

Vitaminversorgung in der Schaffütterung

DR. JÖRG MARTIN

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
Institut für Tierproduktion in Dummerstorf

Eine rationelle und zweckmäßige Fütterung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Sicherung der Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung. Neben der Versorgung der Tiere mit Energie und Rohnährstoffen (*Rohprotein, Rohfett, Kohlenhydrate*), die zur Deckung des Erhaltungsbedarfes und zur Bildung von Körpersubstanz (*Fleisch*) und weiterer tierischer Produkte (*Milch, Wolle*) benötigt werden, gibt es allerdings noch eine Vielzahl weiterer Stoffe, die zum Ablauf der Lebensvorgänge unbedingt notwendig sind und deshalb mit dem Futter zugeführt werden müssen. Eine hohe Bedeutung hat dabei die Vitaminversorgung der Tiere.

Bedeutung der Vitamine in der Tierernährung

Vitamine sind lebensnotwendige, stickstoffhaltige Futterbestandteile, ohne die wichtige Steuerungsfunktionen im tierischen Körper in der Regel nicht oder nur eingeschränkt ablaufen. Die Sicherung einer bedarfsgerechten Vitaminversorgung der Tiere ist deshalb eine elementare Voraussetzung für

- das Wohlbefinden, die Gesundheit, Widerstandskraft und Fruchtbarkeit,
- die Leistungsfähigkeit (*u.a. Wachstum, Milchproduktion*) und damit
- die Qualität tierischer Produkte sowie
- den schonenden Umgang mit Ressourcen und der Umwelt.

Da sie bis auf wenige Ausnahmen vom tierischen Körper nicht oder nicht ausreichend synthetisiert werden können, müssen sie in fertiger Form oder als Vorstufe (*Provitamine*) mit der Nahrung zugeführt werden.

Die Vitamine werden aufgrund ihrer Löslichkeit in wasserlösliche (*hydrophile*) und fettlösliche (*lipophile*) Vitamine eingeteilt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Wichtige Vitamine und ihre Bedeutung in der Ernährung

Vitamine		Überschuss	Mangel
Fettlösliche Vitamine	A und β-Carotin	+	++
	D₃ (Calciferole)	+	++
	E	+	++
	K	-	++
Wasserlösliche Vitamine	B₁	-	+
	B₂ (Riboflavin)	-	+
	B₆	-	+
	B₁₂	-	+
	Biotin	-	+
	Folsäure	-	+
	Nicotinsäure (Niacin)	-	++
	Pantothensäure	-	++
	Cholin	-	+
	C (Ascorbinsäure)	-	+
	Legende: ++ hoch + bedeutungsvoll - bedeutungslos		

Quelle: ABEL U.A. (1995)

Zugleich wird damit aber auch die differenzierte Wirkungsweise der einzelnen Vitamine charakterisiert. So üben die fettlöslichen Vitamine spezifische Funktionen für die Ausbildung und

Aufrechterhaltung verschiedener Gewebestrukturen aus, während die wasserlöslichen Vitamine als Koenzyme in die verschiedensten Stoffwechselprozesse eingreifen.

Fettlösliche Vitamine

Zu den **fettlöslichen Vitaminen** zählen die Vitamine A D E und K. Während die Vitamine A, D und E oder ihre Vorstufen den Tieren grundsätzlich mit dem Futter zugeführt werden müssen, wird das Vitamin K bei wiederkäuergerechter Fütterung und funktionierendem Vormagensystem von Mikroorganismen im Magen-Darm-Trakt synthetisiert.

Die Funktionen der einzelnen Vitamine im Tierkörper, die Auswirkungen einer mangelhaften Versorgung und das Vorkommen im Futter sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Fettlösliche Vitamine und ihre Bedeutung

