

# Das Saugfohlen – Wachstum und Ernährung

Christa Finkler-Schade

Schade & Partner, Fachberatung für Pferdebetriebe, Verden

## Zusammenfassung

In der Hochträchtigkeit und Saugfohlenphase eines Pferdes wird die Grundlage für eine gesunde Gesamtentwicklung geschaffen. Durch orthopädische Entwicklungsstörungen können Störungen bei der Umwandlung von Knorpel in die Knochensubstanz im Rahmen des Wachstums ausgelöst werden, wodurch sich Skeletterkrankungen entwickeln können. Die Ursachen dafür sind multifaktoriell und sind in der Genetik aber auch bei den Haltungsbedingungen und dem Fütterungsregime zu sehen. Letztere hängen in der Praxis oftmals mit einer unzureichenden Milch- oder Beifutteraufnahme der Saugfohlen oder unzureichenden Futterqualitäten zusammen und können mit verschiedenen Ergänzungsprodukten ausgeglichen werden. Es ist dabei von großer Bedeutung zu erkennen, dass die betrieblichen Voraussetzungen berücksichtigt werden müssen. Jeder Betrieb sollte in Abhängigkeit von seiner zur Verfügung stehenden Fläche und seinen Futterqualitäten ein individuelles Zufütterungskonzept haben, das je nach saisonalen Voraussetzungen auch verändert werden muß. Es müssen darüber hinaus tierindividuelle Unterschiede gemacht werden: Fohlen von Stuten mit wenig Milch benötigen mehr und anderes Beifutter als die Fohlen, die reichlich mit Milch versorgt sind.

**Schlüsselwörter:** Fohlen, orthopädische Entwicklungsstörungen, Wachstumsintensität, Bewegungsmangel, Ernährungsunbalancen, Zufütterung

## Development and nutrition of the foal

Late pregnancy and the period of the early development until weaning, have a strong influence on a healthy development of a foal. The transformation of cartilage to bone structure during growth can be affected by developmental orthopedic diseases (DOD). The causes are multifactorial and are up to heritability, growth intensity, lack of movement and nutrition imbalances. Nutrition imbalances are often based on insufficient milk or nutrient intake which can be corrected by the use of different supplements. Here, it is very important to consider the individual conditions of a horse breeding farm. For each farm, individual nutritional concepts, which have to be adapted to seasonal variations, should be developed on the bases of the respective grassland and the qualities of the forage. Furthermore, individual differences between the horses have to be taken into consideration.

**Keywords:** foals, developmental orthopedic diseases, growth intensity, lack of movement, nutrition imbalances, nutritional concept

## Einleitung

Die Wertschätzung eines Fohlens wird nicht nur von seinen Pedigree-, Exterieur-, und Bewegungsqualitäten bestimmt, sondern auch ganz entscheidend von seiner Gesundheit. Das Ziel eines jeden Züchters die jungen Hoffnungsträger möglichst ohne Komplikationen heranzuziehen kann in der Praxis auf Probleme stoßen, da neben anderen Erkrankungen, orthopädische Entwicklungsstörungen auftreten können. Aus Störungen in der Skelettentwicklung können Knochenreifungsstörungen und degenerative Gelenkerkrankungen resultieren, die sich häufig erst zu Beginn der Ausbildung der Pferde, bei zunehmender Belastung durch Lahmheiten bemerkbar machen, oder die sich bei der röntgenologischen Untersuchung offenbaren. Studien belegen, dass bereits bei Absetzfohlen ein hoher Anteil röntgenologisch krankhafter Befunde festgestellt werden kann und dies durchaus bei Fohlen, die bis zur Untersuchung klinisch unauffällig waren (Hurtig et al. 1993, Krall 1999, van Weeren et al. 1999, Aman und Hertsch 2004).

Orthopädische Entwicklungsstörungen manifestieren sich im Fohlenalter durch Stellungsabweichungen, Umfangsvermehrungen an den Gliedmaßengelenken, Lahmheiten und Ataxien. Durch sie können Störungen bei der Umwandlung von Knorpel in die Knochensubstanz im Rahmen des Wachstums ausgelöst werden, wodurch sich Skeletterkrankungen entwick-

keln können. Als Ursache für die Entstehung orthopädischer Entwicklungsstörungen werden verschiedene Faktoren angesehen, die häufig zeitgleich auftreten:

- Heritabilität
- zu schnelles Wachstum
- Ernährungsunbalancen
- traumatische Einflüsse auf die Epiphysenfugen und Gelenkknorpel
- unzureichende Bewegung.

Die Ursachen sind somit multifaktoriell. Den Umweltfaktoren kommt im Rahmen der Ätiologie eine hohe Bedeutung zu, da Fehler in der Haltung und Fütterung in der wachstumsintensivsten Phase eines Pferdes nachhaltig negative Auswirkungen auf die weitere gesunde Entwicklung haben können.

## Einflussfaktoren auf die Entstehung orthopädischer Entwicklungsstörungen

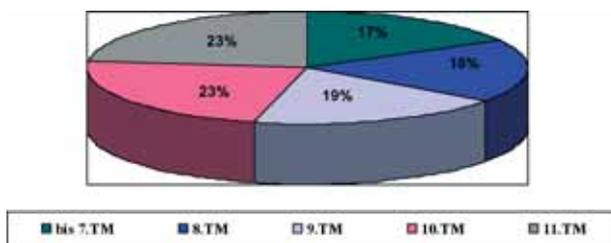
### Heritabilität

Die Untersuchungen zur Heritabilität von Gliedmaßenerkrankungen, wie Spat und Hufknorpelverknöcherung, ergeben unterschiedliche und in der Tendenz eher niedrige Heritabi-

