

Neue Tendenzen in der Pferdefütterung

Prof. Dr. Dirk Winter

Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen- Geislingen

“Neue Tendenzen in der Pferdefütterung”

1. Neue Entwicklungen – Hintergründe
2. Anforderungen an die Grobfuttermittellversorgung
3. Neue Energiebewertung beim Pferd
4. Optimierung der Proteinbewertung bei der Pferdefütterung
5. Fazit



Anforderungen an die Pferdefütterung: (Leitlinien artgerechter Fütterung)

- **Artgerechte Ernährung**
 - 1. anatomisch
 - 2. physiologisch
 - 3. Ethologisch (u.a. Zeit für Futtersuche und -aufnahme; wichtiges Grundbedürfnis (Ø12,5 h ±2,82 h pro Tag))

- Ursprüngliche Futteraufnahme:
 1. kontinuierlich
 2. energiearm
 3. faserreich

- Heutige Rationen:
 1. eingeschränkte FA-dauer
 2. energiereich
 3. limitiertes Angebot an RF
 4. hygienisch kritisch



Wirkung verschiedener Rationen auf den Verdauungstrakt bei Pferden (modifiziert nach Coenen, Kienzle, Zeyner, 2011)

Kenngroße	Fütterung rohfaserreich (Raufutter)	Fütterung stärkereich (Krippenfutter)
Futtermverzehr Verzehrsgeschwindigkeit Anzahl Kauschläge Speichelbildung	Langsam 40-50 min/kg Futter Hoch 3000-3500/kg Futter Hoch 3,0-3,5 kg/kg Futter	Hoch 10 min/kg Futter Niedrig 800-1.200/kg Futter Niedrig 1,0 kg/kg Futter
Magen TM-Gehalt im Mageninhalt Durchdringung des Futterbreis mit Magensaft pH-Wert Senkung im Futterbrei	Gemäßigt (<20%) Gut Physiologisch (bis ca. pH 2)	Hoch (bis ca. 40 %) Verzögert Verzögert-ausbleibend (bis ca. pH 4)
Dünndarm Konzentration an Milchsäure	Sehr niedrig (<1 mmol/l)	Hoch (10-45 mmol/l)
Dickdarm Konzentration an Milchsäure pH-Wert Disposition für Schleimhautschäden	Niedrig (<1 mmol/l) Physiologisch (6,5-7,5) Gering	Hoch (bis 42 mmol/l) Erniedrigt (<6,5-<5) hoch
Kot pH-Wert	Physiologisch (6-7)	Erniedrigt (<6)

Positive Wirkung strukturwirksamer Futtermittel:

- Längere Beschäftigung für die Futteraufnahme
- Befriedigung der Kaubedürfnisse
- Ausreichender Zahnabrieb
- Bessere Durchfeuchtung der Futterbissen
- Pufferung der Magenflüssigkeit durch sezernierten Speichel
- Gewährleistung des optimalen pH-Wertes für Verdauungsenzyme im Dünndarm
- Stabilisierung der Milieubedingungen im gesamten Verdauungstrakt



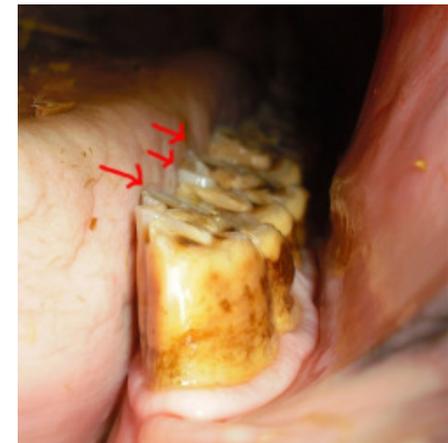
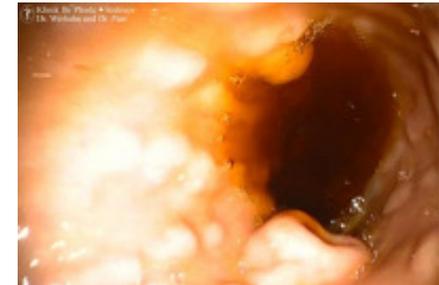
Unzureichende Versorgung mit strukturwirksamen Grobfutter – mögliche Folgen:

- Gebisschäden
- Schäden an der Magenschleimhaut
- Dickdarmacidose
- Koliken
- Verhaltensanomalien
- Aggressives Verhalten