	Funktion	Mangelercheinungen	Vorkommen im Futter
Vitamin A β-Carotin	Schutz und Regeneration von Schleimhäuten/Haut, Gesundheit, Widerstandskraft, Fruchtbarkeit und Wachstum Aufbau Sehpurpur Regulierung Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Protein und Fett	Wachstumsstörungen krankhafte Haut-, Schleimhautveränderungen Fruchtbarkeitsstörungen Totgeburten erhöhte Krankheitsanfälligkeit	pflanzliche Futtermittel enthalten nur die Vorstufe zu Vitamin A β-Carotin! wenig: Heu, Maissilage mittel: alle grünen Pflanzen Grassilagen
Vitamin D₃ (Calciferole)	Regulierung Calcium-, Phosphor-Stoffwechsel	Beeinträchtigung Ca-, P-Stoffwechsel Hemmung Verkalkung bei wachsenden Tieren, Knochen-, Gelenkdeformierung (u.a. O-, X-, Säbelbeine, Knochenweiche) Wachstumsstörungen Zahnschmelzdefekte	wenig: die meisten Futtermittel mittel: Heu Vollmilch
Vitamin E	Steuerung Kohlenhydrat-, Kreatin-Stoffwechsel Regulierung Keimdrüsenfunktion, Hormonstoffwechsel antitoxische Wirkung im Zellstoffwechsel Reduzierung Oxidation empfindlicher Fettsäuren Leberschutz	Degeneration von Herz-, Skelettmuskeln (<i>plötzlicher Herztod, Maulbeerherz-, Bananen-Krankheit</i>) Fruchtbarkeitsstörungen Lebernekrose Bewegungsstörungen	wenig: Grünfutter, Heu, Silagen reich: Mühlennachprodukte
Vitamin K	Beeinflussung Blutgerinnung Beteiligung am Zellstoffwechsel	Störung der Blutgerinnung Wachstumsstörungen	wenig: Getreide, Ölschrote mittel: Grünfutter

Wasserlösliche Vitamine

Die **wasserlöslichen Vitamine** umfassen die Vitamine des B-Komplexes und das Vitamin C. Ihre Funktionen im tierischen Körper, mögliche Mangelercheinungen sowie ihr Vorkommen im Futter sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Zu beachten ist, dass bei wiederkäuergerechter Fütterung und funktionierendem Vormagensystem die Vitamine des B-Komplexes von Mikroorganismen im Magen-Darm-Trakt in ausreichender Menge synthetisiert werden. Allerdings können sie im tierischen Körper nur in geringen Mengen gespeichert werden, so dass bei Störung der Pansenfunktion der Ausgleich eines vorübergehenden Mangels durch Mobilisierung von Reserven kaum möglich ist. Dies unterstreicht die Bedeutung der Sicherung einer wiederkäuergerechten Fütterung.

Tabelle 3: Wasserlösliche Vitamine und ihre Bedeutung

	Funktionen	Mangelercheinungen	Vorkommen im Futter
Vitamin B₁ (Thiamin)	Regulierung Kohlenhydratstoffwechsel Sicherung Funktion Nervengewebe, Herzmuskeln Schutzfunktion Magen-Darm-Trakt	Wachstumsdepressionen Störungen Nervensystem Appetitlosigkeit mangelhafte Energieverwertung	wenig: Rüben, Trockenschnitzel reich: Trockengrünfutter Schalen von Körnern, Mühlen-Nachprodukte
Vitamin B₂ (Riboflavin)	Coenzym im Stoffwechsel von Protein, Fett, Nukleinsäuren Unterstützung Sehvorgang	Wachstumsdepressionen eingeschränkte Futtermittelverwertung	wenig: Getreide, Mais reich: Milch
Vitamin B₆ (Pyridoxin)	zentrale Stellung im Eiweiß-Stoffwechsel Mitwirkung Kohlenhydrat-, Fett-Stoffwechsel Unterstützung Abbau Tryptophan	Wachstumsstörungen Hautentzündungen Störungen zentrales Nervensystem verringertes Eiweißansatz Leber-, Herzschädigung	wenig: Milchprodukte reich: Getreide, Mühlen-Nachprodukte, Ölschrote/-kuchen
Vitamin B₁₂ (Cyanocobalamin)	notwendig für Blutbildung, Wachstum und Eiweiß-Stoffwechsel Unterstützung Bildung einzelner Aminosäuren	Wachstumsstörungen schlechte Futtermittelverwertung raues Haarkleid Anämie	kommt nur in Futtermitteln tierischer Herkunft vor (u.a. Milch, Fischmehl)
Biotin	als Coenzym am Stoffwechsel beteiligt Förderung und Synthese ungesättigter Fettsäuren	Wachstumsstörungen, Haut-, Klauenentzündungen Fruchtbarkeitsstörungen Fettleber	wenig: Getreide relativ reich: Futtermittel tierischer Herkunft
Folsäure	Förderung Antikörperbildung, unterstützt Aufbau roter Blutkörperchen unterstützt Eiweiß-, Nukleinsäure-Stoffwechsel	Störung Blutbildung Wachstumsstörungen	reich: Luzerne, Sojaextraktions-schrot
Nicotinsäure (Niacin)	Bestandteil von Coenzymen des Eiweiß-, Kohlenhydrat-, Fett-Stoffwechsels notwendig für Funktion der Verdauungsorgane	Erkrankungen Magen-Darm-Trakt Wachstumsstörungen Entzündungen, Geschwürbildung an Schleimhäuten	wenig: Mais, Milchprodukte reich: Kleie, Grünfutter, Eiweißfuttermittel
Pantothensäure	als Bestandteil Coenzym A beteiligt am Eiweiß-, Fett-, Kohlenhydrat-Stoffwechsel Verbesserung Resistenz gegen Infektionen	Veränderungen Haut und Schleimhäute Störungen Magen-Darm-Trakt, Atmungsorgane Wachstumsstörungen Fortpflanzungsstörungen	reich: Milcherzeugnisse, Mühlen-Nachprodukte, Grünmehl
Cholin	beteiligt an Bildung der Phosphor-Lipide Lecithin-Bestandteil im Fett-Stoffwechsel Stimulation Antikörperbildung im Lebergewebe	Störung Fett-Stoffwechsel	wenig: Mais reich: Futtermittel tierischer Herkunft (u.a. Milch, Fischmehl)
Vitamin C (Ascorbinsäure)	Sicherung von Oxidations-, Reduktionsprozessen beteiligt an Blutgerinnung und Synthese verschiedener Hormone steigert Abwehrkraft des Körpers gegen Infektionen und Belastungen (Stress) Anti-Skorbut-Substanz	normalerweise kein Mangel, da es von den Tieren synthetisiert werden kann unter Stressbedingungen Fruchtbarkeitsprobleme	in allen grünen Pflanzen enthalten