litäten (Winter 1995, Willms 1997). Zur Osteochondrosis dissecans (OCD) ist bekannt, dass Nachkommen von Eltern mit OCD ein hohes Risiko bergen, dieses auch zu tragen, d. h. aber nicht, dass aufgrund der multifaktoriellen Ursachen, OCD-freie Eltern eine Garantie für gesunde Nachkommen sind (Knap und Gerding 1999, Krekeler 2003). Die Frequenz osteochondrotischer Veränderungen in einer Untersuchung im hannoverschen Zuchtgebiet lag bei den Fohlen aus 2001 insgesamt bei 32%. Die röntgenologische Untersuchung wurde nach einem halben Jahr durchgeführt, eine Nachuntersuchung im zweijährigen Alter ergab leichte Variabilitäten bei den Befunden im Fesselgelenk, aber weitgehend gleiche Ausmaße der Erkrankung. Die Autoren berechneten Heritabilitäten im unteren Bereich für das Fesselgelenk (15,3% transformiert) und leicht höhere für das Sprunggelenk (23% transformiert) (Schober et al. 2004). Diese Ergebnisse decken sich mit anderen Studien, in denen für unterschiedlichste Populationen Frequenzen zwischen 10 und 30% und Heritabilitätschätzwerte zwischen 0,0 bis 0,34 berechnet wurden. Die Studien sind jedoch aufgrund der unterschiedlichen Auswertungsmethoden und der Heterogenität des Datenmaterials nicht untereinander vergleichbar.

### Intensives Wachstum

Während der gesamten Trächtigkeit hat die Phase der Hochträchtigkeit ab dem siebten Monat für das Fohlen wie auch für die Stute eine herausgehobene Bedeutung, da das Fohlen im letzten Trächtigkeitrdrittel enorme Zunahmen erfährt und der Organismus der Stute sich auf die Geburt und die Laktation vorbereitet. Die Abbildung 1 verdeutlicht die durchschnittliche Zunahme der Körpermasse eines Fohlens im Mutterleib.



**Abb 1** Mittlere intrauterine Fruchtentwicklung in Prozent der Geburtssumme in Abhängigkeit vom Trächtigkeitstrimester (TM) (Meyer und Ahlswede 1976).

Die Zahlen verdeutlichen, dass bis zum 7. Trächtigkeitstrimester weniger als 20 % der späteren Geburtssumme des Fohlens ausgebildet werden. Erst in der letzten Trächtigkeitstrimesterphase kommt es zu einer rasanten Gewichtszunahme des Fetus. So entwickelt sich in den letzten beiden Trächtigkeitstrimestern mit 46 % nahezu die Hälfte des Gesamt-Geburtsgewichtes.

Postnatal erfahren die Fohlen in den ersten 6 Lebensmonaten die höchste Wachstumsintensität: über 80 % der ausgewachsenen Körpergröße werden erreicht, die Gewichtszunahmen sind in den ersten 6 Lebensmonaten so hoch wie zu keinem späteren Entwicklungsabschnitt (Jelan et al. 1996, Finkler-Schade 1998, Borchers 2002). Daraus folgt ein enormer Nährstoffbedarf für den Gewebeansatz, die Blutbildung sowie die Skelettmineralisation. Die hohen Zunahmen bewirken

zudem eine verstärkte Druckbelastung auf die Gliedmaßen. Dadurch erhöht sich insbesondere im Zusammenhang mit Wachstumsschüben, Ernährungsungleichgewichten und Fehlstellungen die Gefahr für Störungen in der Entwicklung von Knochen, Sehnen, Bändern und Gelenken. Besonders anfällig für Entwicklungsstörungen sind die Phasen intensiven Wachstums, im ersten und zweiten sowie zwischen dem dritten und fünften Lebensmonat (Jelan et al. 1996, Finkler-Schade 1998).

### Ernährungsungleichgewichte

Grundlegende Bedeutung der Hochträchtigkeit für ein gesundes Fohlen

Ein Fohlen wird als Herden- und Fluchttier mit einer hohen Skelettreife geboren. Dieses setzt in der letzten Phase der Trächtigkeit eine erhebliche Zunahme der Knochensubstanz des Fetus und damit verbunden eine intensive Mineralisation voraus. Tabelle 1 verdeutlicht anhand der Körperzusammensetzung neugeborener Fohlen, welche Mineralstoffmengen zur Geburt bereits eingelagert sind.

Die Stute benötigt demnach hohe Nährstoffmengen für die intrauterine Versorgung des Fohlens wie auch für ihre bevorstehende Laktationsphase. Die Konsequenz, die sich daraus ableitet ist, dass eine adäquate Nährstoffversorgung der hochtragenden Stute für die Gesundheit des Fohlens aber auch der Stute selbst unerlässlich ist. Genügt in den ersten sieben Monaten der Trächtigkeit eine Ernährung der Stuten auf dem Niveau güster Stuten bzw. des Erhaltungsbedarfs, so steigt der Nährstoffbedarf im letzten Trächtigkeitstrimester stark an. Rationsbeispiele können der Tabelle 2 entnommen werden. Kurz vor der Geburt erreichen die Stuten ein Körpergewicht, das 17-18 % über dem güten Zustand liegt. Die Stuten sollten in einem guten, jedoch nicht fetten Zustand abfohlen, d. h. die Rippen müssen gut fühlbar sein. Ein guter Futterzustand ist die beste Voraussetzung für das frühe Einsetzen der Fohlenrasse sowie eine ausreichende Milchleistung (Doreau et al. 1988, Meyer und Stadermann 1991).

Der Energiebedarf hochtragender Stuten steigt um 20-30 Megajoule gegenüber der niedertragenden Phase. Ebenso verdoppelt sich der Proteinbedarf nahezu. Beim Protein ist insbesondere auf die Versorgung mit essentiellen Aminosäuren zu achten, da bei Winterfütterung die üblichen Heu/Hafer- oder Ergänzungsfutter/Hafer-Rationen nicht ausreichen. Wie in der Tabelle 2 aufgeführt, kann alternativ ein Ergänzungsfutter für Zuchtstuten oder ein hochwertiger Eiweißträger, wie beispielsweise Sojaschrot, eingesetzt werden.

