

# Analyse der Fütterung von Fohlenstuten und Saugfohlen während der Weideperiode in Westfalen

Christa Finkler-Schade<sup>1</sup>, H. Enbergs<sup>1</sup>, E. Niess<sup>2</sup> und L. Ahlswede<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut für Anatomie, Physiologie u. Hygiene d. Haustiere, Universität Bonn

<sup>2</sup>Institut für Tierernährung, Universität Bonn

<sup>3</sup>ITML, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster

## Zusammenfassung

Im Rahmen einer Feldstudie wurde die Energie- und Nährstoffversorgung von laktierenden Stuten und Saugfohlen bei ausschließlicher Weidehaltung ohne ergänzende Fütterung untersucht. Zwischen April und Oktober 1993 wurde in 40 westfälischen Betrieben die Fütterung von 149 Warmblutstuten und deren Fohlen erfaßt. Proben von 2 Weidegrasaufwüchsen wurden auf Nährstoffe einschließlich Mengen- und Spurenelemente analysiert. Die Ergebnisse der Grasanalysen wurden für Rationskalkulationen genutzt. Deren Auswertung zeigt bei Stuten und Fohlen erhebliche Abweichungen von den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie zur Versorgung mit Energie und Nährstoffen.

**Schlüsselwörter:** Laktierende Stuten, Saugfohlen, Ernährung, Weidehaltung, Grasanalysen, Versorgungsmängel

## Analysis of the feeding of lactating mares and suckling foals at pasture in Westphalia

The purpose of this field study was to estimate the provision with energy and nutrients for lactating mares and suckling foals, kept on pasture without nutritional supplementation. Between April and October 1993, the feeding of 149 warmblood mares and their foals from 40 westphalian farms was recorded. Grass samples of two growth periods were analyzed for nutrients and minerals. The results of the grass analysis were used for ration calculations. Their evaluation shows enormous deviations from the recommendations for the provision with energy and nutrients of mares and foals.

**keywords:** lactating mares, suckling foals, nutrition, pasture, grass analysis, nutrient imbalances

## Einleitung

Die Fruchtbarkeit und die Gesundheit der Pferde sind wesentliche Bestimmungsfaktoren für den Erfolg in der Pferdezucht. Diese Merkmale können durch Fehler in Fütterung und Haltung nachhaltig negativ beeinflusst werden.

Viele Betriebe halten Stuten und wachsende Pferde während der Weideperiode über teilweise 6–7 Monate hinweg ausschließlich auf der Weide. Wird dort keine gesonderte Zufütterung vorgenommen, stellt der Weideaufwuchs ein Alleinfutter dar.

In dieser Arbeit soll die Frage untersucht werden, wie die Versorgung laktierender Stuten und Saugfohlen bei Weidehaltung ohne Zufütterung im Vergleich zu den Versorgungsempfehlungen zu beurteilen ist.

## Material und Methoden

Im Rahmen einer Feldstudie wurden 40 Pferdezuchtbetriebe aus dem westfälischen Zuchtgebiet während der Weideperiode einer Datenerhebung unterzogen. Die Betriebe waren nicht vorselektiert, sie hatten ihre Mitarbeit freiwillig angeboten. Über den Zeitraum von April bis Ok-

tober 1993 wurde die Fütterung von 149 Warmblutstuten und deren Fohlen in 5 Besuchsdurchgängen im Abstand von 5–6 Wochen erfaßt. Den Weiden, die die Stuten und Fohlen nutzten, wurde eine erste Grasprobe Ende Mai bis Anfang Juni (Probenzahl: 80) und eine zweite Grasprobe Mitte August bis Anfang September (Probenzahl: 76) entnommen und auf folgende Inhaltsstoffe analysiert:

Rohasche, Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Calcium, Phosphor, Magnesium, Natrium, Kalium, Eisen, Kupfer, Zink, Mangan.

Die Bestimmung der Rohnährstoffe erfolgte mittels Nah-Infrarot Reflektionsspektroskopie (NIR). Die verdauliche Energie (DE) wurde aus den analysierten Rohnährstoffen unter Verwendung der in der *DLG-Futterwerttabelle für Pferde* (1995) angegebenen Verdaulichkeiten und der dort angegebenen Formel wie folgt berechnet:

$$DE(\text{MJ/kgTS}) = \text{verd. Rohprotein} \cdot 0,023 + \text{verd. Rohfett} \cdot 0,0381 + (\text{verd. Rohfaser} + \text{verd. NfE}) \cdot 0,0172$$

Die Mengen- und Spurenelemente wurden bis auf Phosphor durch Atomabsorptionsspektrometrie und Phosphor durch Spektralphotometrie bestimmt.

