Zeit, bis sich die Auswirkungen zeigen. Fütterungsberater Prof. Dr. habil. Manfred Hoffmann, Sächsischer Landeskontrollverband e. V., Lichtenwalde, erläutert, welche Fütterungsfehler sich auf die Klauen auswirken und wie man gegensteuern kann.

Klauenerkrankungen verursachen mit etwa 15 Prozent aller Abgangsursachen erhebliche direkte Verluste. Der Schaden durch indirekte Auswirkungen (zum Beispiel durch geringe Futteraufnahme infolge Lahmheit) kann noch höher sein. Klauenerkrankungen sind komplexer Natur und nicht immer wird deutlich, was Ursache und was Folge ist. So besteht ein Zusammenhang zwischen Klauenerkrankungen und dem Gehalt an somatischen Zellen in der Milch. Aber auch Nachgeburtverhalten und Fruchtbarkeitsprobleme (stille Brunst, Eierstockzysten und Gebärmutterentzündungen) haben einen Einfluss. Die Statistik zeigt, dass Klauenerkrankungen in Betrieben mit Pansenazidose oder Ketose wesentlich häufiger auftreten. Gleiches gilt bei Rohproteinüberschüssen in der Ration, beziehungsweise einem Harnstoffgehalt von über 350 mg / kg Milch.

Wo die Ernährung wirkt

Bei der Verhütung von Klauenerkrankungen stehen sachgemäße Klauenpflege und tierartgerechte Haltungsbedingungen (Fußboden, Liegeboxenlänge,

Belastung der Klauen mit Kot und Harn, Infektionsdruck) an erster Stelle. Die Ernährung wirkt als zusätzlicher aber wichtiger Faktor. Sie kann Klauenerkrankungen fördern oder mindern. Dabei lassen sich folgende Schwerpunkte unterscheiden:

- Sie stellt Nährstoffe für den Wachstum und die Funktion der Klaue bereit.
- Die Fütterung kann Klauenrehe mit Hilfe von biogenen Aminen auslösen.
- Außerdem lässt sich die Abwehrkraft (Immunität) gegen negative äußere Einflüsse durch entsprechende Fütterung stärken.

Schwefel und Biotin spielen wichtige Rolle

Für Wachstum und Funktion der Klaue ist die Synthese des Gerüstweißes Keratin (= Hornstoff) von großer Bedeutung. Keratin enthält die schwefelhaltige Aminosäure Zystin. Eine Quelle für schwefelhaltige Aminosäuren ist das Rohprotein aus Futtermitteln, das als Durchflussprotein direkt in den Dünndarm gelangt. Die zweite wichtige Quelle für schwefelhaltige Aminosäuren ist das aus dem Futter gebildete Bakterien- und Protozoenprotein (siehe auch „*Wieviele schwefelhaltige Aminosäuren Proteinfuttermittel liefern*“).

Zur bakteriellen Synthese der schwefelhaltigen Aminosäuren Zystin und Methionin im Pansen lässt sich auch anorganischer Schwefel verwenden. Auch für die bakterielle Synthese von Biotin im Pansen ist Schwefel notwendig. Damit gewinnt der Schwefelgehalt in Wiederkäuerrationen auch unter dem Aspekt der Klauenerkrankungen an Bedeutung. Welche Futtermittel sind als Lieferanten interessant? Rapsprodukte sind mit 15 bis 20 Gramm je kg Trockensubstanz besonders reich an Schwefel. Dagegen ist der

Schwefelgehalt von Sojaprodukten mit vier bis fünf, von Gerste und Weizen mit zwei und von Erbsen/Ackerbohnen mit einem Gramm je kg Trockenmasse gering.

Gegen Methioninmangel lässt sich mit pansengeschütztem Methionin vorgehen. In Verbindung mit organisch gebundenem Zink bringt es auch für die Prophylaxe von Klauenerkrankungen Vorteile.

Beim Schwefel besteht beim Grundfutter eine große Lücke zwischen Bedarf und Angebot aus dem Grundfutter (siehe auch „*Mineralstoffbedarf einer Milchkuh*“). Hier muss gezielt zugefüttert werden.