Der hohe Mineralstoffbedarf der Stuten muss bei der Zufütterung ganz besonders berücksichtigt werden. Die Mineralstoffe Calcium und Phosphor werden in hohem Maße in die Knochenmasse eingelagert. Die Versorgungsempfehlungen für die hochtragenden Stuten tragen dem Rechnung, indem die Bedarfswerte in dieser Phase beim Calcium um 50 Prozent bzw. beim Phosphor um 70 Prozent angehoben werden. Es muss berücksichtigt werden, dass Calcium und Phosphor im richtigen Verhältnis zueinander vorliegen müssen. Ein Verhältnis von 1,5-2:1 wird in der Gesamration als optimal angesehen. Da Calcium und Phosphor nicht nur in der Frucht,

**Tab 1** Körperzusammensetzung neugeborener Fohlen je Kilogramm ursprünglicher Substanz und bei 55 kg Geburtsgewicht (mod. nach Ahlswede und Meyer 1976).

Angaben je kg ursprünglicher Substanz				Bei 55 kg Geburtsgewicht	
Energie	5,5 MJ	Ca	18,2 g	Ca	1001 g
Wasser	727 g	P	9,7 g	P	534 g
Protein	171 g	Mg	0,4 g	Mg	22 g
Fett	26 g	K	1,9 g	K	105 g
Asche	56 g	Fe	120 mg	Fe	6600 mg
		Cu	5 mg	Cu	275 mg

**Tab 2** Rationen für hochtragende Stuten (600 kg Körpergewicht) (Ration 5: Weidehaltung).

Ration Futtermittel	Kilogramm Futtermittel pro Tag				
	1	2	3	4	5
Wiesenheu	7	7	7	/	/
Grassilage	/	/	/	10	/
Weidegras	/	/	/	/	30
Hafer	1,5	0,5	1,5	1,5	1
Ergänzungsfutter für Zuchtpferde	0,5	1,5	/	0,5	0,5
Sojaextraktionsschrot	/	/	0,3	/	/
Mineralfutter für Pferde, vitaminisiert	0,08	0,05	0,1	0,1	0,08
Futterstroh		z. freien Aufnahme			/
Gramm verdauliches Rohprotein (g)	593	639	656	769	785
Megajoule verdauliche Energie (MJ)	87	91	88	88	95

sondern auch in den Fruchthüllen, im Fruchtwasser und Euter angereichert werden, empfiehlt sich für die praktische Fütterung, die Gaben bereits ab dem 7./8. Trächtigkeitmonat stetig zu erhöhen (GFE 1994).

Die Versorgungsempfehlungen für die Mineralstoffe Magnesium, Natrium und Kalium sehen in der Hochträchtigkeit gegenüber der frühen Trächtigkeit nur eine geringe Erhöhung vor. Da insbesondere der Natriumgehalt in den Grundfuttermitteln stark schwanken kann, sollte den Stuten ständig ein Salzleckstein angeboten werden.

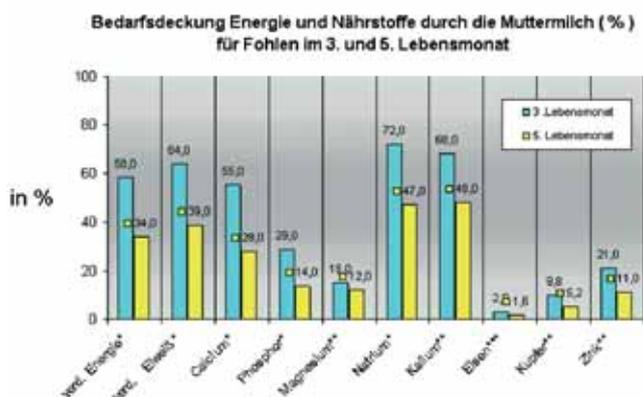
Hochtragende Stuten haben einen hohen Eisenbedarf, da im letzten Trächtigkeitmonat bis zu 110 mg Eisen (bei 600 kg Lebendmasse der Stute) pro Tag in die Frucht abgegeben werden (Ahlswede und Meyer 1976). Praxisübliche Rationen decken den Bedarf in der Regel. Bei früh geborenen Fohlen ist zu berücksichtigen, dass diese einen hohen zusätzlichen Eisenbedarf haben. Der Versorgungsgrad des neugeborenen Fohlens mit Eisen ist eng korreliert mit der Sauerstoffversorgung seines Körpers bzw. der Funktionalität seiner Organe und Gewebe. In der Phase der Hochträchtigkeit zählt in dieser Hinsicht jeder Tag und bei zu früh geborenen Fohlen muss der zusätzlich hohe Eisenbedarf beachtet werden.

Kupfer wird während der Gravidität in der Leber des Fohlens gespeichert. Die Höhe der Speicherkapazität ist zum Teil genetisch vorgegeben, sie ist aber auch vom Kupferversorgungsstatus der Stute abhängig (Hebeler et al. 1996). Unterversorgungen können bereits beim ungeborenen Fohlen zu Skelettreifungsstörungen führen. Darüber hinaus ist der Kupfergehalt der Stutenmilch sehr niedrig wodurch die Gefahr groß ist, dass bei Saugfohlen mit geringen Kupferreserven in der Leber schon sehr früh orthopädische Entwicklungsstörungen entstehen können, deren Ursachen u.a. einem Kupfermangel zugeschrieben werden (Knight et al. 1985, Bridges und Harris 1988, Hurtig et al. 1991, van Weeren et al. 2003). In gleichem Zusammenhang wird Zink gesehen, das ebenfalls in der Leber akkumuliert wird. Ein Zinkmangel führt neben Wachstumsdepressionen und einer beeinträchtigten Gliedmaßenentwicklung zu negativen Auswirkungen auf die Immunabwehr (Ott und Asquith 1989).

