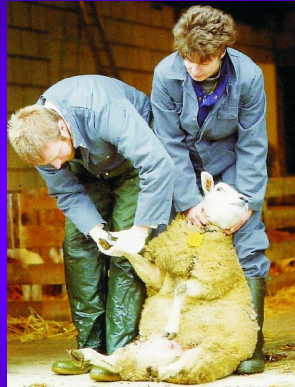


Erkrankungen der Klaue

Karl - Heinz Kaulfuß / Heimburg



Fachpraxis für kleine Wiederkäuer
Landschaftspflegeschäfferei Oberharz
schafgesundheit@outlook.de



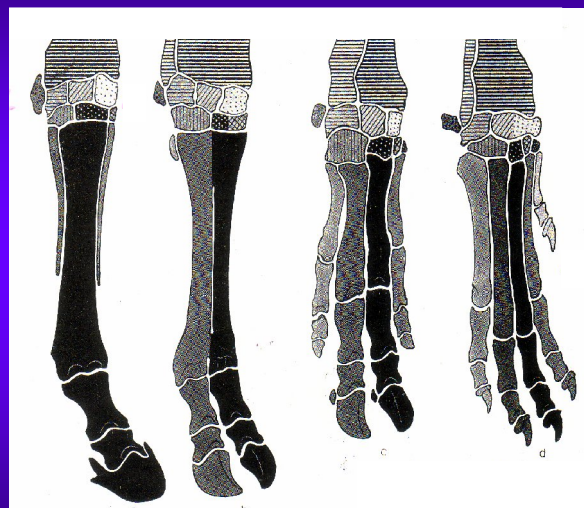
Ökonomische Aspekte

- mangelnde Marschfähigkeit
- geringere Futteraufnahme infolge der durch Schmerzen verkürzten Freßzeit
- Behinderung beim Decken (beide Geschlechter)
- vermindertes Ablammergebnis, untergewichtig geborene Lämmer
- geringere Milchleistung der Mutter
- geringere Zunahmen der Lämmer (um 25% vermindert bzw. ein um 30% erhöhter Futteraufwand)
- verminderte Körperabwehr und damit vermehrte Anfälligkeit gegen weitere Infektionskrankheiten incl. Wurmbefall

**Schädigung des Ansehens des Schäferberufes -
Schafe weiden öffentlich**

Anatomie
Diagnostik
Erkrankungen
 nichtinfektiös
 infektiös
 Spezialfall Moderhinke
Klauenpflege
Fütterung
Zucht

Knochen der Vorderhand



Mittelfuß

Fesselbein
Kronbein

Hufbein

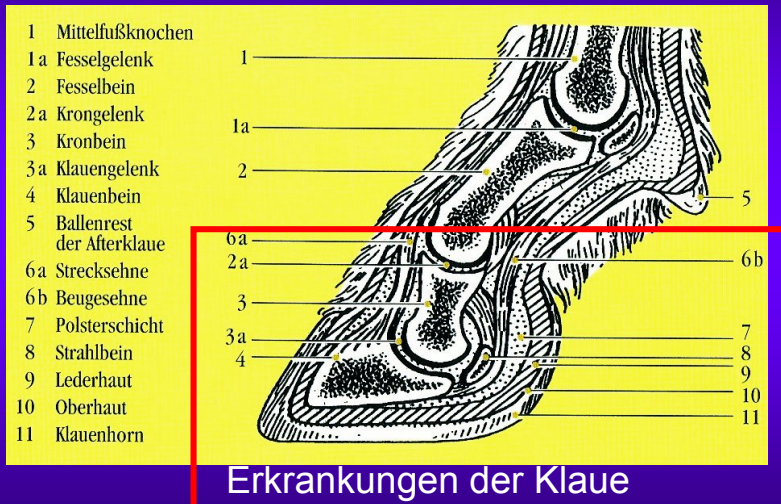
Pferd

Rind
Schaf

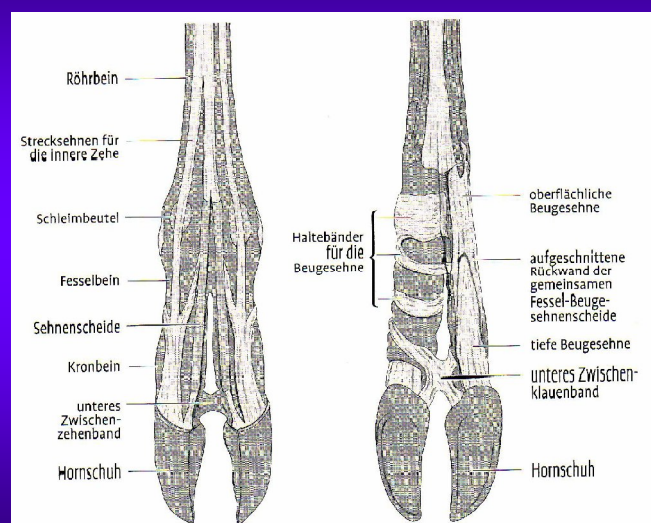
Schwein

Hund

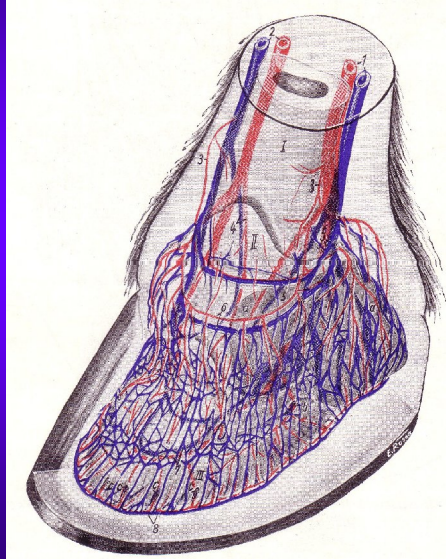
Übersicht Fuß



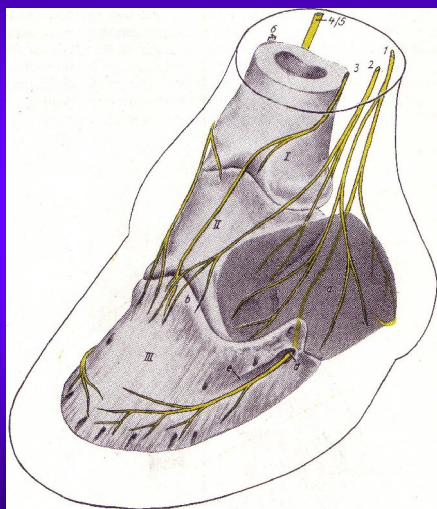
Bänder des Fußes



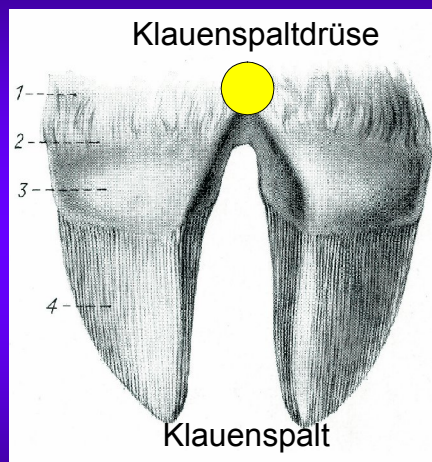
Blutversorgung der Klaue (Hufes)