Das ist bei der bedarfsgerechten Vitaminversorgung zu beachten!

Eine ausreichende Versorgung der Tiere mit Vitaminen ist von außerordentlicher Bedeutung, da diese organischen Nährstoffe für die Synthese und Erhaltung organischer Substanzen sowie für alle Lebensvorgänge unentbehrlich sind.

Zu beachten ist, dass nur ein Teil der mit dem Futter aufgenommenen bzw. im Magen-Darm-Trakt von Mikroorganismen synthetisierten Vitamine im Verdauungskanal (*vorrangig im Dünndarm und in den Vormägen, aber auch im Dickdarm*) absorbiert wird. Der Anteil der absorbierbaren Vitamine sowie ihre Nutzung im tierischen Körper werden dabei von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, so dass eine exakte Bedarfsangabe nahezu unmöglich ist:

- Wechselwirkungen bzw. Antagonismen zwischen den verschiedenen Vitaminen und anderen Futterbestandteilen (z.B. *Fette, Mengen- und Spurenelemente*),
- die Höhe der Zufuhr, die Applikations- bzw. Bindungsform,
- die Milieuverhältnisse im Magen-Darm-Trakt (*insbesondere Störungen der Verdauungsvorgänge*) sowie
- tierspezifische Faktoren (*Alter, Leistung, Trächtigkeits- und Säuge-/Laktationsstadium*).

Die in der Fütterungsberatung vom AUSSCHUSS FÜR BEDARFSNORMEN DER GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE angegebenen Versorgungsempfehlungen beinhalten daher „Sicherheitszuschläge“, um eine Unterversorgung aufgrund von

- Schwankungen in der Verwertbarkeit der Vitamine sowie
- Mängeln bei der Abschätzung des Bedarfs der Tiere und des Angebots im Futter

zu vermeiden (Abbildung 1).

