

## Versorgung mit Mengen- und Spurenelementen – wozu?



Karl - Heinz Kaulfuß  
Elbingerode / Harz



## Mineralstoffe

sind für den Organismus lebensnotwendige  
anorganische Bausteine

< 50 mg / kg Körper

### **Spurenelemente**

Eisen, Iod, Kupfer  
Zink, Selen, Kobalt,  
Molybdän, Mangan,  
Nickel

> 50 mg / kg Körper

### **Mengenelemente**

Kalzium, Phosphor,  
Natrium, Chlor,  
Magnesium, Kalium,  
Schwefel

# Fütterung

Abhängig vom

Körpergewicht (Grundumsatz)

Körperrahmen (TS-Aufnahmevermögen)

Trächtigkeitsstadium

Anzahl der Lämmer

Lämmergeburtsgewicht

Futtermittelpreis

## TS-Aufnahmevermögen Schaf

Milchschaaf 80 kg

Erhaltungsbedarf		1,2 kg
1 kg Milch	2,4 kg	
2 kg Milch	2,7 kg	2,2 kg
3 kg Milch	3 kg	2,5 kg
4 kg Milch	3,5 kg	3,0 kg

Leistungsstadium und Leistungsniveau	Lebendgewicht	Futtermittelaufnahme
	kg	kg TM/d
Erhaltung oder güst	60	1,0-1,5
	70	1,0-1,5
	80	1,0-1,5
Niedertragend	60	1,5-1,8
	70	1,5-1,8
	80	1,5-1,8
Hochtragend 1 Lamm (5 kg)	60	1,5
	70	1,5
	80	1,5
Hochtragend 2 Lämmer (je 3 kg)	60	1,5
	70	1,5
	80	1,5
Laktierend 1 l	60	2,0-2,5
	70	2,0-2,5
	80	2,0-2,5
Laktierend 3 l (beim Absetzen)	60	2,0-2,5
	70	2,0-2,5
	80	2,0-2,5

bis 4% der Körpermasse  
züchterisch beeinflussbar

Abhängig von der Aufzucht- und Jungschaffütterung

**TS-Aufnahmevermögen ist unterschätzt**

### Ergebnisse - Trockenmasseaufnahme

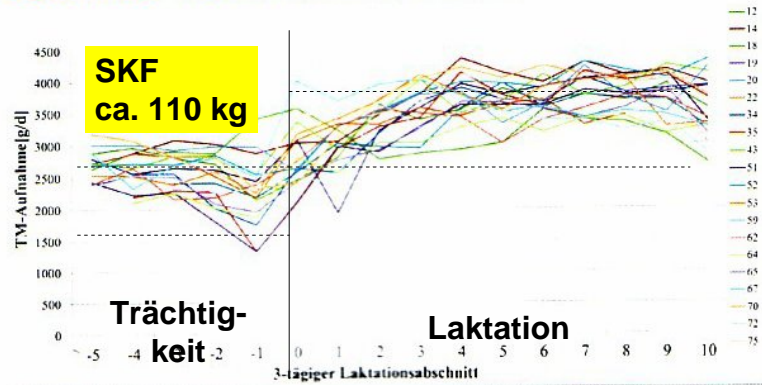


Abb. 7: Darstellung der TM-Aufnahme aller Mutterschafe in g/d (M. Blechmann, 2017)

- ø TM-Aufnahme Hochträchtigkeit 2500 g/d
- ø TM-Aufnahme Laktation 3600 g/d

**Merke: TS-Aufnahmevermögen = Tabellenwerte + 1 kg**

## Trockenmasseaufnahme der adulten Ziege (75 kg)

Milchleistung kg/Tag	Trockenmasseaufnahme kg/Tag	
	Milchfett 3 % Milchprotein 2,5 %	Milchfett 4 % Milchprotein 3,5 %
1,0	1,6	1,7
2,0	2,0	2,2
3,0	2,4	2,7
4,0	2,8	3,2
5,0	3,2	3,7
6,0	3,6	4,2

oder

	% des Körpergewichtes
Wachstum	0,8 – 1,0
Erhaltung	2,3
Trächtigkeit	2,2
Laktation	3,5

## Bedarfsnormen:

unterschiedliche  
Tabellen..  
unterschiedliche  
Werte...

## Bedarfsnormen des wachsenden Lammes

Schaf (g / Tier und Tag) bei ca. 300g Tageszunahme

Lebendmasse (kg)	TS pro Tag (kg)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)
20	0,6-1,0	7	3	0,6	0,6
30	0,8 – 1,3	9	3,5	0,80	0,8
40	1,0 – 1,5	11	4	1,0	1,0

Gewicht kg	Tägliche Zunahme g	Ca	P	Mg g/kg Trockenmasse	Na	K	Cl
10	200	6,3	3,6	1,6	0,8	3,8	0,8
15	200	5,2 /	3,0	1,5	0,6	3,7	0,7
20	150	4,2	2,6	1,3	0,6	3,5	0,7
25	150	3,8	2,4	1,3	0,5	3,5	0,7
30	100	3,2	2,1	1,2	0,4	3,5	0,6
35	100	2,9	1,9	1,2	0,4	3,4	0,6
40	100	2,8	1,9	1,1	0,4	3,4	0,6

## Bedarfsnormen des wachsenden Lammes

Ziege (g / Tier und Tag) bei ca. 200g Tageszunahme

Lebendmasse (kg)	TS pro Tag (kg)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)
10	0,63	4	2,3	1,0	0,5
20	1,0	4,6	2,8	1,3	0,6
30	1,31	5,1	3,2	1,7	0,7

## Mineralstoffe Schaf (g/Tier und Tag)

Leistungsgruppe/ Voraussetzungen	Mengelemente [g/(Tier und Tag)]			
	Ca	P	Mg	Na
Wachsende Schafe	7-11	3-4	0,6-1	0,6-1
<b>Mutterschafe (70-80 kg)</b>				
Güst und niedertragend	5	4	1	1
Hochtragend	9 (7/11)	6 (5/7)	1,5	2
Laktierend	10-15 (8/11)	5-8 (5/8)	1,5-2,5	1,5-2

(Eiuling/Zwilling)

Leistungsabschnitt (10 bis 80 kg LG)	Mengelemente in g/Tag		
	Calcium	Phosphor	Natrium
Güstzeit	7,5	5,5	1,5
niedertragend (ab 90. Tag)	8,5	6,0	2,0
hochtragend (ab 90. Tag)	15,0	7,5	2,0
laktierend (ein Lamm)	17,0	9,0	2,0
laktierend (zwei Lämmer)	20,0	10,0	2,5

	Kalzium	Phosphor
Heu	■	■
Grassilage	■	■
Trockenschnitzel	■	■
Getreide	■	■
Sojaschrot	■	■
Erbsen	■	■