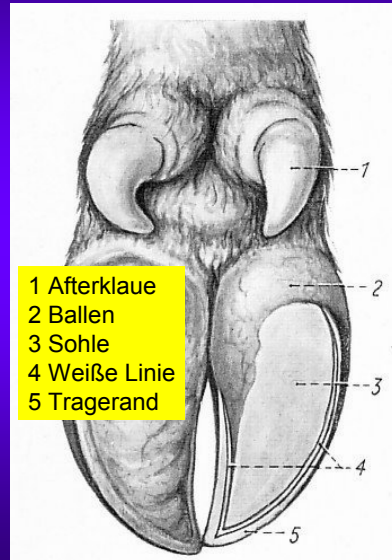
Nerven der Klaue (Hufes)



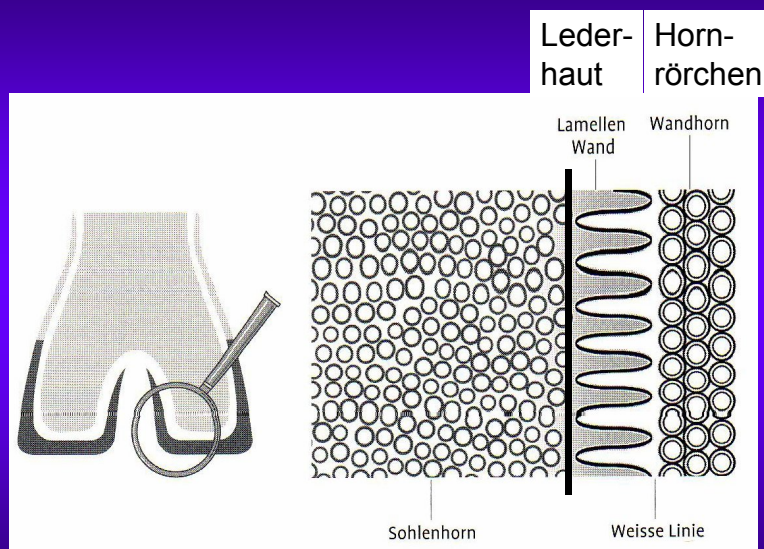
Aufbau der Klaue



- 1 Haut
- 2 Saumlederhaut
- 3 Kronlederhaut
- 4 Wandlederhaut

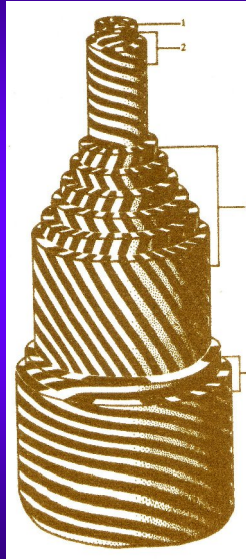


Hornarten



Wandhorn, Sohlenhorn, Ballenhorn

Hornrörchen



Hornröhrendichte

	je cmm
Merinofleischschaf	131
Merinolandschaf	162
Dtsch. Schwarzköpfiges Fleischschaf	181
Graue gehörnte Heidschnucke	228
Suffolk	167

Optimum 15-25% Wassergehalt

Wachstum 2-6 mm/Monat
bzw. 1 cm in 2-5 Monaten

Das lahme Schaf

- nickende Kopfbewegungen beim Treiben
- Zurückbleiben von der Herde,
- Nachhinken,
- nicht Aufsetzen eines Beines,
- das kranke Bein fußt im Vergleich zu den gesunden Beinen verkürzt (Stützbeinlahmheit),
- Absondern von der Tiergruppe,
- widerwilliges Fortbewegen,
- vermehrtes Liegen,
- erschwertes Aufstehen,
- Futteraufnahme in knieender Haltung durch Abstützen und Weiterrutschen auf den Vorderfußwurzelgelenken
- Körpermasseverlust,
- geringere Milchleistung,
- verminderte Wollqualität und -quantität,
- selten Todesfälle.

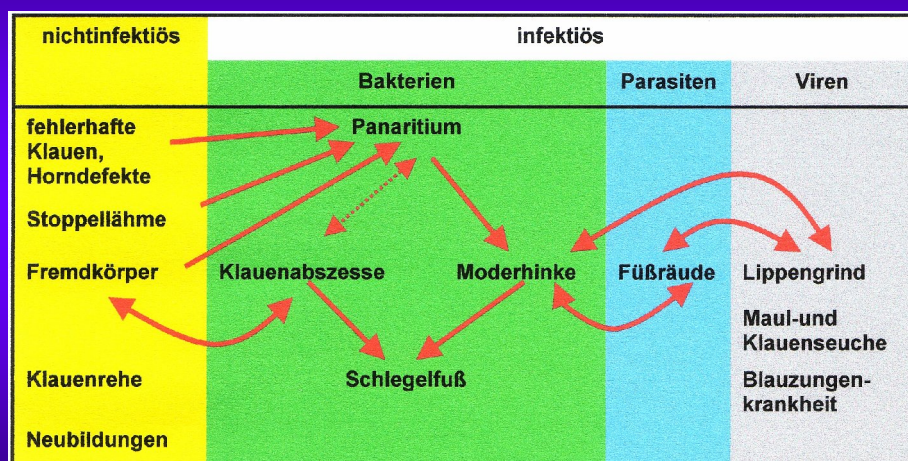


Moderhinke verursacht selten akute schmerzhaftes Lahmheiten

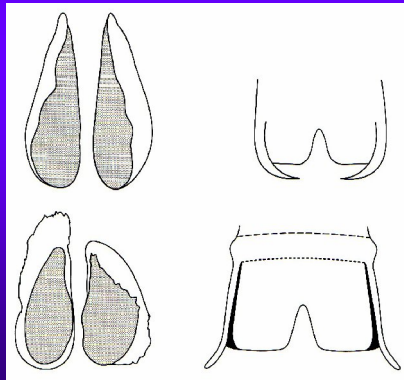
Die Untersuchung des lahmen Schafes

- Schwellungen (Kronsaum, Ballen),
- vermehrte Wärme,
- Druckempfindlichkeit (langsames Abtasten mit zunehmenden Druck),
- Fremdkörper (Erdballen zwischen den Klauen, Dornen, Steine im Bereich der weißen Linie),
- Zubildungen im Zwischenklauenraum oder an der Zehenspitze,
- Risse, Spalten oder größere Ablösungen des Hornschuhs,
- horizontale Rillen im Seitenhorn,
- Rötungen im Zwischenklauenbereich,
- Auflösungsprozesse des Ballenhorns,
- Abszesse (= Eiteransammlungen), Krusten, Exsudate und schmierige Beläge,
- unangenehm, süßlich-fauliger Geruch.