Im Rahmen einer Felduntersuchung kann weder die von den Stuten verzehrte Grasmenge noch die von den Fohlen aufgenommene Milchmenge gemessen werden. Für die Berechnungen zur Versorgung der Tiere mit Energie und Nährstoffen wurden daher mittlere Trockensubstanz- aufnahmemengen nach den Angaben der *Gesellschaft für Ernährungsphysiologie der Haustiere (GEH)* (1994) unterstellt (s.Tab.1).

**Tab.1:** Mittlere Trockensubstanzaufnahme pro Tag in den Rationsberechnungen (Lebendmasse ausgewachsen 600 kg)

Dry matter intake per day in the ration calculations (600 kg mature weight)

laktierende Stuten	wachsende Fohlen		
	3.Monat	5.Monat	7.Monat
12,3 kg	3,5 kg	4,7 kg	5,6 kg

Die unterstellte mittlere Aufnahme an Futtertrockensubstanz von 2% der Lebendmasse kann nach den Angaben der *GEH* (1994) bei den Stuten bis zu 2,3% und bei den Fohlen bis zu 2,2% betragen. Die hier unterstellte mittlere Trockensubstanzaufnahme von 2% der Lebendmasse berücksichtigt, daß bei ausschließlicher Weidehaltung nicht durchgehend optimale Bedingungen (Witterung, Grasaufwuchs) für eine maximale Trockensubstanzaufnahme gegeben sind. Es muß angenommen werden, daß für begrenzte Perioden höhere und niedrigere Trockensubstanzaufnahmen möglich sind. Die Berechnungen für Fohlen berücksichtigen für jeden Lebensmonat steigende Lebendgewichte und damit steigende mittlere Trockensubstanzaufnahmen. Die Milchaufnahme wurde den Angaben der *GEH* (1994) entsprechend mit 20,6 kg im 3.Lebensmonat und 14,5 kg im 5. Lebensmonat kalkuliert.

### Ergebnisse und Diskussion

In Tabelle 2 sind die durchschnittlichen Gehalte an Inhaltsstoffen und Energie in den Weidegrasproben wiedergegeben.

Die in den Tabellen 3–12 dargestellten Ergebnisse aus den Rationsberechnungen beziehen sich ausschließlich auf Tiere in Weidehaltung, denen keine Zufütterung zuteil wurde. Sie werden bis auf den Rohfasergehalt (Angaben absolut) als relative Abweichung von den Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Pferde (*GEH* 1994) ausgedrückt. Die in dieser Untersuchung auftretenden Abweichungen von den Empfehlungswerten können teilweise auf Über- oder Unterschätzungen der aufgenommenen Futtermenge beruhen und gelten für eine Futtermenge entsprechend den angegebenen Werten in Tabelle 1.

Die Angaben für die Stuten beziehen sich auf die Laktationsstadien 1., 3. und 5. Laktationsmonat (LM) und für

**Tab.2:** Durchschnittliche (minimale u. maximale) Nährstoffgehalte im Weidegras (pro kg Trockensubstanz)

Average (minimum a. maximum) nutrient contents of the grass samples (per kg dry matter)

	1.Probenahme* (n=80)	2.Probenahme** (n=76)
Rohfaser (g)	228 (153–304)	199 (155–244)
verd.Rohprotein (g)	139 (72–272)	157 (85–208)
verd.Energie (MJ)	10,6 (10–11,6)	10,6 (10,3–10,9)
Kalzium (g)	5,1 (2,9–8,6)	5,9 (3,1–9,1)
Phosphor (g)	4,2 (2,9–5,8)	4,9 (3,6–6)
Magnesium (g)	1,8 (1–3,1)	2,2 (1,5–3,5)
Natrium (g)	1,4 (0,3–4,6)	1,2 (0,3–4,3)
Kalium (g)	29,5 (17–48,1)	32,6 (10–41,5)
Eisen (mg)	300 (7–1420)	342 (84–980)
Kupfer (mg)	11 (5–29)	11 (7–16)
Zink (mg)	37 (10–124)	39 (24–68)
Mangan (mg)	131 (17–343)	146 (32–820)