### Mineralstoffe Ziege (g/Tier und Tag)

	Ca	P	Mg	Na
Güst / niedertragend	3,1	2,1	1,3	0,6
ab 5. Trächtigkeitsmonat	7,0	4,5	2,0	0,9
Laktation:				
1 Liter Milch	4,3	3,1	2,2	0,9
2 Liter Milch	6,9	4,9	3,3	1,5
3 Liter Milch	9,5	6,6	4,4	2,1
4 Liter Milch	12,0	8,3	5,4	2,6
5 Liter Milch	14,6	10,0	6,5	3,2
6 Liter Milch	17,1	11,6	7,5	3,8
1 Lamm	8,0	5,6	2,0	1,2
2 Lämmer	11,0	7,9	2,0	1,2

### Mineralstoffe Milchschaf (g/Tier und Tag)

	Ca	P	Mg	Na
Laktation:				
1 Liter Milch	14,8	8,6	2,4	2,1
2 Liter Milch	21,8	11,4	3,2	3,1
3 Liter Milch	28,8	14,2	4,0	4,1
4 Liter Milch	35,8	17,0	4,8	5,1
5 Liter Milch	42,8	19,8	5,6	6,1
6 Liter Milch	49,8	22,6	6,4	7,1

**Merke: laktierende Schafe haben einen höheren Mineralstoffbedarf als laktierende Ziegen, denn Schafmilch ist „dicker, gehaltvoller“**

## Spurenelementversorgung der Mutterschafe

Leistungsabschnitt (70 bis 80 kg LG)	Spurenelemente in mg/Tag					
	Eisen	Kupfer	Mangan	Zink	Selen	Jod
Güßzeit	64	8	64	56	0,16	0,5
niedertragend (bis zum 90. Tag)	64	8	64	56	0,16	0,5
hochtragend (ab 90. Tag)	80	10	80	70	0,20	0,6
laktierend (ein Lamm)	96	12	96	84	0,24	0,7
laktierend (zwei Lämmer)	96	12	96	84	0,24	0,7

Mineralstoffgaben (lose) unbedingt erforderlich  
ca. 30 g / MS und Tag  
Vitaminisierung der Mutterschafe (Vitamin A, D, E (Se))

## Empfohlene Spurenelementkonzentrationen (Richtwerte in mg / kg TS) im Futter für Schafe und Ziegen

	Schaf	Ziege
<b>Selen (Se)</b>	0,1 – 0,2	0,1-0,2
<b>Zink (Zn)</b>	30 - 40	50 - 80
<b>Kobalt (Co)</b>	1,1 – 0,2	0,15 – 0,2
<b>Kupfer (Cu)</b>	4 – 11	10 - 15
<b>Eisen (Fe)</b>	30 - 50	40 - 50
Jod (J)	0,5 -1,2	0,3 – 0,8
<b>Mangan (Mn)</b>	20 - 40	60 - 80



Zulässige Höchstgehalte an Spurenelementen  
(Richtwerte in mg / kg TS)  
im Futter für Schafe und Ziegen (EU-Recht)

	Schaf	Ziege
<b>Selen (Se)</b>	0,6	
<b>Zink (Zn)</b>	170	
<b>Kobalt (Co)</b>	2,3	
<b>Kupfer (Cu)</b>	17	28
<b>Eisen (Fe)</b>	568	852
<b>Jod (J)</b>	11,4	
<b>Mangan (Mn)</b>	170	

Woher kommen die notwendigen  
Mineralstoffe ?

	Gehalt in g je kg Trockensubstanz (TS)					
	TS %	Ca	P	Mg	Na	K
Wiesenfutter (grün, getrocknet, siliert)						
• Gräserreich	10 - 20	5.0 - 10.5	1.6 - 4.5 <sup>1</sup>	1.2 - 2.2	0.2	15 - 31 <sup>1</sup>
• Ausgewogen	10 - 20	7.0 - 11.5	1.5 - 4.3 <sup>1</sup>	1.5 - 2.7	0.2	17 - 34 <sup>1</sup>
• Kräuterreich	10 - 20	11.0 - 15.5	1.4 - 4.5 <sup>1</sup>	2.4 - 3.6	0.2	16 - 34 <sup>1</sup>
Maissilage	30	2.3	2.7	0.9	0.1	13
Kartoffeln	24	1.0	2.5	1.0	0.1	22
Futterrüben	19	2.1	2.2	1.3	0.7	18
Gerste	87	0.6	4.5	1.2	0.1	6
Mais	87	0.2	3.2	1.2	0.1	4
Rapsextraktionsschrot	91	9.9	14.0	5.1	0.3	14
Sojaextraktionsschrot	88	3.6	7.7	3.6	0.4	22

<sup>1</sup> Unterer Wert: insbesondere Magerwiesen



## Woher kommen die notwendigen Mineralstoffe ?

	Kalzium	Phosphor	Magnesium ↔ Kalium
Heu	Grün	Rot	Grün
Grassilage	Grün	Rot	Grün
Trockenschnitzel	Grün	Rot	Grün
Getreide	Rot	Grün	Grün
Sojaschrot	Rot	Grün	Grün
Erbsen	Rot	Grün	Grün
			Extraktions-Schrote Raps Klee Erbse Luzerne
			Getreide Wiese Rübe

**Na Cl = über externe Salzgaben (lose/Steine/eingemischt)**

### Essenzielle Spurenelemente für Ziegen und Schafe

= Essenzielle Spurenelemente für Pflanzen ?

- essentielle (=lebensnotwendige) Spurenelement von praktischer Bedeutung für Tiere: Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Co, Se, J
- nur teilweise identisch mit für Pflanzen essenziellen Spurenelementen: Fe, Mn, Zn, Cu, (Cl), B, Mo, (Co)
- Spurenelementbedarf von Pflanzen nicht in jedem Fall identisch mit dem von Tieren, d.h. trotz optimaler Versorgung der Pflanzen können Mangelscheinungen bei Tieren auftreten

## Beispiel: Spurenelementgehalte ausgewählter Futtermittel

	Gehalt in mg/kg TS							
	Fe	I	Cu	Mn	Zn	Co	Mo	Se
Wiesenfutter	160	0.4	8	60	30	0.1	0.4	0.03
Maissilage	210	-	8	44	32	0.1	0.3	0.02
Kartoffeln	45	0.2	6	7	17	0.1	0.3	0.02
Futterrüben	130	0.4	5	83	25	0.2	0.2	0.03
Gerste	44	0.3	7	18	27	0.1	0.3	0.17
Mais	32	0.4	4	9	30	0.1	0.3	0.10
Rapsextraktionsschrot	414	0.7	7	75	74	0.2	0.6	-
Sojaextraktionsschrot	160	0.6	19	33	70	0.3	4.3	0.25