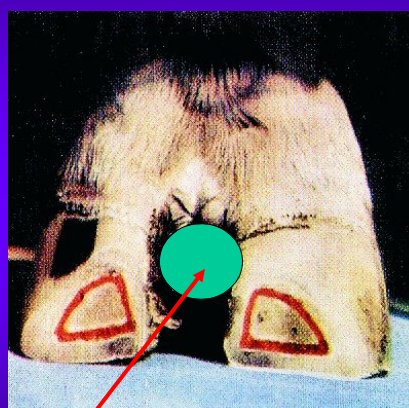
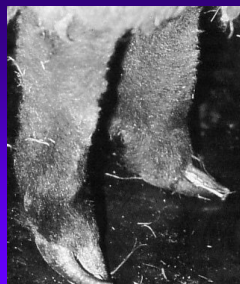
Einteilung der Klauenkrankheiten



Fehl- Abnutzung Stallklauen

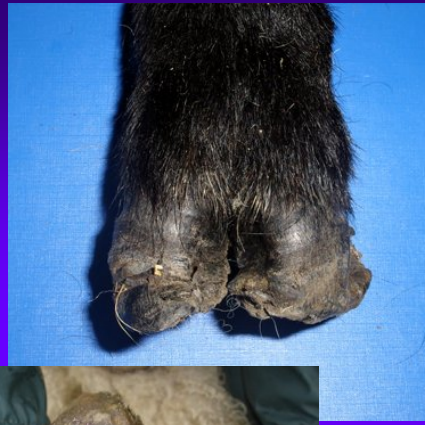
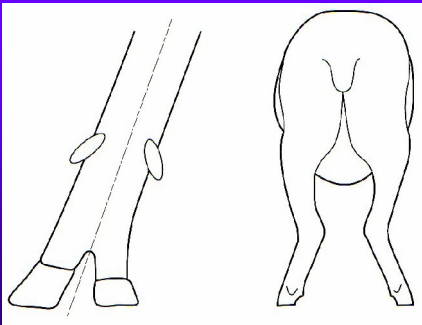
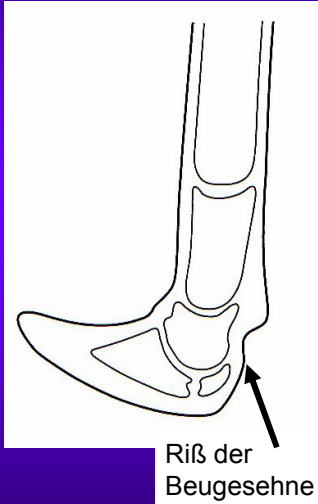


Zwangsklauen



PS: haftender Schmutz / Knebel kann zu Verletzungen führen

Fehl- abnutzung



Formveränderungen
.... oft Folge
eines falschen
Klauenschnitts



Hohle Wand (Shelly hoof)



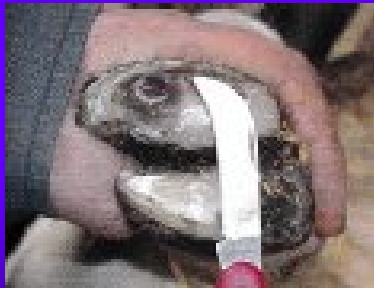
Verletzungen der Klauenspitze



oft nach
unsachge-
mäßigem
Klauen-
schnitt

**Nicht schneiden!
evtl. brennen**

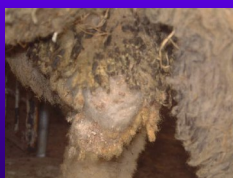
**eingetretene
Fremdkörper**



**Neubildungen
(oft geriatrische Tiere)**



Parasitäre Erkrankungen- Fußräude



Chorioptes ovis

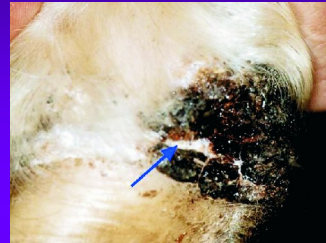
Virusbedingte Klauenerkrankungen



MKS



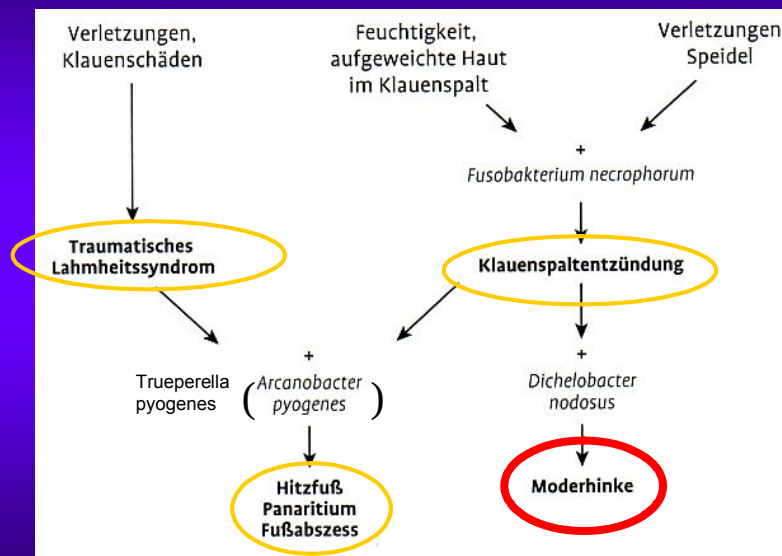
Bluetongue



Lippengrind



Zusammenwirken der (bakteriellen) Krankheiten an der Klaue



Strobel, 2009

Bakteriellbedingte Klauenerkrankungen

	Klauenspalt- entzündung	Moder- hinke	Pana- ritium	CODD	Ulcus pedis
Krankheitsbild					
Häufigkeit	++	+++	+	(+)	+
Beginn im Klauenspalt	●	●	●		
Beginn am Kronsaum			●	●	●
Trennung zwischen Lederhaut und Horn		●		●	
Ausdehnung nach oben (Fessel, Sprunggelenk)			●		●
Behandlung					
Heilung in trockener Umgebung möglich	●		●		●
Wirksamkeit von Fußbädern (Zn, Formalin, Cu)	●	●			
Wirksamkeit von OTC und Penicillin	●	●	●		●
Wirksamkeit moderner Antibiotika	●	●	●	●	●

Klauenabszeß



lokale Eiteransammlung in/an der
Lederhaut

Panaritium (Hitzfuß)



generalisierte
eitrige Entzündung der Lederhaut
mit Schwellung/Durchbruch
am Kronsaum

Vollständige Gewebezzerstörung Gelenkseinbruch / Nekrose der Sehnen



...in der Regel in faust

C.O.D.D. Contagious Ovine Digital Dermatitis



ähnlich der Moderhinke beginnt aber am
Kronsaum; eher im engl. Sprachraum

Ursächliche (■) und synergistische (x) bakterielle Beteiligungen an infektiösen Klauenerkrankungen

	Klauen- spalt- entzün- dung	Moder- hinke	Panaritium Abszesse	CODD	Atypische Moderhinke	Ulcus pedis
<i>F. necrophorum</i>	■	■	■	■	■	■
<i>D. nodosus</i>	x	■		x		x
<i>T. pyogenes</i>	x	x	■	x	x	x
<i>P. melaninogenica</i>					■	
<i>Treponema</i> spp.				■	■	x
weitere	x	x	x	x	x	x

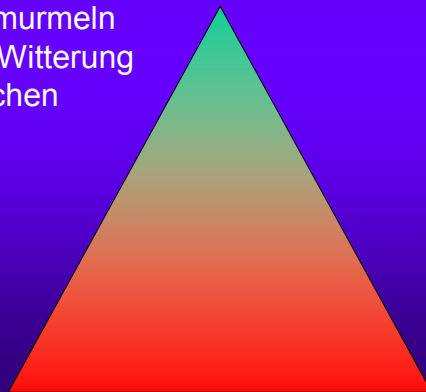
Infectious causes of lameness in sheep – treatment options in veterinary practice
Tierärztl Prax 2012; 40 (G): 403–412

eher im engl.
Sprachraum

F. necrophorum

Bestandteil der physiologischen Darmflora
wird mit dem Kot ausgeschieden

feste Kotmurmeln
trockene Witterung
neue Flächen



Durchfall
nasse Witterung
Koppelschafhaltung
Futterungs/Tränkstellen

„F. necrophorum – Verbreitung“



Klauenspaltentzündungen

(= Nagelbettentzündung)

Stadium 1	Feuchte, gerötete Haut und Haarverlust zwischen den Klauen
Stadium 2	Mild entzündete Haut und geschädigtes Horn der inneren Wand der Klauen

wird auch als milde Form der Moderhinke bezeichnet



Die Moderhinkebakterien lieben ein
"Gummistiefelklima"
= feucht + warm + sauerstoffarm.

