LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Gruber Tabelle

zur Pferdefütterung

Stand 2013

LfL-Information

Impressum

Herausgeber:	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan Internet: www.LfL.bayern.de
Redaktion:	Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing E-Mail: Tierernaehrung@LfL.bayern.de Telefon: 089 99141-401
	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürstenfeldbruck Fachzentrum Pferdehaltung Kaiser-Ludwig-Str. 8 a 82256 Fürstenfeldbruck E-Mail: poststelle@aelf-ff.bayern.de Telefon: 08141/3223-251
6. Auflage:	Februar 2019, unveränderte Auflage
Druck:	Lerchl-Druck e. K., 85354 Freising
Schutzgebühr:	10,00 Euro

© LfL

Inhaltsverzeichnis

1 Verwendete Abkürzungen 4
2 Vorbemerkungen 5
3 Der Verdauungsablauf beim Pferd 6
4 Futteraufnahme und Nährstoffversorgung 8
4.1 Trockensubstanzaufnahme beim Pferd 10
4.2 Empfehlungen für wachsende Pferde 11
4.3 Empfehlungen für Zuchtstuten 17
4.4 Empfehlungen für Hengste 21
4.5 Empfehlungen für Sport- und Arbeitspferde 23
4.6 Mineralstoffversorgung von Pferden 27
4.7 Vitaminversorgung 31
5 Fütterungstechnik und Rationsgestaltung 35
5.1 Fütterungsfehler 35
5.2 Fehler in der Futterzubereitung und - konsistenz 37
6 Rationsplanung 38
6.1 Gewichtsfeststellung beim Pferd 38
6.2 Ermittlung des Nährstoffbedarfs 39
6.3 Auswahl der Futtermittel 41
6.4 Rationsberechnung 41
6.5 Rationskontrolle 41
7 ZIFOWin - Einsatz im Pferdebetrieb 42
7.1 Anwendungsbereiche von ZifoWin 42
7.2 Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode 44
7.3 Futtervoranschlag mit ZifoWin 45
8 Futtermittelbewertung 47
8.1 Chemische Zusammensetzung von pflanzlichen Futtermitteln 47
8.2 Futtermitteluntersuchung für bayerische Betriebe im LKV-Labor Grub 48
9 Futtermittel für Pferde 49
9.1 Grundfutter 49
9.2 Kraftfutter 53
9.3 Futterwerttabelle 58
10 Anhang: 61
10.1 Futtermittelrechtliche Vorschriften für die landwirtschaftliche Praxis 61
10.2 Mykotoxine im Getreide 63
10.3 Wasserversorgung 65
10.4 Stallmistanfall bei Pferden 67
10.5 Raumgewichte verschiedener Futtermittel 68
10.6 Praktische Messhilfen bei der Futterwiegung 68
10.7 Anleitung zur Ernteermittlung bei Silomais 69
10.8 Beurteilung der Gärqualität von Grünfutter- und Maissilagen 70
10.9 Bewertung von Grünfutter, Silage und Heu mit Hilfe der Sinnenprüfung 73
10.10 Formblatt zur Rationsberechnung 82

1 Verwendete Abkürzungen

ADF_{om}	***Acid Detergent Fibre/Säure Detergentien Faser*****,** Rückstand nach der Behandlung mit sauren Lösungsmitteln, aschefrei
BCS	***Body Condition Score***
bXS	***beständige Stärke***
Ca	***Kalzium***
Cl	***Chlor***
DE MJ	***Verdauliche Energie*** Energiebewertungsmaßstab für Pferde und Esel, ausgedrückt in ***Megajoule***
DP	***verdauliches Rohprotein***
FM	***Frischmasse***
GV	***Großvieheinheit (500 kg LM)***
K	***Kalium***
KF	***Kraftfutter***
LM	***Lebendmasse***
Mg	***Magnesium***
N	***Stickstoff***
Na	***Natrium***
NDF_{om}	***Neutral Detergent Fibre/Neutrale Detergentien Faser*****,** Rückstand nach der Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln, aschefrei
NFC	***Non Fibre Carbohydrates/Nicht Faser Kohlehydrate***
NPN	***Nicht Protein Stickstoff*****,** Eiweiße nicht stickstoffhaltiger Natur
Num	Unter dieser ***Futtermittelnummer*** ist das jeweilige Futtermittel in den Dateien und im Zifo-Fütterungsprogramm gespeichert
P	***Phosphor***
S	***Schwefel***
SW	***Strukturwert***
TM	***Trockenmasse*** - Anteil im Futter (Anhaltswerte)
XA	***Rohasche***
XF	***Rohfaser***
XL	***Rohfett***
XP	***Rohprotein***
XS+XZ	***Stärke*** und ***Zucker***

2 Vorbemerkungen

In der vorliegenden „Gruber Tabelle“ sind eine Reihe von **Neuerungen** enthalten. Sie basieren auf neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, auf aktuell erarbeiteten Versuchsergebnissen und Erfahrungen der Beratung. Eingearbeitet wurden auch die aktuellen Futteranalysen aus bayerischen Betrieben. Im Wesentlichen sind folgende Neuerungen aufgenommen worden:

- Anpassung der Futterpläne
- Fütterungstechnik und Rationskontrolle
- ZifoWin, Version 1.5
- Erweiterte Nährstofftabellen
- Futtermittelrechtliche Vorschriften
- Mykotoxine im Getreide
- Stallmistanfall bei Pferden
- Raumgewichte und Messhilfen
- Anleitung zur Ernteermittlung bei Silomais
- Beurteilung der Gärqualität von Grünfutter- und Maissilagen
- Formblatt zur Rationsberechnung

Bedeutung der Pferdehaltung
In den letzten Jahrzehnten hat die Pferdehaltung in Bayern einen starken Aufschwung erfahren. So stieg die Zahl der Pferde auf ca. 130.000. Hiervon wurden im Jahr 2012 (laut InVeKoS) 103.163 Pferde auf 16.332 landwirtschaftlichen Betrieben gehalten. Die Struktur der Betriebe ist vielfältig. So stehen 33% der Pferde in Betrieben mit 25 und mehr Pferden, 67 % der Pferde werden in Betrieben mit bis zu 24 Pferden gehalten. Die Anzahl der Betriebe mit 25 und mehr Pferden liegt mittlerweile bei 833.
Zunehmend mehr Landwirte haben sich auf die Pensionspferdehaltung spezialisiert und diese zu einem eigenständigen Betriebszweig ausgebaut. Hierfür werden bauliche Anlagen, Grundfutter und vor allem Arbeitszeit bereitgestellt. Der Trend geht immer mehr zur Großanlage mit entsprechender Ausstattung und zu Betrieben mit hervorragendem Kundenmanagement.
Durch die Pferdehaltung wird in Bayern eine landwirtschaftliche Nutzfläche von etwa 130.000 ha für die Futtergewinnung und Weidehaltung umweltfreundlich bewirtschaftet. Gerade die Pferde auf den Weiden bereichern das Landschaftsbild und sind ein willkommener Anblick.

Die vorliegende Ausgabe und weitere Informationen können im Internetangebot der LfL abgerufen werden:

http://www.lfl.bayern.de/ite

3 Der Verdauungsablauf beim Pferd

Der Verdauungstrakt des Pferdes ist, wie beim Wiederkäuer, auf die Verwertung von pflanzlichem Futter ausgerichtet.
Beim Wiederkäuer erfolgt die mikrobielle Verdauung der pflanzlichen Gerüstsubstanzen im Vormagen, dem Pansen, also vor dem Ort der tiereigenen Verdauungsenzyme im Dünndarm. Beim Pferd ist es umgekehrt: Die überwiegende mikrobielle Tätigkeit vollzieht sich in den voluminösen Darmbereichen des Blind- und Grimmdarms. Der Ablauf der Verdauung wird durch die Gestaltung der einzelnen Abschnitte und durch die Verweildauer in den betreffenden Bereichen bestimmt.

	Pferd	**Rind**	**Schaf**	**Schwein**
Gesamtlänge Darm [m]	25-39	33-63	22-43	20-27
Gesamter Verdauungskanal [l]	210	330	45	25
Magen [l]	10-20	10-20	2-4	5-10
Vormägen [l]	-	150-230	20-30	-
Dünndarm [l]	65	65	10	9
Dickdarm [l]	130	40	6	10
Blinddarm (Caecum) [l]	40	10	1	2
Volumen des Verdauungskanals in l je 100 kg Körpermasse	35	65	75	25
Körperoberfläche: Oberfläche des Magen-Darmkanals	1:2,2	1:3		1:1,3

Maul und Zähne
Das Pferd nimmt mit Lippen, Zähnen und der Zunge das Futter auf. Dabei hat es eine sehr ausgeprägte Selektionsmöglichkeit. Geschmack und Geruch beeinflussen die Aufnahme maßgeblich. Weniger schmackhafte Futtermittel (z.B. Mineralfutter) können selektiert und damit nicht aufgenommen werden. Das Futter wird mittels der Schneidezähne abgebissen und auf den Reibeflächen der Backenzähne zermahlen. Eine gute Zerkleinerung der Nahrung ist äußerst wichtig, da die Rohfaser den gesamten Dünndarmbereich passieren muss, bevor sie im Blinddarm verdaut werden kann. Schlecht zerkleinerte Rohfaser würde zu großen Problemen bei der Passage führen. Eine zu geringe Kautätigkeit und eine fehlerhafte Zahnstellung führen zu sogenannten Zahnhaken, die zu Schmerzen beim Kauakt und zu Entzündungen führen können. Eine Überprüfung und ggf. ein Abraspeln ist notwendig, um einen Rückgang der Futteraufnahme und einen zu geringen Zerkleinerungsgrad des Futters zu vermeiden. Dies kann Koliken begünstigen und die Verdaulichkeit des Futters herabsetzen. Die ausgeprägte Kautätigkeit regt den Speichelfluss an. Der Speichel hat die Aufgabe, den Futterbrei zu durchfeuchten und schlüpfrig zu machen. Zusätzlich wird der pH-Wert reguliert. Fehlt ein ausreichender Speichelfluss, z.B. auf Grund zu hastigen Fressens, ist der Transport über die Speiseröhre schwieriger. Zusätzlich wird die im Magen beginnende enzymatische Verdauung erschwert. Darüber hinaus begünstigt ein pH-neutraler Speisebrei die mikrobielle Umsetzung, die am Mageneingang noch erfolgt. Dies führt zu einer Verbesserung der Passage der Rohfaser zum Blind- und Dickdarm und zu einem geringen Abbau von leichtzugänglichen Kohlenhydraten.

Magen
Der im Vergleich zur Größe des Pferdes relativ kleine Magen hat am Eingang einen sehr starken Ringmuskel. Dieser Muskel wird durch Nerven gesteuert. Er schließt sich zunehmend, wenn sich der Magen mehr füllt, um eine weitere Füllung zu verhindern. Werden Futtermittel verabreicht, die bei der Fütterung nicht das Volumen haben, das sie im Magen nach einer Einspeichelung und Durchsaftung einnehmen (quellende Futtermittel wie Trockenschnitzel, Cobs, Pellets) kann es aufgrund dieser Mechanismen zu einer Magenüberladung kommen. Deshalb ist es besonders wichtig, Futtermittel, die diese Eigenschaft haben, durch vorheriges Einweichen auf das Volumen zu bringen, das sie später im Magen haben werden.
Der Magen besitzt einen drüsenlosen und einen drüsenhaltigen Bereich. Im drüsenlosen Teil des Magens kommt es zu Umsetzungsvorgängen durch pflanzliche Enzyme und Mikroorganismen des Futterbreies, die hier optimale Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse vorfinden. Hierbei werden die leicht verfügbaren Kohlenhydrate, Fette und Proteine zu kurzkettigen Fettsäuren und Ammoniak abgebaut. Dabei entstehen geringe Mengen an Gas. Im drüsenhaltigen Teil wird durch die Magenbewegung der Magensaft zum Futterbrei zugemischt. Der Magensaft enthält Salzsäure und Pepsin. Mit der Durchmischung über die Magenbewegung kommt es durch die Salzsäure zu einer Absenkung des pH-Wertes und dadurch zum Stillstand der Umsetzungsvorgänge von pflanzlichen Enzymen und Mikroorganismen. Das Pepsin dient der Eiweißspaltung.

Darm
Der Dünndarm besteht anatomisch aus dem Zwölffingerdarm, dem Leerdarm und dem Hüftdarm. Im Zwölffingerdarm münden die Enzyme der Bauchspeicheldrüse und der Gallensaft. Pferde haben keine Gallenblase, das Sekret wird direkt aus den Leberzellen über die Gallengänge in einem kontinuierlichen Fluss zum Zwölffingerdarm geleitet. Die Gallenflüssigkeit hat die Aufgabe, die Fettverdauung einzuleiten, in dem sie die Fette in eine Feinverteilung (Emulsion) bringt. Die Enzyme der Bauchspeicheldrüse spalten dann die Fette in Glycerin und Fettsäuren, die Proteine in Aminosäuren und die Stärkemoleküle in Zucker. Darüber hinaus enthält das Sekret der Bauchspeicheldrüse Bikarbonate und Alkalien, die den Speisebrei wieder in einen neutralen pH-Bereich bringen. Nach der Spaltung der Nährstoffe beginnt in diesem Dünndarmabschnitt die Resorption der Spaltprodukte. Auch Mineralstoffe und Vitamine werden hier resorbiert. Völlig unverdaut passiert die Rohfaser dieses sehr lange und dünne Verdauungsorgan. Im Hüftdarm sammelt sich der übrig gebliebene Futterbrei und wird etwa 3 – 6 - mal pro Stunde unter Druck in den Blinddarm befördert. Der Blinddarm und der größte Teil des Grimmdarms wirken als „Gärkammer“. Durch eine Vielzahl von Bakterien und Protozoen wird die Rohfaser bis zur Glucose abgebaut. Aus „NPN-Verbindungen“ wird zudem hochwertiges Bakterieneiweiß aufgebaut. Darüber hinaus sind die Mikroorganismen in der Lage, die Vitamine des B-Komplexes und das Vitamin K zu bilden. Bis zum kleinen Grimmdarm sind die Verdauungsabläufe abgeschlossen, in diesem und im Mastdarm findet die Resorption des Wassers statt und damit auch der wasserlöslichen Vitamine. Der Nahrungsbrei wird „eingedickt“.
Der Kot wird in den Ausbuchtungen des kleinen Grimmdarms geformt und in den Mastdarm abgegeben. Die Konsistenz des Kotes gibt Aufschluss über Verdauungsablauf und Gesundheitszustand des Pferdes. Erstrebenswert ist ein gut geformter glänzender Kot und nicht unangenehmem Geruch. Bei Abweichungen in der Form liegt in der Regel eine Änderung des Feuchtigkeitsgehalts vor. Neben einer fehlerhaften Fütterung können Erkrankungen vorliegen. Heller, trockener, fester Kot deutet auf eine zu hohe Aufnahme von Stroh oder auf Wassermangel hin, was zu Verstopfungen führen kann.

Die Besonderheiten der Verdauungsvorgänge beim Pferd kurz zusammengefasst:

1. Grundvoraussetzung für eine intakte Verdauung ist die Zerkleinerung des Futters durch den Kauapparat mit guter Einspeichelung
2. geringes Magenvolumen bedingt mehrere kleine Portionen am Tag, bakterielle Verdauung im vorderen Magenbereich, zunehmende Säuerung zur Unterbindung der mikrobiellen Vorgänge, beginnende Proteinverdauung
3. Verdauung von Stärke, Zucker, Protein und Fett durch körpereigene Enzyme im Dünndarm
4. mikrobielle/bakterielle Verdauung im Dickdarm, maßgeblich im Blinddarm

4 Futteraufnahme und Nährstoffversorgung

Wie andere landwirtschaftliche Nutztiere hat das Pferd einen Bedarf an Energie, Protein, Mengen- und Spurenelementen sowie Vitaminen. Auf die Versorgung mit strukturierter Rohfaser ist aus den dargestellten Gründen besonders zu achten.
Maßstab für die Energieversorgung ist die „verdauliche Energie“ (DE), ausgedrückt in Megajoule (MJ). Diese setzt sich zusammen aus der aufgenommenen Energie abzüglich der Verluste aus Kot und wird aus den Rohnährstoffen der Futtermittel und deren Vertraulichkeiten geschätzt. Ebenso wird der Proteinbedarf mit verdaulichem Rohprotein berechnet.
Der Nährstoffbedarf der Pferde setzt sich aus Erhaltungs- und Leistungsbedarf zusammen. Der Erhaltungsbedarf entspricht der Menge an Nährstoffen, die für die Funktionserhaltung lebenswichtiger Organe, für die Thermoregulation sowie für die natürliche Bewegung nötig ist. Der Leistungsbedarf richtet sich nach dem Einsatzbereich des jeweiligen Pferdes. Es wird differenziert in Wachstum, Bewegungs- oder Zugleistung und Milchleistung.
Da es zum Leistungsbedarf nur sehr wenige Untersuchungen gibt, muss dieser subjektiv eingeschätzt werden. Orientierungswerte für den Nährstoff- und Energiebedarf und die mögliche Futteraufnahme sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Der Bedarf ist sehr stark von individuellen Unterschieden geprägt. Das Nervenkostüm eines Pferdes, das Temperament, der Ernährungszustand, der Trainingszustand, die Haltungsform, das Klima, die Rasse, das Alter u.v.a. sind Einflussgrößen, die bei der Bedarfsermittlung nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Deshalb sollte derjenige, der füttert, die Pferde auch bei ihrer Arbeit beobachten, um ihre Arbeitsleistung richtig einschätzen zu können.