## Spurenelementgehalte in Feldgehölzen

	Spurenelementgehalt in mg/kg (TM)					
	Fe	Mn	Zn	Cu	Co	Se
<i>Acer campestre</i> (Feldahorn)	91	329	32	17	<0,2	0,031
<i>Alnus glutinosa</i> (Schwarzzerle)	118	150	37	20	<0,2	0,061
<i>Betula pendula</i> (Hängebirke)	94	83	181	10	<0,2	0,028
<i>Carpinus betulus</i> (Hainbuche)	172	2371	36	18	0,33	0,065
<i>Corylus avellana</i> (Haselnuss)	162	541	31	18	0,72	0,043
<i>Crataegus monogyna</i> (Eingriffeliger Weißdorn)	99	44	19	7	<0,2	<0,02
<i>Frangula alnus</i> (Faulbaum)	83	131	27	7	<0,2	0,098
<i>Populus nigra</i> (Schwarzpappel)	103	44	105	9	<0,2	0,026
<i>Prunus spinosa</i> (Schlehe)	100	70	19	19	<0,2	<0,02
<i>Quercus robur</i> (Stieleiche)	118	182	19	7	<0,2	0,036
<i>Rubus fruticosus</i> (Brombeere)	129	783	28	16	<0,2	<0,02
<i>Rubus idaeus</i> (Himbeere)	160	256	43	19	<0,2	0,075
<i>Salix alba</i> (Silberweide)	140	84	409	9	<0,2	0,129
<i>Salix caprea</i> (Salweide)	117	170	128	6	<0,2	<0,02
<i>Sambucus nigra</i> (Schwarzer Holunder)	102	26	31	12	<0,2	0,022
<i>Viburnum opulus</i> (Gemeiner Schneeball)	152	26	47	11	<0,2	0,028
<b>Empfohlene Konzentration im Futter (TM) für Schafe</b>	30 - 50	20 - 40	20 - 33	4 - 11	0,1 - 0,2	0,03 - 0,05
<b>Empfohlene Konzentration im Futter (TM) für Ziegen</b>	40 - 50	60 - 80	50 - 80	10 - 15	0,15 - 0,2	0,1 - 0,2



Fütterempfehlungen nach NRC (1985), Australian Agricultural Council (1990), Whitehead (2000), GfE (2003)

Schafe können bis zu 20%, Ziegen bis zu 60% ihres Futterbedarfes durch Laub und frische Triebe decken (Rahmann, 2004).

## Bedeutung der Bodenaufnahme für die Spurenelementversorgung von Kleinwiederkäuern

### Modellkalkulation für Schafe (Paulsen, 2004)

	Benötigte Menge in mg/kg Futter (TM)		Absorption im Tier in %	Normale Bodengehalte in mg/kg		Aufnahme in mg bei Verzehr von 100 g Boden	
Fe	30	- 50	10	6650	- 9100	<b>66,5</b>	- <b>91</b>
Mn	20	- 40	0,4	250	- 650	<b>0,1</b>	- <b>0,26</b>
Zn	20	- 33	14	19	- 186	<b>0,27</b>	- <b>2,6</b>
Cu	4	- 11	55	3	- 67	<b>0,165</b>	- <b>3,7</b>
Co	0,1	- 0,2	1	5	- 20,4	<b>0,005</b>	- <b>0,02</b>
Se	0,03	- 0,05	34	0,02	- 0,16	<b>0,0007</b>	- <b>0,003</b>
J	0,12	- 0,6	10	0,0025	- 0,15	<b>0,000025</b>	- <b>0,0015</b>

Benötigte Mengen nach NRC (1985); Australian Agricultural Council (1990); Whitehead (2000); Absorption: Healy (1970); Sample and Suter (1994); Bodengehalte: Paulsen (1999); Lübben und Sauerbeck (1991); Scheffer-Schachtschabel (1998); Hartfiel und Bohners (1988); Kirchner et al. (1996); Jopke et al. (1994); Suttle (1974)

Die Aufnahme von Boden kann bei Schafen zwischen 2 und 25% der täglichen Futter-Trockenmasse betragen. Dabei wird bereits ein m.o.w. großer Teil des Spurenelementbedarfs gedeckt (Lee, 2002).

**Aber so einfach ist es nicht  
denn.....**

## Abhängigkeit der Mineralstoffaufnahme und des Mineralstoffgehaltes der Pflanzen

- geologische Herkunft des Standortes
- pH-Wert des Bodens
- Bodenart
- Feuchtigkeit im Boden
- Düngung
- Entfernung vom Meer

### Spurenelementgehalte unterschiedlicher Ausgangsgesteine von Böden

Mittlerer Spurenelementgehalt in mg/kg (Maxima in Klammern)

	Magmatite			Sedimentgesteine		
	ultrabasisch	basisch	granitisch	Kalkstein	Sandstein	Tonschiefer
<b>Mn</b>	1040	1500	400	620	460	850
<b>Zn</b>	58	100	52	20	30	120 (<1000)
<b>Cu</b>	42	90	13	5,5	30	39 (<300)
<b>Mo</b>	0,3	1	2	0,16	0,2	2,6 (<300)
<b>Co</b>	110	35	1	0,1	0,3	19
<b>Se</b>	0,13	0,05	0,05	0,03	0,01	0,5 (<675)

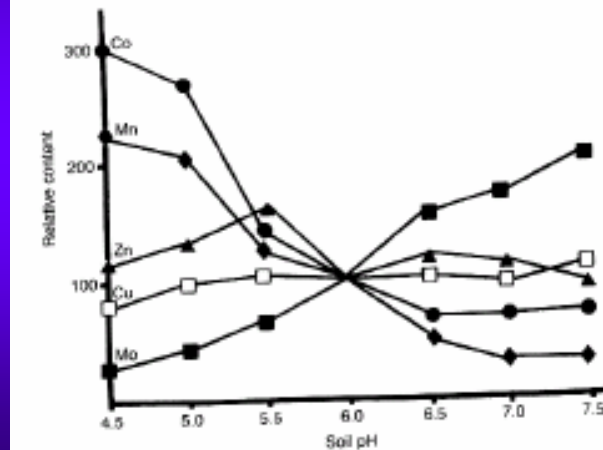
Ultrabasisch z.B. Dunit, Serpentin, Peridotit; basisch z.B. Basalt; granitisch z.B. Granit, Rhyolith

Aus: Alloway (1999)

Der Bodengehalt ist in erster Linie vom Ausgangsgestein abhängig (Ausnahme: J, Hauptinput aus Atmosphäre, Whitehead, 2000).

Saure (granitische) Magmatite sowie Sand- und Kalksteine enthalten oft geringe Konzentrationen an Spurenelementen, basische Magmatite und Tonschiefer dagegen häufig hohe Konzentrationen.