Stabilisierung der Milieubedingungen im gesamten Verdauungstrakt



Menge? Annahme: zur Aufrechterhaltung Darmgesundheit
min. 1 kg/100 kg LM+Tag (bei entsprechender Faserlänge)



Derzeitige Situation der Rationsgestaltung für Pferde auf den Betrieben (600 kg Warmblutpferd, Rationsgestaltung pro Tag)

	Raufutter	Verzehrdauer (40 min/kg TM)	Krippenfutter	Verzehrdauer (10 min/kg TM)	Gesamtverzehr- dauer (Zeitbudget)
Ration	6 ≈ 5,16 kg	224 min	3 ≈ 2,6kg	26 min	250 min = 17,3 %



1. Futteraufnahmezeit nimmt bei praxisüblichen Rationen nur geringes Zeitbudget in Anspruch (17,3 % von geforderten 52 %)
2. Beschäftigung nur teilweise befriedigt (= Unterbeschäftigung)
3. ausreichende Kauaktivität (?)
4. Verhaltensanomalien (möglich)

Energiebedarfsdeckung unter Erhaltungsbedingungen bei Gewährung Futteraufnahmezeitdauer von 12 h/d (Coenen, Kienzle, Zeyner, 2011)

Rasse	TM Aufnahme		Energieaufnahme MJ ME	Energiebedarf f MJ ME	Bedarfsdeckung %	
	kg TM Aufnahme	% LM				
Warmblut (600 kg LM)	Heu	18,0	3,5	119	63	199
Shetty (200 kg LM)	Heu	9,0	5,2	59	21	280
Warmblut (600 kg LM)	Heu Stroh	10,5 6,0	2,8	96	63	152
Shetty (200 kg LM)	Heu Stroh	6,5 2,0	4,2	52	21	248

Daraus folgt

- Futtersuche und –aufnahme sind Grundbedürfnisse der Pferde
- Aber: Grundbedürfnis Futtersuche und –aufnahme kann zu Luxuskonsum führen (Gefahr von Adipositas)
- Begrenzung der Futteraufnahme ist notwendig (besonders bei Robustpferden) z.B. durch
 - Energieverdünnung durch Einsatz von Futterstroh
 - Begrenzter Zugriff zum Raufutter (Heunetze)
 - Raufutterautomation
 - Über den Tag verteilte Gaben an Raufutter

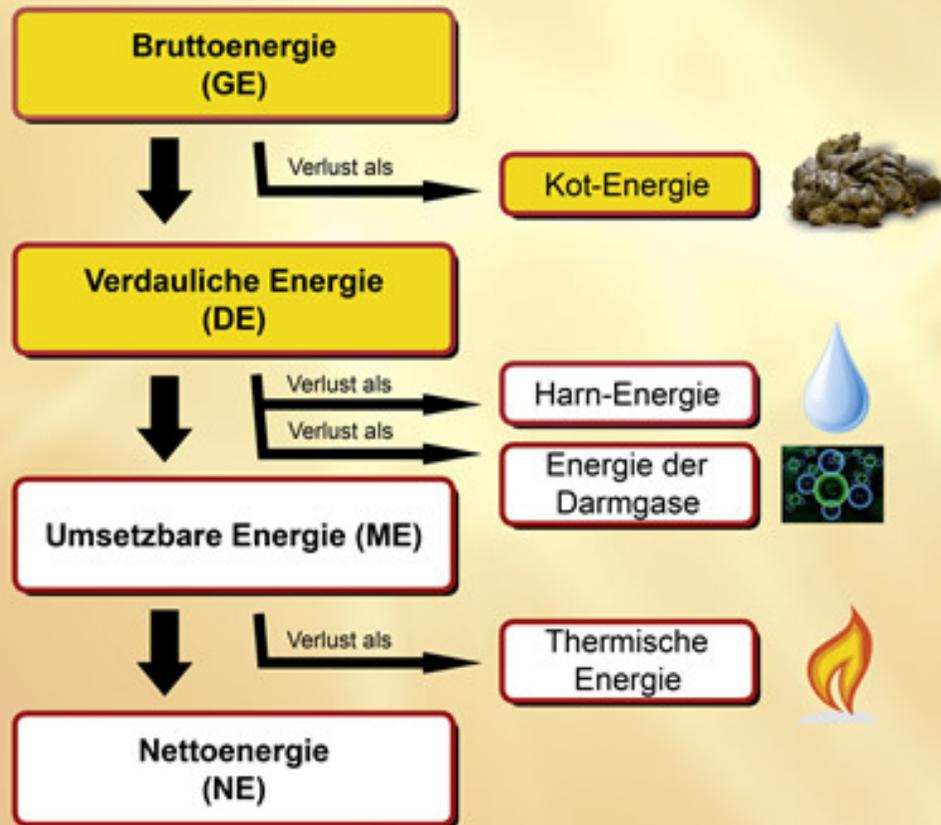
Empfehlung:



Abdeckung des Energieerhaltungsbedarfs durch Grünfutter bzw. Grünfutterkonserven; Menge ca. 1,5 % LM (TM)



Energiebewertungssystem Pferdefutter Aktuell (MJ DE):



Marstall, 2013

Derzeitige Basis der Energiebewertung beim Pferd: verdauliche Energie

➤ Derzeitige aktuelle Bewertung von Futtermitteln an verdaulicher Energie durch Schätzgleichung:

$$\text{DE (MJ/kg TM): } -3,54 + 0,0209XP + 0,0420XL + 0,0001XF + 0,0185NFE$$

- Verlust an Methanenergie durch Fermentation im postilealen Bereich
- renaler Energieverlust

Verluste an Methan- und Harnenergie beim Pferd

Leistungsbereich	n	Methanenergie		Harnenergie		Referenz
		(% GE)	(% DE)	(% GE)	(% DE)	
Erhaltung / Arbeit	54	2,4	4,1	5,3	8,9	Fingerling (`31-`39)
	6	2,2	4,0	3,8	7,0	Hoffmann (`67)
	14	1,9	3,5	4,2	8,0	Vermorel (`97)
	4	-	-	4,2	7,3	Kienzle (2009)
Trächtigkeit und Laktation	8	3,2	5,4	6,9	11,5	Burlacu (`93)
	8	4,2	6,9	5,4	8,9	Burlacu (`93)
Wachstum:						
Saugfohlen	8	2,7	3,4	9,4	11,3	Burlacu (`93)
Absetzfohlen	3	2,7	4,4	7,5	11,9	Burlacu (`93)

Verluste an Methan- und Harnenergie beim Pferd

➤ Methanenergie

- wird durch den Gehalt an XF (Rohfaser) im Futter bedingt
- pro g aufgenommenes XF Verlust von 2,0 KJ Methanenergie ($\pm 0,66$ KJ)
- außerdem praecaecal unverdaute Stärke (derzeit nicht ermittelbar)

➤ Renaler Energieverlust

- wird durch Menge aufgenommener XP beeinflusst
- renaler Verlust: 8,00 KJ/gXP ($\pm 1,29$ KJ)

Neue Energiebewertung auf Basis der metabolisierbaren (umsetzbaren) Energie

➤ Schätzgleichung für Gehalt an ME in Einzelfuttermittel, Mischfuttermittel und Rationen:

$$\text{ME (MJ/kg TM): } -3,54 + \mathbf{0,0129 * XP} + 0,0420 * XL - \mathbf{0,0019 * XF} + 0,0185 \text{ NFE}$$

➤ Daraus folgt eine Reduktion in den ausgewiesenen Energiebewertungsgrößen der Futtermittel

Mittlerer Gehalt an DE (GfE-Gleichung, 2003) und mittlerer Gehalt an ME nach Kienzle und Zeyner 2009

	MJ DE je kg	MJ ME je kg
Heu, überständig	7,1	5,9
Stroh	5,5	4,5
Hafer	12,4	11,3

Mittlere Bedarfswerte

Mittlerer Empfehlung für die tägliche Versorgung ausgewachsener Pferde im Erhaltungsstoffwechsel mit verd. Energie (DE) (GfE-Gleichung, 2003) und ME nach Kienzle und Zeyner 2009

	MJ DE Ø 0,60 MJ DE/kg LM ^{0,75}		MJ ME Ø 0,52 MJ ME/kg LM ^{0,75}	
	gesamt	je kg KG	gesamt	je kg KG
Körpergewicht (kg) adult				
200 kg	31,9	0,159	27,7	0,1385
400 kg	53,6	0,134	46,5	0,1162
600 kg	72,6	0,121	63,0	0,105

Zu- und Abschläge z.B. bei Übergewicht (-10 bis -15 %); extreme Witterungsverhältnisse (bis +20%);

Dünndarmverdauung beim Pferd

➤ Pferd ist herbivor mit ausgeprägtem postlealem Fermentationsraum (Zäkum und Colon)

aber:

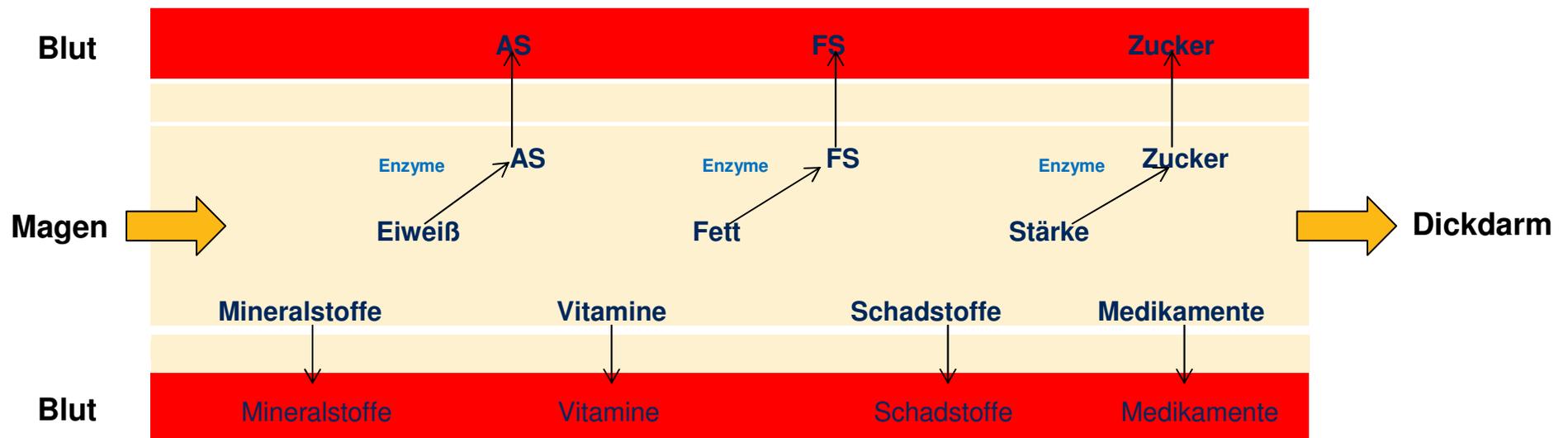
➤ Dünndarm Hauptort der Aufspaltung und Absorption vieler Nährstoffe

➤ Enzymatische Spaltung der Rohnährstoffe (XP in AS; XL in FS; XF in Zucker)

➤ Über Mikrovilli der Dünndarmschleimhaut Aufnahme der Spaltprodukte in Blutbahn und Abtransport zu Erfolgsorganen



Absorption der Nährstoffe im Dünndarm



Neues Proteinbewertungssystem

Hintergrund:

- Proteinverdauung bis Ende des Dünndarms mittels körpereigener Enzymen (Proteasen)
- Proteinaufschluss im Dickdarm durch Mikroorganismen aber keine (nur geringe) Absorption mikrobiell hergestellter AS
- Daher Bedarf an essentiellen AS aus Nahrung
- Bewertung der Proteine / AS auf Basis praecaecale nutzbaren XP bzw. AS
- Grundlage zur Bewertung der Proteinqualität in FM (Cornell-net-Carbohydrat-and-Protein-System)

Neues Proteinbewertungssystem

Ziel: Ermittlung des Gehaltes an nutzbaren Protein und nutzbarer Aminosäuren

Grund: 1. Verfügbarkeit Rohprotein und ess. AS nur bis Ende des Dünndarms
2. Absorption über Dickdarmschleimhaut auszuschließen

Was interessiert?

➤ **pcvXP (praecaecal verdauliches Rohprotein)**

Herangehensweise: Aufteilung des XP des FM in

1. Proteinfractionen des Zellinhalts (Neutral Detergent lösliches Rohprotein)= (NDSXP)
2. Fraktion des an der Zellwand gebundenen Proteins (Neutral Detergent unlösliches Protein) = für Enzyme nicht aufschliessbar = nicht nutzbar = (NDIXP), (Daten liegen sowohl für Raufuttermittel als auch Konzentratfuttermittel aus der Rinderernährung vor)

Neues Proteinbewertungssystem

Berechnung:

➤ Neutral Detergent lösliches Protein (NDSXP) = XP – Neutral Detergent unlöslich Protein (NDIXP)

➤ Der praecaecal verdauliche Anteil der NDSXP wird mit 90 % angenommen

➤ **$\text{pcvXP (g/kg TM)} = \text{NDSXP (g/kg TM)} * 0,90$**

Ziel: Was interessiert?