Fusobakterium necrophorum
Dichelobacter nodosus

Überlebensdauer:
Weide = 4 Tage
nasse Einstreu = 14 Tage
im Klauenhorn = 3 Jahre

Moderhinke

ist eine durch mehrere Ursachen bedingte, chronisch verlaufen-de, schmerzhafte bakterielle Infektions-krankheit im Klauenbereich von Schafen, Ziegen und Wildwiederkäuern

Stadium 3	Ablösung der inneren Wand der Klauen und leichtgradig geschädigtes Gewebe an Innenwand und Sohle der betroffenen Klaue. Kein Eiter, aber meist graue, schleimige Schicht unter dem Horn
Stadium 4	Die Ablösung des Hornes dehnt sich über die Sohle bis zur äußeren Wand der Klaue aus. Das Klauengewebe ist ernsthaft beschädigt.
Stadium 5	Ausgedehntes geschädigtes Gewebe unterhalb des Horns, sogar das Horn der Klauenspitze ist abgelöst, "Ausschuhen".



Beispiel:

64 lahme Schafe

Klauenbefunde Stadium 1 – 5

64 mal *F. necrophorum* = Ovine
interdigital dermatitis

15 mal *D. nodosus* = Moderhinke

Möglichkeiten der Moderhinke- behandlung und -vorbeugung

- Klauenschnitt
- lokale Behandlung der Klauen
- Klauenbäder
- Trennung der Herde
- Fütterung
- Einsatz von Antibiotika (Injektion)
- Vorbeugende Schutzimpfung

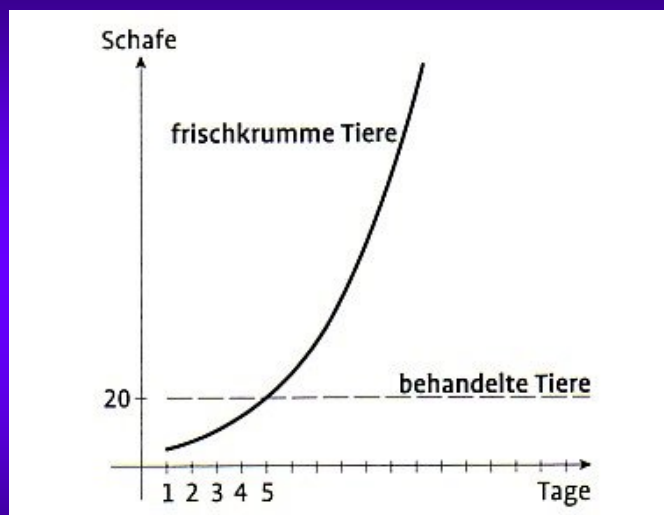


Zucht auf Moderhinkeresistenz

Behandlungsziele

1. Heilung einzelner Tiere
2. Gruppenbehandlung
3. Kontrolle der Herde auf niedrigem Niveau (<3%)
4. Heilung der Herde – Symptombfreiheit
5. Sanierung der Herde – Erregerfreiheit
6. Eradikation der Krankheit aus z.B. Region, Rasse, etc.

Zeitfenster bei der Moderhinkebehandlung



Strobel, 2009

Ein Ausbruch der innerhalb der ersten 3 – 5 Tage nicht unter Kontrolle gebracht wird dauert über Wochen an

Die alleinige Kombination von Klauenschnitt
und Klauenbad ist nicht geeignet um Moderhinke
zu behandeln
(sie schaffen ewtl. Zeitaufschub)

denn

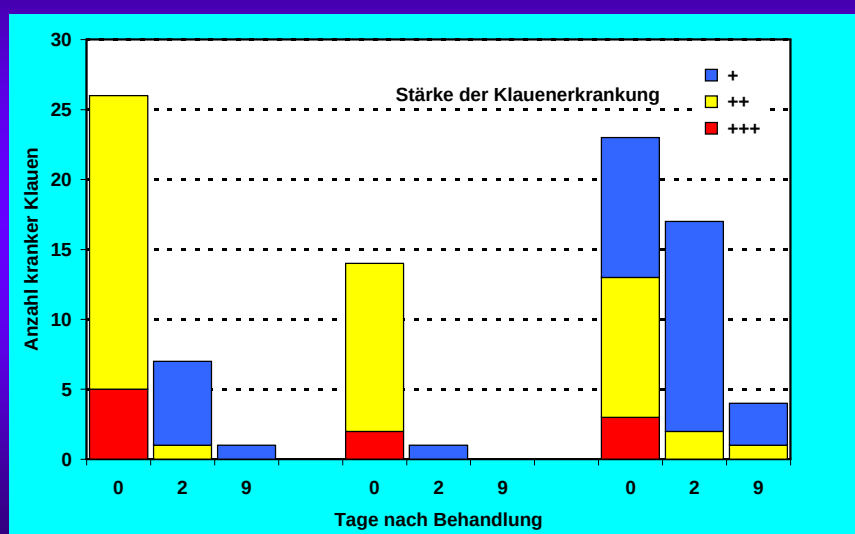
Moderhinke ist eine Infektionserkrankung

Antibiotika

Impfung

Lokale Behandlung der Klauen

mit Tetrazyklin- bzw. Oxytetracyklinhaltigen Sprays



Einsatz von Antibiotika (Injektion)

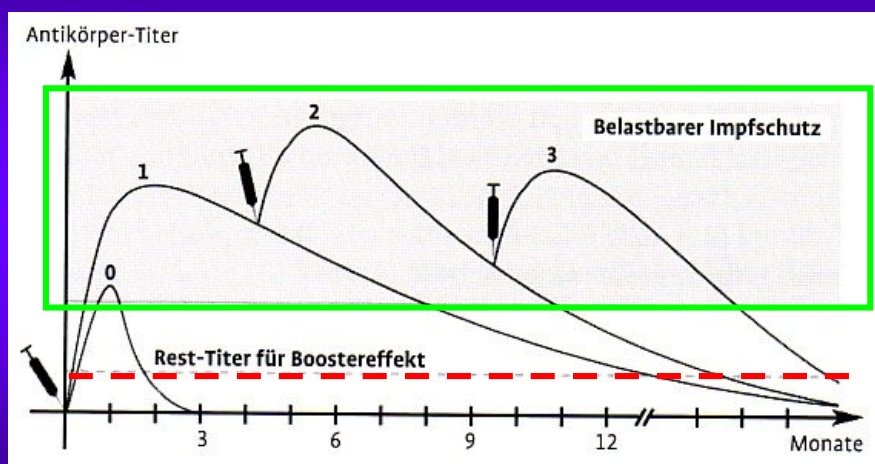
Oxytetracyclin (200 mg/ 10 kg KM)
Penizillin/Streptomycin (2,5 Mio IE + 2,5 g)/Tier
Lincomycin/Spectinomycin (50 mg + 100 mg/ 10 kg KM)