Das Element Mangan wird in der Literatur bei Mangel ebenfalls mit Gliedmaßenveränderungen und angeborenen Kontrakturen beim Fohlen in Verbindung gebracht, allerdings wird dieses nicht belegt (NRC 1989). Jodunterversorgungen werden als Ursache von Kropfbildungen und Skelettreifungsstörungen bei neugeborenen Fohlen angesehen, ebenso können jedoch auch deutliche Überversorgungen der Stute zu Knochendeformationen beim Fohlen führen (Knottenbelt et al. 2007). Beim Jod treten im Grundfutter große regionale Unterschiede auf, d.h. Defizite sind eher in kontinental beeinflussten Zonen, wie dem süddeutschen Bereich anzutreffen.

60-90.000 IE an Vitamin A werden zur Versorgung einer hochtragenden Stute pro Tag veranschlagt. Bei einer ausreichenden  $\beta$ -Carotin- bzw. Vitamin A-Versorgung erfolgt eine Anreicherung im Kolostrum. Der  $\beta$ -Carotingehalt in gelagertem Heu ist niedrig und sinkt mit zunehmender Lagerungsdauer weiter weshalb während der Winterfütterung eine entsprechende Ergänzung der Stutenrationen erfolgen muss.

Bereits ein leichter bis mittlerer Vitamin A-Mangel kann dazu führen, dass Fohlen lebensschwach geboren werden und ein verzögertes Wachstum aufweisen (Donoghue et al. 1981). Bei Weidegang im Frühjahr sind die Gehalte im jungen Gras so hoch, dass eine spezielle Ergänzung nicht mehr erforderlich ist. Auch sollte die Vitamin D- und E-Versorgung während des Winters bei Heufütterung besonders beachtet werden. Das Vitamin D ist eng mit dem Calcium- und Phosphatstoffwechsel und damit dem Mineralisationsprozess, aber auch der Schilddrüsenfunktion, verknüpft (Knottenbelt et al. 2007).



**Abb 2** Deckung des Energie- und Nährstoffbedarfs eines Saugfohlens aus der Stutenmilch im 3. und 5. Lebensmonat in Prozent (mod. nach NRC 1989, Coenen 1992, Csapo Kiss et al. 1995).

In Gebieten mit einer mangelnden Selenversorgung über das Grundfutter können, sofern über die Fütterung nicht gegen gesteuert wird, Muskeldegenerationen beim neugeborenen Fohlen auftreten (Weißmuskelkrankheit). Diese Erkrankung muß im Zusammenhang mit der Vitamin E-Versorgung gesehen werden. Beide Elemente haben gemeinsam eine Schutzfunktion für Zellmembranen, da sie im Stoffwechsel entstehende Peroxide zu unschädlichen Verbindungen umbauen. Ein Mangel an diesen beiden Elementen führt zur Aufhebung der Schutzfunktion und damit zu Zellmembranschädigungen insbesondere an den Skelettmuskeln. Die Erkrankung äußert sich klinisch durch allgemeine Lebensschwäche der Fohlen, Muskelschwäche, Lahmheiten und Ataxien. Oftmals folgen Sekundärinfektionen der Atemwege oder der Verdauungsorgane, weshalb die genaue Diagnose schwierig sein kann. Eine frühzeitige Substitution gefährdeter tragender Stuten und der neugeborenen Fohlen mit Vitamin E/Selen kann die Erkrankung aufhalten (Knottenbelt et al. 2007).

Untersuchungen in Pferdezuchtbetrieben haben gezeigt, dass die Grundfutterqualität der Betriebe stark variiert. Je nach Standort und Grundfutterqualität können vor allem Mängel in der Versorgung mit Calcium, Phosphor und den Spurenelementen Kupfer, Zink, Mangan oder Selen auftreten (Finkler-Schade 1998, Granel 2002, Gabe und Männer 2005). Diese Mängel bzw. gezielte Ergänzungen der Elemente müssen sehr sorgfältig, möglichst anhand von Futteranalysen bzw. Rationsberechnungen überprüft werden, da sich auch Überschussversorgungen nachhaltig negativ auf die Gesundheit der Stuten und Fohlen auswirken können. Grundsätzlich muss darauf hingewiesen werden, dass die Rationen dann passend

ergänzt werden können, wenn Informationen über die Grundfuttergüte des jeweiligen Betriebes vorliegen. Eine ausgewogene Ernährung der hochtragenden Stuten ist eine der wichtigsten Einflußgrößen auf deren eigene Gesundheit und Fruchtbarkeit aber ebenso auf die gesunde pränatale Entwicklung und Vitalität des Fohlens.

#### Muttermilch reicht nicht aus

In den ersten Lebensmonaten ist die möglichst frühe Gewöhnung der Fohlen an Beifutter von großer Bedeutung. Die Abbildung 2 demonstriert, dass die Stutenmilch den Nährstoffbedarf der intensiv wachsenden Fohlen, hier beispielhaft für den 3. und 5. Lebensmonat dargestellt, schon früh nicht mehr decken kann. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass es bei der Milchleistung der Stuten große Unterschiede gibt, und dass Fohlen von Stuten mit einer geringen Milchleistung weit aus weniger Nährstoffe aus der Milch erhalten, als dies in der Abbildung anhand von Durchschnittswerten dargestellt ist.