Eine artgerechte Pferdehaltung und Fütterung bedeutet heute, die Pferde sowohl mit den notwendigen Nährstoffmengen zu versorgen, als auch das Futter zur Beschäftigungstherapie einzusetzen.
Mit dem aufgenommenen Futter muss der Erhaltungsbedarf abhängig vom Gewicht des Pferdes gedeckt und die Mineralstoff- und Vitaminversorgung gesichert sein. Zusätzlich sind die Erfordernisse der Verdauung zu beachten.
In diesem Fütterungsstadium ist dies vor allem durch den Einsatz rohfaserreicher, qualitativ hochwertiger Grundfuttermittel zu erreichen. Eine entsprechend zugeteilte Weide kann oft diesen Ansprüchen gerecht werden. In Ausnahmesituationen, wie dies regelmäßig im Frühjahr/Herbst gegeben ist, muss die Futterzuteilung besonders beachtet werden, da die Gefahr einer übermäßigen Futteraufnahme besteht.
Unausgewogenheit im Grundfutter bei den Nährstoffgehalten (überwiegender Gräserbestand im Grünland oder den Konserven mit hohen Verlusten an Blättern/Kräutern) als auch bei den Mineralstoffen bedingen den Einsatz geringer Mengen Kraftfutters, abgestimmt auf die Bewegungsaktivität, Rassezugehörigkeit oder Haltungsform. So erfordert die stets angepasste Wärmeregulation in der Offenstallhaltung einen höheren Energie-

verbrauch. Langsam an tiefere Temperaturen gewöhnte Pferde mit langem, dichtem Haarkleid und Fettauflagerungen, die vor Wind und Nässe geschützt untergebracht sind, benötigen erst bei -10 bis -15 °C zusätzlich Energie in Höhe von 2,5 % des Erhaltungsbedarfes pro 1° C Temperaturabnahme.
Bei Heufütterung wird die vermehrt im Dickdarm anfallende Wärme zur Regulierung der Körpertemperatur herangezogen.
Eine regelmäßige Überprüfung des Ernährungszustandes ist die Gewähr dafür, dass die Pferde gesund bleiben. Wasser muss, selbst bei Aufnahme von Grünfutter mit hohem Wassergehalt oder bei Frost, immer zugänglich sein. Bei schlechter Witterung müssen die Pferde nicht nur wegen eines möglichen höheren Nährstoffverbrauchs aufgestallt werden, sondern auch um die Grasnarbe zu schonen.
Typische Futtermittel für Pferde sind: Heu, Heulage, Stroh, Maissilage

Unterversorgung mit Energie wird hervorgerufen durch
Ungenügende Glukoseneubildung, d.h.

- Fehlende Nährstoffquelle (Glukose) für das Zentralnervensystem bedingt Ausfallerscheinungen
  - verlangsamte Reaktion
  - Unsicherheit im Gang
  - fehlerhafte Abschätzung von Hindernissen
  - ⇨ schwere Unfälle sind vorprogrammiert
- langfristig führt ein sehr hoher Energiebedarf oder fehlendes Futter zur Energieabdeckung aus der Körpersubstanz (zuerst Abbau der Fettreserven, anschließend eiweißhaltiges Gewebe)

Probleme der Überversorgung
Viele praxisübliche Rationen, bei denen gängige Futtermittel eingesetzt werden, zeigen eine erheblich über dem Bedarf liegende Proteinversorgung.
Die Pferde werden dadurch unnötig belastet. Bei überhöhter Proteinzufuhr wird Protein als Energiequelle genutzt, so dass der Stoffwechsel (v. a. die Leber) durch den Zwang zur energieaufwendigen Transformation und Stickstoffausscheidung unnötig strapaziert wird.
Bei der Aufnahme von mehr als 2 g verdaulichem Rohprotein/kg Lebendgewicht muss mit erhöhtem Wasserumsatz und Anstieg der Serum-Harnstoff-Konzentration gerechnet werden. Dazu kommen Störungen im Verdauungskanal oder des Mineralstoffhaushaltes (erhöhter Ca- und P-Verlust über die Nieren). Dadurch wird das Leistungsvermögen reduziert.
Neben dem Bedarf an Nährstoffen hat das Pferd auch einen Bedarf an strukturierter Rohfaser. Um beim Pferd eine ausreichende Kautätigkeit zu erreichen und um einen reibungslosen Verdauungsablauf zu gewährleisten, muss eine bedarfsgerechte Ration mindestens 20 % Rohfaser enthalten.

4.1 Trockensubstanzaufnahme beim Pferd

Mittlere und maximal mögliche Aufnahme an Futtertrockensubstanz von Pferden (Angaben in % der Lebendmasse)							
Mittlere Aufnahme[1)]							
Rassen	**Erhaltung**	**Arbeit**	**Hochträchtigkeit**	**Laktation**	**Wachstum Lebensmonate**		
					3. – 6.	**7. – 12.**	**13. – 24.**
kleine	1,3 – 1,8	1,8 – 2,9	1,9 – 2,1	2,4 – 3,0	2,8 – 3,2	2,6 – 3,0	2,1 – 2,5
mittlere	1,2 – 1,4	1,5 – 2,4	1,6 - 1,8	2,0 – 2,5	2,0 – 2,5	1,8 – 2,2	1,6 – 1,8
große	1,0 – 1,3	1,3 – 2,2	1,3 – 1,6	1,7 – 2,3	1,6 – 2,2	1,6 – 2,0	1,3 – 1,7
Maximale Aufnahme [2)]							
Rassen			**Erhaltung[3)]**	**Leistung Bewegung, Laktation, Wachstum[4)]**			
kleine			2,5	3,5			
mittlere			2,0	3,0			
große			1,5 – 2,0	2,5 – 3,0			

[1)] nach GfE 1994 [2)] nach Boulot 1987 [3)] bei abgemagerten Pferden auch mehr [4)] Saugfohlen auch mehr

4.2 Empfehlungen für wachsende Pferde

Nährstoff-Versorgungsempfehlungen für wachsende Tiere (Angaben je Tier/Tag) (GfE 1994)									
		Lebendmasse des erwachsenen Tieres, kg							
Le-bens-monate		100	200	300	400	500	600	700	800
3.- 6.	Verd. Energie, MJ	19	32	44	54	63	73	80	87
	Verd. Rohprotein, g	150	270	375	475	580	680	765	855
	Calcium, g	7	14	21	27	34	40	46	52
	Phosphor, g	5	10	15	19	24	28	33	37
	Natrium, g	1	2	3	4	5	6	7	7
	Chlor, g	3	6	9	12	15	18	20	22
7.-12.	Verd. Energie, MJ	20	34	46	57	66	74	80	86
	Verd. Rohprotein, g	155	280	380	475	540	610	670	725
	Calcium, g	7	13	19	24	28	32	35	38
	Phosphor, g	4	8	12	16	19	21	23	25
	Natrium, g	2	3	4	5	6	7	8	9
	Chlor, g	5	10	14	18	22	26	30	33
13.-18.	Verd. Energie, MJ	21	36	48	59	68	77	85	91
	Verd. Rohprotein, g	130	230	315	400	485	560	630	670
	Calcium, g	6	11	16	21	26	31	35	38
	Phosphor, g	4	7	11	14	18	21	24	26
	Natrium, g	2	3	5	6	8	9	10	11
	Chlor, g	6	12	17	23	28	33	37	41
19.-24.	Verd. Energie, MJ	22	36	48	59	70	79	88	96
	Verd. Rohprotein, g	125	215	290	360	445	505	570	645
	Calcium, g	6	11	16	21	26	31	36	41
	Phosphor, g	4	7	10	13	17	20	23	26
	Natrium, g	2	4	6	7	9	10	12	13
	Chlor, g	7	14	20	26	32	38	43	48
25.-36.	Verd. Energie, MJ	23	38	51	63	74	84	94	103
	Verd. Rohprotein, g	120	205	280	350	415	485	560	615
	Calcium, g	6	11	16	21	26	31	36	41
	Phosphor, g	4	7	10	13	17	20	23	26
	Natrium, g	2	4	6	7	9	11	13	14
	Chlor, g	8	15	21	29	36	43	49	55

Fohlen

a) Kolostrumphase (Biestmilchphase)
Kolostrum/Biestmilch wird die in den ersten 5 Tagen nach der Geburt produzierte Stutenmilch genannt.

- Doppelfunktion als Nähr- und Schutzstoffquelle
- hohe Vit. A – Konzentration sorgt für den Infektionsschutz des Fohlens, da dieses keine Vit. A Depots in Blut und Leber besitzt.
- hoher Eiweißgehalt von 15 % zu Beginn der Laktation sinkt nach den ersten Stunden auf 5 % ab. Einen wesentlichen Anteil am Eiweißgehalt haben die Antikörper, insbesondere die Immunkörper. Deshalb ist es wichtig, dass das Fohlen in den ersten 2 Stunden 2 Liter und in den folgenden 4 Stunden weitere 2 Liter aufnimmt.
- das Fohlen bildet in den ersten Wochen keine Schutzstoffe gegenüber Bakterien und ihren Toxinen
- Biestmilch als eine Art „Schluckimpfung“ für das Fohlen. Wichtig hierbei: das Aufstallen der Stute im Abfohlstall muss spätestens 6 Wochen vor der Geburt geschehen, so dass sie ausreichend Zeit hat die stallspezifischen Antikörper zu bilden.

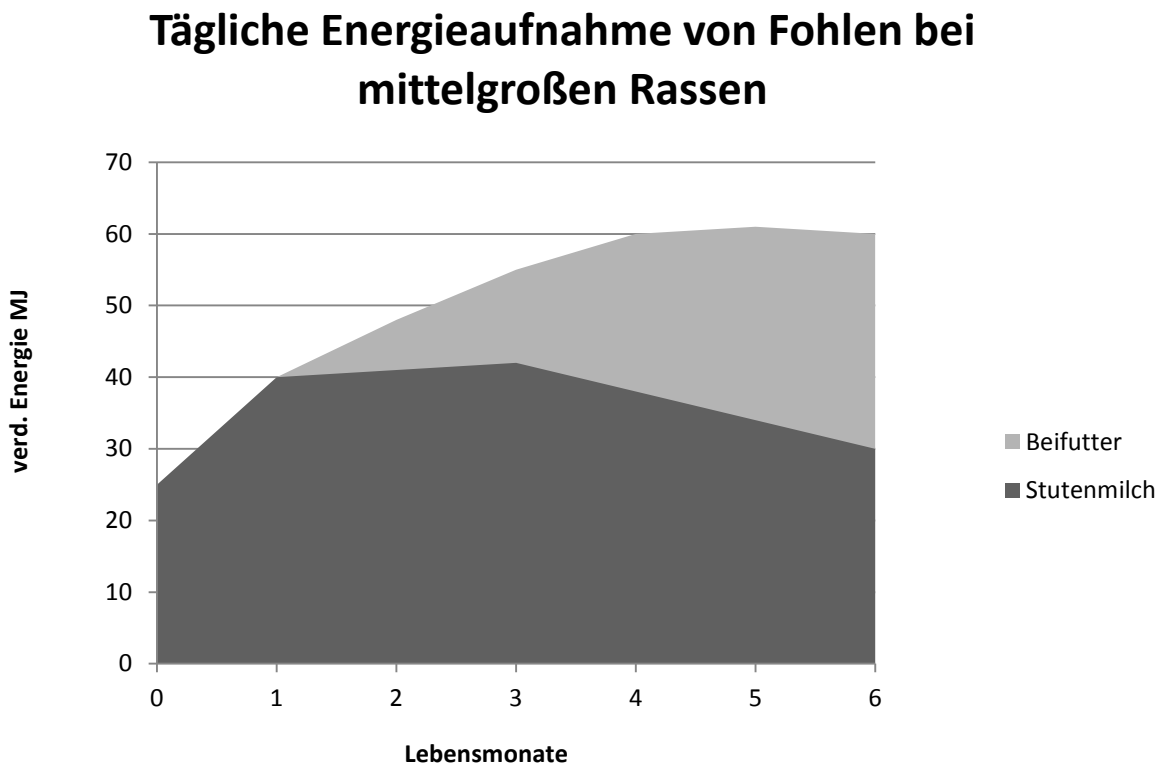
Überlebenschancen des Fohlens sinken bei:

- spätem ersten Saugakt
  - Abnahme Konzentration der Antikörper
  - Verschlechterung der Darmpassage
- Übertriebener Euterkontrolle oder unerwünschtem Milchfluss
- Darmpechverhalten, verspätete Reinigung des Darms (Mekoniumverhalten)
- Gelbsucht (Hämolytischer Ikterus, Antigen - Antikörperreaktion)

b) Milchperiode

- In den ersten Wochen wenig Aufwand, vorausgesetzt die Stute ist gesund und hat genügend Milch
  - häufiges Saugen
  - 50 – 60 - mal in 24 Stunden, jeweils 150 - 250 ml
- 1. bis 5. Lebenswoche Aufnahme von frischem Kot der Stute
  - Versorgung mit B-Vitaminen
  - Besiedelung des Darmtraktes mit Protozoen
- Heuaufnahme spielerisch (Nachahmung)
  - geringe Menge (100 - 150 g täglich)
  - gute Heuqualität (jung, hochverdaulich, keine Pilze)
  - schlecht ist die Aufnahme von Streustroh
- Krippenhöhe (bei Fressen mit Stute) nicht zu hoch
- Salzleckstein darf nicht zugänglich sein
- Wasser bei mehr Beifutter

- Nährstoffansprüche des Fohlens nach einigen Wochen durch die Muttermilch weder quantitativ noch qualitativ abgedeckt



- Beifütterung ab 4. – 6. Lebenswoche abhängig von der Milchproduktion der Stute und der Entwicklungsgeschwindigkeit des Fohlens
- systematische Fütterung
  - niedrige Krippe für Stuten unzugänglich (Fohlentrog, Fohlenschlupf)
  - Hafer hat einen geringen Ca-Gehalt und einen geringen Vitamingehalt sowie eine begrenzte Eiweißqualität. Deshalb empfiehlt sich eine Mischung aus Hafer, Gerste Mais und vitaminisiertem Mineralfutter oder Hafer kombiniert mit einem Aufzuchtfutter.

Die Gesamtbeifuttermenge ist dem Entwicklungsverlauf anzupassen.

Weidegang mit Mutter

- spielerische Grasaufnahme vom ersten Tag an
- bei magerem Weidebestand
  - Verlangsamung des Entwicklungsverlaufes
  - Beifütterung notwendig
  - Evtl. nicht ausreichende Mineralstoffversorgung
  - Cu-Unterversorgung (Cu-Gehalte gering in Milch und Gras), Gefahr der Osteochondrose (Knorpelverknöcherung mit der Gefahr der Chipbildung)
  - Rauhfutter vor Austrieb, besonders bei eiweißreichem, rohfaserarmen, jungen Gras

c) Absetzfohlen

- Zeitpunkt des Absetzens richtet sich nach der Entwicklung des Fohlen und der Beifutteraufnahme ~ 1,2 kg Kraftfutter/100 kg Lebendgewicht, sonst Mangel an essentiellen Aminosäuren und B - Vitaminen
- stundenweises Trennen von Stute und Fohlen

- Futterration der Stute reduzieren (Energie- und Eiweißgehalt an Leistung anpassen, Heu und Stroh) -> Milchproduktion verringern

Einsatz eines Ergänzungsfutters
- Je nach Rasse und Aufzuchtintensität
- Einsatzmenge je nach Qualität der Weide: bis 3 kg/100kg Lebendmasse

Endgültiges Absetzen
- trennen von der Stute
- gleiche Umgebung
- Gemeinschaft mit anderen Fohlen
- Stute außer Sicht- und Hörweite

Mutterlose Aufzucht
Erkrankung/Tod der Mutter
- hoher Arbeitsaufwand
- Hygiene muss beachtet werden
- Einsatz von Milchaustauschfutter (deckt Nährstoffanspruch, aber ersetzt nicht Schutzfunktion des Kolostrums)
- deshalb Kolostrumversorgung sichern durch
  - Ammenstute
  - tiefgefrorenes Kolostrum (Portion 0,25 l) von älteren Stuten innerhalb 4 Std. gewonnen; bei - 20°C konserviert; mit Flasche/Magensonde verabreicht
  - 6 mal in 1 Std. Abstand, jeweils 150 bis 250 ml; erwärmen im Wasserbad, 38 – 40 ° C
- Plasmaübertragung, wenn
  - kein Kolostrum vorhanden
  - Fohlen älter als 18 Std.

Praktische Verabreichung
- in Flaschen
- möglichst bald im Eimer mit Sauger tränken, möglichst in Höhe des Gesäuges anbieten

Tränkeplan

Lebenswoche	Häufigkeit / Tag	Menge in l	zu Beachten
1	10 - 15	0,2 - 0,5	nächtliche Pause ≤ 4 Std.
2	6 - 8	langsam steigern	nächtliche Pause 4 - 6 Std.
3	3 - 4	15 - 20 % der Lebendmasse	nächtliche Pause 6 - 8 Std.
4 und folgende	2 - 3	15 - 20 % der Lebendmasse	nächtliche Pause 8 - 12 Std.

Alternativ kann auch eine ad libitum-Tränke erfolgen. Die Tränke steht dem Fohlen permanent zur Verfügung. Wichtig hierbei ist eine qualitativ einwandfreie Milch!

Ab der 3. Woche Heu bester Qualität, Ergänzungsfutter für Fohlen und frisch abgesetzten Stutenkot anbieten.

Nach 2 ½ bis 3 Monaten kann die Tränkemenge reduziert werden. Bei einer täglichen Kraftfutteraufnahme von 1,2 kg/100 kg Lebendmasse können die Fohlen abgesetzt werden. Die weitere Aufzucht erfolgt analog den Fohlen, die mit Mutter aufgewachsen sind.

Zu frühgeborene (vor 320 Tagen) oder unreife Fohlen zum Geburtszeitpunkt werden ähnlich der mutterlosen Aufzucht behandelt. Zu beachten ist die zusätzliche Versorgung mit Sauerstoff, Wärme, Energie und Eisen.