Tilmicosin (50– 100 mg/ 10 kg KM)
Tildipirosin (60mg/ 10 kg KM)
Gamithromycin (50 mg/ 10 kg KM)
Tulathromycin (60 mg/ 10 kg KM)

als Herdenbehandlung zur
Sanierung

als Einzeltierbehandlung aus
Tierschutzgründen

Immunreaktion nach Impfung mit Footvax®



Strobel, 2009

Sanierungsverfahren Schweiz

- PCR-Test von Klauentupfern
- Einteilung der diagnostizierten *D. nodosus* Stämme in virulente (Stadium 3-5) und benigne (Stadium 1-2) Stämme

Ziel:

- Eliminierung der virulenten Stämme mittels Klauenpflege und Zinksulfat-Klauenbäder

Vorteil:

- keine Antibiotika
- keine unnötigen Behandlungen

Warum werden wir Moderhinke nur schwer los?

**Inkonsequenz,
keine persönliche Disziplin
(über 3 Jahre!!)**

Arbeitszeit, Arbeitskraft
richtige Zeitpunkte (Impfung)
Geld
traditionelle Denkweisen (Behandlung)
fehlendes Wissen über die Krankheitszusammenhänge
Suche nach „Schuldigen“

Ziel der Klauenpflege

Zurückschneiden nicht abgenutzten Hornes

Minimierung von Faktoren, welche die Entstehung von Klauenerkrankungen begünstigen

Schutz gesunder Tiere vor Ansteckung

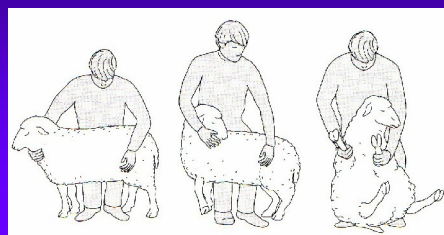
Therapie erkrankter Tiere

Ausmerzen von therapieresistenten Tieren
(Bedarf einer ordnungsgemäßen Dokumentation)

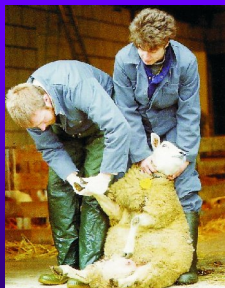
Klauenpflege - Handling

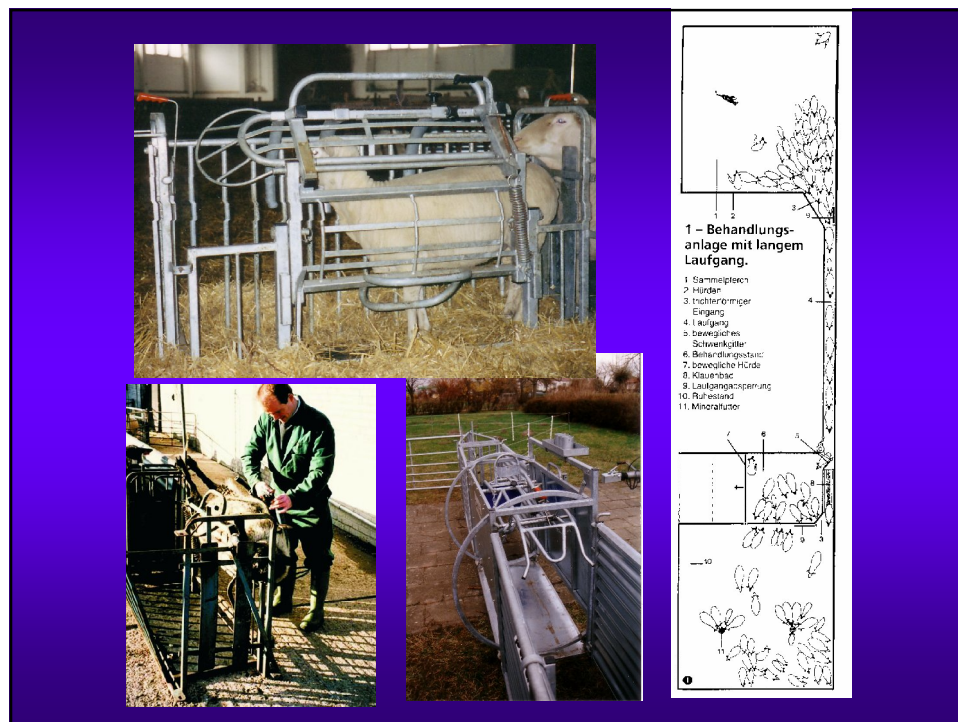


leichte Schafe

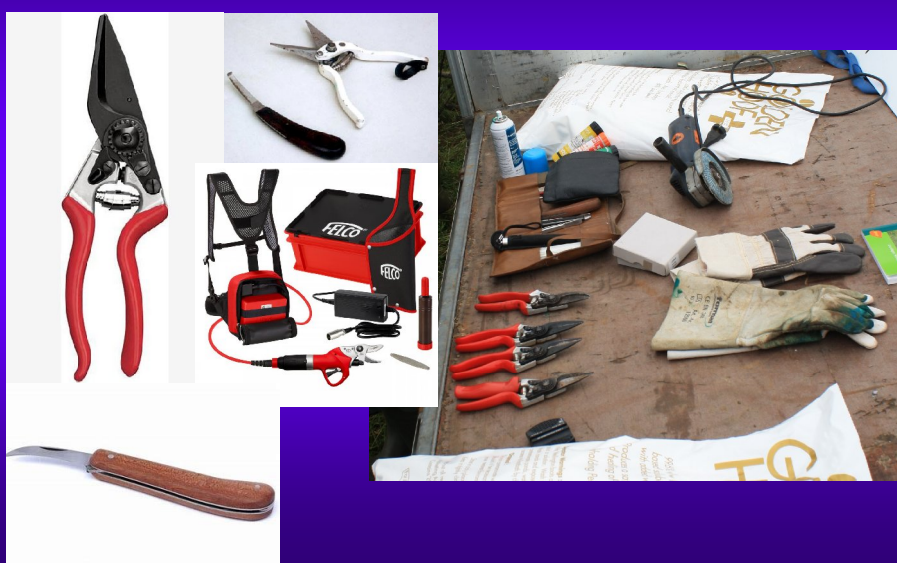


schwere Schafe



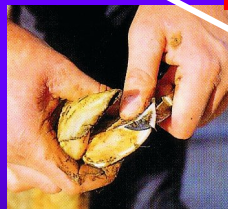
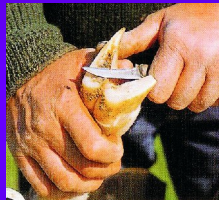


Klauenpflege - Instrumentarium



Klauenschnitt

mindestens 1 mal im Jahr



man schneidet
- Wand
- Spitze
- Hohlkehle

Nicht die Sohle!!



man unterscheidet
- Pflegeschnitt
- Chirurgischen Schnitt
- Moderhinkeschnitt

keine
Klauenverbände
bei Moderhinke !