➤ **pcvAS** (pcv Aminosäuren: Lys, Met.+Cys, Thr) statt DXP (verd. Rohprotein)

➤ Nach bisherigen Erkenntnisse ist das Aminosäuremuster in beiden (NDSXP und NDIXP) gleich und entspricht dem der pcv XP

➤ Vorläufige Schätzungen zeigen 90% Verfügbarkeit der pcvAS

➤ Ermittlung aus Tabellen u.a. aufgrund analytisch ermittelten Gehalte

**Empfehlungen zur tgl. Versorgung von Pferden im
Erhaltungsstoffwechsel mit praecaecal verdaulichem Rohprotein und
praecaecal verdaulichen Aminosäuren (in g) (AfBN, unveröffentlicht)**

LM kg	100	200	300	400	500	600	700	800
pcvXP	95	160	215	270	315	365	410	450
pcvLys	5	9	12	14	17	19	22	24
pcvMet+ Cys	3	6	8	10	11	13	15	16
pcvThr	8	14	19	24	28	32	36	40

Praktikabilität

Aus Sicht der Futterbewertung:

- XP Gehalte liegen für viele Futtermittel tabelliert vor bzw. werden in der Routineanalytik erfasst
- Die relevanten pcvAS können anhand tabellierter bzw. analysierter Gehalte an XP, AS in XP, npcvXP ermittelt werden
- **Problem: Mischfuttermittel werden nicht offen deklariert**

- In Analogie zur Neubewertung von Energie und Protein erfolgt auch eine Überarbeitung der Bedarfswerte an Mineralstoffen
- Außerdem in der Ration zu berücksichtigen:
Stärke- und Fettreduktion
- Stärke wichtiger Energieträger aber nur geringe Amylaseaktivität daher
 - Zur Vermeidung von Fermentationsstörungen im Dickdarm
≤ 2 g Stärke/kg LM und Mahlzeit (Hafer ≈ 40 % Stärke)
 - Zur Vermeidung von Magenschleimhautschäden
≤ 1 g Stärke/kg LM und Mahlzeit
 - Bei Pferden mit gestörter Insulinsensitivität
Vermeidung von Stärke und Zucker
- Futterfette limitieren (1 g Fett/kg LM und Tag)

- Viele wissenschaftliche Studien zu Ernährungsfragen beim Pferd haben einen erheblichen Erkenntniszuwachs gebracht
- Ziel war Zusammenstellung von Leitlinien zur artgerechten Fütterung unter besonderer Beachtung anatomischer, physiologischer und ethologischer Besonderheiten von Pferden
- Viele heute üblicher Rationen erfüllen diese Anforderungen nicht
- Hygienische Mängel beeinträchtigen zudem die Qualität
- Die neuen Bedarfsnormen (auch für Mineralstoffe und Vitamine) sollen die an die Leitlinien gestellten Forderungen im Besonderen berücksichtigen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Neue Entwicklungen in der Pferdefütterung - Hintergründe

Optimierung von Proteinen und Aminosäuren in der Pferdefütterung

- Proteinübersicherungen unkritischer als Kohlenhydratüberschuss (generelle Überernährung)
- Bedarfsabdeckung Protein unter praxisüblichen Bedingungen vollständig abgedeckt
- Aber Bedarf an essentiellen AS \neq Proteinversorgungslage, da Mikrobenprotein nicht nutzbar und keine Koprophagie
daher notwendig Kenntnisse über
 - Zusammensetzung Futterprotein
 - Verfügbarkeit der AS

Optimierung von Proteinen und Aminosäuren in der Pferdefütterung

- Proteinübersicherungen unkritischer als Kohlenhydratüberschuss (generelle Überernährung)
- Bedarfsabdeckung Protein unter praxisüblichen Bedingungen vollständig abgedeckt
- Aber Bedarf an essentiellen AS \neq Proteinversorgungslage, da Mikrobenprotein nicht nutzbar und keine Koprophagie
daher notwendig Kenntnisse über
 - Zusammensetzung Futterprotein
 - Verfügbarkeit der AS

Was frisst ein Pferd/Tag? (AfBN, 2011)

Leistung	Mittlere Futteraufnahmemenge (g /kg LM ^{0,75} pro Tag)
Erhaltung, leichte/schwere Pferde	110/90
Arbeit	110-120
Wachstum	110
Laktation	
für 200-500 kg LM	115-145
> 500 kg LM	150-160

gilt auch für konzentratreiche Rationen;
bei strohreichen Rationen geringere Aufnahmemengen

Futteraufnahmemenge ≠ Futteraufnahmekapazität