Die Energie- und Proteinversorgung aus der Stutenmilch ist sehr hochwertig: im 3. Monat werden nahezu 60% des Energie- und 65% des Proteinbedarfs eines Fohlens aus der Stutenmilch gedeckt. Diese Versorgungslage erklärt das oftmals sehr üppige Aussehen von Fohlen auf einer guten Weide, obwohl sie keine Zufütterung erhalten. Ebenso wird das Fohlen zu einem beträchtlichen Anteil mit Calcium aus der Milch versorgt (55% des Ca-Bedarfs im 3. Monat). Besonders niedrig sind jedoch die Gehalte an den weiteren für die Skelettentwicklung so wichtigen Mineralien wie Phosphor, Magnesium, Eisen, Kupfer, Zink und Selen. Demnach ist eine ausgewogene und vor allem den hohen Mineralstoffanspruch der Fohlen deckende Zufütterung für deren weitere störungsfreie Entwicklung von höchster Bedeutung. Die Schwierigkeit besteht darin, dass die jungen Fohlen in der Regel noch wenig Beifutter neben der Milch aufnehmen und zudem die Mineralstoffgehalte im Grundfutter, wie im Gras oder im Heu, oft nicht ausreichen, um eine Bedarfsdeckung herbeizuführen. Oben wurde bereits erwähnt, dass hinsichtlich der Qualität des Grundfutters sehr große betriebliche Unterschiede, abhängig von der Bodengüte und dem jeweiligen Grünlandmanagement existieren (Finkler-Schade 1998, Granel 2002, Gabe und Männer 2005).

Der Zusammenhang zwischen Mineralstoffunterversorgungen und der Entstehung orthopädischer Entwicklungsstörungen wird in der Literatur vielfach beschrieben. Dabei sind nicht nur die extremen Unterversorgungen von Bedeutung, sondern auch die marginalen, die unterschiedlichste Krankheitsverläufe beeinflussen können, ohne dass die genauen Ursachen offensichtlich sind. Die vielfältigen Wechselwirkungen und Antagonismen zwischen den unterschiedlichen Mineralstoffen erschweren die gesamte Problematik zusätzlich, da z.B. einzelne, überschüssig aufgenommene Mineralien nicht zwangsläufig ausgeschieden werden, sondern die Aufnahme anderer Mineralien negativ beeinflussen können.

Calcium- und/oder Phosphormangel kann beim wachsenden Pferd zu rachitischen Veränderungen führen. Dazu zählen eine unzureichende Mineralisation des Knochengewebes, vergrößerte Gelenke, Auftreibungen an den Gliedmaßen sowie Röhrenknochenverkrümmungen. Darüber hinaus werden Calcium und Phosphor bei Mangelversorgung aus dem Skelett mobili-

sirt und führen so zu einer Abnahme der Knochendichte bzw. Bruchfestigkeit (Knight et al. 1985, Thompson et al. 1988). Auch ein Magnesiummangel führt zu einer Verringerung des Gehaltes im Knochen, neben Skelettmuskeldegenerationen, Gefäßverkalkungen, einem verzögerten Wachstum und einer erhöhten Erregbarkeit (Harrington 1975).

Dem Spurenelement Kupfer kommt im Rahmen der Entstehung von Gliedmaßenkrankungen und Bewegungsstörungen bei Fohlen eine besondere Rolle zu. Es ist u.a. essentiell für die Quervernetzung und Verfestigung der Knochen- und Knorpelsubstanz. Kupfer-Mangelzustände führen zu Schädigungen im Knorpelgewebe und im Gelenkknorpel und auch die Ausprägung von steilen Gliedmaßenstellungen sowie Stelzfüßen wird diesen eindeutig zugeordnet. Sie können bei intensiv wachsenden Fohlen, sofern keine entsprechende Ergänzung erfolgt, sehr schnell herbeigeführt werden. Je nach Versorgungsstatus der Mutterstute in der Trächtigkeit kommen Fohlen mit zum Teil niedrigen Kupferreserven in der Leber zur Welt. Hinzu kommt, dass die jungen Saugfohlen noch überwiegend Milch aufnehmen, die Muttermilch hat jedoch einen niedrigen Kupfergehalt (siehe Abb. 2). Gezielte Untersuchungen zu den Auswirkungen von Kupfermangel bei Fohlen belegen, dass Knorpelschädigungen bei allen Kupfer-unterversorgten Fohlen diagnostiziert werden können, obwohl nicht alle Fohlen klinische Symptome, wie Stellungsabweichungen oder andere Entwicklungsstörungen, zeigen (Knight et al. 1985, Bridges und Harris 1988, Hurtig et al. 1991, van Weeren et al. 2003). Für den Züchter haben diese Ergebnisse eine immense Bedeutung, da heutzutage kaum ein junges Reitpferd ohne eine röntgenologische Gliedmaßenuntersuchung den Besitzer wechselt. Knorpelläsionen werden dabei erfaßt und können einen lohnenden Verkauf verhindern, obwohl das Pferd klinisch gesund erscheint.

Den Auswirkungen von Zinkmangel beim Pferd werden unter anderem ein langsames Wachstum, eine erhöhte Infektionsdisposition sowie Hautveränderungen zugeschrieben, weiterhin aber auch die Entwicklung der Osteochondrose beim Fohlen (Knight et al. 1985). Das Spurenelement Mangan ist essentiell für den Vorgang der Verknöcherung beim wachsenden Pferd sowie für wichtige Enzymsysteme im Organismus. Ein ausgeprägter Selenmangel führt beim Fohlen zu allgemeiner Lebensschwäche und zu Skelett- und Herzmuskelschäden (Perkins et al. 1998). Eine Selen-Unterversorgung hat darüber hinaus negative Auswirkungen auf die Infektionsabwehr, insbesondere wenn sie in Kombination zu einem Vitamin E-Mangel auftritt. Und letztlich sind die Vitamine A und D für eine normale Skelettreifung unerlässlich (Donoghue et al. 1981, Knottenbelt et al. 2007).