Fütterung im 2. Halbjahr (1.Winterstallperiode)

- intensives Wachstum
- hoher Eiweißbedarf
- hoher Bedarf an Mineralstoffen, Vitaminen
- Hoher Energieüberschuss bei niedrigen Eiweißmengen →Verfettung wirkt sich negativ auf Gelenke, Knochen und Sehnen aus
- Umwelt (Kälte, Nässe, Bewegung)
- Mangel an Mineralstoffen und Vitaminen (Calcium (Ca), Kupfer (Cu), Phosphor (P), Mangan (Mn), Vit. A und Vit. D):
    - Störung des Skelettwachstums → poröse Knochen, Knochenerweichung, Knochenverbiegung, Ermüdungsbrüche
    - Infektionsanfälligkeit
- Haltung:
    - In der Gruppe
    - Viel Auslauf -> kontinuierliche, gleichmäßige, freie Bewegung

Prozentuale Gewichtsentwicklung von Fohlen und Jungpferden

Rationsgestaltung

- rationierte Fütterung
- etwa 1,5 kg qualitativ hochwertiges Rauhfutter je100 kg LM
- Kraftfutter nur wenn notwendig, bis maximal 1,2 kg/100 kg LM
- Vitaminisiertes Mineralfutter

Jährlinge und weitere Aufzucht

Frühjahr

- Weide (geschlechtergetrennt)
- TM-Aufnahme 2,0 - 2,5 kg/100 kg LM/Tag
- Energiedichte 9 - 11 MJ DE/kg TM im Grünfutter je nach Bestand und Aufwuchs
- Bedarf an Eiweiß/Energie über gut geführte Weide im Mai/Juni gedeckt
- Weiterhin Heu oder Stroh anbieten

Sommer

- schlechte Futtergrundlage bei Trockenheit
- Gefahr der Unterversorgung ⇒ Zufütterung

Herbst

- Einsatz von Futtermitteln/Mineralfutter je nach Bestand und Aufwuchs

Winter (2. Winterstallperiode)

Bedarfsgerechte Fütterung mit Heu, Heulage, Kraftfutter.
In der weiteren Aufzucht sind die Grundsätze der physiologischen Ansprüche der Pferde zu beachten und die Bedarfsparameter einzuhalten. Dies gilt für Weidehaltung und Stallfütterung.

4.3 Empfehlungen für Zuchtstuten

Nährstoff-Versorgungsempfehlungen für trächtige und laktierende Stuten (Angaben je Tier/Tag) (GfE 1994)									
		Lebendmasse des erwachsenen Tieres, kg							
		100	200	300	400	500	600	700	800
8.	**Verd. Energie, MJ**	23	39	53	66	79	**91**	102	113
	Verd. Rohprot., g	130	220	305	380	450	**515**	585	645
Träch-tig-keits-monat	**Verd. Energie, MJ**	25	43	59	74	88	**101**	114	126
	Verd. Rohprot., g	165	275	375	470	560	**640**	725	800
	Calcium, g	9	17	24	31	38	**45**	52	59
	Phosphor, g	6	11	16	21	26	**30**	35	39
9.- 11.	**Natrium, g**	3	5	7	9	12	**14**	16	18
	Chlor, g	8	16	25	33	41	**49**	57	65
1.	**Verd. Energie, MJ**	35	59	81	100	118	**135**	152	168
	Verd. Rohprot., g	335	560	760	945	1115	**1275**	1435	1585
3.	**Verd. Energie, MJ**	37	62	85	105	124	**142**	159	176
Laktat-ions-monat	**Verd. Rohprot., g**	310	520	710	875	1040	**1185**	1330	1470
	Calcium, g	13	25	34	43	52	**61**	70	78
	Phosphor, g	9	18	26	33	40	**46**	53	59
	Natrium, g	3	5	8	11	14	**16**	19	21
	Chlor, g	10	19	28	37	46	**54**	63	72
	Verd. Energie, MJ	31	52	71	88	104	**119**	134	148
5.	**Verd. Rohprot., g**	230	390	525	655	755	**885**	995	1100

Stadien der Fütterung
- Güst (leer)/niedertragend
- hochtragend
- laktierend

Ziel: Jährlich ein gesundes Fohlen
Um das zu erreichen, müssen die Tiere möglichst bedarfsgerecht in den jeweiligen Phasen versorgt werden.
Die Fütterung in der Hochträchtigkeit, um die Zeit des Abfohlens und in den folgenden Laktationsmonaten muss dabei immer in Zusammenhang gesehen werden.

Güst/niedertragend:
- Zu beachten ist dabei:
  - Abfohltermin Frühjahr
  - Ziel: Zuchtkondition, keine Mastkondition!
- Versorgung 6 - 8 Wochen vor der Belegung, Tier in Zuchtkondition:
  - Ration orientiert sich an Erhaltung, plus zu erbringende Leistung; bei Überversorgung kann es vermehrt zu Zwillingsgeburten kommen
  - 18.000 i.E. Vit. A/100 kg LM
  - 18 mg Vit. E/100 kg LM
  - ß-Carotin: 40 mg/100 kg LM

- Bei abgemagerten oder verfetteten Tieren ist die Versorgung entsprechend zu korrigieren
- Futterumstellungen vermeiden
- 8 Wochen nach Belegung (Embryo noch nicht mit Uterus verbunden) keine Schwankungen bei Nahrungszufuhr, kein Stress!
- Nach kritischer Phase bis 200. Tag Fütterung unproblematisch

Hochtragend:

- ab 8. Monat:
    - Energie: 1,25 - 1,4 fach über Erhaltungsbedarf
    - Eiweiß, Ca und P: 1,5 fach über Erhaltungsbedarf
- Verfettung führt zu Geburtsschwierigkeiten
- Na-Versorgung am Ende der Gravidität beachten, um Darmpechverhalten (Mekonium) beim Fohlen zu vermeiden
- auf die bedarfsgerechte Mengen- und Spurenelementversorgung ist zu achten, z.B. Jod-Überversorgung > als 20 mg/Tier/Tag evtl. Störung der Skelettentwicklung, Kropfbildung
- ausreichende Vitamin A/E Versorgung $\Rightarrow$ hohe Gehalte im Kolostrum (Fohlen haben keine eigenen Reserven)
- tägliche TM-Aufnahme ca. 2 % der LM
- bei Darmträgheit leicht abführende Futtermittel einsetzen (Weizenkleie, Melasse, Lein- und Sonnenblumenkuchen)

Laktierend:
Abfohlung

- kein Futterwechsel
- kein Überladen des Verdauungstraktes
- Futtermenge allmählich steigern
- nach 2 Wochen: Aufnahmekapazität über 2,5 % des LM
- Kraftfutter 3 - 4 mal täglich geben, zu rasche Steigerung bedeutet Verdauungsstörungen bei Stute und Fohlen
- zu knappe Fütterung
    - Ausbleiben der Rosse
    - Abmagern der Stute
- Kraftfuttermittel für laktierende Stuten einsetzen

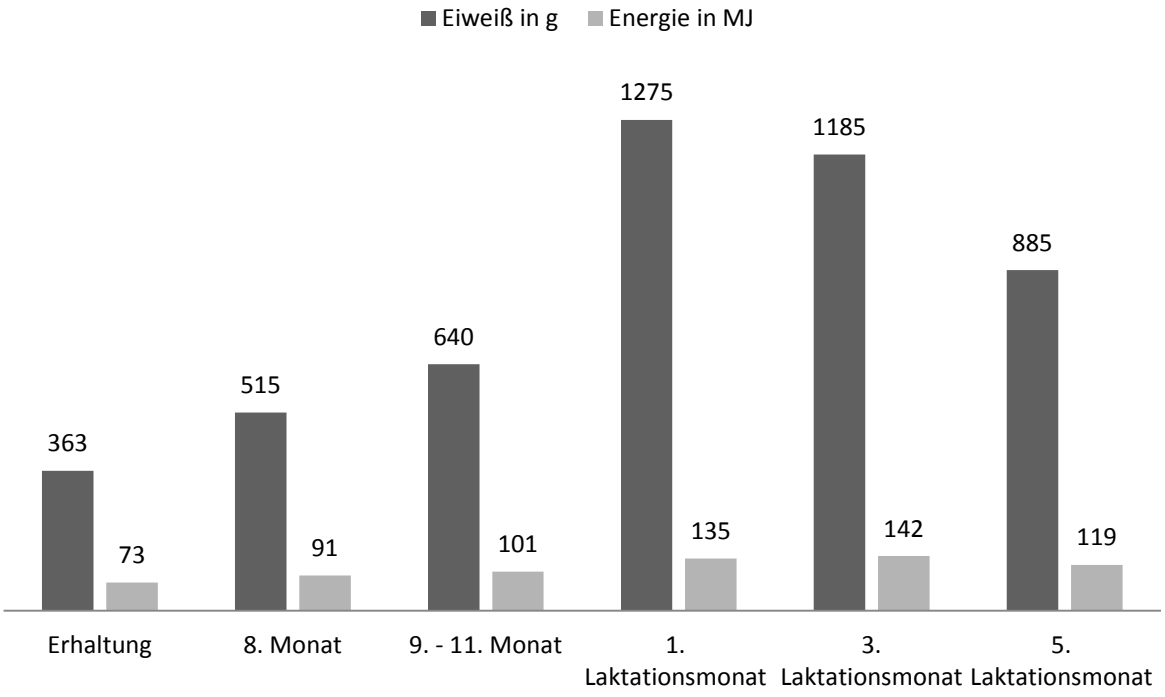
Beispiel: Rationen für trächtige Stuten
600 kg LM **9.** (I-II) **- 10.** (III) **- 11.** (IV) Monat

Futtermittel (kg)	**Ration I**	**Ration II**	**Ration III**	**Ration IV**
Wiesenheu	6.0	6.0	6.1	
Gärheu (70% TM)				9.7
Weizenstroh				0.4
Hafer	1.2		1.0	1.0
Gerste			1.0	
Mais	2.0	2.2	1.0	1.0
Ergänzungsfutter Zuchtstuten		1.0	0.7	0.1
Sojaextraktionsschrot		0.1	0.08	0.14
Sonnenblumenöl	0.17	0.15	0.1	0.03
Möhren	1.0	2.0	1.0	1.0
Mineralfutter	0.15	0.13	0.18	0,14
Trockenmasse	**8.5**	**8.5**	**9.0**	**9.6**
Verd. Rohprotein [g]	**563**	**563**	**606**	**640**
Verd. Energie [MJ]	**94**	**94**	**97**	**102**

Beispiel: Rationen für laktierende Stuten 600 kg LM
1. Monat (Rat. I u. II) und 2. Monat (Rat. III u. IV)

Futtermittel (kg)	**Ration I**	**Ration II**	**Ration III**	**Ration IV**
Wiesenheu, abgeblüht	6.8	0		
Gärheu (72%TM)		10.5	11.7	
Weidegras				44.4
Weizenstroh	0.3	0.6	0.3	0.4
Hafer	5.8	1.0	3.8	3.0
Gerste				1.0
Mais				
Sojaextraktionsschrot	1.3	1.0	1.1	0.3
Ergänzungsfutter Zuchtstuten		3.0		
Möhren	0.5			
Sonnenblumenöl	0.03	0.03	0.02	0.03
Mineralfutter	0.2	0.2	0.2	0.2
Trockenmasse	**12,6 kg** (2,1% v. LM)		**13,2** (2,2% v. LM)	
Rohfaser i.d. Ration	**2806 g 22,3%**	**2727 21,6%**	**3024 22,9%**	**2982 22,6%**
Verd. Rohprot. [g]	**1297**	**1298**	**1263**	**1263**
Verd. Energie [MJ]	**139**	**142**	**147**	**145**

Versorgungsempfehlung für trächtige und laktierende Stuten (je Tag)



4.4 Empfehlungen für Hengste

Nährstoff-Versorgungsempfehlung für Hengste (Angaben je Tier/Tag) (GfE 1994)									
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes, kg							
		100	200	300	400	500	600	700	800
Erhal-tung	**Verd. Energie, MJ**	19	32	43	54	64	**73**	82	90
	Verd. Rohprot., g	95	160	216	268	318	**363**	408	450
	Calcium, g	5	10	15	20	25	**30**	35	40
	Phosphor, g	3	6	12	15	18	**20**	21	24
	Natrium, g	2	4	6	8	10	**12**	14	16
	Chlor, g	8	16	24	32	40	**48**	56	64
hohe Deck-bean-spru-chung (1)	**Verd. Energie, MJ**	29	48	65	81	96	**110**	123	135
	Verd. Rohprot., g	160	270	370	460	560	**620**	700	770
	Calcium, g	6	11	16	21	27	**32**	37	42
	Phosphor, g	3	6	9	12	15	**18**	21	24
	Natrium, g	7	14	21	29	36	**43**	50	57
	Chlor, g	16	33	49	65	82	**98**	114	130
Der Vitaminbedarf für Hengste ist ähnlich wie bei hochtragenden Stuten									

(1) Vor Decksaison Nährstoffzufuhr steigern. Bei hoher Deckbeanspruchung, d.h. 15 Sprünge/Woche und 1 Stunde Bewegung/Tag, liegt der Energiebedarf höchstens um 50% über dem Erhaltungsbedarf.

- Außerhalb der Decksaison sollte keine übermäßige Fütterung betrieben werden. Gefahr der Verfettung!
- Die Eiweißzufuhr bewegt sich während der Decksaison häufig um das 3 – 4 fache über dem Erhaltungsbedarf.
  - Keine Verbesserung von Libido und Spermaqualität, wenn nicht gleichzeitig die Aminosäurezufuhr beachtet wird.
  - Empfehlung: pro Tag/100 kg LM:
    - 7 - 8 g Methionin + Cystin
    - 10 - 13 g Lysin

Gehaltswerte an Nährstoffen in ausgewählten Futtermitteln (pro kg TM)

Futtermittel	XP g	Lys g	Met g	C g	M+C g	Thr g	Try g
Sojaschrot 44 RP	500	31	7	7	14	20	7
Bierhefe	521	35	8	5	13	24	6
Hafer	123	5	2	4	6	4	1
Ergänzungsfutter „Zucht“	184	7	3	3	6	6	2
Leinsamen	248	10	4	4	8	9	4
Sonnenblumenkerne	192	7	4	3	7	7	3
Gras Beginn Blüte 1. Schnitt	155	8	3	2	5	6	3
Grassil.1.Schnitt Mitte Blüte	145	6	2	1	3	5	2
Heu 1Schnitt Mitte Blüte	98	4	2	1	3	4	1
Luzerneheu 1Schnitt Ende Blüte	155	7	2	2	4	6	2
Luzernecobs Beginn Blüte	175	8	2	2	4	7	3

- Als Kraftfutter ist Hafer unzureichend, wegen des geringen Gehalts an essentiellen Aminosäuren. Besser ist eine Futtermischung, z.B. Gemisch (1:1) aus Hafer und Ergänzungsfutter
- keine Hühnereier! Enthalten Avidin, setzt Wirkung von Biotin außer Kraft. Außerdem besteht die Gefahr einer Erkrankung an Salmonellen.
- Vielseitig zusammengesetztes, aromatisches, schmackhaftes Heu als Grundlage.
- Aminosäuren sind zusammen mit Eisen, Vitamin C, Vitamin B_6 als Co-Faktoren/Coenzyme Ausgangssubstrate für die Biosynthese von L-Carnitin (verbesserte Spermienmotilität, Träger von aktivierten Fettsäuren)

4.5 Empfehlungen für Sport- und Arbeitspferde

Nährstoff-Versorgungsempfehlungen für erwachsene Sportpferde (Angaben je Tier/Tag) (GfE 1994)									
	Lebendmasse des erwachsenen Tieres, kg								
Leistung	**Nährstoffe**	100	200	300	400	500	**600**	700	800
Erhalhaltung	**Verd. Energie, MJ**	19	32	43	54	64	**73**	82	90
	Verd. Rohprot., g	95	160	216	268	318	**363**	408	450
	Calcium, g	5	10	15	20	25	**30**	35	40
	Phosphor, g	3	6	9	12	15	**18**	21	24
	Natrium, g	2	4	6	8	10	**12**	14	16
	Chlor, g	8	16	24	32	40	**48**	56	64
Arbeit leicht	**Verd. Energie, MJ**	19-24	32-40	43-54	54-67	64-80	**73-91**	82-102	90-113
	Verd. Rohprot., g	95-120	160-200	215-270	270-335	320-400	**365-455**	410-510	450-565
	Calcium, g	5	10	16	21	26	**31**	36	41
	Phosphor, g	3	6	9	12	15	**18**	21	24
	Natrium, g	5	9	14	18	23	**27**	32	37
	Chlor, g	12	24	36	48	60	**73**	85	97
Arbeit mittel	**Verd. Energie, MJ**	24-28	40-48	54-65	67-81	80-96	**91-109**	102-123	113-135
	Verd. Rohprot., g	120-140	200-240	270-325	335-405	400-480	**455-545**	510-615	565-675
	Calcium, g	6	11	16	21	27	**32**	37	42
	Phosphor, g	3	6	9	12	15	**18**	21	24
	Natrium, g	7	14	21	29	36	**43**	50	57
	Chlor, g	16	33	49	65	82	**98**	114	130
Arbeit schwer	**Verd. Energie, MJ**	28-38	48-64	65-86	81-107	96-127	**109-145**	123-163	135-180
	Verd. Rohprot., g	140-190	240-320	325-430	405-535	480-635	**545-725**	615-815	675-900
	Calcium, g	6	11	17	23	29	**34**	40	46
	Phosphor, g	3	6	9	12	16	**19**	22	25
	Natrium, g	14	28	42	56	61	**85**	99	113
	Chlor, g	28	55	82	109	137	**164**	191	218

Ausgewachsene Pferde ohne Leistung leiden oft nicht nur unter Bewegungsmangel. Sie sind mit Nährstoffen über-, sehr viel seltener unterversorgt.

Arbeitspferde

Zugpferde
- Kutschpferde
- Holzrückepferde

Reitpferde:
- Dressur
- Springen
- Western
- Gangpferde
- Klassisch Barock

Hochleistungspferde:
- Distanz
- Galopprennen
- Trabrennen
- Vielseitigkeit

All diese Pferde leisten viel Muskelarbeit. Dies ist nur möglich durch zusätzliche Nährstoffzulagen verbunden mit ausreichender Wasser- und Elektrolytversorgung.
Für den jeweiligen Arbeitseinsatz ist eine bedarfsgerechte Rationsgestaltung vorzunehmen.