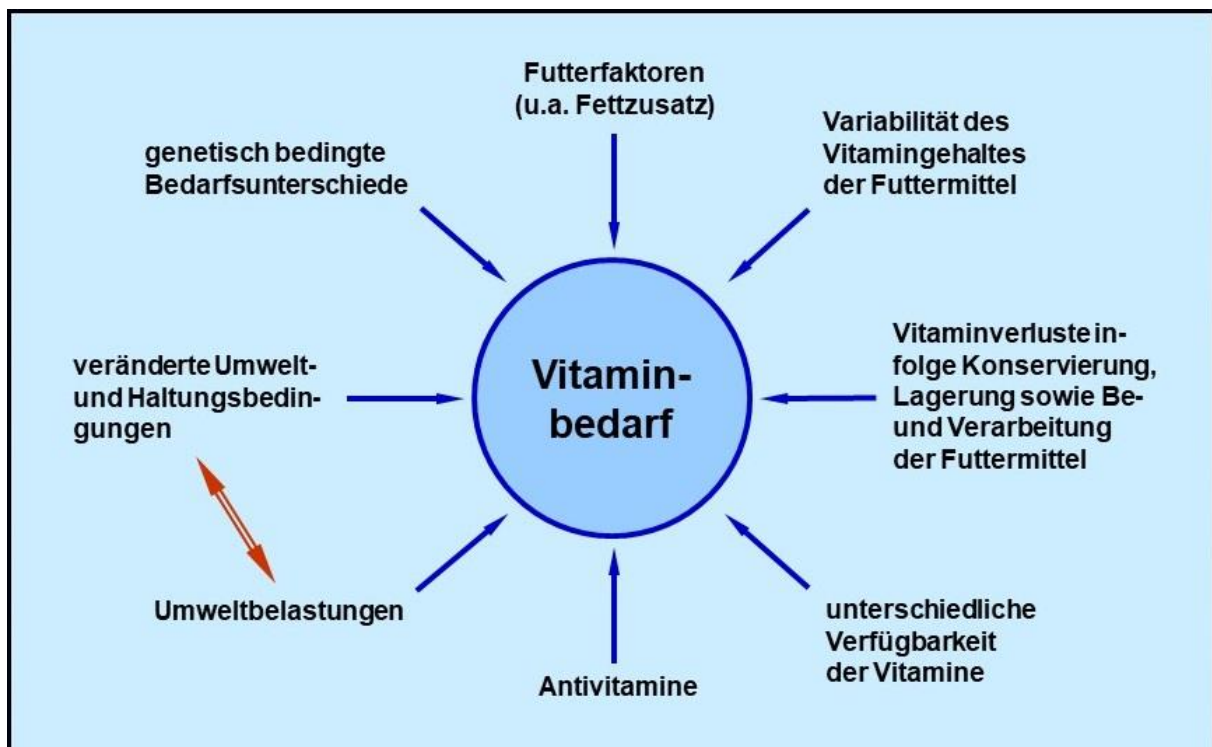


Abbildung 1: Einflussfaktoren auf den Vitaminbedarf der Tiere

Quelle: JEROCH (1986)

Ernährungsbedingte Mangelerscheinungen sind nicht einfach zu diagnostizieren, da der Organismus der Tiere bestrebt ist, zwischen der Vitaminzufuhr aus dem Verdauungstrakt, den verschiedenen Ausscheidungsarten (*Kot und Harn sowie Milch*) und den Austauschvorgängen im Tier (*Stoffwechselfvorgänge, Speicherung in Organen und Mobilisierung*) ein gewisses Gleichgewicht aufrecht zu erhalten. Das Tier kann daher Ungleichgewichte in der Ver-

sorgung z.T. ausgleichen, so dass ein rechtzeitiges Erkennen einer mangelhaften Versorgung nicht unproblematisch ist. Eine gezielte Vorsorge bei Verdacht auf Vitaminmangel kann durch Untersuchungen des Vitamingehaltes in Blut, Harn und Speichel unterstützt werden. Ernährungsbedingte Mangelerscheinungen sind jedoch nicht immer auf das Fehlen eines Vitamins zurückzuführen, sondern sie können auch durch andere Futterstoffe verursacht werden. Problematisch sind insbesondere Antivitamine. Dazu zählen Substanzen, die einerseits eine ähnliche Struktur wie die jeweiligen Vitamine aufweisen und diese aus ihrer Funktion im Stoffwechsel verdrängen, ohne selbst deren Aufgabe zu übernehmen. Andererseits können sie aber auch die Vitamine durch Spaltung bzw. Komplexbildung inaktivieren oder ihre Resorption beeinträchtigen, z.B. bei Verfütterung von verschimmeltem Futter. Leistungsdepressionen und krankhafte Erscheinungen (*Poly- bzw. Hyperavitaminosen*) treten allerdings nicht nur bei einem ernährungsbedingten Vitaminmangel auf, sondern auch durch eine Überversorgung mit Vitaminen. Dies betrifft vor allem die fettlöslichen Vitamine A, D und E, da diese nicht über die Nieren ausgeschieden werden können.