### Spurenelementgehalt Abhängigkeit vom pH



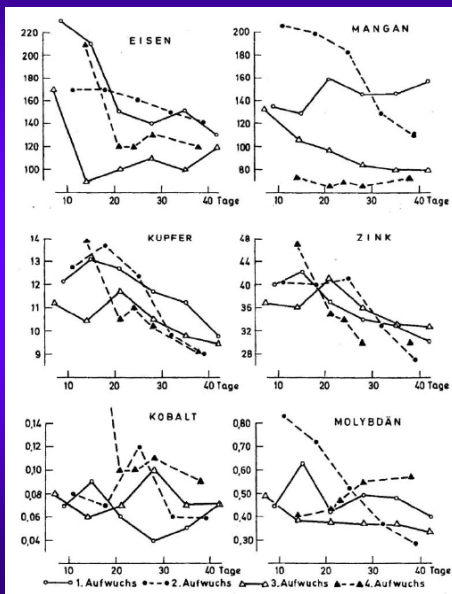
### Zeigerpflanzen – Boden pH

Alkalische Reaktion		Saure Reaktion	
Aufrechte Trespe	( <i>Bromus erectus</i> )	Heidekraut	( <i>Calluna vulgaris</i> )
Esparsette	( <i>Onobrychis viciifolia</i> )	Weiches Honiggras	( <i>Holcus mollis</i> )
Pastinak	( <i>Pastinaca sativa</i> )	Borstgras	( <i>Nardus stricta</i> )
Wiesensalbei	( <i>Salvia pratensis</i> )	Kleiner Sauerampfer	( <i>Rumex acetosella</i> )
Kleiner Wiesenknopf	( <i>Sanguisorba minor</i> )	Arnika	( <i>Arnica montana</i> )
Fiederzwenke	( <i>Brachypodium pinnatum</i> )	Schafschwingel	( <i>Festuca ovina</i> )
Knäuelglockenblume	( <i>Campanula glomerata</i> )	Horstroschwingel	( <i>Festuca rubra ssp. commutata</i> )
Karthäusernelke	( <i>Dianthus carthusianorum</i> )	Flatterbinse	( <i>Juncus effusus</i> )
Dornige Hauhechel	( <i>Ononis spinosa</i> )	Bärwurz	( <i>Meum athamanticum</i> )
Mittlerer Wegerich	( <i>Plantago media</i> )	Dreizahn	( <i>Sieglingia decumbens</i> )
Knolliger Hahnenfuß	( <i>Ranunculus bulbosus</i> )		

### Spurenelemente düngen oder zufüttern ?

- Spurenelementmängel werden sehr häufig nicht durch unzureichende Bodengehalte, sondern durch **begrenzte Verfügbarkeit** der Spurenelemente im Boden verursacht.
- Nur **eindeutig erkannte Spurenelementmängel** im Boden sollten durch Bodendüngung behoben werden (Alternative: physiologisch saure Düngung zur Erhöhung der Spurenelementverfügbarkeit).
- Anreicherung von Pflanzen auf ein tierphysiologisch erwünschtes Niveau am effizientesten durch Blattdüngung. Dies ist jedoch oftmals fragwürdig, da
  - bei der Spurenelementaufnahme durch Pflanzen unerwünschte **Antagonismen** ausgelöst werden können (typisch z.B. zwischen Fe, Mn, Zn, Cu, Mo und Se, Kabata-Pendias, 2000) und
  - **schädliche Wirkungen auf Pflanzen** möglich sind (Toxizitätsschwelle für Pflanzen beachten!).
- Wo Anreicherung von Spurenelementen durch Düngung unsicher erscheint, ist gezielte **Supplementation** bspw. durch Gabe eines Mineralfutters angebracht.

### Abhängigkeit des Spurenelementgehaltes der Pflanzen vom Vegetationsstadium



**Pflanzenalter:**  
jung > alt

**Pflanzenteil:**  
Blätter > Stengel  
Aufwuchs > Körner/Samen  
Getreidekornhüllen  
> als Mehlkörper

## UND DESHALB !

Neben regelmäßigen Futtermittelanalysen und deren Einbeziehung in die Rationsberechnung steht somit die **Kontrolle der Mineralstoff- und Spurenelementversorgung am Tier im Fokus** der Verhinderung eines pathologischen Spurenelementmangels. Dabei sollte nicht auf das Auftreten klinischer Symptome gewartet werden, sondern in Abhängigkeit vom Leistungsstadium (Bedeckung, Hochträchtigkeit, Laktation, Lämmermast) regelmäßig Kontrolluntersuchungen an ca. 5 Tieren durchgeführt werden. Oftmals stellt sich ein beginnender Spurenelementmangel nur sehr diskret dar und wird häufig übersehen.

## Achtung

- kein Vollblut versenden
- Plasma davor abzentrifugieren
- zeitnahe Versandt
- Cu, Co, Se auch Schlachtlebern
- Zn im Knochen



Richtwerte für ausgewählte Spurenelementkonzentrationen in Blutserum und Leber beim ausgewachsenen Schaf (man beachte die Mengeneinheiten, letztere können zwischen unterschiedlichen Laboren in Abhängigkeit vom Auswertungsmodus variieren, ebenso die Referenzbereiche)

	Blutserum	Leber
<b>Selen (Se)</b>	1,7 – 2,2 µmol/l	
<b>Zink (Zn)</b>	12-22 µmol/l (Aussage vor allem bei Mangelzuständen)	ca. 12 mg / kg TS
<b>Kobalt (Co)</b>	Vitamin B12-Gehalt bei Mangel < 0,15nmol/l	Vitamin B12-Gehalt bei Mangel < 140 nmol / kg OS
<b>Kupfer (Cu)</b>	8 – 22 µmol/l (Aussage vor allem bei Mangelzuständen)	10 mg – 100 mg / kg OS 80 – 200 mg / kg TS

## Therapie / Ergänzung

- **akute Erkrankung**
  - Arzneimittel (Ca, Ph, Mg, Na, Cl, Se, Co, Fe)
  - Fehlen von Cu, Zn und J – haltigen Arzneimitteln
- **perakute Erkrankung / Mangel bei Belastungssituationen**
  - Verabreichung von „Booster-Drenchs“
  - Leckmassen
  - Wirkdauer bis 4 Wochen
- **chronische Erkrankung / Mangel**
  - Verabreichung mineralisierten Pellet
  - loses Mineralfutter
  - Pansenboli (bei Spurenelementen)
  - Wirkdauer bis 6 Monate



### Complementary feeding stuff suitable for feeding EWES, TUPS and LAMBS

Protein 6%, Oil 0%, Fibre 6%, Ash 6%, Moisture 75%. Composition per Litre.

VITAMIN A	6,000,000 IU	THIAMINE HYDROCHLORIDE B <sub>1</sub>	2,500 mcg
VITAMIN D <sub>3</sub>	600,000 IU	SELENIUM (as sodium selenate)	30 mg
VITAMIN E (alpha-tocopherol)	12,000 mg	BIOTIN	3,000 mcg
VITAMIN K	250 mg	IODINE (as potassium iodide)	3,000 mg
RIBOFLAVIN	1,500 mg	COBALT (as cobalt chelate calcium succinate)	1,500 mg
VITAMIN B <sub>12</sub>	12,500 mcg	MANGANESE	2,000 mg
FOLIC ACID	127 mg	(as manganese chelate of amino acid chelate)	
PANTHENOL	1,250 mg	ZINC	6,000 mg
NICOTINAMIDE	2,750 mg	(as zinc chelate of amino acid chelate)	
ASCORBIC ACID	850 mg	IRON	1,000 mg
		(as iron chelate of amino acid hydroxide)	

#### DOSAGE RATE

EWES 1.5ml per ewe @ 70kg Ewe

TUPS 1.5ml 4 to 6 weeks prior to hudding

LAMBS 10kg 3ml  
20kg 5ml

Shake well before use. Do not exceed recommended amount or repeat dose within 7 days. For animals use only. Store in a cool place away from sun light. Keep out of reach of children.