Zugpferde

Beim Einsatz auf guten Straßen liegt der zusätzliche Energiebedarf im Bereich leichter bis mittlerer Arbeit. Im Forstbetrieb können Arbeitspferde in den Größenbereich „schwere bis sehr schwere Arbeit“ gelangen.
Bei 6 - 8 Stunden Arbeit sollten die Pferde mindestens 3 bis 4 mal pro Tag gefüttert werden. Nach großen Anstrengungen sollten sich durch eine Ruhepause Puls und Atmung beruhigt haben, dann erst erfolgt das Tränken und Füttern. Eine regelmäßige Versorgung mit einem Salzleckstein wirkt auch bei erhöhten Schweißverlusten einer Natriumunterversorgung entgegen. Evtl. direkte Zugabe von Kochsalz zum Kraftfutter.
Typische Futtermittel:
- Heu, Heulage, Stroh, Hafer, Gerste, Maissilage, Biertreber

Beispiels-Rationen für Zugpferde (Meyer/Coenen 2004)

Futterration für Zugpferde, mittlere Arbeit, kg/Tag							
	Städtischer Bereich				Ländlicher Bereich		
	500 kg		**600-800 kg**		**600-800 kg**		
Heu	5,5	4	6	4,5	4	2	4
Stroh	-	2	2	2	3	3	2
Haferkörner	3	4	5	4	-	1,5	5
Ergänzungsfutter	2	1	-	-	2	-	1
Zu Heu/Hafer	-		-		-	-	-
Biertreber	-	-	-	8,5	-	-	-
Maissilage (27%TM)	-	-	-	-	20	-	19
Gärheu	-	-	-	-	-	10	-
Vit. Minfutter	-	0,05	0,1	-	-	0,1	-
Gehalte:							
Verd. Energie [MJ]	98	98	113	110	131	124	168[1)]
Verd. Rohprot. [g]	755	690	815	990	760	975	1055

1) für Arbeiten im Forst, schwere bis sehr schwere Arbeit

Reitpferde

Zu beachten sind auch hier die Ansprüche einer geregelten Verdauungstätigkeit unter Berücksichtigung der zugedachten Leistung. Meist wird die tatsächlich erbrachte Leistung weit überschätzt. Die daraus resultierenden großen Gaben an Kraftfutter und leider meist geringen Mengen an Grundfutter führen zu großen Stoffwechselbelastungen!

Beispiel: Rationen (kg/Tag) für Reitpferde (500-600 kg LM; mittlere Arbeitsintensität)

	I	II	III	IV
Heu		8	9	3
Heulage	10			
Stroh	1	1		
Haferkörner	1.5	1.5	0.5	
Gerstenkörner			1	
Körnermais		1.5	1.5	
Ergfutt. Heu/Hafer				4
Maissilage (27%TM)				10
Öl	0.15			
Vit. Minfu.	0.06	0.06	0.06	
Viehsalz	0.08	0.08	0.08	0.08
Gehalte:				
Verd. Energie [MJ]	93	97,4	101	99
Verd. Rohprotein [g]	650	538	561	594

Hochleistungspferde

Weder hohe Mengen an Energie, Nähr- oder Wirkstoffen noch bestens ausgefeilte Rationen vermögen es, einem wenig veranlagten bzw. nicht trainierten Pferd Höchstleistung zu entlocken. Die Fütterung und die Fütterungstechnik schaffen aber die Voraussetzung, um auch Hochleistungspferde bedarfsgerecht versorgen zu können.
Unterschiedliche Anforderungen in den einzelnen Disziplinen machen eine Abstimmung auf die Leistung erforderlich.
Die Spanne reicht von maximal kurzfristiger bis langandauernder Beanspruchung (Renn- oder Distanzpferde).
Kurzfristige Leistung erfordert:

- Erhöhung der roten Blutkörperchen
- rascher Auf- und Abbau der Glykogenspeicher in der Muskulatur und Leber
- Aufbau neuer Muskelmasse
- Förderung der Durchblutung
- Vermeidung von ERS (Equines Rabdomyolyse Syndrom)
- Steigerung der Enzymaktivitäten
- Berücksichtigung des höheren Stoffwechselbedarfes

Springpferde

- Energieverbrauch deutlich geringer als beim Rennpferd oder Vielseitigkeitspferd
- Arbeit im aeroben Bereich
- erst bei höheren Geschwindigkeiten im anaeroben Bereich
- Wasser und Elektrolytversorgung sichern
- Wasserbindung durch Heugaben

Dressurpferde

- Energiegewinnung unter aeroben Bedingungen
- Energieabdeckung problemlos möglich
- Arbeitsbereich bei den meisten Pferden im Übergangsbereich leichte Arbeit zu mittlerer Arbeit
- Mineralstoff- und Vitaminversorgung beachten

Vielseitigkeitspferde

- vielseitige Leistungsansprüche (Dressur, Springen, Gelände)
- Mineralstoff und Vitaminversorgung beachten
- Kraftfuttergaben gleichmäßig über den Tag verteilen, letzte KF-Gabe ca. 3 - 4 Stunden vor dem Wettkampf

Distanzpferde

- Dauerbelastung
- extrem hoher Schweißverlust
- erhebliches Elektrolyt-Defizit
- rauhfutterreiche Fütterung aufgrund des höheren Wasserbindevermögens
- Energiebedarf 2 – 3 fach über dem Erhaltungsbedarf

Fett, Glukose und Glykogen als Energielieferant für unterschiedliche Leistungen

	Energiebedarf gedeckt aus	**Sauerstoffversorgung**	**Ermüdung**	**Milchsäurebildung**	**Einsatz**
Rote Muskelfasern	Fett	Aerob	Kaum	Keine	Schritt/Trab
Intermediärer Typ	Glukose/ Fett	Aeorb/ Anaerob	Langsam	Ja, aber schneller Abbau	Ausdauer/ Hochgeschwindikeit
Weiße Muskelfasern	Glukose/ Glykogen	Anaerob	Schnell	Sehr viel und schnell	Spitzengeschwindigkeit

4.6 Mineralstoffversorgung von Pferden

Die Calcium- und Phosphorversorgung des Pferdes ist für die Skelettausbildung und Muskelfunktion von entscheidender Bedeutung. Unterversorgungen können sich gerade bei höherer Beanspruchung (z.B. bei Sportpferden) nachteilig auf die Muskelkontraktion, die Erregbarkeit usw. auswirken.
In den nachfolgenden Aufstellungen sind die Funktionen der Mineralstoffe im Tierkörper, die Konsequenzen bei Fehlversorgungen und die Empfehlungen für die Mengen- und Spurenelementversorgung dargestellt.

Beispiel Sackanhänger:

Mineralfutter für Pferde

Analytische Zusammensetzung:
9 % Rohprotein, 12 % Calcium, 1 % Rohfett, 3% Phosphor, 2,5 % Rohfaser, 5 % Natrium, 59,5 % Rohasche, 2 % Magnesium

Zusammensetzung:
Calciumcarbonat, Leinextraktionsschrot, Monocalciumphosphat, Natriumchlorid, Weizenfuttermehl, Zuckerrübenmelasse, Hefe, Magnesiumoxyd

Zusatzstoffe je kg:
400.000 I.E. Vitamin A
50.000 I.E. Vitamin D3
6.000 mg Vitamin E (all-rac-alpha-Tocopherylacetat)
25.000µg Biotin

Spurenelemente:
1.000 mg Eisen (E 1 Eisen-(II)-sulfat, Monohydrat)
1.300 mg Mangan (E 5 Mangan-(II)-sulfat, Monohydrat)
2.250 mg Zink (E 6 Zinksulfat, Monohydrat)
750 mg Zink (E 6 Glycin-Zinkchelat, Hydrat)
300 mg Kupfer (E 4 Kupfer-(II)-sulfat, Pentahydrat)
100 mg Kupfer (E 4 Glycin-Kupferchelat, Hydrat)
15 mg Jod (E 2 Calciumjodat, Anhydrat)
15 mg Selen (E 8 Natriumselenit)
7 mg Kobalt (E 3 Bas. Kobalt-(II)-carbonat, Monohydrat)

Fütterungshinweis:
Dieses Ergänzungsfuttermittel darf wegen der gegenüber Alleinfuttermitteln höheren Gehalte an Vitamin D 3 und Spurenelementen nur an Pferde bis zu 1,5 % der Tagesration verfüttert werden. Täglich bis zu 200 g je Tier verfüttern.

4.6.1 Funktionen von Mengenelementen

	Bedeutung	Mangel	Überdosierung
Calcium **Ca**	Knochenaufbau, Zähne, Muskelkontraktion, Blutgerinnung, Reizleitung	Knochenbrüchigkeit, Knochenweiche, Wachstumsstörungen, Stoffwechselstörungen	Knochenbrüchigkeit, Harn- und Darmsteinbildung, Verdaulichkeit der Fette sinkt
Phosphor **P**	Knochenaufbau, Zähne, Zellbaustein, Energiestoffwechsel	Fressunlust, Fruchtbarkeitsstörungen, Knochenbrüchigkeit, Rachitis	Reduzierte Spurenelementverwertung
Magnesium **Mg**	Knochenaufbau, Zähne, Reizleitung (Nerven und Muskulatur), Aktivierung vieler Enzyme	Muskelkrämpfe, Nervosität, Appetitlosigkeit, Angstzustände, Kolikneigung im Fellwechsel	Tritt selten auf, Antagonistische Wirkung (Ca)
Natrium **Na**	Regulierung des Wasserhaushaltes, Reizleitung (Nerven und Muskulatur)	Muskelkrämpfe, Lecksucht, Leistungsschwäche	Durchfall (Fohlen)
Kalium **K**	Muskelkontraktion, Wasserhaushalt, Nervenerregung	Muskelschwäche, Fressunlust	Tritt selten auf (erhöhte Wasseraufnahme)
Chlor **Cl**	Steuerung des Flüssigkeitshaushalts, Regulierung des Säure-Basen-Haushalts, Aktivierung von Enzymen	Durstlosigkeit	Erhöhte Wasseraufnahme
Schwefel **S**	Aufbau von Kollagen, Bildung von Schwefelbrücken -> Proteine in ihrer Form halten, Haare, Horn	Erschwerung der Entgiftung über die Leber	Antagonist zu Mo, Cu, Se

4.6.2 Empfehlungen zur Mengenelementversorgung bei Fohlen und Pferden mit 600 kg Lebendmasse in g (GfE 1994)

	Ca	P	Mg	Na	K	Cl
Erhaltung	30	18	11	12	30	48
Arbeit, mittel	32	18	12	43	48	98
Stuten						
tragend, 9.-11. Monat	45	30	12	14	32	49
laktierend, 3. Monat	61	46	14	16	42	54
Fohlen						
3.-6. LM	40	28	6	6	12	18
7.-12. LM	32	21	7	7	17	26

4.6.3 Funktionen von Spurenelementen

	Bedeutung	Mangel	Überdosierung
Eisen **Fe**	Blutbildung, Sauerstofftransport	Blutarmut, Fressunlust, raues Haarkleid, Infektionsanfälligkeit	Tritt selten auf, sekundärer Mangel von Zn, Cu, Mn, Ca, P
Kupfer **Cu**	Immunabwehr, Stressresistenz, Aktivierung von Enzymen, Blutbildung, Zellatmung, Immunabwehr	Blutarmut, Infektionsanfälligkeit, Kupferbrille, Leberprobleme, Gefäßrupturen, Knochenbrüchigkeit, Ataxie[1)]	Leberstörungen
Zink **Zn**	Eiweißstoffwechsel, normale Funktion von Haut- und Schleimhäuten, Bestandteil vieler Enzyme	Hautstörungen (Ekzeme, Haarausfall) Infektionsanfälligkeit, Wachstumsstörungen, schlechtes Hufwachstum	Tritt selten auf, schlechtere Kupferausbeute
Mangan **Mn**	Knochen- und Gelenkbildung, Bestandteil vieler Enzyme, Muskelstoffwechsel, Stickstoffentgiftung	Tritt selten auf, Wachstumsstörungen, Spätfolgen: Cissing Spines[2)], Osteochondrosis[3)], Muskelerkrankungen	Blutarmut, Antagonist zu P, Fe, Cu
Kobalt **Co**	Bestandteil von Vitamin B_{12}, Aktivierung von Enzymen	Blutarmut, Wachstumsstörungen, Hautveränderungen	Tritt selten auf
Selen **Se**	Immunabwehr, Zellschutz, Bestandteil von Enzymen, Fruchtbarkeit, Wachstum, Haar- und Fellbildung	Haarbruch, Allergien, Sommerekzem, Ataxie, Infektionsanfälligkeit, Skelett- und Herzmuskelveränderungen	Haarausfall, Ausschuhen der Hufkapsel, Vergiftungserscheinungen, Antagonist zu S

[1)] gestörte Bewegungskoordination
[2)] zu eng stehende Dornfortsätze
[3)] Knorpelverknöcherung mit der Gefahr der Chipbildung

4.6.4 Empfehlungen zur Spurenelementversorgung (mg/kg TM) für Fohlen, Zuchtstuten und Reitpferde (GfE 1994)

	mg/kg	mg/100 kg LM je Tag	
	Futtertrockenmasse[1)]	**Erhaltung, Arbeit**	**Zuchtpferde, Fohlen**
Eisen	70	100	180
Kupfer	8-10	10-15	15-20
Zink	35	50	90
Mangan	40	60	100
Kobalt	0,1	0,15	0,25
Jod	0,2	0,3	0,5
Selen	0,1-0,12	0,15	0,3

[1)] Gesamtration; Ø TM-Aufnahme (kg/100 kg LM/Tag) mit 1,5 kg (Erhaltung) bis 2,5 kg (Zucht) angenommen

4.7 Vitaminversorgung

Die Empfehlungen für die bedarfsgerechte Vitaminversorgung sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Mangelsituationen können bei Vit. A im Winter bei ß-Carotinarmer Versorgung auftreten. Mangel an Vit. D ist bei fehlendem UV-Licht zu erwarten, da dann die Synthese von D_2 zu D_3 nicht stattfinden kann. Mangel an Vit. B ist nur bei Verdauungsstörungen, bei krassen Futterumstellungen oder sehr einseitigen strukturarmen Rationen zu befürchten!

4.7.1 Empfehlungen zur tägl. Vitaminversorgung (GfE 1994)

	Vitamin A I.E./kg LM	**Vitamin D** I.E./kg LM	**Vitamin E** mg/kg Futter-TM	**Vitamin B1** mg/kg Futter-TM	**Vitamin B2** mg/kg Futter-TM	**Biotin** mg/kg Futter-TM
Erhaltung und Arbeit	75	5 - 10	1 - 2 (4)*	3 (5)*	2,5	0,05
Fohlen	150 - 200	15 - 20	1	3	2,5	0,1
Hochtragende, laktierende Zuchtstuten	100 - 150	15	1	3	2,5	0,2

*Hochleistungspferde

4.7.2 Funktionen von Vitaminen

Fettlösliche Vitamine			
Vitamin	**Aufgaben und Wirkung**	**Mangelerscheinungen**	**Überdosierung**
A **der Appetitanreger**	- Aufbau/Schutz und Regeneration von Haut/Schleimhäuten - Wachstum - Fruchtbarkeit - Sehvorgang - Erhöhung der Körperabwehrkräfte	- erhöhte Infektionsgefahr - Haut- und Schleimhautverhornung - Nachtblindheit - Wachstumsstörungen, Missbildungen - Leistungsminderung bei Sportpferden - verminderte Fruchtbarkeit – Totgeburten - Spaltbildung am Hufhorn - verminderte Spermabildung/-qualität	- hohe Karotinzufuhr reduziert die Verwertungsrate - zu viel Vitamin A erhöht die Gefahr einer Knochenbrüchigkeit
D **Antirachitisches Vitamin**	- durch UV-Strahlen in Haut aktiviert - Aufbau und Stoffwechsel des Skeletts und Zähne - Regulation Ca:P	- Rachitis - Knochenbrüchigkeit - Gelenkdeformationen - Wachstumsstörungen	- Ca u. P vermehrt aus Knochen entzogen - Ablagerungen in Organen und Geweben - Gefäßverkalkungen
E **Tocopherol**	- Zellstoffwechsel - Entwicklung/Regulation des Hormonstoffwechsels - Oxydationsschutz von ungesättigten Fettsäuren - Leberschutzfaktor - Aufbau u. Funktion von Herz- und Skelettmuskulatur	- Muskeldegeneration - Magengeschwüren - Leberschäden - verminderte Fruchtbarkeit - Bewegungsstörungen	**E** **Tocopherol**
K **der Selbstproduzent**	- K3: Störung/Verlängerung der Blutgerinnung - Wachstumsstörungen	- kaum vorkommend	**K** **der Selbstproduzent**

Wasserlösliche Vitamine		
Vitamin	**Aufgaben und Wirkung**	**Mangelerscheinungen**
B1 Thiamin oder Anti-Berri-Berri-Vitamin	- Steuerung des Kohlehydratstoffwechsels - vermehrte Zufuhr erhöht den Vit. B-Bedarf - Vorsicht bei hohen Kraftfuttergaben für Sportpferde und Fohlen - Schimmelfutter = Antivitaminwirkung	- schlechte Futteraufnahme und – verwertung - mangelhafte Energieverwertung - Wachstumsdepressionen/Stoffwechselstörungen - gesteigerte Erregbarkeit - unkoordinierte Bewegungen/Lahmheiten - Vit. B Mangel bei Aufnahme von Adlerfarn/Sumpfschachtelhalm
B2 Riboflavin /Laktoflavin	- Coferment: Eiweiß/Fett/ Nucleinsäurestoffwechsel	- Bindehautentzündung - erhöhter Tränenfluss - Lichtscheue - später Schädigung der Linse
B6 Folsäure	- zentrale Stellung im Eiweißstoffwechsel	- Kümmern/ Hautveränderungen/ Nervenstörungen - schlechte Futterverwertung/Durchfall - verringerter Eiweißumsatz/Leberschäden
B12	- Stoffwechselfunktion - Blutbildung, Bindung einiger Aminosäuren	- Herzschäden
H Biotin	- Stoffwechselfunktion - Synthese ungesättigter Fettsäuren	- rohes Hühnereiweiß setzt Biotinwirkung außer Kraft - Fruchtbarkeitsstörungen - Wachstumsdepressionen - Hufhorn oder Hufspalt
C Ascorbinsäure o. Antiskorbutisches Vitamin	- steigert Abwehrkräfte - beteiligt an Oxidations- Reduktionsprozessen	- erhöhte Infektionsgefahr

Die Gehaltswerte an Vitaminen wurden verschiedenen Literaturstellen entnommen. Die Futtermittel unterliegen einem großen Schwankungsbereich, der sich in den Gehaltsangaben widerspiegelt. Bei mehreren Angaben wurden die Werte gemittelt. Vitamin A kommt nur als Vorstufe in pflanzlichen Produkten vor. Vitamin D wird durch UV- Licht im tierischen Körper gebildet.