Als besonders kritisch sind die in Betrieben immer wieder festzustellenden Defizite im 3./4. Lebensmonat einzustufen. Sie treten vor dem Einsetzen eines intensiven Wachstumsschubes um den 4./5. Lebensmonat auf, der bei vielen Fohlen zu beobachten ist (Finkler-Schade 1998). Eine ausreichende Skelettmineralisation muss aufgrund der genannten Zusammenhänge in dieser Phase stärksten Wachstums über eine ausgewogene Nährstoffzufuhr unbedingt sichergestellt werden. Der Einsatz von Ergänzungspräparaten mit einem angemessenen Gehalt an Calcium, Phosphor, Magnesium, Kupfer, Zink, und Selen ab dem zweiten bis zum fünften Lebensmonat hat sich sehr bewährt. Hervorzuheben sind

besonders die Erfolge entsprechenden Störungen vorzubeugen, in Betrieben, in denen zuvor jahrelang vergeblich gegen diese Problematik angekämpft wurde. Die Abbildung 3 zeigt ein Fohlen im vierten Lebensmonat mit einer starken Entwicklungsstörung, die sich ab dem zweiten Lebensmonat entwickelt hat. In dem Betrieb traten derartige Entwicklungsstörungen regelmäßig auf. Es erfolgte keinerlei Zufütterung.



Abb 3 Fohlen mit starker Entwicklungsstörung.

Bei dem Zufütterungsmanagement ist es von entscheidender Bedeutung, dass neben der adäquaten Mineralstoff- und Vitaminversorgung der Fohlen das Skelettmuskelwachstum nicht durch überhöhte Energie- und Eiweißgaben unnötig forciert wird. Die damit verbundene erhöhte Gewichtsentwicklung führt zu einer vermehrten Druckbelastung und erhöht die Gefahr für Störungen in der Skelettentwicklung. Eine energie- und proteinreiche Fütterung führt aber auch zu einem höheren Anteil an OCD positiven Pferden, da in verschiedenen Versuchen vor allem eine stärkereiche Fütterung als Auslöser für eine Hyperglykämie/Hyperinsulinämie nachgewiesen werden konnte. Hohe Insulinkonzentrationen haben einen Einfluss auf die Schilddrüsenfunktion. Sowohl hohe Insulinkonzentrationen wie endokrinologische Einflüsse der Schilddrüsenhormone T3 und T4 werden im Zusammenhang mit Knorpelläsionen und einer verminderten Knorpelreifung gesehen (Glade et al. 1984, Jeffcott und Henson 1998). In Tabelle 3 sind Rationsbeispiele für Saugfohlen bei halb- und ganztäglichem Weidegang aufgelistet.

Wieviel Hafer oder Fohlenstarter an ein Saugfohlen verabreicht werden sollte (s. Tab.3: Spanne 0,1-1 kg), hängt von der zur Verfügung stehenden Grasmenge und -qualität sowie dem Futterzustand des Fohlens ab. Steht genügend hochwertiges Gras zur Verfügung, reicht es aus, dem Fohlen ein geeignetes Mineralfutter anzufüttern. Hat ein Betrieb wenig Fläche oder wird der Grasaufwuchs im Laufe der Weidesaison knapp oder hat die Stute wenig Milch, so sollte ein Ergänzungsfutter für Fohlen (sog. Fohlenstarter) zugefüttert werden. Bei der Heuwahl für Saugfohlen sollte man sich auf eine hohe Qualität bei einem nach Möglichkeit frühen Schnitzeitpunkt,

**Tab 3** Rationen für Saugfohlen bis 6. Lebensmonat (Warmblut bis ca. 270 kg KG). DLG 2003

Futtermittel	kg Frischmasse/Tag			
	1	2	3	4
Weidegang	24 Stunden	24 Stunden	24 Stunden	12 Stunden (u. weniger)
Wiesenheu	-	-	-	Freies Angebot
Hafer, gequetscht	0,1 bis 1	-	0,5	-
Ergänzungsfuttermittel für Fohlen	-	0,1 bis 1	0,5	Ergänzung wie bei I – III
Mineralfutter	0,05	-	0,03	-
verd. Energie, MJ DE/Tag	66	68	68	65
verd. Rohprotein, g/Tag	686	726	706	661

bis Mitte der Blüte, beschränken. Entsprechende Ergänzungen sollten gezielt im Stall über eine eigene Fohlenkrippe oder auf der Weide z.B. über das Einrichten eines Fohlenschlupfes verabreicht werden.

#### *Traumatische Einflüsse auf die Epiphysenfugen und Gelenkknorpel*

Eine zu intensive Gewichtsentwicklung wie auch Gliedmaßenfehlstellungen werden beim wachsenden Pferd als Risiko für eine traumatisierende Wirkung auf die Wachstumszonen und die Gelenkknorpel angesehen, da unausgereifter Knorpel sehr anfällig gegenüber mechanischen Einflüssen ist. Es wird vermutet, dass enchondrale Ossifikationsstörungen dadurch ausgelöst werden können. *Hertsch (1993)* weist darauf hin, dass Traumata sowohl in der Aufzucht wie auch bei der Nutzung im Vordergrund der Ursachen für Gelenkerkrankungen beim Pferd stehen. Andere Autoren konnten jedoch einen direkten Zusammenhang von Traumata als Auslöser der Osteochondrose nicht belegen (*Dik 1998, Kroll 1999*). Trotz ausstehender wissenschaftlicher Belege empfiehlt sich aufgrund dieser wie auch der ernährungsphysiologischen Zusammenhänge eine moderate Wachstumsgeschwindigkeit bei einer Energieversorgung auf eher unterem Niveau.