\* 1.Probenahme: Ende Mai/Anf. Juni

\*\* 2.Probenahme: Mitte August/Anf. September

die Fohlen auf die Lebensmonate 3., 5. und 7. Monat (MT). Basis der Ergebnisse sind 196 Stutenrationen und 183 Fohlenrationen. Die Wertebereiche in den schattierten Spalten korrespondieren mit den jeweiligen Versorgungsempfehlungen für laktierende Stuten bzw. Fohlen, wobei außer bei der Rohfaser der Wert '0' genau dem empfohlenen Versorgungswert entspricht.

Der Rohfasergehalt hat den größten Einfluß aller Futterkomponenten auf die Verdaulichkeit der organischen Futtersubstanz. Hohe Rohfasergehalte weisen beim Gras auf älteren Aufwuchs mit einem höheren Anteil an Cellulose, Lignin u.a. hin, die eine Reduktion der Verdaulichkeit bewirken. Bei laktierenden Stuten sollte der Rohfasergehalt der Gesamtration 25% nicht überschreiten, diese Situation spielte jedoch in dieser Untersuchung, wie aus Tabelle 3 ersichtlich, eine untergeordnete Rolle. Niedrige Gehalte (unter 18–20%) deuten auf junges, hochverdauliches, meist proteinreiches Futter hin, wodurch die verschiedensten Verdauungsstörungen, wie z. B. Fehlgärungen oder Weidedurchfälle ausgelöst werden können. Strukturarmut kann auch Ursache für die Aneignung von

**Tab.3:** Klassenfrequenzen (%) der Gehalte an Rohfaser (% TS) in den Rationen für Stuten und Fohlen

Class frequencies (%) of the crude fiber content (% DM) of the rations for mares and foals.

Stut	15–18	18–20	20–25	>25	Fohl	<15	15–20	20–25
1.LM	3	12	73	12	3.MT	100	/	/
3.LM	25	29	41	5	5.MT	88	12	/
5.LM	18	41	36	5	7.MT	/	60	40

Untugenden (Schweiffressen) sein. Tabelle 3 zeigt, daß im 3.Laktationsmonat 25% der Rationen Rohfasergehalte unter 18% und 29% der Rationen Gehalte zwischen 18 und 20% Rohfaser aufwiesen. Im 5.Laktationsmonat lagen 18% der Rationen im Bereich unter 18% Rohfaser und über 40% der Rationen bei 18–20% Rohfaser. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Rohfaserversorgung bei Weidehaltung mit zunehmender Dauer der Weidesaison unzureichend sein kann. Auch bei den Fohlen im 7.Lebensmonat, bei denen keine Milchaufnahme mehr unterstellt wurde, läßt sich ein Rohfaseranteil von unter 20% bei 60% der Tiere feststellen.

Die Ergebnisse in Tabelle 4 zeigen, daß die Proteinversorgung bei Weidehaltung in dieser Untersuchung mehrheitlich stark überschüssig war. Bei den Stuten wiesen über 80% der Rationen im 1. Laktationsmonat eine Überversorgung bis 100% auf, 11% davon enthielten mehr als 50% Protein. Im 3.Laktationsmonat lagen von über 90%

**Tab. 4:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit verdaulichem Rohprotein (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen.

Class frequencies (%) of the provision with digestible protein (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	<-10	-10-10	10-100	>100	Fohl	<-10	-10-10	>10
1.LM	6	12	82	/	3.MT	35	65	/
3.LM	2	4	94	/	5.MT	3	38	59
5.LM	/	2	58	40	7.MT	/	5	95

überversorgten Rationen 42% über 50% verdaulichem Rohprotein. Im letzten Laktationsdrittel sind fast 100% der Stuten überversorgt, davon 40% der Tiere über 100%. Bei den Saugfohlen stellt sich das Problem der Überversorgung dann, wenn neben der Milch entsprechende Futtermengen aufgenommen werden. Im 5. Lebensmonat sind bereits fast 60% der Tiere zwischen 10 und 50% mit Protein überversorgt, im 7. Lebensmonat liegen von 95% überversorgten Rationen 25% jenseits 50% verdaulichem Rohprotein. Nach Meyer und *Pferdekamp* (1980) sind durch überhöhte Proteinmengen beim Pferd gesundheitliche Risiken möglich. Der Harnstoffgehalt im Blut steigt an, der Wasserumsatz nimmt zu, ebenso sind Störungen im Phosphor-Stoffwechsel möglich.