Futtermittel (in TM)	**ß-Caro.**	**Vitamin**								
		E	**B1**	**B2**	**B6**	**Niacin**	**Panto-then**	**Fol-säure**	**Bio-tin**	**Cho-lin**
	mg	**mg**	**mg**	**mg**	**mg**	**mg**	**mg**	**mg**	**mg**	**mg**
Grünfutter (Gras, Kleegras usw.)	100 - 400	200				80				
Grünfuttersilagen (Gras, Kleegras usw.)	20 - 200	35								
Maissilage wachsreif	10	10								
Heu 1. Schnitt	20	10	2	15		40				
Grascobs	120	75	4	14	9	60	20	4		1000
Gerste	2,0	8	10	2	4	55	8	0,5	0,2	1100
Hafer	1,0	9	6	1,6	2	15	12	0,4	0,2	1050
Triticale	2	9	5	<1		30			0,1	700
Weizen	2	12	5	2	4	55	11	0,4	0,1	840
Körnermais	4,0	9	4	1	5	20	6	0,3	0,07	500
Trockenschnitzel	<1	3	<1	0,7	1	20	1			520
Weizenkleie	4	17	8	4	10	210	30	2,0	0,28	1200
Erbsen	4	5	7	2	2	30	24	0,4	0,2	1500
Ackerbohnen	4	5	6	2	3	25	3		0,09	2300
Bierhefe getrocknet		2	100	38	45	450	110	15	1,05	3800
Rapsextraktionsschrot	<1	15	3	4	10	150	10	2,4	0,94	6850
Rapskuchen	<1	40		3,3		170	10			7000
Sojaextraktionsschrot	<1	3	4	3	5	30	15	2,5	0,33	2800
Biertreber				1,5			10	0,2		

Umrechnungsfaktoren für Vitamine

Vitamin	**Maßeinheit**	**Umrechnungsfaktoren**	
A	IE	0,3 µg Vitamin A- Alkohol (Retinol) 1 mg β- Carotin ermöglicht Bildung von	= 1 IE 400 IE
D	IE	0,025 µg Vitamin D_3	1 IE
E	mg	1 mg α- Tocopherol 1 mg β- Tocopherol 1 mg δ- Tocopherol 1 mg γ- Tocopherol	1,49 IE 0,33 IE 0,25 IE 0,01 IE
Niacin	mg	1 mg Nicotinsäure 1 mg Nicotinamid	1 mg Niacin 1 mg Niacin

5 Fütterungstechnik und Rationsgestaltung

Rationsgestaltung	Fütterungstechnik
• Mindestmenge für **Grundfutter**[1)]: 1,5 kg je 100 kg LM und Tag • Höchstmenge für **energiereiche Konzentrate**: Getreidekörner ≤ 0,5[2)] kg/100 kg LM und Mahlzeit Pflanzenöl ≤ 0,1 kg/100 kg LM und Tag (nach sehr langsamer Anfütterung und verteilt auf ≥ 3 Mahlzeiten) maximal 500 g/Tag	• **Mahlzeitenhäufigkeit** Grundfutter in mind. 2 Mahlzeiten geben. Die Anzahl der Kraftfuttergaben resultiert aus der energetisch notwendigen sowie der jeweils maximal erlaubten Menge[3)] (vgl. Spalte „Rationsgestaltung“). • **Futterreihenfolge** Grundfutter vor Kraftfutter • **Verzehrdauer** Beim Fressen ist Stallruhe zu gewährleisten, nach Möglichkeit noch etwa 2 Stunden danach

1) Angabe bezieht sich auf Gras, Heu oder Grassilage. Strohreiche Rationen erfordern konstante Fütterungs- u. Nutzungsbedingungen (keine deutlichen Futterwechsel, keine Stehtage, ausreichende Bewegung!). Auch bei ausgewogenen Rationen sollte eine maximale Menge von 1 kg Stroh/100 kg LM nicht überschritten werden (Risiko von Verstopfungskoliken).

2) Von unbehandelten oder nur grob zerkleinerten Gersten- und Maiskörnern dürfen maximal 0,3 kg/100 kg LM und Mahlzeit gefüttert werden.

3) Bei hohen Kraftfuttermengen (z.B. für Dressur-/Springpferde der höheren Leistungsebene, Renn-, Vielseitigkeits- und Distanzpferde) sind mindestens vier Mahlzeiten einzuhalten.

5.1 Fütterungsfehler

Die häufigsten sind nachfolgend dargestellt.

Kolik und Fütterung

Jede Abweichung von der bedarfsgerechten Ernährung kann die Entstehung einer Kolik fördern:

- Fehler in der Futterzubereitung (z. B. Vermahlungsgrad zu gering/hoch, unzureichendes Quellen)
- Fehler in der Haltungs-, Fütterungs- und Tränketechnik (z.B. Anordnung von Tränke und Trog)
- Fehler in der Rationszusammensetzung (zu viel Kraftfutter, zu wenig Grundfutter, nicht bedarfsgerecht)
- ungenügende Futterqualität (Schimmelbefall, Fäulnis, Giftstoffe)

Fütterungsbedingte Koliken

- Verstopfung (Obstipation)
- Blähsucht (Meteorismus)
- Durchfall (Diarrhoe aufgrund von Fehlgärungen bei Futterumstellung)
- Magenüberladung
- Sandkoliken

Fütterung des an Kolik erkrankten Pferdes
– abhängig von der Art der Kolik!
– möglichst Heilung/Regeneration des Darmes unterstützen
– kein Futterentzug nach überstandener Kolik (soweit keine Sedation/Narkose erfolgte)
Nach überstandener Krankheit langsames Anfüttern!

Futtermittel bei Dickdarmverstopfung:
– einwandfreies Heu
– Trockenschnitzel bis 0,4 kg/100 kg LM/Tag
– alternativ: Melasse 0,2 kg/100 kg LM/Tag oder 2 kg Möhren
– ggf. Bierhefe 50 g/100 kg LM/Tag
– in schweren Fällen: 50 g Laktose/100 kg LM/Tag

Futtermittel bei Magenüberladung, Magenaufgasung, Gasbildung im Dünndarm:
– einwandfreies Heu
– Pflanzenöl 50 g/100 kg LM/Tag; 2 - 3 Tage lang, dann allmählich umstellen

Bei chronischen „Schnellfressern“:
auf Dauer mehrere kleine Gaben über den Tag verteilt füttern!

Futtermittel nach chirurgischer Entfernung von Darmteilen:
- Dünndarm
  – gut verdauliches Heu
  – wenig Kraftfutter, in kleinen Portionen
- Dickdarm
  – mehr Kraftfutter ⇨stärkereich, fettreich (5 – 10 %), proteinreich (14 – 16 %)
  – gut verdauliches Heu

5.2 Fehler in der Futterzubereitung und - konsistenz

Fehlerquelle	Auswirkung	Abhilfe
vermahlen (mehlig)	Verkleisterung	Vermahlungsgrad ändern
ganz/gebrochen	Verwertung relativ schlecht	Vermahlungsgrad ändern
Stücke von Rüben, Äpfeln	Schlundverstopfung	auf ausreichende Größe achten
Pelletierung	Kolik, Obstipationen	auf ausreichende Einspeichelung achten
Rasenmähergras	Kolik, Obstipationen	nicht verfüttern
Treber gefroren/matschig	Zahnprobleme Kolik Langeweile Fehlende Einspeichelung Appetitmangel Magenverletzung/ Azidosen	Raufutter einsetzen (1,5 kg/100kg LG)
Gerste/Mais		aufbereiten
langfaserig-sperrig (Heu und Stroh)	Kolik	häufigere Vorlage
Häcksel (Heu und Stroh)	Kolik	Häcksellänge (Stroh-Heu) > 4 cm
verspäteter Schnittzeitpunkt (Heu)	ungenügende Versorgung mit Eiweiß/ Energie/Mineralstoffen mangelnde Futteraufnahme (altes Pferd)	Beifütterung
verfrühter Schnittzeitpunkt (Heu)	Überversorgung mit Nährstoffen	Nährstoffkonzentration senken (Heu - Stroh), Rohfasergehalt beachten
Salzleckstein	Diarrhoe beim Fohlen Lecksucht	Leckstein wegnehmen
Melasse, Zucker	Zahnprobleme Vermehrter Durst -> Ausschwemmung von wichtigen Stoffen, Durchfall	Mengenbegrenzung

6 Rationsplanung

Um überprüfen zu können, ob eine Ration den Bedarf an Nährstoffen eines Pferdes deckt, ist eine Rationsberechnung durchzuführen. Ausgehend von den wichtigsten Inhaltsstoffen der vorgelegten Futtermittel, wird der Nährstoffgehalt der Gesamtration ermittelt und mit den Bedarfsempfehlungen verglichen. Das Formblatt „Futterberechnung für Pferde“ kann als Grundlage dienen. Die Erstellung einer Rationsberechnung erfordert die richtige Einschätzung des Nährstoffgehaltes der Futtermittel. Da wirtschaftseigene Futtermittel, z.B. Gras- und Maissilage erhebliche Schwankungen aufweisen können, sollte die Überprüfung der Nährstoffgehalte durch Analysen erfolgen. Die aufgenommene Menge an einzelnen Futtermitteln ist durch das Wiegen der Ration und Rückwaage von Futterresten festzustellen. Nur eine sorgfältige Futterberechnung gewährleistet ein hohes Maß an Sicherheit für eine bedarfsgerechte Versorgung des Pferdes mit allen Nährstoffen. Am Institut für Tierernährung der LfL wurde ein Fütterungsprogramm (ZifoWin) erarbeitet, um die Rationsberechnung zu verbessern. Nähere Information sind an der LfL einholbar.

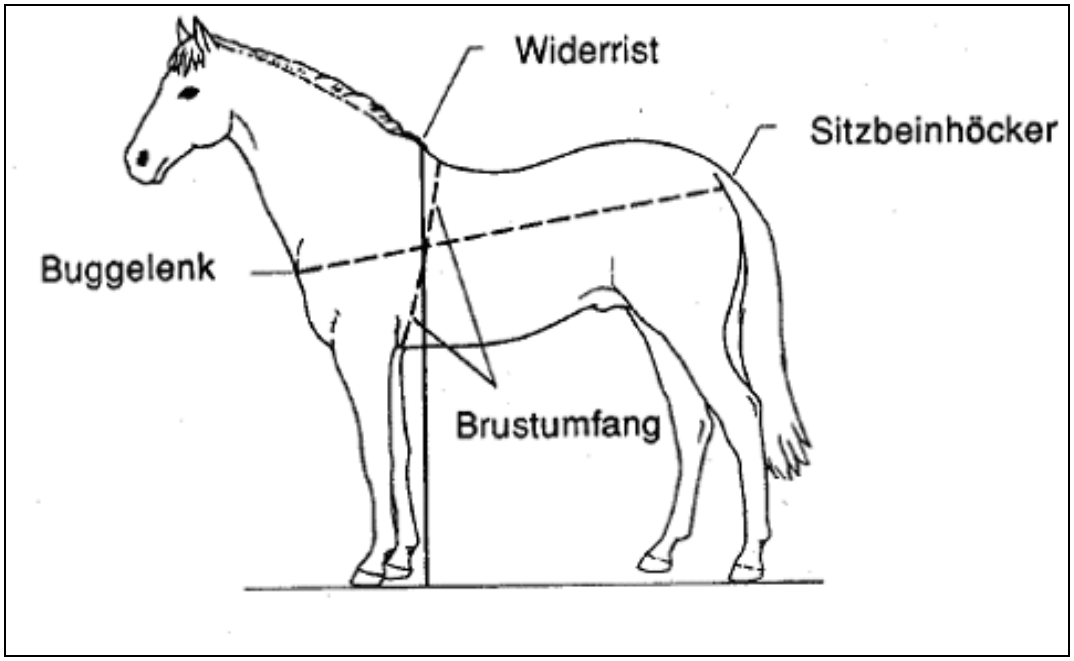
6.1 Gewichtsfeststellung beim Pferd

Die exakte Gewichtsfeststellung erfolgt durch das Wiegen.
Ist dies nicht möglich, wird das Lebendgewicht mit einer Formel, in die der Brustumfang und die Körperlänge eingehen, abgeschätzt.

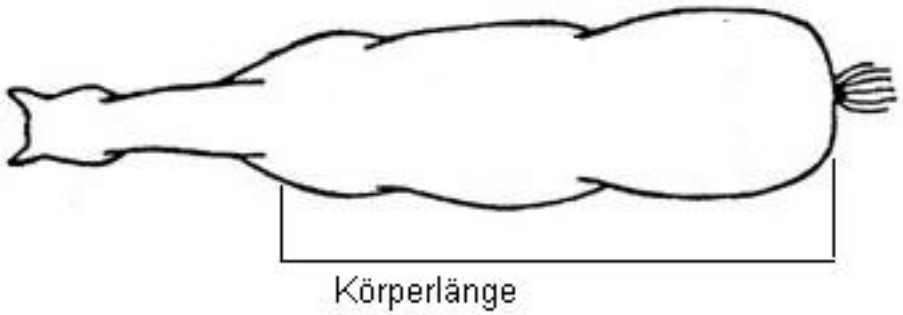
Berechnung:

$$Körpergewicht \approx \frac{Brustumfang^2 \cdot Körperlänge}{11900} \left[\text{kg}\right]$$

Maße in cm



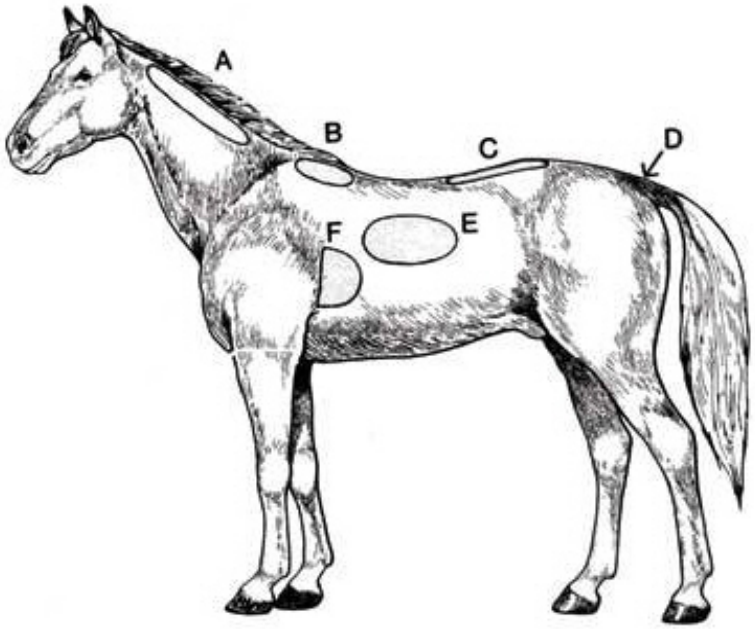
Zu beachten sind dabei die richtigen Messpunkte.
Eine häufige Fehlerquelle ist die Festlegung der Körperlänge.
Gemessen wird Mitte Buggelenk, von der Seite und von vorne gesehen, bis zum Sitzbeinhöcker.