Neben Schwefel sind Phosphor (Keratinproteinsynthese) und Kalzium (Verhornung), sowie die Spurenelemente Zink (Synthese von Keratin und Wundheilung), Kupfer (Keratinsynthese) Selen (Antioxydant) und Jod (antibakterielle Wirkung) für die Klauen bedeutend. Umstritten sind die Grenzwerte bei Selen. Während in Deutschland für Kühe 3 mg Selen je Tier und Tag als Obergrenze angesehen werden, liegen Empfehlungen in anderen Ländern teilweise höher. Außerdem spielen die fettlöslichen Vitamine A, D und E eine wichtige Rolle für Klauenbildung und -erhaltung.

Biotin (wasserlöslich, auch als Vitamin H bezeichnet) sei besonders erwähnt. Es ist für eine gesunde Hornbildung notwendig (Keratinproteinsynthese in Haut, Haare, Klauen, zellulärer Ener-



Fotos: agrar-press, Wiener, Werkbild, Hensch

Die Fütterung ist ein, wenn auch wichtiger, Faktor für die Entstehung von Klauenerkrankungen. Eine regelmäßige Klauenpflege ist aber mindestens ebenso entscheidend für die Klauengesundheit.



Neben der optimalen Fütterung ist die sachgerechte funktionelle Klauenpflege ein Garant für langfristige Klauengesundheit.

giewechsel). Es wirkt bei der Fettsäuresynthese mit und liefert den sogenannten „Interzellenkitt“ der die Hornzellen verbindet und der Hornwand die notwendige Festigkeit verleiht.

Allgemein wird davon ausgegangen, dass die bakterielle Synthese von Biotin in den Vormägen der Wiederkäuer ausreicht, um den Bedarf zu decken. Da die Biotinbildung im Pansen mit abnehmendem pH-Wert geringer wird, kann bei hohen Kraftfuttermitteln Biotinmangel auftreten. Er wird noch verstärkt, wenn sich durch sehr hohe Milchleistungen der Bedarf an Biotin steigert.

Mineralstoffbedarf einer Milchkuh*

Mineralstoff	Bedarf ¹⁾	Gehalt ²⁾	
		Maissilage	Grassilage
Phosphor (g) ⁴⁾	3,6	2,4	3,6
Kalzium (g) ⁴⁾	5,8	2,3	6,3
Natrium (g) ⁴⁾	1,4	0,1	0,8
Magnesium (g) ⁴⁾	1,6	0,9	2,0
Kalium (g)	10,0	14,0	25,0
Chlor (g)	3,4	3,1	11,0
Schwefel (g) ⁴⁾	2,2-2,53	1,3	1,7
Silizium (g)	2,03	2,8	7,5
Eisen (mg)	50	160	185
Kobalt (mg)	0,2	0,10	0,18
Kupfer (mg) ⁴⁾	10	4	8
Mangan (mg)	50	29	135
Zink (mg) ⁴⁾	50	32	42
Jod (mg) ⁴⁾	0,5	0,16	0,30
Selen (mg) ⁴⁾	0,2	0,02	0,06

* (je kg TS der Ration, je Tier und Tag: 30 kg Milch, 19,5 kg Trockensubstanz); ¹⁾ Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, 2001, ²⁾ Literaturangaben und Angaben des Futtermittellabors des LKV Sachsen, ³⁾ Literaturangaben, ⁴⁾ notwendig für Klauenbildung und/oder Klauenfunktion



Überbetonte Maisrationen bergen bei Gehalten von über 1500 g Durchflussstärke je Kuh und Tag die Gefahr von Pansenazidose in sich.

Alle Futtermittel enthalten Biotin, besonders Sojaextraktionsschrot und Getreide. Über die Verfügbarkeit des Biotins aus den Futtermitteln ist wenig bekannt. Das sich eine Biotinergänzung positiv auf die Klauenqualität auswirkt ist nachgewiesen. Dabei müssen die Biotinpräparate jedoch lange eingesetzt (über 6 Monate) und ausreichend dosiert werden (20 mg je Tier und Tag).

Biogene Amine verursachen Klauenrehe

Ein direkter Zusammenhang zwischen Fütterung und dem Auftreten der Klauenrehe (primär aseptische Klauenlederhautentzündung = Laminitis) ergibt sich aus der negativen Wirkung biogener Amine.