Tabelle 5 gibt Auskunft über die Energieversorgung bei Weidehaltung. Von den Stuten im 1. und 2. Laktationsmonat waren jeweils 100% zwischen 10 und 20% mit Energie unterversorgt. Bei laktierenden Stuten können je nach Schweregrad des Defizits negative Auswirkungen auf die Milchsynthese und auf eine eventuelle neue Trächtigkeit (Laktationsanaphrodisie, Fruchtresorption) nicht ausgeschlossen werden. Meyer (1995) beschreibt, daß die aufgenommene Futtermenge durch die Energiedichte bestimmt wird. Setzt man aufgrunddessen voraus, daß die Tiere zur Erhaltung eines Energiegleichgewichtes die Fut-

**Tab. 5:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit verdaulicher Energie (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen.

Class frequencies (%) of the provision with digestible energy (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	-20--10	-10-10	>10	Fohl	<-20	-20--10	-10-0
1.LM	100	/	/	3.MT	100	/	/
3.LM	100	/	/	5.MT	17	73	10
5.LM	/	100	/	7.MT	25	75	/

teraufnahme steigern, so könnte der empfohlenen Energieversorgung von Stuten auf der Weide entsprochen werden. Im 5. Laktationsmonat lagen alle Rationen in einem Bereich, der die Versorgungsempfehlungen erreicht. Bei den Fohlen wiesen die gesamten Rationen ein Energiedefizit auf. Für den 3. Lebensmonat mußte in allen Fällen eine Unterversorgung von 20–30% festgestellt werden. Selbst im 5.Lebensmonat lagen noch über 70% bei einem Mangel von 10–20%, 17% waren noch stärker unterversorgt. Die Energie- Unterversorgung bei Weidehaltung reicht auch über die Säugeperiode hinaus: im 7. Lebensmonat ist die Versorgungslage nahezu unverändert. Da der Futterzustand der Fohlen überwiegend zufriedenstellend war, ist zu vermuten, daß entweder die Grasaufnahme höher als unterstellt war oder der Energiebedarf überschätzt wird oder eine Kombination beider Vermutungen zutrifft. Die unterstellten altersentsprechenden Lebendgewichte sowie Futteraufnahmemengen liegen bei diesen Kalkulationen bereits im oberen Bereich. Energiemangel kann bei jungen Pferden zu Wachstumsdepressionen führen. Wenn man berücksichtigt, daß gegen Ende der Weidesaison herbstliche naßkalte Witterungsverhältnisse den Energieanspruch der Tiere noch erhöhen können, scheint die beschriebene Versorgungslage der wachsenden Pferde bei ausschließlicher Weidehaltung ohne Zufütterung im suboptimalen Bereich zu liegen.

Die Calciumversorgung der Stuten war nur zu einem geringen Prozentsatz im 3. und 5. Laktationsmonat nicht gesichert. Der überwiegende Teil der Weidegrasrationen wies mehr oder weniger hohe Überschüsse auf (Tab. 6). Anders hingegen die Situation bei den Saugfohlen: der in dieser Phase für den Skelettaufbau hohe Calcium-An-

**Tab. 6:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit Calcium (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen.

Class frequencies (%) of the provision with calcium (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	<-10	-10-10	10-100	Fohl	<-30	-30--10	-10-10	10-50
1.LM	3	9	88	3.MT	9	91	/	/
3.LM	9	17	74	5.MT	26	62	9	3
5.LM	13	14	73	7.MT	5	15	55	25

spruch der Tiere kann ausschließlich durch Milch und Weidegras nicht gedeckt werden. 100% der Tiere im 3. Lebensmonat waren mit Calcium unterversorgt und auch fast 90% der Tiere im 5. Lebensmonat, 26% davon sogar unter 30%. Bei einer Calcium-Unterversorgung sind Schäden für die Skelettentwicklung zu erwarten, da Calcium bei der Mineralisierung eine bedeutende Rolle spielt. Nach der Säugeperiode, im 7. Lebensmonat, verbessert sich die Versorgungslage, nur noch einem Anteil von 20% der Tiere mangelt es an Calcium.