6.2 Ermittlung des Nährstoffbedarfs

Erhaltungsbedarf und Leistungsbedarf (Arbeit, Milchleistung, Wachstum)
In Abhängigkeit von:

- Alter und Rasse
- Trainingszustand
- Temperament
- Klima
- Haltungssystem
- Ernährungszustand, BCS



A Fettansatz am Mähnenkamm
B Fettpolster am Widerrist
C Wulstbildung im Lendenbereich
D Fettpolster am Schweifansatz
E Fühlbarkeit der Rippen
F Fettpolster hinter der Schulter

Beschreibung des Ernährungszustandes nach sicht- und fühlbaren Erscheinungsmerkmalen im Rahmen der Körperkonditionsbeurteilung (BCS)

Grad	Benennung	Sichtbare und fühlbare äußere Erscheinung
1	extrem ausgezehrt	extreme Auszehrung: Wirbelsäule, Rippen, Schweifansatz, Hüft- und Sitzbeinhöcker treten deutlich hervor; auch Widerrist, Schultern und Nacken treten deutlich hervor; kein Fettgewebe fühlbar
2	ausgezehrt, sehr mager	Auszehrung: leichter Fettüberzug über den Dornfortsätzen; Abrundung über den Seitenfortsätzen der Lendenwirbel; Wirbelsäule, Rippen, Schweifansatz, Hüft- und Sitzbeinhöcker treten noch hervor; Skelettstruktur der Widerrists, der Schultern und des Nackens sichtbar
3	abgemagert	Dornfortsätze der Wirbelsäule teilweise mit Fett abgedeckt, aber noch sichtbar; Seitenfortsätze der Wirbelkörper nicht fühlbar; leichter Fettüberzug über den Rippen; der Schweifansatz tritt deutlich hervor; Sitzbeinhöcker nicht sichtbar; Widerrist, Schultern und Nacken treten noch hervor
4	geringfügig mager	nur leichte Kammbildung über dem Rücken; Rippenkonturen sichtbar; fühlbare Fettauflagerungen am Schweifansatz; die Hüftbeinhöcker sind nicht zu sehen; Knochen von Widerrist, Schultern und Nacken sind nicht hervorgetreten
5	moderat, durchschnittlich	flacher Rücken; Rippen nicht erkennbar, jedoch fühlbar; lockeres Fettgewebe um den Schweifansatz; abgerundeter Widerrist
6	mäßig fleischig, dick	Rückenpartie leicht gebogen; lockeres Fettgewebe über den Rippen, Fettablagerungen seitlich des Widerrists, hinter den Schultern und entlang des Nackens
7	fleischig, "dick und rund"	Rückenpartie gebogen; einzelne Rippen fühlbar, Fettablagerungen zwischen den Rippen; weiches Fettgewebe am Schweifansatz; Fettpolster entlang des Widerrists, hinter den Schultern und entlang des Nackens
8	fett, deutlich aufgespeckt	Biegung der Rückenpartie; Rippen schwer fühlbar; sehr weiches Fettgewebe um den Schweifansatz; Partie um den Widerrist ist mit Fett abgedeckt; deutliche Verdickung des Nackens; Fettauflagerungen an den Innenschenkeln
9	stark verfettet, adipös	Sichtbare Biegung der Rückenpartie; ungleichmäßige Fettauflagerung über den Rippen; Anfüllung des Schweifansatzes mit Fett sowie entlang des Widerrists, des Nackens und hinter den Schultern; die Fettpolster der Innenschenkel reiben aneinander; die Flanke ist mit Fett gefüllt

Achtung:

- Friesen, Kaltblüter, Spanier etc. haben beispielsweise bei gleicher BCS Note deutlich mehr Kammfett als Vollblutpferde
- Hüfthöcker bei Quarterhorses schon bei BCS 5 ganz von Muskulatur eingedeckt; beim Vollblüter erst ab BCS 6 / 7

Grenzen des Systems:

- Senkrücken im Alter -> Widerrist ragt weit über das Niveau der Dornfortsätze
- Fehlende Bemuskelung -> System für die Rückenregion nicht vorbehaltlos anzuwenden
- gespaltene Kruppe -> nicht unbedingt ein Zeichen von Fettansatz -> gut ausgebildete Muskulatur

6.3 Auswahl der Futtermittel

- Nährstoffgehalte
- Verdaulichkeit
- Pferdegerechtheit
- Kosten
- Verfügbarkeit
- Handling
- Dopingrelevanz

6.4 Rationsberechnung

- Per PC mit Futterberechnungsprogramm
- Per Hand mit dem Berechnungsblatt:
  a) Eintragen der zu verwendenden Futtermittel mit ihren Gehaltswerten in die obere Tabelle
  b) Festlegen des Rationsanteils der einzelnen Futtermittel
  c) Multiplizieren der Gehalte eines Kilos Futtermittel mit dem Rationsgehalt
  d) Aufsummieren der einzelnen Gehalte
  e) Vergleich der Gehalte mit den Bedarfswerten
  f) Korrigieren der Rationsanteile um den Bedarf zu decken

6.5 Rationskontrolle

- Frisst das Pferd die Ration?
- Kontrolle des Kotes
- Wie entwickelt sich das Pferd mit der Ration?
- Ausreichend Zeit für die Futterumstellung einplanen!
  ➔ Gegebenenfalls Anpassen der Ration

7 ZIFOWin - Einsatz im Pferdebetrieb

Ansprechpartner für den käuflichen Erwerb des Programms:

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB)
-Schriftenvertrieb-
Vöttinger Str. 36
85354 Freising
Telefon: 08161 / 71-3460 Fax: -4048
Internet: www.alb-bayern.de

Lizenzpreis: 119 €, zzgl. MwSt. + Versand

7.1 Anwendungsbereiche von ZifoWin

Das Futteroptimierungssystem ZIFO (Zielwert-Futter-Optimierung) ist ein EDV-Verfahren auf Arbeitsplatzrechnern und arbeitet unter dem Windows-Betriebssystem.

Es ist im Grundkonzept offen für viele Tierarten. Derzeit sind Mischungen für Rinder, Schweine, Geflügel, Schafe, Pferde und Ziegen abrufbar. Durch die Verbindung der Auswahl von Tierart und Nutzungsart (z. B. Zuchttiere, Milchvieh, Pferde oder Schafe) sowie der Berechnungsmöglichkeit von Tagesration oder Kraftfutter und Fütterungsart (z.B. TMR bei Rindern) und der zusätzlichen Vorgabe von Leistungswerten (z. B. Lebendgewicht, Zunahme, Arbeit) können praktisch alle bedeutsamen Fragestellungen abgedeckt werden.

Zur Auswahl stehen nahezu 400 Futtermittel zur Verfügung. Die Nummern- und Textbezeichnungen sowie die gespeicherten Inhaltswerte der Futtermittel sind aus zentralen Futtermitteldateien entnommen und entsprechen den Angaben in der vorliegenden Futterwerttabelle.
Die Futtermittelmengen einer Mischung können vorgegeben werden. Daraus werden die Nährstoff- und Leistungsresultate errechnet. Für jede Mischung ist auch eine Optimierung anwendbar. Die Ergebnisse können in einem Ausdruck wiedergegeben werden, woraus die mischungsspezifischen Kennwerte zu entnehmen sind.

LfL Tierernährung

ZIFOwin Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb: 121
Broschüre

Berater:

LKV

Mischung Nr.2 Berechnung vom 26.03.13

Tagesf. Reitpferde Gewicht 600 kg;

Num.	Futtermittel	FM kg Mischung	TM kg Mischung	Euro FM je dt
3017	Heu Wiese 1.Sch. abgeblüht	9.000	7.740	14.00
3125	Gerstenstroh	1.000	0.860	10.32
4065	Hafer	1.000	0.880	20.00
4205	Körnermais	0.500	0.440	24.00
8685	Mineralfutter Pferde	0.020	0.019	60.00
	Gesamt:	**11.520**	**9.939**	**14.72**

Bearbeitet mit ZIFOwin 1.5

Inhaltsstoff	Einh.	Zielwert Mischung	Gehalt Mischung	Leistung Mischung
Trockenmasse	kg	7.69	9.94	
Frischmasse	kg	20.00	11.52	
Verd. Protein Pferd	g	425.0	468.9	4.7%
DE Pferd (verdaul. Energie)	MJ	85.0	85.1	30
Rohfaser	g	1150.0	3193.6	32.1%
Stärke	g	1500.0	699.0	7.0%
Zucker	g	500.0	802.5	8.1%
Rohfett	g	600.0	234.6	2.4%
N-freie Extraktst. (NfE)	g	4500.0	5070.1	51.0%
Kalzium (Ca)	g	30.0	38.5	
Phosphor (P)	g	18.0	21.9	
Magnesium (Mg)	g	10.6	14.6	
Natrium (Na)	g	25.6	7.2	
Kalium (K)	g	30.0	144.7	
Chlor (Cl)	g	70.0	55.6	
Grundfutter TM	kg	6.75	8.60	86.5%

Bearbeitet mit ZIFOwin 1.5

7.2 Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode

(Vergleichsnährstoffe Energie und nutzbares Protein)

Bei der Berechnung der Preiswürdigkeit nach der LÖHR-Methode wird der Wert von Futtermitteln an zwei Vergleichsfuttermitteln und zwei Nährstoffen gemessen. Damit können auf einfache Weise verschiedene Futtermittel preislich miteinander verglichen werden.

.

Num.	Futtermittel	Euro FM	Pw.Lö.FM [1]
4025	**Gerste (2-zeilig)**	**22,00**	**21,50**
4065	Hafer	20,00	20,05
4205	Körnermais	24,00	19,90
4405	Leinextraktionsschrot	50,00	47,00
6435	**Sojaextraktionsschrot**	**42,00**	**41,50**

[1] Pw.Lö.FM: Preiswürdigkeit nach Löhr, Tauschwert Euro je dt Frischmasse

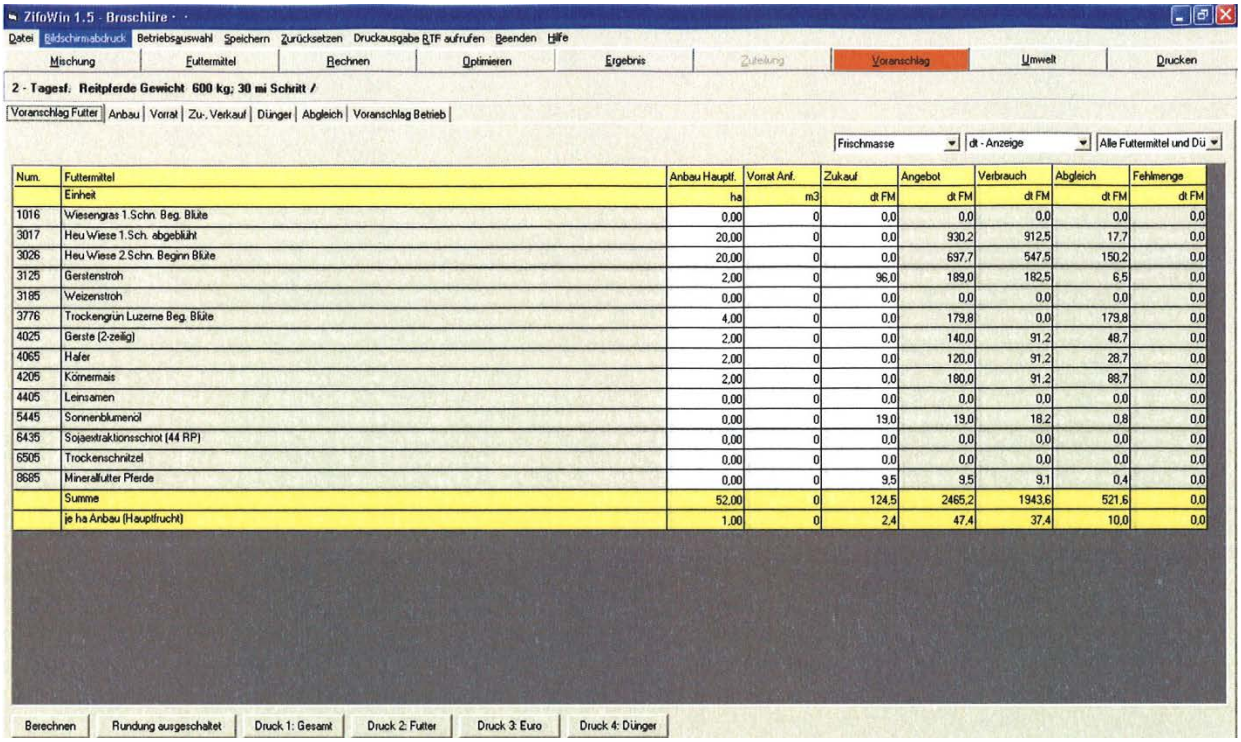
Wenn wie hier z.B. Gerste 22,00 €/dt und Sojaextraktionsschrot 42,00 €/dt kostet, ist ein Einsatz von Hafer bezogen auf XP und DE bis zu einem Tauschwert von 20,05 €/dt oder bei Leinextraktionschrot bis 47,00 €/dt ökonomisch sinnvoll. Ein Futtermittel ist umso günstiger einzusetzen, je niedriger der Preis gegenüber dem Tauschwert ist. Ist der Preis höher als der Tauschwert, ist es wirtschaftlich nachteilig, solche Futtermittel zu verwenden, wenn nicht andere Gründe wie Verfügbarkeit, Schmackhaftigkeit etc. dafür sprechen. Diese sind dann entsprechend zu quantifizieren.

Bei den beiden Vergleichsfuttermitteln sind Preis und Gebrauchswert nach LÖHR gleich.
Bei Vergleich mit Mischfutter gegenüber Einzelfuttermitteln muss der Aufwand für Schroten und Mischen (etwa 1,50 €/dt) sowie ein Unterschied im Mineralfutteranteil (für Alleinfutter 3% entsprechend rund 1 €/dt) berücksichtigt werden.

7.3 Futtervoranschlag mit ZifoWin

Mit der Erstellung eines Futtervoranschlags soll rechtzeitig bilanziert werden, welche Mengen von den in einer Ration eingesetzten Futtermitteln nötig sind, um die im Betrieb vorhandenen Tiere über einen festgelegten Zeitraum zu versorgen. Nur wenn diese Kalkulation möglichst frühzeitig erfolgt, kann dem Problem einer Futterknappheit durch eine Änderung der Rationszusammensetzung oder durch Futterzukauf bei günstiger Preislage entgegengewirkt werden.

Im folgenden Beispiel wird anhand von 50 Reitpferden mit ca. 600 kg Lebendgewicht der Verbrauch und der Vorrat an Futtermitteln dargestellt. Als Kalkulationsbasis wurden 365 Futtertage angenommen.
Die Bilanzierung kann anhand von Anbauflächen in Hektar oder über vorhandene Erntevorräte in Kubikmeter oder Gewicht erfolgen. Auch Futtermittelzu- und verkäufe können berücksichtigt werden. Hektarerträge und Raumgewichte sind in ZifoWin angegeben und können bei Bedarf abgeändert werden. Im Anhang sind ebenfalls Raumgewichte von ausgewählten Futtermitteln zur Orientierung angegeben.



Num.	Futtermittel	Anbau Hauptf.	Vorrat Anf.	Zukauf	Angebot	Verbrauch	Abgleich	Fehlmenge
	Einheit	ha	m3	dt FM	dt FM	dt FM	dt FM	dt FM
1016	Wiesengras 1.Schn. Beg. Blüte	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3017	Heu Wiese 1.Sch. abgeblüht	20,00	0	0,0	930,2	912,5	17,7	0,0
3026	Heu Wiese 2.Schn. Beginn Blüte	20,00	0	0,0	697,7	547,5	150,2	0,0
3125	Gerstenstroh	2,00	0	96,0	189,0	182,5	6,5	0,0
3185	Weizenstroh	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3776	Trockengrün Luzerne Beg. Blüte	4,00	0	0,0	179,8	0,0	179,8	0,0
4025	Gerste (2-zeilig)	2,00	0	0,0	140,0	91,2	48,7	0,0
4065	Hafer	2,00	0	0,0	120,0	91,2	28,7	0,0
4205	Körnermais	2,00	0	0,0	180,0	91,2	88,7	0,0
4405	Leinsamen	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5445	Sonnenblumenöl	0,00	0	19,0	19,0	18,2	0,8	0,0
6435	Sojaextraktionsschrot (44 RP)	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6505	Trockenschnitzel	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8685	Mineralfutter Pferde	0,00	0	9,5	9,5	9,1	0,4	0,0
	Summe	52,00	0	124,5	2465,2	1943,6	521,6	0,0
	je ha Anbau (Hauptfrucht)	1,00	0	2,4	47,4	37,4	10,0	0,0

LfL Tierernährung

ZIFOwin Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb: 121
Broschüre

Berater:

LKV

Mischung Nr.2 Berechnung vom 06.02.13

Voranschlag des Betriebes gesamt (Ausdruck 1)

Futtermengen Angebot und Verbrauch

Num.	Futtermittel	Anbau	Vorrat	Zukauf	Verkauf	Angebot	Verbr.
		dt	dt	dt	dt	dt	dt
1016	Wiesengras 1.Schn. Beg. Blüte	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3026	Heu Wiese 2.Schn. Beginn Blüte	697.7	0.0	0.0	0.0	697.7	547.5
3017	Heu Wiese 1.Sch. abgeblüht	930.2	0.0	0.0	0.0	930.2	912.5
4065	Hafer	120.0	0.0	0.0	0.0	120.0	91.2
4205	Körnermais	180.0	0.0	0.0	0.0	180.0	91.2
4025	Gerste (2-zeilig)	140.0	0.0	0.0	0.0	140.0	91.2
6435	Sojaextraktionsschrot (44 RP)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8685	Mineralfutter Pferde	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	9.1
3185	Weizenstroh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5445	Sonnenblumenöl	0.0	0.0	19.0	0.0	19.0	18.2
6505	Trockenschnitzel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4405	Leinsamen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3776	Trockengrün Luzerne Beg. Blüte	179.8	0.0	0.0	0.0	179.8	0.0
3125	Gerstenstroh	93.0	0.0	96.0	0.0	189.0	182.5
	Summe	2340.7	0.0	124.5	0.0	2465.2	1943.6
	je ha Anbau (Hauptfrucht)	45.0	0.0	2.4	0.0	47.4	37.4