Biogene Amine verursachen Durchblutungsstörungen. Durchblutungsstörungen der Lederhaut sind die Ursache für eine schlechte Hornqualität. Es kommt zu Wachstumsschüben des Klauenhorns, zu Rillenbildungen und zu Verkrümmungen der Zehen. In Folge können sich bakterielle und andere Infektionen bilden.

Die fütterungsbedingte Klauenrehe zeigt sich meist an allen vier Klauen. Man erkennt die Tiere am erhöhten Liegebedürfnis, steifen Gang und schweren Aufstehen. Die Folge ist schon im Frühstadium ein Rückgang der Futteraufnahme.

Biogene Amine entstehen im sauren Milieu als Um- beziehungsweise Abbauprodukte von Aminosäuren. Auch bestimmte Bakterien können mit Hilfe von Enzymen Amine bilden. Das bekannteste ist das Histamin aus der Aminosäure Histidin, aber auch das Tryptamin aus Tryptophan und das Zysteamin aus dem Zystin oder Zystein

Wie biogene Amine in die Ration kommen

- Niedriger pH-Wert im Pansen durch
 - ungenügende Struktur in der Ration (weniger als 2200 g strukturwirksame Rohfaser je Tier und Tag)
 - Überschuss an Stärke und Zucker in der Ration (über 300 g je kg TS)
- Überschuss an Rohprotein im Verhältnis zu Energie in der Ration
- Verfütterung von Futtermitteln mit hohem Histidingehalt (z. B. Weizen und Weizennachprodukte, einheimische Leguminosen, Sojaextraktionsschrot)
- Verfütterung von Silagen mit Buttersäure und/oder Schmutzanteil, sowie mit hohem Rohproteingehalt im Ausgangsmaterial.

spielen eine Rolle. Besonders histidinreich sind Weizen, Sojaprodukte und einheimische Leguminosen. Amine können auch in Silagen auftreten. Sie senken die Futteraufnahme und gelangen durch die Pansenwand in den Stoffwechsel der Tiere (siehe auch „Wie biogene Amine in die Ration kommen“). Bei abnehmendem pH-Wert im Pansen nimmt die Bildung von Aminen schnell zu. Deshalb sind Pansenazidosen durch hohe Konzentratgaben oder ungenügende Strukturwirksamkeit in der Ration unbedingt zu vermeiden. Dabei muss beachtet werden, dass sich die toxischen Auswirkung der Amine zeitlich verschieben können und negative Erscheinungen oft erst nach zwei bis drei Monaten sichtbar werden.

Wieviel Schwefel Protein-futtermittel liefern

Gramm je kg Trockensubstanz	Methionin + Cystin ¹⁾
Bakterien, Protozoen (Pansen)	20,7
Maiskleber	28,2
Sonnenblumenextraktionsschrot	21,2
Kartoffeleiweiß	18,4
Rapsextraktionsschrot unbehandelt	18,0
Rapsextraktionsschrot behandelt	18,0
Sojaextraktionsschrot unbehandelt	15,3
Sojaextraktionsschrot behandelt	15,3
Rapsexpeller (8 - 15 % Fett)	13,3
Sojabohnen (20 % Fett)	12,1
Maiskleberfutter	12,1
Biertreber	11,1
Palmkernextraktionsschrot	7,4
Ackerbohnen, Erbsen	5,7
Trockengrünfutter	4,0

¹⁾ = Summe der schwefelhaltigen Aminosäuren



Neben Klauenpflege und Fütterung ist auch die Haltung ein wichtiger Faktor für die Klauengesundheit. Saubere und trockene Spaltenböden haben ...

Je nach Abbaurate und -geschwindigkeit der verschiedenen Stärkearten und Aufbereitungsformen des Getreides bilden sich im Pansen Amine. Daher gilt es die Einschränkungen beim Füttern zu beachten (siehe auch „Restriktionen für Getreide“).

Besonders in maissilagebetonten Rationen kann der Stärkegehalt der Maissilage dann zum begrenzenden Faktor für die einsetzbare Menge an Maissilage oder Getreide werden. (Gesamtstärkegehalt der Ration nicht über 30 Prozent der Trockensubstanz, beziehungsweise Gesamtmenge an Durchflussstärke nicht über 1500 g je Kuh und Tag).