Aus Tabelle 7 geht hervor, daß die Phosphorversorgung der Stuten durch Weidegras sichergestellt werden kann. Dieses Element liegt während der Laktation häufig zwischen 10 und 50% im Überschuß vor. Auch beim Phosphor stellt sich eine völlig konträre Situation für die Versorgung der Fohlen dar. Während der Säugeperiode wur-

**Tab. 7:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit Phosphor (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen.

Class frequencies (%) of the provision with phosphorus (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	<10	10-50	>50	Fohl	<-40	-40--10	-10-10	>50
1.LM	47	53	/	3.MT	100	/	/	/
3.LM	15	78	7	5.MT	7	93	/	/
5.LM	15	79	6	7.MT	/	/	5	95

de für alle Fohlen in Weidehaltung eine drastische Phosphorunterversorgung kalkuliert. Die Defizite liegen im 3. Lebensmonat in 100% der Fälle zwischen 40 und 60%. Auch im 5. Lebensmonat sind noch über 90% der Tiere zwischen 10 und 40% unterversorgt. Sind Calcium und Phosphor während der Hauptwachstumsphase marginal, kann wie bereits oben erwähnt, eine entsprechende Knochenmineralisierung nicht sichergestellt werden, bereits eingelagerte Substanz kann sogar wieder aus den Knochen mobilisiert werden. Gelenkschmerzen, Lahmheiten, Knochenaufreibungen und -entzündungen, unter Umständen auch Sehnenabriss oder Frakturen können daraus resultieren (Meyer 1995). Ab dem 7. Lebensmonat kehrt sich das Verhältnis wieder um, 95% der Tiere sind nun mit Phosphor überversorgt.

Aus Tabelle 8 kann entnommen werden, daß Weidegras genügend Magnesium bietet, um die Versorgung laktierender Stuten sicherzustellen. Mit zunehmender Laktationsdauer ist bei fast 50% der Rationen ein Überschuß von mehr als 80% gegeben. Physiologische Nachteile sind hierdurch nicht zu erwarten. Probleme in der Versorgungslage bei Weidehaltung bereiten jedoch wieder die jungen Saugfohlen. Sie nehmen noch wenig Futter auf und auch die Gehalte in der Milch sind sehr gering. Fast 90% der Tiere war einem Defizit in den Rationen von 20-50% ausgesetzt. Bei ca. 10% der Rationen lag das Defizit über 50%. Magnesium ist ein weiteres bedeutendes Element beim Knochenaufbau und die für Calcium

**Tab. 8:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit Magnesium (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen.

Class frequencies (%) of the provision with magnesium (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	-20-20	20-80	>80	Fohl	<-20	-20-20	20-50	>50
1.LM	6	91	3	3.MT	98	2	/	/
3.LM	2	73	25	5.MT	2	38	50	10
5.LM	4	49	47	7.MT	/	/	10	90

und Phosphor bereits beschriebenen möglichen Folgen einer Unterversorgung in der Phase des intensivsten Wachstums werden durch zusätzlichen Magnesiummangel noch verschlimmert. So konnten Meyer und Ahlswede (1976) während einer Magnesium-Unterversorgung nachweisen, daß dieses Element aus den Knochen mobilisiert wird. Ab dem 5. Lebensmonat ist die Versorgungslage gesichert.

Der bedarfsgerechten Natriumversorgung der Stuten kann bei Weidehaltung nur zu einem Teil entsprochen werden (Tab. 9). Im 3. Laktationsmonat waren über 40% der Rationen zum Teil über 50% im Mangel an Natrium.

**Tab. 9:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit Natrium (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen.