Anbau und Ertrag, N-Abfuhr, -Entzug

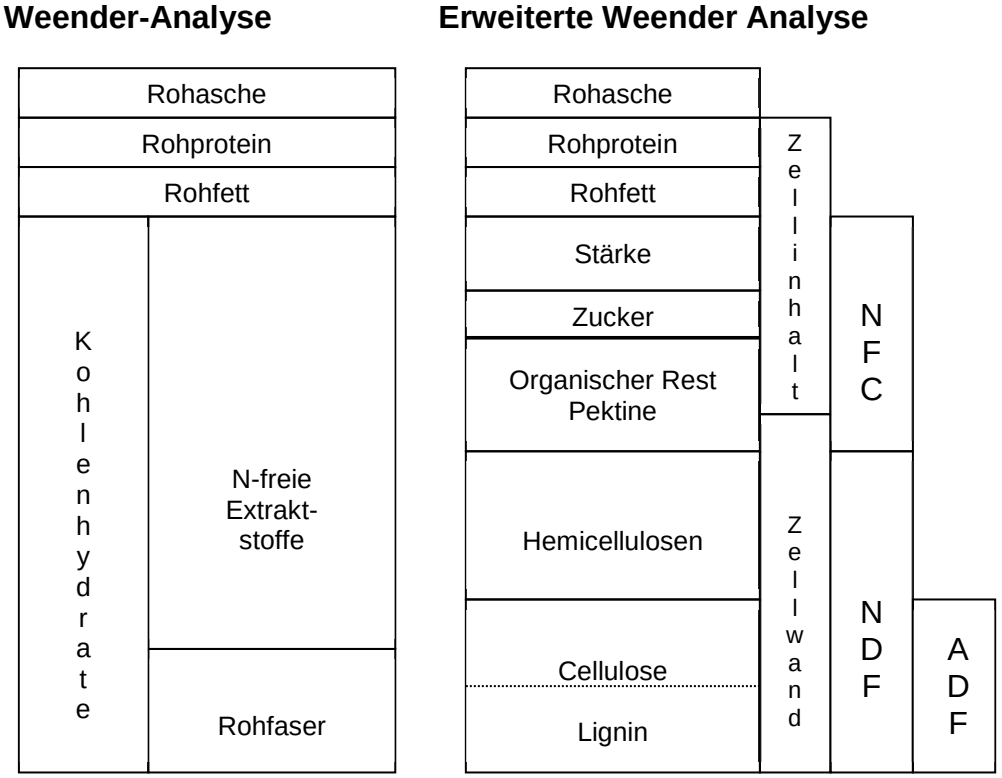
Num.	Futtermittel	Anbau	Ertrag	Ertrag	N-Abfuhr	N-Bind.	N-Entzug
		ha	dt/ha	dt	kg	kg	kg
3026	Heu Wiese 2.Schn. Beginn Blüte	20.00	34.9	697.7	1152	120	1032
3017	Heu Wiese 1.Sch. abgeblüht	20.00	46.5	930.2	1050	100	950
4065	Hafer	2.00	60.0	120.0	207	0	207
4205	Körnermais	2.00	90.0	180.0	259	0	259
4025	Gerste (2-zeilig)	2.00	70.0	140.0	246	0	246
3776	Trockengrün Luzerne Beg. Blüte	4.00	44.9	179.8	448	448	0
3125	Gerstenstroh	2.00	46.5	93.0	58	0	58
	Summe	52.00	639.4	2340.7	3420	668	2752
	je ha Anbau (Hauptfrucht)	1.00	12.3	45.0	66	13	53

Vorrat, Zu- und Verkauf

Num.	Futtermittel	Vorrat	Zukauf	Verkauf	Angebot	Verbr.	Abgleich
		dt	dt	dt	dt	dt	dt
3026	Heu Wiese 2.Schn. Beginn Blüte	0.0	0.0	0.0	697.7	547.5	150.2
3017	Heu Wiese 1.Sch. abgeblüht	0.0	0.0	0.0	930.2	912.5	17.7
4065	Hafer	0.0	0.0	0.0	120.0	91.2	28.7
4205	Körnermais	0.0	0.0	0.0	180.0	91.2	88.7
4025	Gerste (2-zeilig)	0.0	0.0	0.0	140.0	91.2	48.7
8685	Mineralfutter Pferde	0.0	9.5	0.0	9.5	9.1	0.4
5445	Sonnenblumenöl	0.0	19.0	0.0	19.0	18.2	0.8
3776	Trockengrün Luzerne Beg. Blüte	0.0	0.0	0.0	179.8	0.0	179.8
3125	Gerstenstroh	0.0	96.0	0.0	189.0	182.5	6.5
	Summe	0.0	124.5	0.0	2465.2	1943.6	521.6
	je ha Anbau (Hauptfrucht)	0.0	2.4	0.0	47.4	37.4	10.0

8 Futtermittelbewertung

8.1 Chemische Zusammensetzung von pflanzlichen Futtermitteln



NDF (Neutral-Detergenzien-Faser) = Hemicellulose + Cellulose + Lignin
ADF (Säure-Detergenzien-Faser) = Cellulose + Lignin
NFC (Nichtfaser-Kohlenhydrate) = Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + NDF)
N-freie Extraktstoffe = Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + Rohfaser)

Die Beschreibung der Zellwand- und Zellinhaltskohlenhydrate erfolgt mit Hilfe von ADF, NDF und NFC. Bei der erweiterten Weender Analyse werden diese Gehaltswerte als zusätzliche Parameter mit erfasst. Bei bestimmten Futtermitteln werden die Enzymlöslichkeit der organischen Masse (ELOS) und Gasbildung mit untersucht.

Orientierungswerte für die Parameter ADF_{om}, NDF_{om}, Gasbildung und Enzymlöslichkeit der organischen Masse für Gras- und Maissilagen finden sich im **Anhang**.

8.2 Futtermitteluntersuchung für bayerische Betriebe im LKV-Labor Grub

Das Angebot an Untersuchungen von Futtermitteln durch das LKV Bayern umfasst die bedeutsamen Futterkennwerte (siehe Übersicht). Die Weender Basis-Untersuchung enthält die Rohnährstoffe Trockenmasse, Rohasche, Rohprotein, Rohfaser sowie Stärke, Zucker und Rohfett. Für Grobfuttermittel können mit einer vom VDLUFA zentral zur Verfügung stehenden NIR-Kalibrierung die erweiterten Kennwerte ADFom, NDFom, Gasbildung (GB) und ELOS bestimmt werden. Bei den Kraftfuttermitteln und –mischungen werden Stärke und Zucker, bei Maissilagen die Stärke und bei Grassilagen der Zuckergehalt ausgewiesen.

Untersuchungsprofile LKV-Futteruntersuchung	**Stand: 01.2013**
Untersuchungsblock	**Gebühren [€]** (zzgl. 7% MwSt.**)**
Weender Basis-Untersuchung: TM, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, nXP, RNB, Energiewerte, Rohfett, Stärke, Zucker, ggf. Werte zur Energieberechnung	20,00
Erweiterte Weender Untersuchung: ADFom/NDFom, Gasbildung/ELOS	7,00 zusätzlich
Mineralstoffe Paket 1: Kalzium, Phosphor, Natrium, Kalium, Magnesium, Kupfer, Zink	19,00 zusätzlich
Mineralstoffe Paket 2: Chlor, Schwefel, Mangan, Eisen	15,00 zusätzlich
Selen	25,00 zusätzlich
Aminosäure 1: Lysin	9,00 zusätzlich
Aminosäuren 2: Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan	29,00 zusätzlich
Gärqualität: pH, Milch-, Essig-, Propion-, Buttersäure, DLG-Punkte	19,00 zusätzlich
Ammoniak	9,00 zusätzlich
Nitrat	9,00 zusätzlich
Nur Trockenmassebestimmung	6,00
Probenahme durch LKV-Personal	9,00 zusätzlich
Ausgabe Biogasausbeute Methan	ohne zusätzliche Kosten

Ansprechpartner sind die Leistungsassistenten des LKV.

Weitere Untersuchungen: Vitamine, Pilze, Hefen, Mykotoxine sind u.a. möglich bei:
Zentralinstitut für Ernährung und Lebensmittelforschung – Bioanalytik
Alte Akademie 10
85350 Freising-Weihenstephan, Tel.: 08161-713384

Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.
85586 Grub, Tel.: 089-90910

9 Futtermittel für Pferde

9.1 Grundfutter

Weide
Um die Vorteile einer Weide nutzen zu können, müssen Pflanzenbestand, Standort und Nutzungsintensität aufeinander abgestimmt sein. Das notwendige Weidemanagement erfordert viel Wissen um die richtige Fütterung der Pferde in den einzelnen Leistungsabschnitten, aber auch fundierte Grundkenntnisse im Pflanzenbau.
Anzustreben ist ein Weideaufwuchs, der etwa zu 80% aus Gräsern und zu 20% aus Kräutern und Leguminosen besteht. Der Anteil an Klee soll wegen seines hohen Proteingehaltes niedrig, die Anzahl von Unkräutern gering sein. Durch eine gezielte Bewirtschaftung und entsprechende Nutzungsintensitäten können die dargestellten Ziele erreicht werden.
Eine Überbeweidung drängt die erwünschten Gräser und Kräuter zurück und fördert unerwünschte oder sogar giftige Pflanzen.
Bei Weideaufwuchs wechseln die Gehalte an Eiweiß und Energie ständig. Durch eine gezielte Weideführung oder entsprechende Beifütterung kann den ernährungsphysiologischen Ansprüchen Rechnung getragen werden.
Von der Weide werden vom Pferd etwa 1,5 - 2 kg Trockenmasse pro 100 kg Körpergewicht aufgenommen. Gerade in der Übergangsfütterung muss bei sehr jungem, hohem, rohfaserarmen Weidegras zusätzlich Heu bzw. Stroh angeboten werden, um den nötigen Rohfasergehalt von ≥ 20 % in der Ration zu erreichen und um Durchfälle zu vermeiden.
Bei einer Futteraufnahme von 2 kg TM/100 kg LM mit 8 - 10 MJ verd. Energie/kg Futter-TM reicht die aufgenommene Energie sicherlich für den Erhaltungsbedarf. Bei höherer Futteraufnahme ist die Gefahr einer Überversorgung besonders bei niedriger Leistung groß und die Pferde verfetten!
Werden von dem jungen Gras zu hohe Mengen aufgenommen besteht auch die Gefahr, dass durch überhöhte Eiweißmengen erhebliche gesundheitliche Probleme wie Blähungen oder Verstopfungen ausgelöst werden. Im Frühjahr und Herbst bei Kälteeinbruch können größere Mengen an Fruktanen (Polysaccharide) von den Pflanzen als Reservestoff eingelagert werden. Bei Aufnahme hoher Futtermengen führt dies in Einzelfällen zur Rehe.
Höhere Leistungen (Wachstum, Arbeit, Milchleistung) erfordern eine Beifütterung, um einerseits den zusätzlichen Energiebedarf, andererseits die Lücken im Mineralstoffhaushalt (z.B. knappes Na-Angebot) abzudecken.

Weiden sind häufig überstrapaziert!
Hohe Variabilitäten beim Anteil an Gräsern- und Leguminosen können nicht allein auf unterschiedliche Standortverhältnisse zurückgeführt werden. Die Bewirtschaftung durch den Pferdehalter schafft verschiedenste Typen von Pferdeweiden. Das Weidemanagement ist auch dafür verantwortlich, wenn Unkräuter und andere unerwünschte Pflanzen (z.B. Ampfer, Hahnenfuß, Weißklee, etc.) überhand nehmen. Ein Anteil von über 20% lässt auf zu lange Auftriebszeiten und zu kurze Ruhepausen schließen.
Durch den permanenten Verbiss werden die wertvollen Gräser geschwächt. Dies kommt den Licht und Luft benötigenden Samen der unerwünschten Pflanzen sehr entgegen. Diese können sich dann ungehindert ausbreiten.

Auch der Grasbestand kann gefördert werden
Typische Weidegräser benötigen nach dem Verbiss durch das Pferd zur erneuten Blatt- und Sprossbildung eine Restassimilationsfläche, d.h. einen bestimmten Anteil unbeschädigter Blätter, mit denen die Assimilation und die Stoffproduktion weiterlaufen.

Im Gegensatz zu typischen Wiesenpflanzen, die nach der Mahd über Speicherreservestoffe den Wiederaustrieb bewerkstelligen, haben die Weidepflanzen nur einen geringen Vorrat an Reservestoffen. Lange Auftriebszeiten und Verbiss der Restassimilationsflächen der Gräser begünstigen Pflanzen, welche von den Pferden kaum verbissen werden.
Diese Tatsache ist besonders bei Standweiden anzutreffen.
Auf Magerweiden dominierende Gräserarten wie Gemeine Rispe oder Straußgras zeigen, bei einem Masseanteil von mehr als 50% eine deutliche Bodenverdichtung an. Diese Zeigerpflanzen nehmen deshalb überhand, weil durch den behinderten Gasaustausch im Wurzelbereich tief wurzelnde Gräserarten wie Deutsches Weidelgras oder Lieschgras in ihrer Atmung beeinträchtigt werden und deren Wurzeln absterben.
Um den Ansprüchen des Pferdes gerecht zu werden, muss das Grünland entsprechend gehegt und gepflegt werden. Nur eine gut ausgebildete Narbe kann der Ausbreitung von Unkräutern und Ungräsern entgegenwirken und so einen wirksamen Schutz gegen eine Verunkrautung darstellen. Werden aber die Regeln einer ordentlichen Bewirtschaftung verletzt, kann es sehr schnell zu einer Narbenschädigung kommen. Nur in Ausnahmefällen sollte ein Umbruch erfolgen.
Ist ein Herbizideinsatz unumgänglich, dann sollte dieser in ein Gesamtkonzept eingebunden sein. Im Hinblick auf eine dauerhafte, nachhaltige Verbesserung des Grünlandes ist es zwingend nötig die Fehler, die zur Narbenverschlechterung geführt haben, zu erkennen und abzustellen. Nach einem Herbizideinsatz sorgen die Düngung, die Nach- oder Übersaat für einen Narbenschluss und verhindern das erneute Auflaufen von unerwünschten Pflanzenarten aus deren Samen.

Weidesysteme und deren Charakteristik
Standweide

- einfach, Besatzstärke max. 1 GV/ha (1 GV = 500 kg)
- Weiderest hoch (35 - 70%)

Umtriebsweide

- Besatzstärke: 2 - 3 GV/ha
- kurze Fresszeiten, lange Weideruhe, Ø 24 Tage
- Koppelzahl: Dauer der Pferde auf Fläche
  - eintägig (24+1)/1 = 25 Koppeln
  - zweitägig (24+2)/2 = 13 Koppeln usw.
- Flächen nicht zu klein
- auf jeden Fall vier Koppeln

Grünlandaufwuchs und Ertrag

	Angaben zum Grünlandbestand			
Bestandshöhe cm	15	25	35	45
Ertrag (dt TM/ha)	10	20	30	40
Frischmasse kg/m^2	0,5	1	1,5	2
Weiderest in % mind.	20	25	30	40

Geschätzter Futterflächenbedarf pro Pferd in m^2/Tag auf Umtriebsweide

	Futteraufnahme TM kg/Tag	Flächenbedarf je Pferd und Tag in m^2			
Pferd 200 kg LM	5	60	32	22	16
Pferd 400 kg LM	6	72	36	27	22
Pferd 600 kg LM	9	108	57	40	32
Pferd 800 kg LM	13	156	82	58	47

Portionsweide

- Besatzstärke bis zu 4 GV/ha, tägl. Zuteilung
- bei laktierenden Stuten:
  Ruhezeiten der Flächen verlängern = Weideleistung steigt
- bewegliche Zäune, Elektrozaun; zu vergleichen mit intensiver Standweide
- mehrmalige Düngung in der Vegetationszeit ohne Tiere abzutreiben
- hohe N Düngung = alle drei Wochen 30 kg Rein-N; Gefahr der Nitratvergiftung!

Mähweide

- Wechsel Weide/Schnittnutzung
- Gleichgewicht muss sich einspielen

Heu

Die Qualität und der Nährstoffgehalt hängen von der Zusammensetzung des Aufwuchses, dem Boden, dem Zeitpunkt der Ernte sowie der Lagerung ab. Früher Schnitt bedeutet höherer Rohproteingehalt (z.B. bei sehr intensiver Nutzung 180 g/kg TM) und geringerer Rohfasergehalt (etwa 260 g/kg TM). Mit Beginn der Blüte sinkt der Rohproteingehalt auf ca. 120 g/kg TM, während der Rohfasergehalt auf ca. 280 g/kg TM steigt. Überständiges Gras, nach der Blüte gemäht, hat mehr als 350 g Rohfaser/kg TM und nur noch 80 g Rohprotein/kg TM.
Heu vom 2. Schnitt (Grummet oder Öhmd) ist je nach Schnittzeitpunkt (Abstand zwischen erstem und zweitem Schnitt) und zu fütterndem Pferdebestand einzusetzen. Hochleistende Pferde können einen guten zweiten Schnitt besser verwerten als Pferde die keine Leistung erbringen müssen. Auch kann ein zweiter Schnitt mit Heu oder Stroh verschnitten werden um die Nährstoffkonzentration zu senken und den Rohfasergehalt der Ration zu erhöhen. Heu sollte vor der Verfütterung ca. 6 - 8 Wochen ablagern, da es sonst Koliken auslösen kann (zweiter Schnitt 2 - 3 Monate).

Wichtig beim Mähen ist die richtige Schnitthöhe, dadurch wird die Qualität des Heues beeinflusst. Bei einer zu geringen Schnitthöhe gelangen Erde oder Tierkadaver (z.B. von Mäusen) in das Heu. Erde macht das Heu staubig und fördert die Bildung von Schimmel. Gutes Heu ist grünlich, duftet aromatisch und darf keinerlei Spuren von Schimmel oder Feuchtigkeit enthalten. Auch Unkräuter wie Ampfer, Brennnesseln und Disteln sind im Heu unerwünscht.

Heubeurteilung
Die Heubeurteilung wird nach der Sinnenprüfung vorgenommen. Dabei wird in drei Schritten vorgegangen. Ziel der Beurteilung ist es, den Energie-, Rohprotein- und TM-Gehalt des Heus zu ermitteln.

- Feststellen des Schnittzeitpunktes
- Sinnenprüfung: dabei werden die Farbe und das Aussehen, der Geruch, der Griff, eventuelle Verunreinigungen, die Botanische Zusammensetzung und gegebenenfalls vorkommende Giftpflanzen beurteilt.
- Aus dem Schnittzeitpunkt und dem Ergebnis der Sinnenprüfung wird der Nährstoffgehalt des Futters geschätzt.