#### *Unzureichende Bewegungsaktivitäten*

Belastungsfähige Skelettstrukturen können nur dann heranreifen, wenn eine permanente physiologische Belastung des Skeletts durch ausreichende Bewegung gegeben ist. Das Knochenwachstum ist ein permanenter Prozess des Ab- und Anbaus von Knochengewebe und wird durch biomechanische Reize direkt beeinflusst (*van Weeren 2004*). Früh von Januar bis März geborene Fohlen werden aufgrund unserer Witterungsverhältnisse überwiegend im Stall gehalten und haben im Vergleich zu ihren jüngeren Altersgenossen wesentlich eingeschränkte Bewegungsmöglichkeiten. Untersuchungen weisen auf einen höheren Anteil an OCD erkrankten Fohlen bei Boxenhaltung gegenüber Weidehaltung hin (*Knaap und Gerding 1999, Wilke 2004*). Für die Praxis ist die Gewährleistung eines permanenten Bewegungsangebotes für die Fohlen von größter Bedeutung. Dies erfordert insbesondere die Planung der Abfohlsaison in einem Betrieb. Frühe Geburtstermine sind nur bei der Sicherstellung ausreichender Bewegungsmöglichkeiten auch bei schlechter winterlicher Witterung zu befürworten. Eine Stunde Auslauf am Tag ist nicht ausreichend.

#### Schlussfolgerungen

Zusammenfassend bleibt zu sagen, dass in der Hochträchtigkeit und Saugfohlenphase eines Pferdes die Grundlage für eine gesunde Gesamtentwicklung geschaffen wird. Versorgungsfehler, die in der Praxis oftmals mit einer unzureichenden Milch- oder Beifutteraufnahme der Saugfohlen oder unzureichenden Futterqualitäten zusammenhängen, können mit verschiedenen Ergänzungsprodukten ausgeglichen werden. Es ist dabei von großer Bedeutung zu erkennen, dass die betrieblichen Voraussetzungen berücksichtigt werden müssen. Fakt ist, dass Muttermilch und Weidegras auf vielen Standorten nicht ausreichen, um die Nährstoffversorgung der intensiv wachsenden Fohlen sicherzustellen. Jeder Betrieb sollte in Abhängigkeit von seiner zur Verfügung stehenden Fläche und seinen Futterqualitäten ein individuelles Zufütterungskonzept haben, das je nach saisonalen Voraussetzungen auch verändert werden muß (z. B. Futterknappheit durch Trockenheit). Es müssen darüber hinaus tierindividuelle Unterschiede gemacht werden: Fohlen von Stuten mit wenig Milch benötigen mehr und anderes Beifutter als die Fohlen, die reichlich mit Milch versorgt sind. Neben ausreichenden Bewegungsmöglichkeiten und einer dem Wachstum angepassten Energie- und Proteinversorgung sichert nur eine ausgewogene Vitamin- und Mineralstoffversorgung eine störungsfreie Skelettreifung und Gesamtentwicklung des Fohlens.

#### Literatur

- Ahlswede L. und Meyer H. (1976):* Über das intrauterine Wachstum und die Körperzusammensetzung von Fohlen sowie den Nährstoffbedarf tragender Stuten. Übers. Tierernährung 4, 263-292
- Aman P. und Hertsch B. (2004):* Röntgenologische Untersuchungen zur Erfassung der Osteochondrosis dissecans im Fessel-, Sprung- und Kniegelenk im Vergleich vom Fohlen zum Zweijährigen. Göttinger Pferdetele 2004, FN-Verlag, Warendorf
- Borchers A. (2002):* Die Körpergewichts- und Körpergrößenentwicklung des Warmblutfohlens während des ersten Lebensjahres in Bezug zur Energie- und Proteinzufuhr sowie zum Auftreten der Osteochondrose. Vet. Med. Diss. Hannover
- Bridges C. H. und Harris E. D. (1988):* Experimentally induced cartilaginous fractures (osteochondritis dissecans) in foals fed low-copper diets. J. Am. Vet. Med. Assoc. 193, 215-221.
- Coenen M. (1992):* Chloridhaushalt und Chloridbedarf des Pferdes. Habil.-Schrift, Tierärztl. Hochschule Hannover.
- Csapo Kiss Z., Stefler J., Martin T.G., Makray S. und Csapo J. (1995):* Composition of mares' colostrum and milk. Protein content, amino acid composition and contents of macro- and micro-elements. Int. Dairy Journ. 5, 403-415