Der Vitamingehalt in den verschiedenen Futtermitteln ist sehr unterschiedlich (Tabelle 4) und von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. So wird er u.a. vom Standort (*Bodenart, pH-Wert, Klima*), von der Pflanzenart und der botanischen Zusammensetzung des Pflanzenbestandes (*insbesondere Grünland*), vom Alter der Pflanzen (*Vegetationsstadium*), vom Ernte- bzw. Konservierungsverfahren sowie von der Intensität der Bewirtschaftung bzw. der Bewirtschaftungsweise (*konventionell, ökologisch*) beeinflusst und unterliegt somit erheblichen Schwankungen.

Beachtet werden muss dabei auch, dass durch Lagerung, Konservierung und Futteraufbereitung infolge von Licht- und Temperatureinflüssen sowie chemischen Prozessen unter Umständen erhebliche Vitaminverluste in den verschiedenen Futtermitteln auftreten.

Eine geringe Stabilität weisen die fettlöslichen Vitamine und ihre Vorstufen auf, wobei insbesondere das Vitamin A und seine Vorstufe β -Carotin äußerst oxydationsempfindlich sind. Fettlösliche Vitamine werden deshalb im Mischfutter bzw. in vitaminisierten Mineralfuttermischungen in stabilisierter pulverförmiger Zubereitung eingesetzt, haben jedoch nur eine begrenzte Haltbarkeit. Zudem übt bei der Lagerung der verschiedenen Futtermittel die Umgebungstemperatur einen erheblichen Einfluss auf die Stabilität der Vitamine aus, wobei sich die Verluste mit steigender Temperatur überproportional erhöhen.

Dagegen sind die Verluste bei den wasserlöslichen Vitaminen des B-Komplexes unter normalen Lagerbedingungen eher gering. Erst bei Einwirkung hoher Temperaturen über einen längeren Zeitraum kommt es zu deutlichen Verlusten (*vor allem bei Vitamin B₁ und B₆ sowie Pantothersäure*). Allerdings muss in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden, dass von den wasserlöslichen Vitaminen das Vitamin C besonders leicht zerstörbar ist, wobei Verluste schon unmittelbar nach der Ernte eintreten können.

Empfehlungen und Hinweise zur Vitaminversorgung

Die Vitamine sind für die Tiere lebensnotwendig. Der Bedarf wird dabei entscheidend vom Alter, Gewicht, vom Trächtigkeits- und Säuge-/Laktationsstadium sowie der Leistung (*u.a. täglicher Zuwachs, Wollwachstum*) bestimmt.

Für die Ergänzung der Rationen mit Vitaminen gibt es keine allgemeingültigen Richtlinien. Allerdings hat beim Schaf die Zusammensetzung des Grundfutters einen wesentlichen Einfluss auf die Art und die Menge der zu ergänzenden Vitamine. Deshalb müssen auch die im Grundfutter fehlenden bzw. ungenügend vorhandenen Vitamine in ausreichender und verwertbarer Menge ergänzt werden.

Die Vitaminergänzung kann auf vielfältige Weise erfolgen. Die einfachste und sicherste Methode ist das Einmischen eines vitaminisierten Mineralfutters in das Krafffutter. Aber auch ein individuelles Zuteilen (*durch Streuen über das Grundfutter, z.B. Silage*) und das freie Anbieten in entsprechenden Mineralstoffeimern sind möglich. Dabei ist jedoch zu beachten, dass das freie Angebot über die Eimer nicht in jedem Fall eine bedarfsgerechte Aufnahme bzw. Versorgung gewährleistet. Daher ist insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen eine regelmäßige Kontrolle des Verbrauchs im Vergleich zum rechnerischen Bedarf zu empfehlen.