Moderhinke; traditionelle Behandlung



Klaue mit chronischer Verformung
nach dem Ausschneiden
Schaf hinkt mehr als zuvor
Horn wächst formlos nach
Risiko wildes Fleisch



„Blutbad“ nach traditionellen
tiefen Ausschneiden „bis ins Gesunde,“

Bei akuter Moderhinke erscheint ein massiver Klauenschnitt
(blutig) als kontraindiziert.
Besser: Klauenschnitt erst nach eingeleiteter Behandlung
(Klauenbad, Antibiotika, Impfung) bei Schonung des
gesunden Horns.

Aktueller Behandlungsplan

- Tag 1: Antibiotikabehandlung
- Tag 5 - 10: schonender Klauenschnitt
- Tag 21: 1. „Moderhinkeimpfung“
- Tag 51: 2. „Moderhinkeimpfung“



Klauenbäder

als Vorbeuge von kritischen Situationen (Klauenhärtung)
als Behandlung von frisch ausgeschnittenen Schafen (Desinfektion)
zur Klauenbehandlung bei der Moderhinketherapie bzw. -sanierung

Vergleich von Durchlauf- und Standbad

	Durchlaufbad			Standbad
	Formalin	Kupfersulfat	Zinksulfat	Zinksulfat, 45 min
Vorbeuge	x	x	x	x
Behandlung		x	x	x
Sanierung			x	x
Wirkung	oberflächliche Desinfektion			tief, alle Hornschichten

Wichtig ist, dass die Wirkung von Zinksulfatstandbädern deutlich vermindert ist, wenn die Schafe innerhalb der vorherigen Wochen mit Formalin oder Kupfersulfat behandelt wurden.

Chemikalien für Klauenbäder

	Formalin	Kupfer	Zink
Handelsform	Formalin (= Formaldehyd 37%)	Kupfersulfat technisch (= Kupfervitriol)	Zinksulfat technisch (= Zinksulfat Heptahydrat)
Aussehen, Geruch	flüssig, farblos, stechend	hellblaues Salz	weißes Salz
Gefahren	R 23/24, 25/34/40/43. Giftig bei Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut, verursacht Verätzungen, irreversible Schäden (Augenschäden, Nierenschäden), möglicherweise krebserregend, Sensibilisierungen (Allergien)	R 22/36/38. Gesundheitsschädlich bei Verschlucken, reizt Augen und Haut	R 22. Gesundheitsschädlich bei Verschlucken
Brand	Atemschutz	-	-
Freisetzung	Schutzausrüstung, Beräuhungsmittel	-	-
chemische Reaktionen	mit Laugen und Oxidationsmitteln gefährliche Zersetzungsprodukte	Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte	Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte
Ökologie	Wassergefährdungsklasse 2	Wassergefährdungsklasse 2	Wassergefährdungsklasse 1
Verwendung	5%	10%	10 bis 15%
Stabilität	Inaktivierung durch Schmutz und teilweise durch Tübelung (Polymerisation), muß nachdosiert werden	Inaktivierung durch Schmutz, Konzentration sinkt, muß nachdosiert werden	stabil
Aufwandsmenge	5 Liter Formalin + 95 Liter Wasser = 100 Liter gebrauchsfertige Lösung 5%	10 kg/100 Liter Wasser	10 bis 15 kg/100 Liter Wasser
Wirkung	oberflächlich, versiegelnd	oberflächlich, härtend	tief desinfizierend



5 - 6 g Oxytetracyclin / Liter
150 - 350 mg Lincomycin / Liter

Hygiene beim Klauenbad



vorbildlich



falsch

Fest installiertes Klauenbad

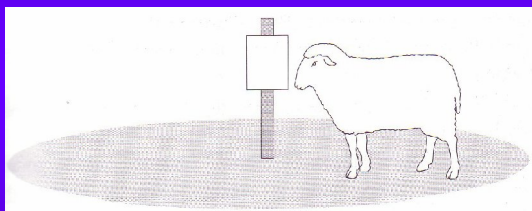
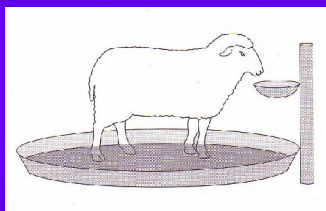


Einsatz von Kalken

Brantkalk	sehr stark ätzend, Brandgefahr! >200°C	nach dem Ausmisten, ohne Stroh Aussenbereich
Magnesium- brantkalk grau/weiss	stark ätzend, entwickelt weniger Hitze	nach dem Ausmisten, Einstreu Fussbad als Kalkmilch
Löschkalk, Weisskalk, Kalkmilch	ätzend	Einstreu, Ablammboxen, Fussbad als Kalkmilch
Kohlensaurer Kalk	leicht ätzend	Fussbad, Trockenbad
Urgesteinsmehl Futterkalke	trocknend, bindend neutral	Einstreu, Ablamm- boxen, Trockenbad
Kalk Feuchtkalk	Wasserunlöslich	Aussenbereich vor dem Stall, Wege

Einsatz von Kalken

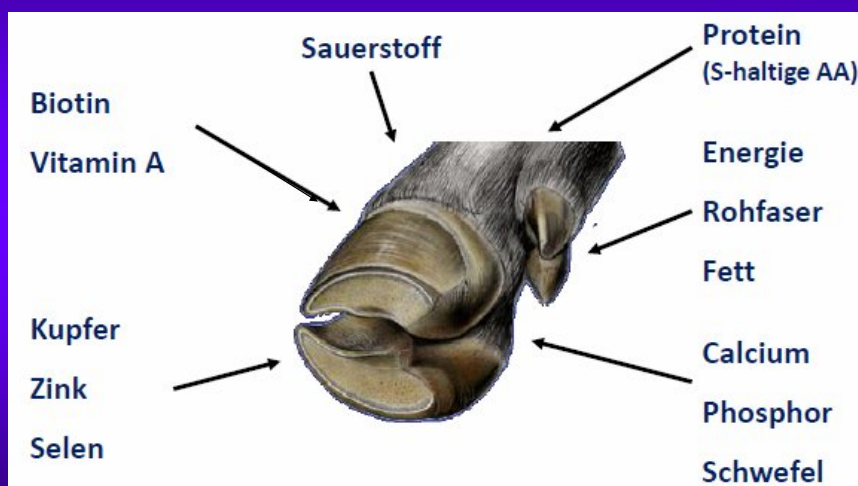
- Ausbringen im Stall
- statt Klauenbad im Treibegang
- an prädisponierten Stellen (Salzsteine)



- bei Umtreiben zwischen den Koppeln

Koppel 1 Koppel 2

Beeinflussung der Klauengesundheit durch die Fütterung



Problemfelder

Der Einfluß der Fütterung auf die Klauengesundheit scheint unbestritten – ein Beweis bzw. die Wirkwege sind schwer nachweisbar.