- Dik K. J.* (1998): Die röntgenologische Entwicklung von osteochondrotischen Erscheinungsformen im Sprung- und Kniegelenk bei niederländischen Warmblutfohlen im Alter von 1 bis 11 Monaten. Vortrag DVG, 15, AG Fachgr. Pferdekrankheiten, Wiesbaden, 52-60
- DLG, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (2003): Praxisgerechte Pferdefütterung. DLG-Verlag, Frankfurt/Main.
- Donoghue S., Kronfeld D. S., Berkowitz S. J. und Copp R. L.* (1981): Vitamin A nutrition of the equine: Growth, serum biochemistry and hematology. *J. Nutr.* 111, 365-374.
- Doreau M., Martin-Rosset W. und Boulot S.* (1988): Energy requirements and the feeding of mares during lactation: a review. *Livest. Prod. Sci.* 20, 53-68.
- Finkler-Schade C.* (1998): Felduntersuchung während der Weideperiode zur Ernährung von Fohlenstuten und Saugfohlen sowie zum Wachstumsverlauf der Fohlen. Diss. Sc. Agr. Bonn; FN-Verlag, Warendorf
- Gabe A. und Männer K.* (2005): Kann reine Weidehaltung eine adäquate Mineralstoff- und Vitaminversorgung garantieren? *Pferdeheilkunde* 2, 124-130
- Gesellschaft für Ernährungsphysiologie der Haustiere (1994): Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere; Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Pferde. Band Nr. 2, DLG-Verlag, Frankfurt/Main
- Glade M. J., Gupta S. und Reimers T. J.* (1984): Hormonal responses to high and low planes of nutrition in weanling Thoroughbreds. *J. Anim. Sci.* 59, 658-665
- Granel M.* (2002): Die Mengen- und Spurenelementversorgung von Warmblutfohlen während des ersten Lebensjahres unter Berücksichtigung des Vorkommens der Osteochondrose. *Vet. Med.* Diss. Hannover
- Harrington D. D.* (1975): Influence of magnesium deficiency on horse foal tissue concentrations of magnesium, calcium and phosphorus. *Br. J. Nutr.* 34, 45-57
- Hebeler D., Tiags W. und Meyer H.* (1996): Cu- und Zn- Gehalte in Leber und Niere von Föten und neugeborenen Fohlen. *Pferdeheilkunde* 12, 189-193
- Hersch B.* (1993): Leistungsprüfungen für Fundamentmängel. In: *Pferde-Workshop, Uelzen – Aktuelle Fragen der Reitpferdezucht.* Inst. F. Tierzucht und -haltung d. Univ. Kiel, 106-110
- Hurtig M. B., Green S. L., Dobson H., Mikuni-Takagati Y. und Choi J.* (1993): Correlative study of defective cartilage and bone growth in foals fed a low-copper diet. *Equine Vet. J.* 16, 66-73.
- Jeffcott L. B. und Henson F. M. D.* (1998): Studies on growth cartilage in the horse and their application to aetiopathogenesis of dyschondroplasia (Osteochondrosis). *Vet. J.* 156, 177-192
- Jelan Z. A., Jeffcot L. B., Lundeheim N. und Osborne M.* (1996): Growth rates in Thoroughbred foals. *Pferdeheilkunde* 12, 291-295
- Knaap J. und Gerding M.* (1999): Aufzucht und Osteochondrose im ersten Lebensjahr. *Göttinger Pferdetage 1999*; FN-Verlag, Warendorf
- Knight D. A., Gabel A. A., Reed S. M., Emberton R. M., Tyznik W. J. und Bramlage L. R.* (1985): Correlation of dietary mineral to incidence and severity of metabolic bone disease in Ohio and Kentucky. *Proc. Ann. Meet. Am. Equ. Pract.* 31, 445-461
- Knotenbelt D. C., Holdstock N. und Madigan J.* (2007): Neonatologie der Pferde. Urban & Fischer Verlag, München
- Krekelier N.* (2003): Radiologische Reihenuntersuchung zur Osteochondrosis an Sprung- und Kniegelenken bei Warmblutfohlen und -stuten. *Vet. Med. Diss.* Berlin
- Kroll A. S.* (1999): Zur Osteochondrosis dissecans beim Saugfohlen. *Vet. Med. Diss.* Berlin
- Meyer H. und Stadermann B.* (1991): Energie- und Nährstoffbedarf hochtragender Stuten. *Pferdeheilkunde* 7, 11-20.
- NRC, National Research Council (1989): *Nutrient Requirements of Horses.* 5th ed., National Academy Press, Washington, DC.
- Ott E. A. und Asquith R. L.* (1989): The influence of mineral supplementation on growth and skeletal development of yearling horses. *J. Anim. Sci.* 67, 2831-2840
- Perkins G., Valberg S. J. und Madigan J. M.* (1998): Electrolyte disturbances in foals with severe rhabdomyolysis. *J. Vet. Intern. Med.* 12, 173-177
- Schober M., Coenen M., Distl O., Hertsch B., Christmann L. und Bruns E.* (2004): Populationsgenetik und OCD. *Göttinger Pferdetage 2004*; FN-Verlag, Warendorf.
- Thompson K. N., Baker J. B. und Jackson S. G.* (1988): The influence of supplemental feed on growth and bone development of nursing foals. *J. Anim. Sci.* 66, 1692-1696
- Van Weeren P. R., Sloet van Oldruitenborgh-Oosteban M. und Barneveld A.* (1999): The influence of birth weight, rate of weight gain and final achieved height and sex on the development of osteochondrotic lesions in a population of genetically predisposed Warmblood foals. *Equ. Vet. J. Suppl.* 31, 26-30
- Van Weeren P. R., Knaap J. und Firth E. C.* (2003): Influence of liver copper status of mare and newborn foal on the development of osteochondrotic lesions. *Equine Vet. J.* 35, 67-71
- Van Weeren R.* (2004): Grundlagen der Gelenkentwicklung und -erkrankungen wachsender Pferde. *Göttinger Pferdetage 2004*, FN-Verlag, Warendorf
- Wilke A.* (2003): Der Einfluss von Aufzucht und Haltung auf das Auftreten von Osteochondrose (OC) beim Reitpferd. *Vet. Med. Diss.* Hannover
- Willms F.* (1997): Genetische Disposition von Gliedmaßenkrankungen bei Reitpferden. *Diss. Sc. Agr.* Kiel
- Winkelsett S.* (2003): Biochemische Knochenmarker und Parathormon bei Warmblutfohlen unter Berücksichtigung des Vorkommens der Osteochondrose. *Vet. Med. Diss.* Hannover
- Winter D.* (1995): Genetische Disposition von Gliedmaßenkrankungen bei Reitpferden. *Diss. Sc. Agr.* Göttingen

Dr. Christa Finkler-Schade  
Schade & Partner, Fachberatung für Pferdebetriebe  
Deelsener Weg 1  
27283 Verden  
cs@schadeundpartner.de

Pferdeheilkunde Curriculum

## Fütterung, Stoffwechselerkrankungen, Labormedizin

3.-4. November 2007

[www.curricula.cc](http://www.curricula.cc)