Tabelle 4: Richtwerte für den Vitamingehalt ausgewählter Futtermittel¹⁾

			Fettlösliche Vitamine			Wasserlösliche Vitamine					
			β-Carotin	E	K	B ₁	B ₂	B ₆	Pan-tothen-säure	Nicotin-säure	Cholin
in mg je kg Trockenmasse											
Grünfutter	1. Aufwuchs	Ährenschieben	240-375	160-350		7	14	5		80	
		Blüte	140-170	150-200						60	
	2. und Folgeaufwüchse		100-300	130-320						70	
Anweilsilage	1. Schnitt	Ährenschieben	120-190	10-150							
		Blüte	60-100	5-115							
	2. und Folgeschnitte		100-170	10-130							
Heu	1. Schnitt	Blüte	30	135		2,2	12,5	5,0		40	850
	2. und Folgeschnitte		25	120		1,6	10,0				
Maissilage		Teigreife	20	10						40	
Sojaextraktionsschrot			0,2	6,5		2,6	3,3	3,6	15,1	60	2.800
Rapsextraktionsschrot			0,2	7,0		1,8	3,9	13,6	10,3	55	6.850
Rapskuchen			0,1	15		1,7	3,6		9,8	50	7.300
Ackerbohnen			3,0	29		5,6	3,3		9,8	29	2.300
Blaue Lupinen						6,4	2,2	3,9	7,5	22	
Futtererbsen			4,0	51		7,3	2,1	3,5	23,6	30	1.500
Gerste			4,6	36	0,5	5,7	2,0	3,7	6,5	69	1.160
Hafer			0,6	20		7,0	1,6	3,3	13,1	16	1.050
Mais			4,4	22	0,7	4,6	1,3	1,3	5,3	22	500
Roggen			0,8	14		4,4	1,6	8,4	6,9	13	420
Triticale			2,0	33	1,0	5,1		2,6		30	700
Weizen			0,9	15	0,6	5,5	1,2	2,3	12,8	58	840
Futterrüben			4,0			5,0	1,5	0,3		1,0	8.500
Zuckerrüben						0,3	1,0	2,6		11	
Trockenschnitzel			0,2			0,4	1,1	1,6	1,6	16	520
Schafmilch			4,0	11,4	0,4	4,6	18,6	4,1	22,1	24,4	1.460

¹⁾MC DONALD U.A. (1995), KIRCHGESSNER (1996), FACHVERBAND DER FUTTERMITTELINDUSTRIE E.V. (2000)

Die Bedarfsnormen für die wichtigsten Vitamine, deren Ergänzung bei den in der Schafhaltung üblichen Fütterungsregimen notwendig ist, sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Empfehlungen zur Vitaminversorgung¹⁾

		Mutterschafe (70-80 kg)		wachsende Schafe			
		güst, niedertragend	hochtragend, laktierend ²⁾	25 kg	35 kg	45 kg	55 kg
Fettlösliche Vitamine							
A	IE/Tier/Tag	5.000-7.500	7.500-12.000	2.000	2.800	3.600	4.400
D₃	IE/Tier/Tag	500-700	700-1.000	180	250	325	400
E	mg/Tier/Tag	75-105	105-180	5	7	9	11
Wasserlösliche Vitamine³⁾							
B₁	mg/Tier/Tag	-	-	1,0			
B₂	mg/Tier/Tag	-	-	1,5			
B₆	mg/Tier/Tag	-	-	1,9			
B₁₂	µ/Tier/Tag	-	-	9			
Nicotinsäure	mg/Tier/Tag	-	-	12			
Pantothensäure	mg/Tier/Tag	-	-	6			

¹⁾nach AUSSCHUSS FÜR BEDARFSNORMEN DER GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE, JEROCH, (1986), MC DONALD U.A. (1995), KIRCHGESSNER (1996)

²⁾bei Mehrlingen bis zu 30 % höher

³⁾Bedarf nur bei präruminanten Lämmern!

Für **Mutterschafe** ist in der Regel bei ausgedehntem Weidegang ein Vitaminmangel nicht zu befürchten. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Nutzung von absolutem Schaffutter infolge der örtlichen bzw. betrieblichen Bedingungen (*Klima, Nutzflächenverhältnis, Schafbesatz, Herdenstruktur*) sowie der zur Verfügung stehenden Pflanzenarten und deren Futterqualität zu einer Vielzahl von Fütterungsregimen führen kann, die möglicherweise eine Vitaminergänzung erfordern.