For all breeding stock prior to mating and 4 weeks before lambing, and for all lambs after weaning and at 2/3 month intervals thereafter.

**2.5L**

## Einsatz von Spurenelement-Boli = Ergänzungsfuttermittel, kein Arzneimittel

### COSEICURE Schaf BOLUS Cobalt-Selen-Jod-Kupfer

**PRODUKTAUFMACHUNG:**  
Bolus zur kontinuierlichen intraruminalen Freisetzung  
Ergänzungsfuttermittel:

**INHALTSSTOFFE:**  
Ein Bolus enthält:  
Kupfer 13,4 %w/w, Cobalt 0,5% w/w, Jod (Calciumjodat) 1,0 % w/w und Selen (Natriumselenat) 0,15% w/w

**ANWENDUNGSGEBIETE:**  
Zur Anwendung in Kupfer-, Jod-, Selenmangelgebieten und zur Optimierung der Kobaltversorgung bei Schafen über 25 kg.

**DOSIERUNG, ART UND DAUER DER ANWENDUNG:**  
Bolus aus der Verpackungsfolie entnehmen und vor der Eingabe auf Zimmertemperatur (15 - 20°C) bringen.  
Schafe über 25 kg Körpergewicht: 1 Bolus

### ZINCOSEL Schaf BOLUS Zink-Cobalt-Selen

**PRODUKTAUFMACHUNG:**  
Bolus zur kontinuierlichen intraruminalen Freisetzung  
Ergänzungsfuttermittel:

**INHALTSSTOFFE:**  
Ein Bolus enthält:  
Zink 15,2% w/w, Cobalt 0,5% w/w, und Selen (Natriumselenat) 0,15% w/w

**ANWENDUNGSGEBIETE:**  
Zur Ergänzung der essentiellen Mineralien Zink, Cobalt und Selen bei Mangelsituationen bei Schafen über 25 kg.

**DOSIERUNG, ART UND DAUER DER ANWENDUNG:**  
Bolus aus der Verpackungsfolie entnehmen und vor der Eingabe auf Zimmertemperatur (15 - 20°C) bringen.  
Schafe über 25 kg Körpergewicht: 1 Bolus

## Kalzium

**Aufgaben:**  
Enzymaktivierung  
Muskelkontraktion  
Knochenaufbau

**Kalziummangel:**  
Primär durch Mangelfütterung  
Sekundär durch erhöhten Ca-Bedarf im Wachstum,  
Trächtigkeit, Milchleistung

**Blutwerte:**  
Ca-Mangel: < 1,75 mmol/l



Rachitis

## Hypokalzämie tragender Schafe/Ziegen (Milchfieber)

### Zeitpunkt:

4 Wochen vor bis 1 Woche nach der Ablammung

### Klinik:

Bewegungsstörungen

Nachziehen der Hinterbeine

Festliegen (ähnlich der Ketose, oft vergesellschaftet)

Verweigerung der Futteraufnahme

Einstellen der Pansen- und Darmaktivität

Körpertemperatur  $\leq 38^{\circ}\text{C}$

Mehrlingsträchtigkeiten



## Therapie der Hypokalzämie

### Lämmer:

Licht und Sonne

Vitamin D (10.000 IE kg KM)

Mineralstoffgaben (Ca : Ph = 2 bzw. 3 : 1 in der Gesamtration)

### festliegende Alttiere:

Vitamin D (10.000 IE kg KM)

Ca-Applikation

50 - 100 ml einer 20% Ca-Glukoselösung s.c.

50 - 100 ml einer 5 – 10 % Ca-Lösung i.v.

## Kalziummangel ↔ Ketose



**Treten meist vor der Geburt und oft gemeinsam auf.  
Der Ca-Mangel steht im Vordergrund.  
Es entwickelt sich eine sekundäre (Hunger) Ketose.  
Die Ketose verschlimmert das klinische Bild und  
Verschlechtert die Heilungsaussichten.**

## Klinik

- 120. Trächtigkeitstag – 1. Laktationswoche
- verminderter Appetit
- herabgesetzte Pansentätigkeit
- gesenkter Kopf
- zögernder, schwankender Gang
- verdickte Beine über den Krongelenken
- Apathie
- Festliegen
- Ikterus



## Diagnostik

### Blutplasma

- 3-Hydroxybutyrat (Ketokörper) >1,6 mmol/l
- variabler Glukosegehalt
- Leber- und Muskelenzyme erhöht (GLDH, ASAT)
- Bilirubin > 18 µmol/l

### Harn

- Ketokörper positiv (Teststreifen)

## Therapie

### Ziel

Wiederherstellung der körpereigenen Stoffwechselregulation  
Aktivierung der selbstständigen Nahrungsaufnahme  
Wiederherstellung der Verdauungstätigkeit

### Therapie

ins Maul :	Na-Propionat	12,5 g
	Ca-Lactat	12,5 g
	K-Chlorid	7,5 g auf 250 ml Wasser
	Pansensaft von Spendertier	
Injektion:	Ca-Borglukonat (s.c.)	
	Vitamin D3 (10000 IE / kg KM)	
	Vitamin E/Se	

## Prognose

### Nach klassischer Therapie

- ca. 40% der Schafe verenden trotz Therapie
- ca. 20% Totgeburten
- ca. 20% Lämmerverluste aufgrund von Milchmangel
- Prognose korreliert negativ mit der  $\beta$ -HB-Konzentration

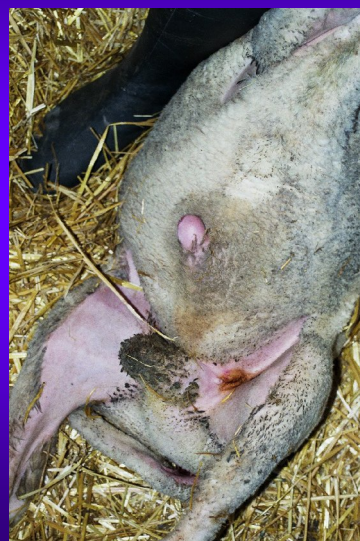


Einleitung eines Abortes mit ein- oder mehrfacher Injektion von 30 mg Dexametason/Schaf oder 0,175 mg Cloprostenol/Ziege sichert das Überleben des Muttertiers