Gefahr durch Mykotoxine

Die Restriktion für Weizen ist aber auch wegen des hohen Histidingehaltes zu sehen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Histaminwerte im Dünn- und Dickdarm und in der Lederhaut der Klauen umso höher waren, je höher der Kraftfutteranteil in der Ration war.

Neben biogenen Aminen beeinträchtigen in den letzten Jahren zunehmend mit Schimmelpilzen, Hefen oder Bakterien verschmutzte Futtermittel die Klauengesundheit. Der Wirkungsme-

Restriktionen für Getreide in der Milchviehfütterung*

Getreideart	Milchkühe	
	R (kg) ¹⁾	M (%) ¹⁾
Mais	o. B.	o. B.
Gerste	o. B.	o. B.
Weizen	0,80	50
Triticale	0,60 ²⁾	40 ³⁾
Roggen	0,30 ²⁾	20 ³⁾
Hafer	o. B.	o. B.

* Literaturauswertung, ¹⁾ R= Ration: kg / 100 kg Lebendmasse und Tag, M = Mischung: %, ²⁾ Triticale + Roggen: max. 0,70 kg, ³⁾ Triticale + Roggen: max. 50 %, o. B. = ohne Begrenzung



... einen positiven Einfluss. Feuchte planbefestigte Böden machen die Klauen weich und daher anfällig für Krankheitserreger.

Checkliste Fütterungsfehler

- Azidotische Belastung durch – Mangel an strukturwirksamer Rohfaser – überhöhten Anteil von Stärke und Zucker
- Endotoxine (Bakterien) und/oder Mykotoxine (Pilze) im Futter
- Rohproteinüberschuss und/oder Nitratbelastung
- Mangel an schwefelhaltigen Aminosäuren und/oder ungenügende Versorgung mit Schwefel durch die Futtermittel
- überhöhte Mengen von Einzelfuttermitteln, aus denen biogene Amine (z.B. Histamin) entstehen können (wie bei Weizen)
- Leberbelastungen / Ketose
- Mangel an Mineralstoffen (hier besonders zu nennen Phosphor, Calcium, Magnesium, Schwefel, Kupfer, Zink, Selen)
- Mangel an Vitamin A, D₃, E und Biotin. Vorbeugende Maßnahme: mindestens 15 Gramm Biotin je Tier und Tag über mindestens sechs Monate.

chanismus ist zwar noch nicht bekannt, aber offenbar wirken Mykotoxine als auch Endotoxine negativ auf die Lederhaut.

Eine weitere Ursache: starke Leberverfettung und Ketose. Diese Faktoren schränken die Entgiftungskapazität ein und setzen die allgemeine Immunität herab. Hier gilt es gerade in der zweiten Hälfte der Laktation durch Maßhalten in der Fütterung entgegen zu wirken, um einen Fettsatz zu vermeiden und so die Ketosegefahr beim frischmelkenden Tier zu verhüten. Auf diese Art wirkt man auch prophylaktisch in Bezug auf Klauenkrankheiten.

Geburtsnahen Zeitraum besonders im Auge haben

Auch die Immunität eines Bestandes zählt zu den wichtigen Grundlagen für die Gesundheit und für das Auftreten von Klauenkrankheiten. Der Immun-

Mineralfutter für den geburtsnahen Zeitraum ²⁾

Zusammensetzung (je kg Mineralfutter)	
Kalzium	20 g
Phosphor	60 g
Natrium	60 g
Magnesium	90 g
Zink	10 000 mg
Kupfer	1500 mg
Eisen	1250 mg
Kobalt	100 mg
Selen	50 mg
Mangan	6 000 mg
Jod	100 mg
Vitamin A	1 000 000 IE
Vitamin D ₃	250 000 IE
Vitamin E	7 500 IE
β-Carotin ¹⁾	1500 mg
Biotin ¹⁾	120 mg

¹⁾ fallweise. β-Carotin wenn die Berechnung des Carotingehalts der Ration kleiner 20 mg β-Carotin je kg TS der Ration ergibt. ²⁾ Vorschlag LKV Sachsen, 2001

status bestimmt den Grad und die Ausweitung von Sekundärerkrankungen.

Es ist deshalb auch im Hinblick auf die Prophylaxe der Klauenerkrankungen von Bedeutung, inwieweit die Immunität durch Ernährung beeinflusst werden kann.