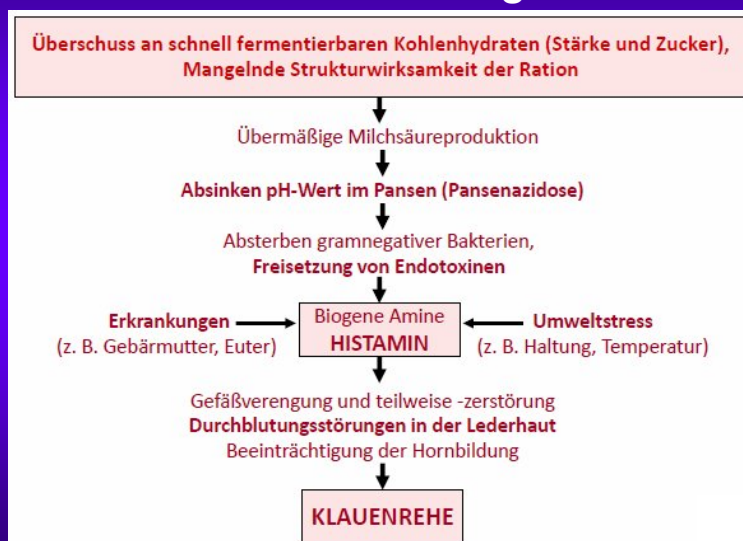
Es existieren nur sehr wenige Angaben zum Fütterungseinfluß auf die Klauengesundheit beim kleinen Wiederkäuer, aber auch beim Rind.

Oft ist auf Grund des großen Abstandes zwischen Fütterungseinflussfaktoren und sichtbare Klauenveränderungen ein kausaler Zusammenhang nur schwer nachweisbar. Die Versuchsansätze betrachten viel zu oft einen zu kurzen Zeitraum.

Mögliche Fütterungsfehler und auftretenden Klauenerkrankungen

- Mangel an Strukturwirksamer Rohfaser
- Überschuss an Stärke und Zucker
- Energieüberschuss an Energie Spätlaktation und frühe Trockenstehphase
- Energiemangel Frühaktation
- Rohproteinüberschuss (absolut/relativ) und/oder Nitratbelastung
- Bildung von biogenen Aminen (Histamin), insbesondere aus Weizen u.a.
- Mangelnde Futtermittelqualität
- Mangel an spezielle Mengen- und Spurenelementen sowie Vitaminen S, Ca, P, Zn, Cu, Se, A, D3, E, H/Biotin

Pansenazidose als Ursache von Klauenerkrankungen



Was ist Klauenrehe

Die Klauenrehe ist eine nichtinfektiöse und nichteitrige Entzündung der Klauenlederhaut (Pododermatitis diffusa nonpurulenta, Laminitis). Erkrankte Schafe neigen dazu, viel zu liegen und sich nur sehr widerwillig treiben zu lassen. Sie stehen zum Teil mit gekrümmten Rücken, trippeln und weisen starkes Muskelzittern auf. Die Klauen sind vermehrt warm (heiß) und druckempfindlich. Der Kronrand ist geschwollen und gelegentlich geht diese Schwellung auch auf die unteren Gliedmaßenabschnitte über. Es sind in der Regel alle vier Klauen betroffen.

Ursache: Belastung, Nachgeburtsverhaltung,
Euterentzündung,
und Fütterung

Leberverfettung (Ketose), Pansenübersäuerung (Azidose)

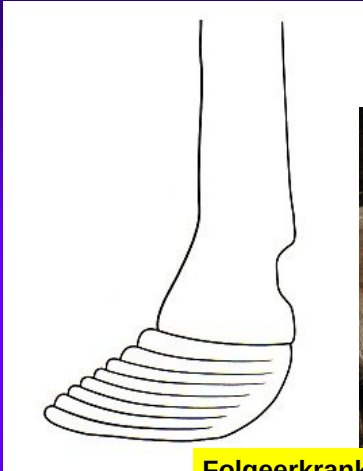
Klinische Formen der Klauenrehe

Akute Form: gestörtes Allgemeinbefinden, Trippel, Festlieger, steifer Gang, geschwollener Kronsaum, Klaue heiß, keine Klauendefekte erkennbar, es liegt oft eine Allgemeinerkrankung vor (Mastitis, Endometritis, Ketose)

Subakute (subklinische) Form: abgemilderte Form, man findet beim Klauen schnitt (Wochen später) weiches (gelbliches) Horn schlechter Qualität, Verbreiterung der weißen Linie

Chronische Form: länger anhaltende (wochen) Entzündung der Lederhaut, keine Klinik aber Ringbildung in der Klauenwand, gerillte Vorderwand, Einblutungen in der Sohle, abgeflachter Klauenschuh, bröckliges weiches Horn, Doppelsohlenbildung

Klaufenrehe



Folgeerkrankungen der Klauenrehe

Blutergüsse
Geschwüre
hohe Verletzungsgefahr der Klaue
leichte Penetration von Erregern =
hohe Infektionsanfälligkeit

Bedeutung von Vitaminen für die Klauengesundheit

Vitamin A: Schutzvitamin für Hornbildung

Normwert: 300 – 500 µg/l Blutplasma

Bedarf güt: 50 IE/kg KM/Tag

Bedarf hochtragend: 100 IE/kg KM/Tag

Bedarf laktierend: 150 IE/kg KM/Tag

Vitamin E: Zellschutz Antioxydant

Normwert: 1-1,5 mg/l Blutplasma

Vitamin H = Biotin

Vitamin H = Biotin

- Unterstützung der Hornbildung (Keratinsynthese, zellulärer Energiestoffwechsel)
- „Zwischenzellenkitt“, Hornzellenverbindung, Festigkeit der Hornwand
- **Ausreichende Verfügbarkeit durch bakterielle Biotin-Synthese im Pansen**
- Abnehmende Verfügbarkeit möglich beim Anstieg des Bedarfs (der Milchleistung) und/oder Pansenazidose (Beeinträchtigung der Synthese)
- Positive Effekte der Biotin-Ergänzung auf Klauenqualität sind möglich
- **Einsatzfeld: gesamte Herde, einschließlich Trockensteher**
- **Einsatzdauer: (mind.) 6 Monate**

Vitamin H = Biotin (Rind)

Studie	Dosierung	Ergebnisse
Schmid	1995 20 mg/Tag (Milchkühe)	Verbesserung der Zugfestigkeit von Sohlen- und Ballenhorn und der Härte des Wandhorns; keine Beeinflussung des Hornwachstums
Hochstetter	1998 20 mg/Tag (Milchkühe)	Reduktion der Inzidenz von Dermatitis digitalis und Sohlenblutungen nach 6 Monaten
Midla et al.	1998 20 mg/Tag (Milchkühe)	Reduktion der Inzidenz von losen Wänden an der weißen Linie nach 7 Monaten
Campbell et al.	2000 10 mg/Tag (Masttiere)	Reduktion der Inzidenz von Hornspalten
Fitzgerald et al.	2000 20 mg/Tag (Milchkühe)	Reduktion des Lahmheitsscore und Reduktion der Behandlung wegen Klauenleiden nach 12 Monaten; kein Einfluss auf Milchleistung
Hedges et al.	2000 20 mg/Tag (Milchkühe)	Reduktion der Inzidenz von Erkrankungen der weißen Linie nach 18 Monaten
Voigt et al.	2000 20 mg/Tag (Milchkühe)	Reduktion der Inzidenz von Sohlengeschwüren und Ballenfäule nach 18 Monaten

Verringerung von Weiße-Linien-Defekten

und bei Schafen ?