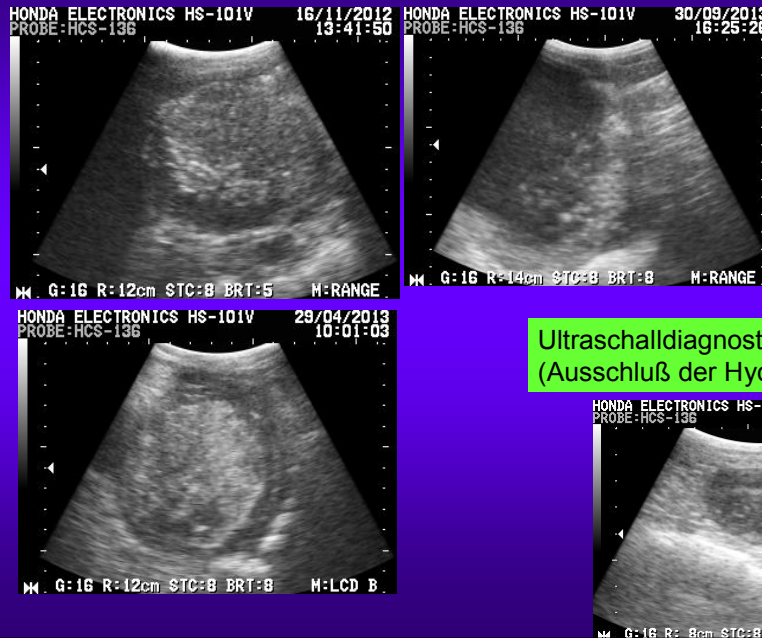
## Harnsteine

akutes Krankheitsbild  
verminderter Appetit  
Stöhnen, Zähneknirschen  
Koliksymptome  
Schlagen nach dem Leib  
häufiges Aufstellen zum Harnen  
Harntropfen, Strangurie, Anurie





## Ultraschalldiagnostik Harnsteine



## Wasserbedarf

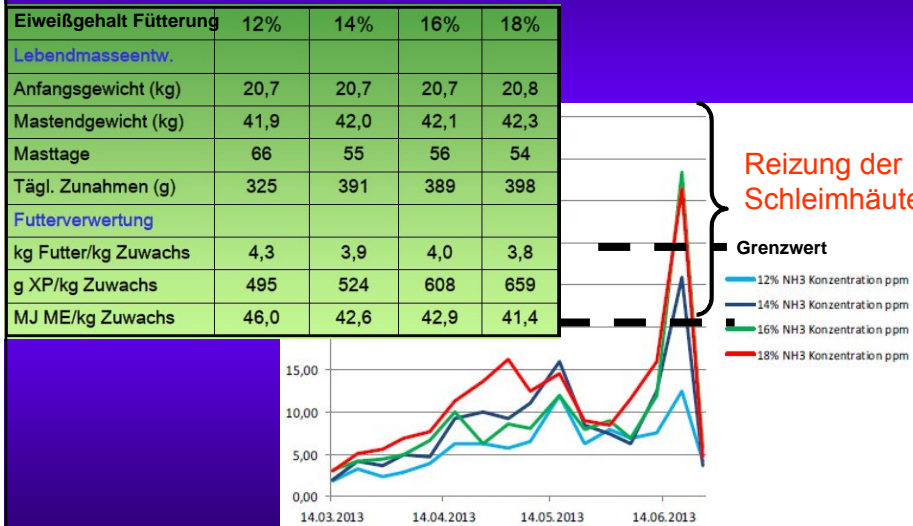
- am Besten ad libitum
- sauberes Wasser (sensorisch Unbedenklich)
- 2 l / kg TS
- Selbsttränken bzw. 1 m Trog auf 30 – 40 Tiere

Steigerung der Wasseraufnahme durch Salzgabe im Futter:  
2% (20g) pro kg TS

Ansäuerung des Harn pH-Wertes durch Ammoniumchlorid-  
Verfütterung: 0,5 – 1 % (5 – 10g) pro kg TS



Hohe Harnstoffwerte im Urin führen zur Schleimhautschwellung und Verengung des Harnröhrendurchmessers



Der Kalzium-Phosphorgehalt innerhalb der Futtermittelnutzung ist entscheidend für die Entstehung von Harnsteinen

**Ziel**

**Ca : Ph = 2 bzw. 2,5 : 1**

## Kalzium- und Phosphorgehalte ausgewählter Futtermittel

	Ca (g / kg TS)	Ph (g / TS)	Verhältnis
Kartoffel	0,4	3	2,5 : 18,8
Weizen / Gerste	0,7	4	2,5 : 14,3
Erbse	0,9	5	2,5 : 13,4
Hafer	1,2	4	2,5 : 8,3
Kleie	1,7	4	2,5 : 5,9
Treber	3,3	6	2,5 : 4,5
Zuckerrübe	2,3	2	2,5 : 2,17
Lämmermastpellets	16	6	2,5 : 0,9
Weizenstroh	3	1	2,5 : 0,8
Heu (1. Schnitt)	6	2	2,5 : 0,8
Grünfutter	5-7	2-3	2,5 : 1 - 1,1
Silage	9-11	1-2	2,5 : 0,3 - 0,45

Hohe Magnesiumgehalte im Futtermittel verringern  
das Ca-Ph-Verhältnis

### Mineralfutter für Schafe / Lämmer

Produktbezeichnung, Artikel-Nummer	Für welche Tierart?	Inhaltstoff	
		Mengen-	elemente in g/kg Futter-
Top-Mineral, Art. 10052	Schafe	Ca	200
		Na	110
		P	75
		Mg	20
Nr. 34002, ÖVO Schafmineral	Schafe	Ca	150
		P	50
		Na	100
		Mg	30
Millaphos L, Art. 205323	Lämmer	Ca	210
		P	40
		Na	70
		Mg	10

In der Ration  
300 g Weizen  
200 g Erbsen  
500 g Heu  
15 g Mineral

$$2,5 : 0,9 = 2,5 : 1,74$$

$$2,5 : 0,83 = 2,5 : 1,69$$

$$2,5 : 0,47 = 2,5 : 1,45$$

Ziel Ca : Ph = 2 bzw. 2,5 : 1

## Welches wäre das korrekte Mineral ?

	Ca (g)	Ph (g)
Weizen/Erbsen/Heu	3,4	3,2
Bedarf bei 25 kg KM	8,0	3,5
es fehlen:	4,6	0,3
das entspricht bei 15 g einem Mineral von	307	20 je kg / TS
bzw. einem Ca:Ph	15: 1	

**Verzicht auf Mineralstoffmischung = besser Futterkalk**

## Magnesium

### Aufgaben:

Enzymaktivierung  
Nerven / Muskelfunktion (Synapsen)  
Knochenaufbau

### Regulation:

nur über Futteraufnahme und Ausscheidung über die Niere = keine Mobilisation aus dem Körper möglich