Class frequencies (%) of the provision with sodium (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	<-20	-20-20	>20	Fohl	<-20	-20-20	>20
1.LM	23	15	62	3.MT	2	79	19
3.LM	42	18	40	5.MT	2	45	53
5.LM	30	26	44	7.MT	20	30	50

Werden den Tieren auf der Weide Salzlecksteine zur Verfügung gestellt, so kann der Mangel durch diese einfache Maßnahme behoben werden. Auch bei den älteren Fohlen muß eine defizitäre Versorgungslage unter Umständen in Betracht gezogen werden. 20% der Tiere im 7. Lebensmonat waren mit Natrium unterversorgt. Lindner (1983) beschreibt die klinischen Folgen eines Natriummangels mit Lecksucht, geringerer Futteraufnahme, Gewichtsverlust und Exikose. Länger andauernde Unterversorgungslagen können die Osmolarität der Körperflüssigkeit und den Stoffaustausch beeinträchtigen. Die Situation kann sich bei gleichzeitig hoher Kaliumbelastung verschärfen (Weidenhaupt 1977).

Die Kaliumüberschüsse im Weidegras liegen in Größenordnungen vor, die sich, bei ausschließlicher Weidehaltung, auf die Physiologie der Tiere negativ auswirken können. Nach Weidenhaupt (1977) sind Pferde hohen Kaliumgaben gegenüber sehr tolerant. Meyer (1995) nennt ab einem Wert von ca. 500 mg/kg LM/Tag die Möglich-

keit erhöhter Wasseraufnahme und damit steigender Harnmengen. Auf die Ergebnisse in Tabelle 10 bezogen,

**Tab. 10:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit Kalium (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen.

Class frequencies (%) of the provision with potassium (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	0-500	500-700	>700	Fohl	0-500	500-700	>700
1.LM	/	29	71	3.MT	100	/	/
3.LM	1	25	74	5.MT	2	29	69
5.LM	1	21	78	7.MT	/	15	85

ist diese Grenze für Pferde mit 600 kg Lebendgewicht ab ca. 600–700% Überschuß erreicht. Die Ergebnisse verdeutlichen, daß in jedem Laktationsstadium zwischen 70 und 80% der Rationen Kaliumgehalte von mehr als 700% Überschuß aufweisen. Beim Rind werden hohe Kaliumgehalte bei niedrigen Natriumgehalten (weites Natrium-Kalium-Verhältnis) in der Fütterung für Fruchtbarkeitsstörungen verantwortlich gemacht (Ahlsvede 1972). Beim Pferd mangelt es bisher an entsprechenden Untersuchungen. Auch bei den Fohlen finden sich Überversorgungssituationen in ähnlicher Höhe. Im 5. Lebensmonat lagen bereits fast 70% der Rationen bei Überschußgehalten von mehr als 700% der Bedarfswerte, im 7. Lebensmonat mehr als 80%. Die Ursache der hohen Kaliumgehalte im Weidegras ist in der intensiven Düngung der Weiden zu sehen, da viele Betriebe auf diesem Weg ihre knappe Futtergrundlage erhöhen.

Die Eisenversorgung stellt weder bei den Stuten noch bei den älteren Fohlen in Weidehaltung ein Problem dar. Ein hoher Prozentsatz der Stutenrationen wies eine Überversorgung von 100 bis teilweise über 1000% auf. Herrschte bei den Saugfohlen im 3. Lebensmonat noch in ca. 20% der Fälle eine Unterversorgungslage, so ist ab dem 5. Lebensmonat durch die steigende Futteraufnahmemenge wiederum bei 80–90% der Rationen eine Überversorgung gegeben. Meyer (1995) stellt fest, daß hohe Eisengehalte in der Ration die Verwertung von Phosphor, Zink und Mangan beeinträchtigen können.

Die ausreichende Kupferversorgung von laktierenden Stuten auf der Weide ist gewährleistet, ohne daß eine Supplementierung notwendig wäre (Tab. 11). In den meisten Fällen liegt dieses Spurenelement im Überschuß vor. Anders hingegen wiederum die Situation bei den Saugfohlen, deren hoher Bedarf besonders in den ersten Lebensmonaten, solange die Futteraufnahmemengen noch gering sind, bei weitem nicht gedeckt werden kann. Das Beifutter für Saugfohlen sollte wegen der niedrigen Kupfergehalte in der Milch bis zum Absetzen 20–25 mg Kupfer/kg TS enthalten. Aus Tabelle 2 ist zu ersehen, daß die mittleren Gehalte im Weidegras 11 mg/kg TS betragen, so daß eine defizitäre Versorgung der Fohlen bei Weide-

**Tab. 11:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit Kupfer (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen

Class frequencies (%) of the provision with copper (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	<-20	-20-20	20-100	Fohl	<-50	-50-20	-20-20
1.LM	6	41	53	3.MT	74	26	/
3.LM	4	34	62	5.MT	4	62	34
5.LM	4	49	47	7.MT	/	15	85

haltung offenkundig ist. Die Ergebnisse zeigen, daß 100% der Tiere im 3. Lebensmonat mit Kupfer unterversorgt waren, über 70% davon sogar zwischen 50 und 80%. Auch im 5. Lebensmonat setzt sich die Mangelversorgungslage bei 66% der Tiere fort. Wie bereits bei den anderen Elementen festgestellt, gibt es auch beim Kupfer kaum noch Mangelsituationen im 2. Lebenshalbjahr. Kupfer ist essentiell für die Pigmentbildung, die Blutbildung, die Gefäßwandelastizität und Quervernetzungen im Knorpelgewebe. Mangelzustände sind demnach besonders für wachsende Pferde relevant. In Versuchen zum Kupfermangel bei Fohlen konnten Bridges und Harris (1988), Knight et al. (1990), Bridges und Moffitt (1990) und Hurtig et al. (1991) feststellen, daß schwere degenerative Veränderungen an Gelenk- und Epiphysenknorpeln induziert werden können. Die Symptome sind Umfangsvermehrungen an den Fesselgelenken, Stellungsanomalien, Stelzfußausbildungen und Lahmheiten.

Zink ist essentiell für die normale Funktion der Epithelregeneration und für verschiedene Enzymsysteme, wie zum Beispiel die an der Keratogenese beteiligten Enzyme. Zink-Defizite führen zu Parakeratosen, Haarausfall, schlechter Wundheilung und erhöhter Infektionsdisposition, wie dies in Untersuchungen von Harrington (1973) nachgewiesen werden konnte. Tabelle 12 zeigt, daß bis

**Tab. 12:** Klassenfrequenzen (%) der Versorgung mit Zink (relative Abweichung von den Empfehlungen) in den Rationen für Stuten und Fohlen.

Class frequencies (%) of the provision with zinc (relative deviation from the recommendations) of the rations for mares and foals.

Stut	<-20	-20-20	>20	Fohl	<-50	-50-20	-20-20
1.LM	71	9	20	3.MT	74	21	5
3.LM	52	35	13	5.MT	23	60	17
5.LM	69	30	1	7.MT	/	80	20

zu 70% der Stuten während der gesamten Laktation zwischen 20 und 50% mit Zink unterversorgt waren. Bei Fohlen im 3. Lebensmonat sind die Defizite besonders drastisch: über 70% der Rationen wiesen Unterversorgungen zwischen 50 und 70% auf. Selbst bei den Fohlen

im 7. Lebensmonat waren noch 80% der Rationen zwischen 20 und 50% unversorgt und nur 20% der Rationen entsprachen den Versorgungsempfehlungen. Das Spurenelement Mangan steht in dieser Untersuchung bei Weidehaltung den Pferden überwiegend in ausreichender Menge zur Verfügung. Die Pferde sind zu einem hohen Prozentsatz nicht unerheblich überversorgt, die Toleranzgrenze liegt jedoch sehr hoch. Meyer (1995) nennt ab einem Überschuss von 1500% die Möglichkeit von Anämien durch beeinträchtigte Eisen-Absorption.

## Schlussfolgerungen

### Versorgung der laktierenden Stuten

Bezüglich der Versorgung laktierender Stuten auf der Weide lassen sich aus der vorliegenden Untersuchung folgende Ergebnisse zusammenfassen:

- Zunehmendes Rohfaserdefizit im Laufe der Weidesaison
- Hohe Proteinüberschüsse
- Energiemangel in den ersten Laktationsmonaten
- Natriumunterversorgungen
- Drastische Kaliumüberschüsse
- Zinkmangel

Auswirkungen auf die allgemeine Gesundheit und Fruchtbarkeit können erwartet werden.

### Versorgung der Saugfohlen

In der Versorgung der Saugfohlen auf der Weide mangelt es während der ersten Lebensmonate an Energie, Calcium, Phosphor, Magnesium, Kupfer und Zink. Da dieser Zeitraum die Hauptwachstumsphase beinhaltet, müssen vor allem orthopädische Entwicklungsstörungen erwartet werden (Knight et al. 1985; Bridges und Harris 1988; Bridges und Moffitt 1990; Hurtig et al. 1991; Ahlswede 1994 und Meyer 1995).