**Untersuchungen zur Klauenentwicklung von Lämmern
der Rasse SKF und Leineschaf unter besonderer
Berücksichtigung der Biotinversorgung
(Bauer, Moors, Abel, Gauly 2007)**

Versuch		Kontrolle	
31 Lämmer		30 Lämmer	
5 Monate			
+ 10mg/kg Kraftfutter			
LTZ: $0,363 \pm 0,02$ kg	>	$0,313 \pm 0,02$ kg	p=0,006
Klauenwandlänge	>	Klauenwandlänge	
Klauenwinkel	>	Klauenwinkel	p<0,05
Klauenhärte	<	Klauenhärte	p<0,05

unter Biotineinfluß wächst die Klaue schneller, Qualität ungeklärt

**Auswirkung einer Verfütterung von 500 mg Zinksulfat an
Klauenkranke Schafherden nach Demertzis u.a. (1978)**

	Ausgangssituation kranke/lahme Schafe	Ende 3. Woche lahme Schafe	Ende 7. Woche lahme Schafe
62 Schafe	19	6	0
105 Schafe	10	5	0
130 Schafe	8	2	0
31 Schafe	10	4	0
120 Schafe	7	3	0

Schafe in Lebensräumen mit geringem Zn- Angebot sollten ein Mineralstoffgemisch mit 1,6 bis 3.3 g Zn/kg erhalten.

**Fütterung mit speziellen Zinkverbindungen
(Humann-Ziehank, Mülling, Rapp, Meißner, Bauer 2016)**

Kontrolle	anorganisches Zink	organisches Zink
10 Lämmer	10 Lämmer	10 Lämmer
8 Wochen	8 Wochen	8 Wochen
natives Zink	+ 40mg/kg Zn-Sulfat	+40mg/kg Zn-Aminos.

**= keine Unterschiede in
täglicher Zunahme
Zn-Konzentration in der Klaue
Klauenhornqualität**

Denkaufgabe

Mengen- und Spurenelementgehalte in gesunden
und veränderten Klauen von Muffelwild
(*Ovis gmelini musimon*) – sind Klauenschuhe als
Bioindikatoren geeignet?

(Volmer, Hecht 2006)

Mengen- und Spurenelementgehalte in Muffelwildklauen

Element	Total (n=80)	Normal- klauen (n=20)	Moderhinke- klauen (n=20)	Hyperplasie- klauen N=20)	Mangel- klauen (n=20)	Varianz- analyse p
Na _(A,B)	1570±412	1702±327	1420±105	1340±229	1542±248	<0,0001
K	1734±1032	1600±519	1323±131	1501±415	1395±272	0,095
Ca	273±143	308±257	289±127	243±58	237±38	0,3504
Mg _(F)	338±113	306±54	306±39	382±139	272±49	<0,0005
S	513±82	497±91	524±100	529±70	510±50	0,5854
P	773±223	840±304	775±192	723±232	807±79	0,376
Fe _(B,C,D,E)	110±100	60,12±23,16	62,00±26,07	141±92,9	147,9±55,3	<0,0001
Mn _(A,B,C,E,F)	28,55±23,22	12,45±5,28	21,63±10,79	31,65±20,25	60,75±16,64	<0,0001
Cu _(C,E)	3,14±2,05	3,78±1,56	2,77±1,04	2,51±1,06	1,87±0,59	<0,0001
Zn _(C,E,F)	62,46±14,56	69,05±16,43	64,10±14,73	61,35±11,72	48,6±10,61	<0,0001
Ni	1,99±1,24	1,80±0,901	1,91±0,626	2,29±1,15	1,81±0,39	0,1998
Cr	0,719±0,354	0,622±0,288	0,689±0,316	0,929±0,431	0,721±0,234	0,0244
Co	0,421±0,29	0,314±0,139	0,355±0,199	0,574±0,417	0,504±0,176	0,0054
Pb	0,586±0,254	0,524±0,187	0,546±0,175	0,557±0,221	0,495±0,206	0,6354
Cd	0,218±0,074	0,221±0,0285	0,208±0,043	0,23±0,031	0,275±0,205	0,2255

Mengen- und Spurenelementgehalte in Muffelwildklauen

Element	Total (n=80)	Normal- klauen (n=20)	Moderhinke- klauen (n=20)	Hyperplasie- klauen N=20)	Mangel- klauen (n=20)	Varianz- analyse p
Na _(A,B)	1570±412	1702±327	1420±105	1340±229	1542±248	<0,0001
Mg _(F)	338±113	306±54	306±39	382±139	272±49	<0,0005
Fe _(B,C,D,E)	110±100	60,12±23,16	62,00±26,07	141±92,9	147,9±55,3	<0,0001
Mn _(A,B,C,E,F)	28,55±23,22	12,45±5,28	21,63±10,79	31,65±20,25	60,75±16,64	<0,0001
Cu _(C,E)	3,14±2,05	3,78±1,56	2,77±1,04	2,51±1,06	1,87±0,59	<0,0001
Zn _(C,E,F)	62,46±14,56	69,05±16,43	64,10±14,73	61,35±11,72	48,6±10,61	<0,0001

 gering

 hoch

keine geplanten Fütterungszusätze
= reiner Umwelteffekt

Gibt es einen Rasseeinfluß...?

gering empfänglich: Suffolk, Coburger Fuchsschafe,
Kamerunschafe, Dorsett

mittelgradig empfänglich: SKF, Bentheimer, Rhönschafe,
Romney-Schafe

hoch empfänglich: Merinorassen

Klauenfarbe: Annahme dunkle Klauen stabiler

Wolllänge: je schneller Wolle wächst oder je länger Wolle
abwächst je weicher die Klaue

Wollfeinheit: je feiner die Wolle je weicher die Klaue

Aufgrund der vielfältigen Einflüsse auf die Klauenqualität sehr
widersprüchliche Aussagen. Die einen sagen so....

Zucht

Klauenmerkmale
(Farbe, Form, Maße)

Marker gestützte
Selektion

$$h^2 = 0,07-02$$

klassische Selektion

Zucht auf Klauenmerkmale

Unpigmentierte (helle) Klauen bedingen eine gewisse Lahmheitsdisposition. Als Ursache gilt, dass dunkle Klauen eine höhere Hornröhrchendichte (und damit eine geringere Wasseraufnahmefähigkeit) als helle Klauen aufweisen. Allerdings tritt Moderhinke bei allen Rassen auf, so dass generelle Rasseaussagen nicht getroffen werden können.

Klassische Selektion (Moderhinke)

Diese Verfahren kann nur in moderhinkeerkrankten Herden durchgeführt werden. Es beinhaltet die Selektion und den Zuchtausschluss von Schafen die:

- als erste an Moderhinke erkranken
- immer wieder an Moderhinke erkranken
- die trotz Moderhinkeimpfung erkranken und
- die trotz Behandlung nicht genesen.

Diese Vorgehensweise erfordert eine hohe züchterische Konsequenz und hat als Nachteil dass moderhinkeempfindliche aber aktuell nicht erkrankte Schafe bei einem solchen Vorgehen nicht erfasst werden.



Danke für ihre Aufmerksamkeit