Während der Stallfütterungsperiode muss allerdings die Vitaminversorgung bilanziert und gegebenenfalls durch den Einsatz eines vitaminisierten Mineralfutters abgesichert werden. Dabei ist insbesondere auf die Versorgung mit den Vitaminen A, D und E sowie deren Vorstufen zu achten, die den Tieren grundsätzlich mit dem Futter zugeführt werden müssen. Dagegen werden das Vitamin K sowie die Vitamine des B-Komplexes bei wiederkäuergerechter Fütterung und damit funktionierendem Vormagensystem von Mikroorganismen im Magen-Darm-Trakt in ausreichender Menge synthetisiert, so dass die Tiere von deren Zufuhr über das Futter weitgehend unabhängig sind.

In der praktischen Fütterung sind Gaben von 15-30 g eines handelsüblichen vitaminisierten Mineralfutters für Mutterschafe, das auf das betriebsübliche Grundfutter und das Leistungsstadium der Tiere abzustimmen ist, zu empfehlen.

Lämmer erreichen erst im Alter von ca. 5 ... 6 Monaten die für ausgewachsene Schafe typischen Verdauungsverhältnisse, wodurch die Vitaminsynthese durch die Mikroorganismen im Magen-Darm-Trakt noch **nicht ausreichend** den Bedarf der wachsenden Tiere sichern kann. Deshalb muss der Vitaminversorgung der Lämmer vor allem in der präruminanten Phase eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Während der Säugeperiode wird der Vitaminbedarf der Lämmer vor allem über die Muttermilch gedeckt, so dass die bedarfsgerechte Fütterung der säugenden Mutterschafe ein entscheidender Faktor für die Aufzucht der Lämmer in den ersten Lebenswochen ist. Etwa ab der zweiten Lebenswoche ist den Lämmern Beifutter (*Mischfutter, Heu/Stroh/Silage, Weidefutter*) anzubieten, um die Entwicklung des Magen-Darm-Traktes und seiner Funktion anzuregen und gezielt zu fördern.

Nach dem Absetzen von der Muttermilch ist in der Lämmeraufzucht und -mast, in der energie- und proteinreiche Rationen (*in der Regel Mischfutter, Heu/Anwelksilage*) typisch sind, vor allem die Zufuhr der Vitamine A, D und E zu sichern. Das ist gewährleistet, wenn z.B. dem Mischfutter 2,5-3,0 % eines handelsüblichen vitaminisierten Mineralfutters beigemischt wird. Außerdem ist für eine erfolgreiche Lämmeraufzucht und -mast aus Gründen der Siche-

rung einer effizienten Verdauung in den Vormägen und der Tiergesundheit die Zufütterung von qualitativ hochwertigen, wiederkäuergerechten Grundfuttermitteln erforderlich. Für ein funktionierendes Vormagensystem und damit auch für die sich entwickelnde Vitaminsynthese (*Vitamin K und Vitamin B-Komplex*) durch die Mikroorganismen im Magen-Darm-Trakt ist dies eine entscheidende Voraussetzung.

Nicht versäumt werden sollte, den Tieren auch auf der **Weide** ein vitaminisiertes Mineralfutter anzubieten. Zu beachten ist dabei, dass insbesondere eine extensive Grünlandnutzung zu einer Abnahme des Gehalts an Vitaminen in den Futterpflanzen führen kann. So verändert sich z.B. der Gehalt an β -Carotin, das als Vorstufe (*Provitamin*) für die Vitamin A-Bildung im Tierkörper dient, in erheblichen Maße je kg Grünfutter (*in der Frischmasse*) im Vegetationsverlauf:

- im jungen Stadium ca. 50 mg Carotin,
- in der Blüte ca. 25 mg Carotin,
- überständig geworden nur noch ca. 15 mg Carotin.

Obwohl das freie Anbieten in entsprechenden Mineralstoffemern nicht unproblematisch ist und nicht in jedem Fall eine bedarfsgerechte Aufnahme bzw. Versorgung gewährleistet, ist es die einfachste Lösung. Allerdings ist auf ihre begrenzte Haltbarkeit zu achten (*in der Regel 3 Monate*), und sie sind vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt aufzustellen.

Fazit

Oberstes Ziel der Vitamingabe ist die bedarfsgerechte Versorgung der Schafe. Jeder Mangel führt unweigerlich zu Leistungseinbußen und zu unnötigen Gesundheits- und Fruchtbarkeitsproblemen und damit zu unvermeidbar hohen wirtschaftlichen Verlusten.