Bei den Elementen Phosphor, Magnesium, Kupfer und Mangan finden sich im 2. Lebenshalbjahr durch die erhöhten Futteraufnahmemengen Überversorgungen. Ebenso zeigen die Rationen für den 7. Lebensmonat starke Proteinüberschüsse auf. Kaliumüberversorgungen sind ab dem 3. Lebensmonat mit steigender Tendenz gegeben.

Unterstellt man bei Weidehaltung Futteraufnahmemengen von mehr als 2% der Lebendmasse, so könnte die Versorgungssituation der Tiere mit Energie, Nährstoffen und Mengenelementen gegenüber den dargestellten Ergebnissen zeitweise abweichen. Bei den Stuten wäre der Energie- und Natriummangel weniger deutlich, bei den Fohlen wären die Energie-, Calcium-, Phosphor- und Magnesium-Defizite im ersten Lebenshalbjahr geringer. Ele-

mente wie Protein und Kalium jedoch, die ohnehin starke Überschüsse aufweisen, würden noch extremere Werte annehmen.

Nach den vorliegenden Untersuchungen und Kalkulationen kann Weidegras insbesondere für Pferde mit Fruchtbarkeits- und Wachstumsleistungen nicht in allen Fällen als alleinige Futtergrundlage angesehen werden.

## Literatur

- Ahlswede, L. (1972): Untersuchungen über den Nachweis der Natrium- und Kaliumversorgung bei Rindern unter besonderer Berücksichtigung der Fruchtbarkeit. Vet. Diss. Hannover.
- Ahlswede, L. (1994): Einsatz von Mineralstoffen in der Pferdefütterung. Vortrag 26.11.1994, 4.FFP Tagung zur Pferdegesundheit, Bonn.
- Bridges, C. und Harris, E. (1988): Experimentally induced cartilaginous fractures (osteocondritis dissecans) in foals fed low Cu-diets. J. Am. Vet. Med. Ass. 195, 215–221.
- Bridges, C. und Moffitt, P. (1990): Influence of variable content of dietary Zn or Cu metabolism of weanling foals. Am. J. Vet. Res. 51, 275–280.
- DLG-Futterwerttabellen für Pferde (1995): 3.Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt/Main.
- Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (1994): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Pferde. DLG-Verlag, Frankfurt/Main.
- Harrington, D. (1973): Zn-Deficiencies in foals. Proc. 3rd Equi. Nutr. Soc., 51–55.
- Hurtig, M. B., Green, S. L., Dobson, H. und Burton, J. (1991): Defective bone and cartilage in foals fed a low-copper diet. Proc. Ann. conv. Am. Ass. Equi. Pract. 36, 637–643.
- Knight, D. A., Gabel, A. A., Reed, S. M., Embertson, R. M., Tyznik, W. J. und Bramlage, L. R. (1985): Correlation of dietary minerals to incidence and severity of metabolic bone disease in Ohio and Kentucky. Proc. Ann. Meet. Am. Ass. Equine Pract. 31, 445–461.
- Knight, D. A., Weisbrode, S. E., Schmall, L. M., Reed, S. M., Gabel, A. A., Bramlage, L. R. und Tyznik, W. J. (1990): The effects of copper supplementation on the prevalence of cartilage lesions in foals. Equine vet. J. 22, 426–432.
- Lindner, A. (1983): Untersuchungen zum Natriumstoffwechsel des Pferdes bei marginaler Versorgung und zusätzlicher Bewegungsbelastung. Vet. Diss. Hannover
- Meyer, H. (1995): Pferdefütterung, 3.Aufl.. Blackwell Verlag.
- Meyer, H. und Ahlswede, L. (1977): Untersuchungen zum Mg-Stoffwechsel des Pferdes. Zbl. Vet. Med. A 24, 128–139.
- Meyer, H. und Pferdekamp, M. (1980): Auswirkungen überhöhter Proteingaben beim Pferd. Zbl. Vet. Med. A 27, 746–757.
- Weidenhaupt, K. (1977): Untersuchungen zum Kaliumstoffwechsel des Pferdes. Vet. Diss. Hannover.

Christa Finkler-Schade

Vor der Eichhecke 5  
D-34233 Fulda