### Blutwerte:

Mg-Mangel: < 0,6 mmol/l

## Hypomagnesämie - Weidetetanie

### Zeitpunkt:

Frischer erster Aufwuchs, Vermehrungsgras, nach Düngung

### weil:

1. hoher Eiweiß- und Kaliumgehalt  
1% Kalium in TS = 24% Mg-Verdaulichkeit  
3 % Kalium in TS = 6% Mg-Verdaulichkeit
2. In fast allen Pflanzen geringer Natrium-Gehalt  
Nord-Süd-Gefälle  
Na-Mangel = Na im Speichel = Kalium im Speichel steigt

## Hypomagnesämie - Weidetetanie

### Klinik:

oft lange latent  
Zähneknirschen  
unsicherer Gang  
Muskelzittern  
Übererregbarkeit (nach Reizen)  
Krämpfe  
keine Futteraufnahme

**schonende Behandlung, kein Streß!**

## Hypomagnesämie - Weidetetanie

### Therapie:

Ruhe

Aufstallung und Heu oder Trockenschnitzel

Akute Form: 40 ml 25% Mg-Glukonat s.c., i.v.

Subakute Form: 5 g Magnesiumoxid+5 g Salz oral

Salzleckstein (max 100g/Tag)

(60 g MgCl in 200 ml Wasser rektal)

### Prophylaxe:

Mineralfutter + Salzstein auch bei Weide

bei Frühjahrsweide Heu / Stroh anbieten

Weideregime anpassen

## Selen

### Aufgaben:

Entgiftung des Körpers / Radikalfänger

Bestandteil der Gluthathionperoxydase

Muskelaufbau

**Selen und Vitamin E wirken synergistisch**

**1 mg Na-Selenit = 0,3 mg Selen**

### Blutwerte:

Se-Mangel: < 0,7 µmol/l

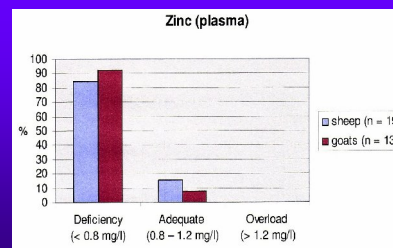
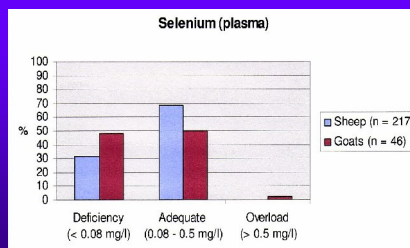
### Äthiologie:

geringe Se- und Vit E Gehalte in Milch

hoher Anteil ungesättigter Fettsäuren

Siersleben, Süß, Pfeifer u. Döring (2007)

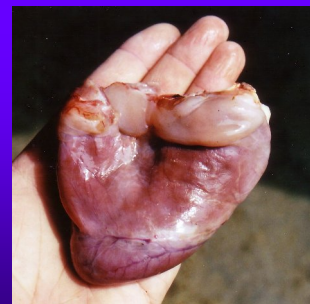
in 19 von 20 Schäferereien war der Selen- und Zinkgehalt güster Mutterschafe unterhalb des unteren physiologischen Grenzwertes



- Totgeburten,
- Saugschwäche und Festliegen der Lämmer, Muskelzittern
- steifer Gang, Bewegungsunlust
- Teilnahmslosigkeit
- vermehrtes Liegen
- flache Atmung
- plötzliches Verenden infolge einer Herzmuskelunterentwicklung
- Fruchtbarkeitsstörungen
- Nachgeburtshaltungen
- steigendes Mastitisrisiko



Nutritive Muskeldystrophie der Lämmer



Herzmuskelschwäche

## Nutritive Muskeldystrophie der Lämmer

### Therapie

- maximal 0,2 mg Se plus 10 –100 IE Vitamin E / kg KM s.c./i.m. einmalig,
- Wiederholung nach 3 bis 4 Wochen
- orale Selenversorgung 0,2 mg / kg TS
- orale / parenterale Gaben von Vitamin E

### Prophylaxe

- Futterangebot 0,2 mg Selen / kg TS
- Parenterale Gabe von Selen / Vitamin E an tragende Mutterschafe ein- bis zweimal in der Trächtigkeit 2,5 mg Se plus 750 IE Vitamin E
- Lämmer am zehnten Lebenstag und im 8. Lebensmonat
- selenhaltige Pillen oder slow release boli (nicht Deutschland)

## Zink

### **Aufgaben:**

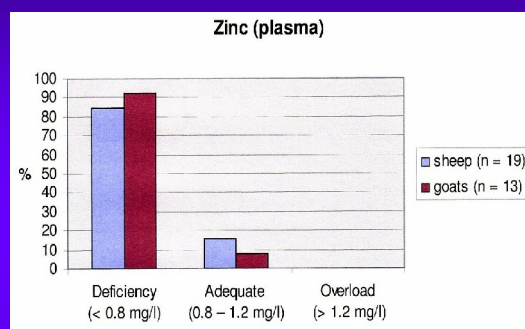
regulieren Stoffwechsel  
Haut- und Haarkleid  
Immunsystem

### **Blutwerte:**

Zink-Mangel: < 10 µmol/l

### **Äthiologie:**

- primär: so gut wie nicht, mutterlose Lämmer-  
aufzucht
- sekundär: erhöhter Zinkbedarf bei (chronischen)  
Infektionen (CAE, Pseudotuberkulose)

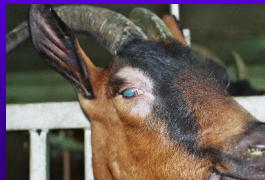




## Zinkmangel - Klinik

- verminderte Freßlust
- Kümmerern
- verstärkter Speichelfluß (zäh)
- schütteres Haarkleid
- Schorf- Krustenbildung an Nase, Oberlippe und Ohr
- brillenartiger Haarausfall um die Augen
- Störungen des Hornwachstums
- Fruchtbarkeitsstörungen (Böcke)

Therapie:  
50 mg Zink / tägl.  
oral



## Iod

### Aufgaben:

Grundbaustein der Schilddrüsenhormone  
Schilddrüsenhormone (Thyroxin) regulieren Stoffwechsel und Wachstum

### Blutwerte:

Thyroxin-Mangel: < 35 µg/l

### Äthiologie:

primär: iodarme Böden (Wasser 10 µg/l küstennah, 1 µg/l küstenfern)  
sekundär: Iodantagonisten (Nitrat, Nitrit, Kobalt, Arsen, Fluor, bzw. Grünraps, Markstammkohl, Rapsschrot)  
Schilddrüsenerkrankungen

## Iodmangel - Klinik

### adulte Tiere

- Frühgeburten / Verlammungen
- Lebensschwache Lämmer
- Nachgeburtstörungen

### Lämmer

- lebensschwach
- Atemprobleme
- Struma



## Iodmangel - Therapie

**1 % Kalium-Iodid-Lösung**

**1 ml Lamm**

**3 ml Ziege**

**Mineralstoff**

**iodhaltige Futtermittel**

**Fischmehle,**

**Rapsextraktionsschrot**

## Kupfer

### Aufgaben:

Blut Aufbau  
Haut / Haare  
Nervensystem  
Stoffwechsel



Swayback

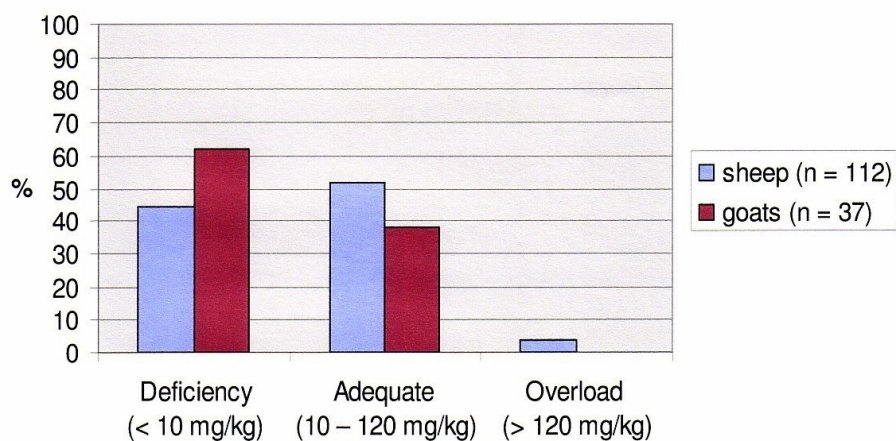
### Leberwerte:

Cu-Mangel, < 10 mg / kg Leber, Originalsubstanz

### Äthiologie:

primär: Cu-arme Pflanzen, Schaffertigfutter für Ziegen  
sekundär: Cu-Antagonisten (Zink, Molybdän, Schwefel, Eisen)

Copper (Liver, wet weight)



## Kupfermangel - Klinik

Kümmern, spröde Wolle, Blutarmut

- Frühform
  - Festliegen, Lähmungen, Sauglust erhalten
- Spätform (1. LW – 4. Monat)
  - schwankender Gang, Einknicken in der Hinterhand
- **Erwachsene Tiere**
  - Überköten in der Hinterhand

Ursächlich ist es eine Degeneration der Gehirn und Nervensubstanz

## Kupfermangel - Therapie

**1 % Kupfersulfatlösung oral**

**10 ml Lamm**

**2 % Kupfersulfatlösung oral**

**50 ml Ziege**

**Mineralstoff**

**„Rinderfertigfutter“**

## Kupfervergiftung



**Ikterus**  
**Hämoglobinurie**  
**Somnolenz**  
**stumpfes Vlies**  
**Freßunlust**  
**Kachexie**  
**Festliegen**  
**Tod**

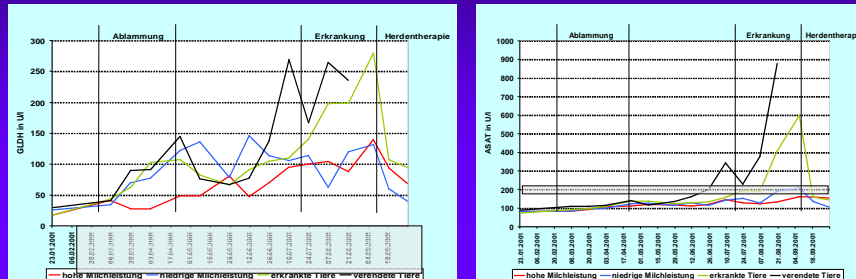
**Ursache: Ziegen/Rinder – Fertigfutter oder Mineral an Schafe**  
**Fehlende Kupferantagonisten , hohe Futterinhaltsstoffe**  
**Rassedisposition: Milchschafe, Charoleis**

## Blutbefunde



- **braunschwarzes Frischblut**
- **braunschwarzes bis orange-farbenes Blutplasma**
- **niedriger Hämatokritwert**
- **verklumpte Erythrozyten**

## Blutplasma - Werte



## Therapie

Tag 1 u. 2: je 5 ml einer 4% Ammoniummolybdatlösung i.v.  
 Tag 3 - 24: je 100 mg Ammoniummolybdatlösung/Tier und Tag oral  
 je 500 mg Schwefel/Tier und Tag oral

## Kobalt

### Aufgaben:

Co ist Zentralatom von Vitamin B12  
 dieses wird von Pansenmikroben gebildet  
 B12 hat zentrale Bedeutung im Zucker- und Eiweiß-  
 stoffwechsel

**Blutwerte:** Cobalamingehalt bei Mangel, < 0,2 ppm

### Ätiologie

- primäre Form wenn Futter < 0,1 mg Co / kg TS
- klinische Erscheinungen erst längerfristig < 0,04 mg Co / kg TS
- cobaltarm – Gras, Mais, Stroh, Getreide
- cobaltreich- Hefe, Leguminosen, Kräuter, Trockenschnitzel, Extraktionsschrote
- Cobaltmangelstandorte (Sand-, Niedermoor-, Kalk-, Porphy-, Granitböden, Kalkdüngung)
- sekundär hoher K-Gehalt im Futter

## **Kobaltmangel - Klinik**

### **Subklinische Form**

- Leistungsdepression
- Wachstumsdepression
- Abmagerung
- erhöhte Infektionsanfälligkeit (Parasiten)
- Blutarmut

### **Klinische Form**

- hochbeiniger, wenig bemuskelter, schmaler Körper
- relativ großer Kopf
- Inappetenz, Lecksucht
- struppiges Haarkleid
- Durchfall, Indigestion
- Fruchtbarkeitsstörungen
- Abmagerung bis „auf das Skelett“
- erhöhte Photosensibilität

## **Kobaltmangel - Therapie**

**Cobalt oder Vitamin B12-haltige Arznei- oder  
Futtermittel**

**0,3 – 1 mg Cobalamin parenteral (Catosal, Bayer)**

**50 – 75 mg Kobalt oral alle 2-3 Wochen**

## Eisen

**Aufgaben:**  
Blutbildung

**Blutwerte:**  
Eisen-Mangel:  $< 20 \mu\text{mol/l}$

**Äthiologie:**  
neugeborene Lämmer: physiologische Anämie  
mutterlose Aufzucht  
adulte Tiere: chronische Infektionskrankheiten  
Verwurmung (*H. contortus*)



## Eisenmangel - Klinik

Anämie = Blutarmut  
blasse, aschfahle Haut  
weiße Schleimhäute (Konjunktiven)  
Atemnot  
Tiere nicht belastbar  
spontanes Niederbrechen  
Verendungen

## Eisenmangel - Therapie

parenterale Eisendextrangabe  
Lämmer: 300 – 500 mg  
Ziegen: 500 mg mehrfach

Prophylaxe: 300 mg zwischen dem 2. - 10. Lebensstag



**Danke für die Aufmerksamkeit!**