Neue Aspekte im Hinblick auf die Versorgung mit fettlöslichen Vitaminen (A, D₃, E) im geburtsnahen Zeitraum (3 bis 4 Wochen vor und bis 4 Wochen nach Abkalbung) ergeben sich aus Literaturberichten der letzten fünf bis zehn Jahre. Offensichtlich hat die Ernährung in diesem Abschnitt einen besonderen Einfluß auf die Immunität für die gesamte Laktationsperiode. In Betrieben mit einem hohen Anteil an Klauen- und Euterentzündungen sollte daher eine spezielle Mineralfuttermischung gefüttert werden (siehe auch „Mineralfutter für den geburtsnahen Zeitraum“). Dem Mineralfutter lässt sich nach Bedarf Biotin zusetzen. (mp) **dlz**

Einsatzempfehlungen*

Art	3 Wochen vor Abkalben		4 Wochen nach Abkalben	
	g	kg	g	kg
Mineralfutter	125	200	g	g
Viehsalz	-	30	g	g
Futterkalk	-	50 - 100	g	g

* (je Tier und Tag)

„Sulfogüll®“

zum Einrühren in die Gülle

- verbessert die Grundfutter- und Milchleistung
- erhöht den Anteil an schwefelhaltigen essentiellen Aminosäuren
- optimiert Kraftfutterkosten und die -verwertung
- fördert die Tiergesundheit und verlängert die Lebenserwartung
- versorgt die Pansenmikroorganismen optimal mit Schwefel, fördert dadurch die Biotin-Eigensynthese und somit die Klauengesundheit (siehe dlz-Sonderdruck 12/2001)
- reduziert den Nitratgehalt in Gras- und Maissilage

Kennen Sie Ihre Grundfutterleistung aus Mais und Grassilage?



Schwefel ist ein lebenswichtiger Mineralstoff für die Tierernährung!
Mais- und Grassilage enthalten mittlerweile viel zu wenig Schwefel!
Hochleistungskühe benötigen in der Grundfütterung mindestens 3 g Schwefel pro kg TS!

Ihr Gewinn steckt im Grundfutter!

„Sulfogüll®“

Elementarer Schwefel 99 – 99 % S Schwefel zum Einrühren in die Gülle

Die Aufwandmenge beträgt ca. 1,0 bis 2,0 kg je cbm Gülle. Diese ist davon abhängig, wie hoch der Schwefelbedarf der Kulturen ist und welche Gülleaufwandmenge ausgebracht wird.

Lieferung in 25 kg Papiersäcken, à 40 Stück pro Palette.

Für Biobetriebe und auf KULAP-Flächen zugelassen!

Kulturen:	Schwefelbedarf in kg/ha und Jahr:
	Frühjahr
Grünland	50
Winterraps	50
Wintergerste	35
Winterweizen, Triticale, Dinkel	25
Winterroggen, Durum	25
Sommergetreide	25
Erbsen, Leguminosen	25
Silo- und Körnermais	50
Kartoffeln gegen Schorf	50
Zuckerrüben	25

Vorteile der Anwendung von „Sulfogüll®“

- erhöht den Schwefelgehalt im Grundfutter auf die erforderlichen Mindestwerte
- spart Kraftfutterkosten durch bessere Grundfutterleistung
- verhindert das Auftreten von Rostkrankheiten an hochwertigen Gräsern und Kräutern
- reduziert Fusarien und Blattkrankheiten an Silo- und Körnermais
- vollständige Aufnahme ohne Auswaschungsverluste im Gegensatz zu Sulfatschwefel
- deutliche Ertrags- und Qualitätsverbesserung aufgrund kontinuierlicher, lang anhaltender Schwefelversorgung bis in den Herbst
- fördert die Phosphatverfügbarkeit und Freisetzung von Spurennährstoffen
- weniger Energieverluste bei der Lagerung der Silage

Ihr Gewinn steckt im Grundfutter!



BvG Bodenverbesserungs-GmbH

Albrechtstraße 22
D-86641 Rain am Lech
Tel. 09090/4006 · Fax 09090/4744
E-Mail: dispo@bvg-rain.de
www.bvg-rain.de

Ihr Lieferant: