

Spurenelemente beim Schaf (und Ziege) – Bedeutung, Erkrankung, Versorgung



Karl - Heinz Kaulfuß / Heimburg
Fachpraxis für kleine Wiederkäuer
Landschaftspflegeschäferei Oberharz
schafgesundheits@outlook.de



Mineralstoffe und Spurenelemente

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

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
Mutterschafe (70-80 kg)				
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	Green	Red
Grassilage	Green	Red
Trockenschnitzel	Green	Red
Getreide	Red	Green
Sojaschrot	Red	Green
Erbsen	Red	Green

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

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

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

Woher kommen die notwendigen
(Mineral)- Stoffe ?

	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 ¹	1.2 - 2.2	0.2	15 - 31 ¹
• Ausgewogen	10 - 20	7.0 - 11.5	1.5 - 4.3 ¹	1.5 - 2.7	0.2	17 - 34 ¹
• Kräuterreich	10 - 20	11.0 - 15.5	1.4 - 4.5 ¹	2.4 - 3.6	0.2	16 - 34 ¹
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

¹ 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)

Woher kommen die notwendigen Spurenelemente ?

Essenzielle Spurenelemente für Ziegen und Schafe

= Essenzielle Spurenelemente für Pflanzen ?

- essenzielle (=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 Mangelercheinungen 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>Ainus glutinosa</i> (Schwarzerle)	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



Empfohlene Konzentration im Futter (TM) für Schafe	30 - 50	20 - 40	20 - 33	4 - 11	0,1 - 0,2	0,03 - 0,05
Empfohlene Konzentration im Futter (TM) für Ziegen	40 - 50	60 - 80	50 - 80	10 - 15	0,15 - 0,2	0,1 - 0,2

Futterempfehlungen 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	66,5 - 91
Mn	20 - 40	0,4	250 - 650	0,1 - 0,26
Zn	20 - 33	14	19 - 186	0,27 - 2,6
Cu	4 - 11	55	3 - 67	0,165 - 3,7
Co	0,1 - 0,2	1	5 - 20,4	0,005 - 0,02
Se	0,03 - 0,05	34	0,02 - 0,16	0,0007 - 0,003
J	0,12 - 0,6	10	0,0025 - 0,15	0,000025 - 0,0015

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
Mn	1040	1500	400	620	460	850
Zn	58	100	52	20	30	120 (<1000)
Cu	42	90	13	5,5	30	39 (<300)
Mo	0,3	1	2	0,16	0,2	2,6 (<300)
Co	110	35	1	0,1	0,3	19
Se	0,13	0,05	0,05	0,03	0,01	0,5 (<675)

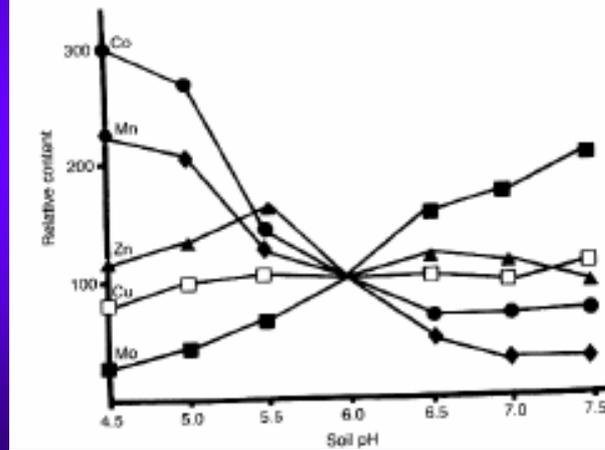
Ultrabasisch z.B. Dunit, Serpentin, Peridotit; basisch z.B. Basalt; granitisch z.B. Granit, Rhyolith

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

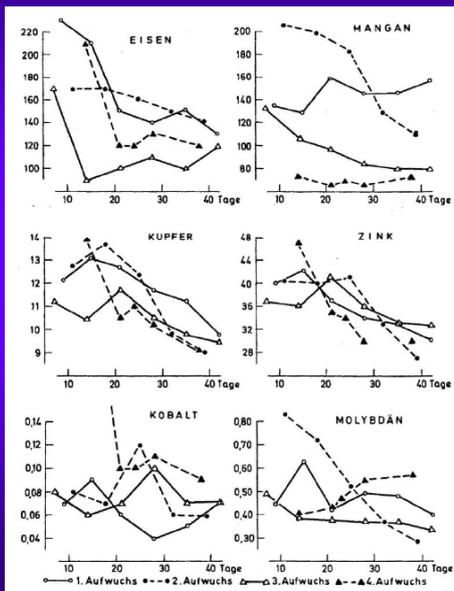
Alkalische Reaktion		Saure Reaktion	
Aufrechte Trespe	(<i>Bromus erectus</i>)	Heidekraut	(<i>Calluna vulgaris</i>)
Esparsette	(<i>Onobrychis viciifolia</i>)	Weiches Honiggras	(<i>Holcus mollis</i>)
Pastinak	(<i>Pastinaca sativa</i>)	Borstgras	(<i>Nardus stricta</i>)
Wiesensalbei	(<i>Salvia pratensis</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.

Aber : Kalken erhöht die Bioverfügbarkeit von Spurenelementen für die Pflanze

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
Selen (Se)	1,7 – 2,2 µmol/l	0,25 – 1,5 mg / kg OS
Zink (Zn)	12-22 µmol/l (Aussage vor allem bei Mangelzuständen)	ca. 12 mg / kg TS 30 – 75 mg / kg OS
Kobalt (Co)	Vitamin B12-Gehalt bei Mangel < 0,15nmol/l	Vitamin B12-Gehalt bei Mangel < 25 mg / kg OS
Kupfer (Cu)	8 – 22 µmol/l (Aussage vor allem bei Mangelzuständen)	10 mg – 100 mg / kg OS 80 – 200 mg / kg TS

Co- Mangel
Cu- Vergiftung

Anstieg
Blut-GLDH

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	TRIAMINE HYDROCHLORIDE	2,500 mcg
VITAMIN D ₃	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 ₁₂	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 60kg 70kg Ewe

TUPS 1.5ml 4 to 6 weeks prior to lambing

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

- Aufnahme je Tier nicht immer gewährleistet

- gesetzliche Obergrenzen für Inhaltsstoffe

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

Selen

Bock

Aufgaben:

Entgiftung des Körpers / Radikalfänger
Bestandteil der Gluthathionperoxydase
Muskelaufbau

mehr Spermien
vitalere Spermien
weniger Deformationen

Selen und Vitamin E wirken synergistisch
1 mg Na-Selenit = 0,3 mg Selen

Blutwerte:

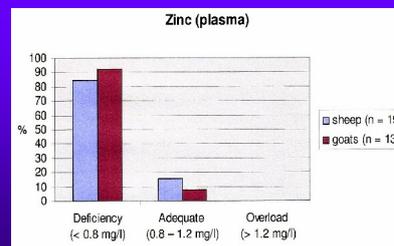
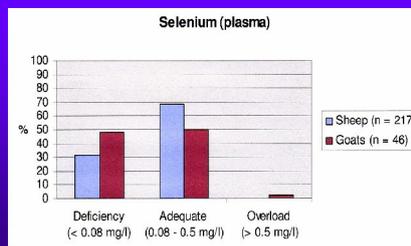
Se-Mangel: < 0,7 µmol/l

Äthiologie:

geringe Se- und Vit E Gehalte in Milch
hoher Anteil ungesättigter Fettsäuren

Siersleben, Süß, Pfeifer u. Döring (2007)

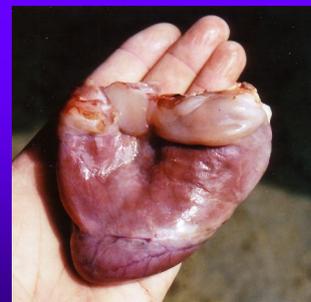
in 19 von 20 Schäfereien war der Selen- und Zinkgehalt güster Mutterschafe unterhalb des unteren physiologischen Grenzwertes



- 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:

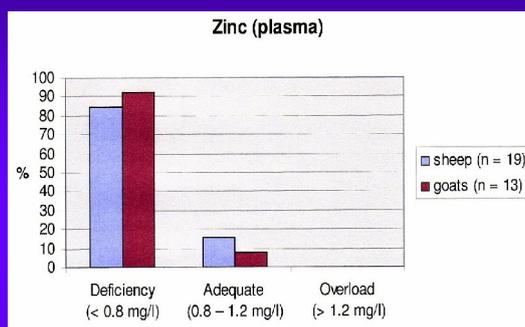
regulieren Stoffwechsel
Haut- und Haarkleid
Immunsystem

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

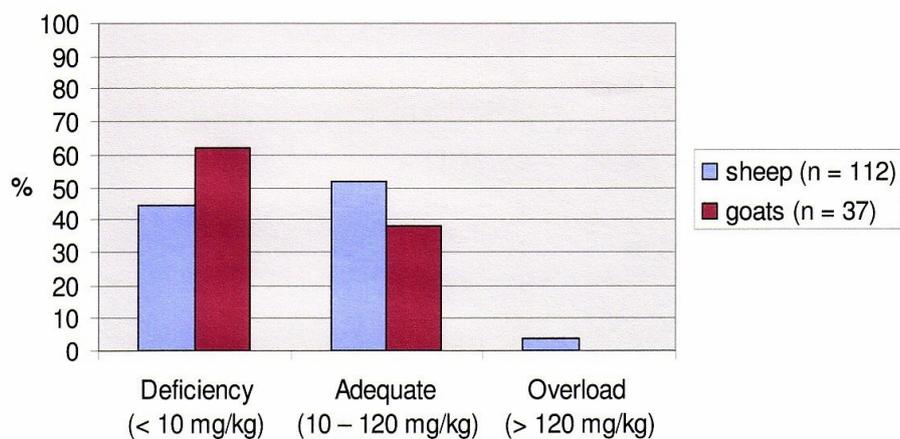
Leberwerte:

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 (Swayback)
- 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

Nur bei gesicherter Diagnose und unter ständiger Kontrolle

1 % Kupfersulfatlösung oral

10 ml Lamm

2 % Kupfersulfatlösung oral

50 ml Ziege

Rinder – Mineralstoff

„Rinderfertigfutter“

Kupfervergiftung



Ikterus
Hämoglobinurie
Somnolenz
stumpfes Vlies
Freßunlust
Kachexie
Festliegen
Tod

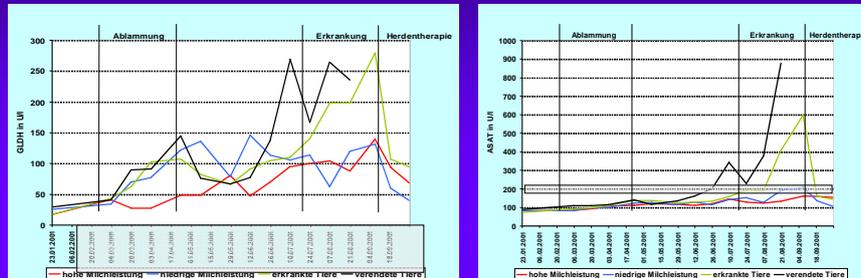
Ursache: Ziegen/Rinder – Fertigfutter oder Mineral an Schafe
Fehlende Kupferantagonisten , hohe Futterinhaltsstoffe
Rassedisposition: Milchschafe, Charoleis

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 Ammoniummolybdat/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-, Porphyr-, Granitböden, Kalkdüngung) = **basische Böden**
- 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!