Orientierungswerte für die hygienische Beschaffenheit von Heu und Stroh (Praxisgerechte Pferdefütterung, Arbeiten der DLG/Band 198, 2/2002)			
Mikroorganismengruppe	OW I [1)] normaler Keimgehalt	OW II [2)] erhöhter Keimgehalt	OW III [3)] stark erhöhter Keimgehalt
Bakterien (aerobe, mesophile) KBE/g	≤ 10.000.000	10.000.000 bis 100.000.000	> 100.000.000
Schwärze-/Schimmelpilze KBE/g	≤ 1000.000	100.000 bis 100.000.000	> 100.000.000
Hefen KBE/g	≤ 100.000	100.000 bis 1.000.000	> 1.000.000

KBE = koloniebildende Einheiten
[1)] Orientierungswert I (OW I) keine mikrobiell bedingten Qualitätsminderungen erkennbar
[2)] Orientierungswert II (OW II) kennzeichnet leicht bis mäßig erhöhte Keimgehalte
[3)] Orientierungswert III (OW III) charakterisiert einen deutlich bis stark erhöhten Keimgehalt der entsprechenden Mikroorganismengruppe

Heulage
Sie unterscheidet sich von der Silage (30 – 40 %) nur durch den TM-Gehalt. Nach dem Schnitt wird Heulage auf 50 - 70% und mehr Trockenmasse angewelkt, anschließend gepresst und luftdicht verpackt.
Heulage wird gerne an Pferde mit Heustaubhusten oder Atemwegserkrankungen verfüttert, da sie sehr staubarm ist und die Atemwege somit nicht unnötig reizt.
Gute Heulage ist hellgrün bis grün, riecht aromatisch, leicht säuerlich und brotartig. Bei der Lagerung und Verfütterung dieses Futters ist allerdings Sorgfalt geboten. Löcher in der Folie müssen sofort abgeklebt werden, da die Heulage sonst verdirbt. Im Freien gelagerte Ballen müssen zusätzlich mit Netzen abgedeckt werden, um sie vor Vögeln zu schützen. Geöffnete Ballen sollten zügig verbraucht werden. Angeschimmelte Ballen dürfen nicht verfüttert werden. Durch zu nasse Silagen (TM-Gehalte unter 35%) können die Verdauungsabläufe wegen des zu hohen Säuregehaltes gestört werden, d.h. möglicherweise Durchfälle entstehen.

Stroh

- enthält wenig Eiweiß und Energie
- der Mineralstoff- und Vitamingehalt ist gering
- Weniger wichtig als die Art des Strohs (Gerste, Weizen etc.) ist die einwandfreie Qualität!

- der Rohfasergehalt liegt hoch
- beschäftigt Pferde
- reguliert die Verzehrsgeschwindigkeit von Futtermischungen, z.B. durch Strohhäcksel in der Länge von 3 - 5 cm
- schafft das notwendige Volumen, um eine geregelte Darmtätigkeit aufrecht zu erhalten
- gestaltet die physiologischen Voraussetzungen im Dickdarm günstig
- steigert das Wohlbefinden der Pferde

Eine Gabe von mehr als 1,2 kg/100 kg LM/Tag kann insbesondere bei älteren Pferden bedenklich sein. Des Weiteren sollte mindestens 1/3 des Rauhfutters trotzdem aus Heu bestehen, da Stroh beim Verdauungsprozess eine lange Verweildauer im Blinddarm hat und so zu Blinddarmverstopfungen und Koliken führen kann.

Luzerne
Wird auf Grund des hohen Eiweißgehaltes als „Kraftfutter“ und nicht als Grundfutter eingesetzt.

Maissilage
Maissilage ist ein energiereiches und eiweißarmes Grundfuttermittel. Der Anteil an strukturierter Rohfaser ist relativ gering. Der Trockenmassegehalt sollte 28 - 30% nicht unterschreiten.
Die Futtermenge richtet sich nach dem Gewicht und der Beanspruchung der Tiere. An Reitpferde können pro 100 kg Lebendgewicht ca. 2 - 3 kg Maissilage täglich verfüttert werden. Pferde mit geringerer Beanspruchung verfetten allerdings wegen des hohen Energiegehaltes der Silage schnell. Der Gehalt an ß-Carotin und Mineralstoffen ist niedrig. Beim Einsatz von größeren Mengen an Maissilage muss deshalb auf die Mineralstoff- und Vitaminversorgung besonders geachtet werden.
Siehe Beurteilung der Gärqualität im Anhang.

9.2 Kraftfutter

Getreide
Für alle Getreidearten gemeinsam gilt:
Für eine leistungsgerechte Ernährung ist eine einwandfreie Futterhygiene (Reinigung des Getreides) Voraussetzung. Nur ausreichend getrocknetes Getreide mit höchstens 14% Feuchte ist auch über längere Zeit lagerfähig. Liegt die Erntefeuchte über 14% muss das Getreide sofort nachgetrocknet oder anderweitig konserviert werden.
Getreide soll möglichst nicht früher als 6 - 8 Wochen nach der Ernte verfüttert werden, da dann erst die Umsetzungsprozesse abgeschlossen sind. Ansonsten kann es zu Verdauungsproblemen kommen.
Der Befall von Schimmelpilzen sollte generell kontrolliert werden. Besonders Mykotoxine, die Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, können wegen ihrer Giftigkeit die Tiergesundheit belasten.
Der Spelzanteil beeinflusst maßgeblich die Verdaulichkeit und Energiedichte des Futtermittels und damit auch die Einsatzmöglichkeiten.
Alle Getreidearten enthalten wenig Calcium und Spurenelemente.

Hafer
Hafer ist neben dem Heu das häufigste Pferdefutter. Diese Getreideart weist einen hohen Spelzanteil auf und regt deswegen besonders zur Kautätigkeit an. Im Vergleich zu anderen Getreidearten hat es einen mittleren bis niedrigen Energiegehalt. Als Ausgleich ist eine Beifütterung von Energie und Mineralstoffen insbesondere Ca notwendig.

Hafer kann unzerkleinert verfüttert werden. Nur bei Pferden mit Zahnproblemen wirkt sich das Quetschen positiv auf die Verdaulichkeit aus. Zu starke Zerkleinerung bedeutet Staubentwicklung und Pastenbildung im Magen.

Gerste
Sie ist ebenfalls gut für Pferde geeignet. Es sollten aber eiweißarme Sorten bevorzugt werden. Gerste ist energiereicher als Hafer. 1 kg Hafer enthält eben so viel Energie wie 0,9 kg Gerste. Die Gerstenkörner müssen zur besseren Verdauung aufbereitet werden. Dies kann entweder durch schroten, walzen bzw. quetschen geschehen, oder aber durch thermische Aufbereitung wie poppen, cobsen oder flocken.

Mais
Mais ist energiereicher aber proteinärmer als Hafer. Rund 0,8 kg Mais können bei der Fütterung bzgl. des Energiegehalts 1 kg Hafer ersetzen. Der sehr geringe Gehalt an Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen erfordert die Gabe von Ergänzungsfutter. Der Eiweißgehalt liegt bei 8 - 10 %, der Fettgehalt bei 4 – 5 %.
Je nach Beanspruchung und Körperkondition kann der Mais bis zu 50 % der Kraftfuttermenge ausmachen, bei weniger beanspruchten Pferden sollte die Maisration stark gekürzt werden, ansonsten verfetten die Tiere. Der Mais muss zur Verfütterung aufgeschlossen werden (siehe Gerste).

Weizen
Im Konzentratfutter für ausgewachsene Pferde sind bis 20 % Anteil möglich (Problem Klebereiweiß).
An Fohlen ist Weizen nicht zu verfüttern.

Roggen, Triticale, Dinkel
Sind als Kraftfutter auf Grund möglicher Risiken nicht zu empfehlen

Kleie
- liefert Rohfaser (Cellulose, Hemicellulose, Lignin)
- regt die Darmperistaltik an
- großes Wasserbindungsvermögen fördert Nahrungspassage
- enthält B-Vitamine, Mg, Fe, Zn

Biertreber
Biertreber entstehen beim Brauvorgang und bestehen aus dem ungelösten Anteil des Gersten- oder Weizenmalzes, der beim Läutern der Maische nach Abtrennung der Würze anfällt. Treber enthalten die restlichen Kohlenhydrate (Reststärke und Gerüstsubstanzen), das wasserlösliche Eiweiß, Ca- und P-Verbindungen sowie Spelzen, Schalen und Zellwandbestandteile. Frische Treber sind wegen des hohen Wassergehaltes leicht verderblich (max. 3 Tage Lagerdauer), jedoch gut silierbar (warm silieren). Die Silierung ist nach etwa zwei Wochen beendet.
Achtung bei Turnierpferden: Biertreber ist dopingrelevant!

Bierhefe
Die Hefe kann frisch oder getrocknet eingesetzt werden. Dieses Futtermittel ist sehr eiweißreich und enthält viele B-Vitamine, Lysin, Methionin und Cystin.
Wegen der leichten Verderblichkeit hat frische Hefe nur örtliche Bedeutung. An einem kühlen Standort gelagert beträgt die Haltbarkeit zwischen 3 und 5 Tage. 7 l frische Hefe

bzw. 1 kg Trockenhefe entspricht in etwa dem Nährstoffgehalt von 1 kg Soja-Extraktionsschrot.
Wirkung beim Einsatz:

- Verbesserung der Fruchtbarkeitsleistung
- Stabilisierung und Regeneration der Darmflora
- Stärkung der Immunabwehr und des allgemeinen Gesundheitszustands
- Verbesserung des Haarkleides

Eventuell auftretende Akzeptanzprobleme durch bitteren Geschmack, können durch die Zugabe von Malzbier oder Apfelsaft reduziert werden.
Achtung bei Turnierpferden: Bierhefe ist ab 150 g / Tag dopingrelevant!

Trockenschnitzel

- Nebenprodukt der Zuckerherstellung
- entzuckertes Rübenmark
- hoher Pektingehalt
- Energiegehalt wie Hafer
- niedriger Eiweißgehalt ähnlich Silomais
- Hoher Ca - Gehalt
- Verdauung hauptsächlich im Dickdarm
- starkes Quellvermögen!! – besonders als Pellets
- Einweichen ist notwendig wegen Gefahr von Schlundverstopfung und Magenrupturen: mindestens 4 Liter Wasser auf 1 kg Schnitzel, mindestens 1 Stunde einweichen! Morgens schon für Abend einweichen und umgekehrt
  Achtung: !! Eingeweichte Schnitzel verderben rasch !!
- max. 1 kg pro 100 kg LM/Tag

Trockenschnitzel, melassiert
Beimischung von Melasse:

- Zuckergehalt höher/Energiegehalt höher
- Bezeichnung
  - Melasseschnitzel, zuckerarm: 9 – 16 % Zucker
  - Melasseschnitzel, zuckerreich: mehr als 23 % Zucker

Leinsamen

- hohe Schleimgehalte
- hoher Anteil an ungesättigten Fettsäuren
- Schleimstoffe überziehen die Magen- und Darmschleimhäute mit schützendem Film
- ungesättigte Fettsäuren wirken positiv auf Haut- und Fellbeschaffenheit
- Einsatzmengen (geschrotet, i.d.R. ungekocht)
  - 10 – 15 g/ 100 kg LM / Tag
  - Höhere Mengen sollen zur Verhinderung der stoßweißen Freisetzung von Blausäure 5 - 10 Minuten gekocht werden (Blausäure verhindert Sauerstofftransport, Folge: „innere Erstickung“).
  - Alternativ kann der Leinsamen auch getoastet werden
  - Zu beachten: geschroteter Leinsamen ist wegen hoher Oxidationsempfindlichkeit nur sehr begrenzt haltbar.

Sojaextraktionsschrot

- Für hochtragende bzw. laktierende Stuten, Fohlen, Hengste, Hochleistungspferde im Sport ist Sojaschrot ein ausgezeichnetes Eiweißfuttermittel
- Einsatzmenge wird von den Leistungsanforderungen bestimmt, aber max. 0,1 kg/100kg LM/Tag
- Merkmale:
  - hoher Eiweißgehalt
  - reich an essentiellen Aminosäuren
  - hohe Verdaulichkeit
  - durch Toasten fast frei von ungünstig wirkenden Inhaltsstoffen
  - hoher energetischer Futterwert
  - gute geschmackliche Eigenschaften
  - Inhaltstoffe von Schalenanteilen abhängig

Öle

- hohe Verdaulichkeit ~ 90%
- Erhöhung der Energiedichte des Futters; 1g Fett enthält doppelt so viel Energie wie 1g Stärke
- Futtereinsparung
- Vermeidung sehr hoher Gaben leicht löslicher Kohlenhydrate
- Dämpfung überschießender Aktivitäten der Mikroflora („Coating“- Effekt)
- Fettgehalt der Gesamtration beachten!
- Mögliche Risiken:
  - Beeinträchtigung der zellulytischen Bakterien
  - Verminderung der Mineralstoffabsorption bei hohen Mengen
  - Einfluss auf Futterpassage (schneller)
  - Fehlgärungen
- Deshalb Minimieren der Risiken durch
  - hohe Fütterungsfrequenz
  - hohe Fütterungshygiene
  - Mengenbegrenzung: bis 100 g / 100 kg LM und Tag aber nicht mehr wie 500 g /Tier und Tag

Mischfuttermittel

Im Futtermittel-Gesetz sind verschiedene Mischfuttertypen aufgeführt. Sie sind für den jeweiligen Verwendungsbereich konzipiert und müssen den im Futtermittelgesetz festgehaltenen Anforderungen entsprechen.
Alle enthaltenen Einzelfuttermittel sind in absteigender Reihenfolge ihrer Gewichtsteile anzugeben („halboffene Deklaration“). Für eine gezielte Rationsberechnung ist aber eine offene Deklaration mit Angabe der Prozentwerte wünschenswert. Den Mischfuttermitteln können »Zusatzstoffe«, wie etwa Vitamine, beigemischt werden. Der Gehalt an Zusatzstoffen muss immer deklariert sein.
Eine wesentliche Unterscheidung bei Mischfuttermitteln ist ihr Verwendungszweck als:

- Ergänzungsfutter können Lücken in der Ration sinnvoll ausgleichen.
- Alleinfutter sind in sich ausgewogen. Sie decken den gesamten Bedarf des Tieres ab. In der Pferdefütterung spielen sie nur eine untergeordnete Rolle.
- Mineralfutter dienen der Ergänzung von Mengen- und Spurenelementen, sowie Vitaminen.

Lagerung von Futtermitteln

Einzelfutter, z.B. Sojaschrot und Mischfuttermittel, sind biotischen und abiotischen Verderbnisvorgängen ausgesetzt.

- Abiotische Faktoren: Temperatur, Feuchte, Luftsauerstoff, UV-Licht
- Biotische Faktoren: Mikroorganismen (Pilze, Bakterien), Milben, Insekten, Schadnager

Erhöhter Wassergehalt (bei Getreide z.B. > 14 %), hohe Umgebungstemperatur, geeignete Nährsubstrate, hoher Keimbesatz fördern die Keimvermehrung sowie den eigenen Stoffwechsel und erhöhen dadurch den Wärme- und Wassergehalt. Zugleich erfolgt ein Abbau von Nährstoffen mit negativer Geschmacksveränderung und Bildung von Bakterien und Pilztoxinen.

Kohlenhydrate und Eiweiße haben hydrophile Eigenschaften, d.h. sie binden Wasser. Feuchte und Temperatur aktivieren Enzyme, die Proteine und Fette abbauen. Dies gilt besonders für Futtermittel mit hohem Eiweißgehalt und leicht vergärbaren Kohlenhydraten.

Schutzmaßnahmen

- Einkauf in Mengen, die innerhalb von 2 Monaten in der warmen Jahreszeit bzw. 3 Monaten in der kühleren Jahreszeit verarbeitet bzw. verfüttert werden können.
- Vor jeder neuen Lieferung das Lager reinigen.
- Das Lager muss trocken und kühl sein. Nicht geeignet sind sonnenexponierte Plätze, feuchte Fußböden, Lagerplätze in der Nähe von oder über Stallungen, dünnwandige Silos im Außenbereich ohne Kondenswasserschutz und undichte Dächer.
- Be- und Entladen nicht bei Regen oder Schnee.

9.3 Futterwerttabelle

1.Zeile in 1000 g Trockenmasse (TM)

2.Zeile in Frischmasse (FM)

Futtermittel	TM g	R.fas g	Rfett g	Rp g	Verd. Rp. g	Verd. Energie MJ	Ca g	P g	Mg g	Na g
Grünfutter										
Wiesengras 1.Schnitt										
Schossen		205	39	195	152	12,36	5,5	3,6	2,0	1,3
	160	33	6	31	24	1,98	0,9	0,6	0,3	0,2
Beginn Blüte		278	31	155	108	10,05	4,8	3,5	1,9	0,7
	200	56	6	31	22	2,01	1,0	0,7	0,4	0,1
Ende Blüte		312	29	140	95	8,15	3,8	3,3	1,8	0,7
	220	69	6	31	21	1,79	0,8	0,7	0,4	0,1
Wiesengras 2. u. folg. Schnitt										
Blattstadium		165	37	235	176	11,21	11,0	4,0	3,5	0,6
	160	26	6	38	28	1,79	1,8	0,6	0,6	0,1
Schossen		205	38	180	135	10,73	10,0	3,1	3,2	0,8
	170	35	6	31	23	1,82	1,7	0,5	0,5	0,1
Beginn Blüte		275	32	150	91	8,09	6,2	3,6	2,2	0,9
	200	55	6	30	18	1,62	1,2	0,7	0,4	0,2
Silagen										
Grassilage 1.Schnitt										
Beginn Schossen		192	40	190	137	11,60	7,0	4,0	2,5	0,6
	350	67	14	67	48	4,06	2,5	1,4	0,9	0,2
Rispenspreizen		256	38	165	112	10,12	6,3	3,8	2,3	0,8
	350	90	13	58	39	3,54	2,2	1,3	0,8	0,3
Mitte der Blüte		295	36	145	93	9,53	5,8	3,7	2,2	0,8
	350	103	13	51	32	3,34	2,0	1,3	0,8	0,3
Grassilage 2. u. folg. Schnitt										
Beginn Schossen		190	42	188	132	10,75	9,0	3,8	3,2	1,0
	350	67	15	66	46	3,76	3,2	1,3	1,1	0,4
Rispenspreizen		258	37	160	109	10,17	7,5	3,6	2,7	1,0
	350	90	13	56	38	3,56	2,6	1,3	0,9	0,4
Maissilage										
Wachsreife, mittlerer		195	33	82	53	12,33	2,0	2,2	1,3	0,3
Körneranteil	350	68	12	29	19	4,32	0,7	0,8	0,5	0,1
Wachsreife, körnerreich		172	36	82	53	12,43	1,9	2,2	1,2	0,3
	360	62	13	30	19	4,48	0,7	0,8	0,4	0,1
CCM Kornspindelgem.		53	43	100	73	14,38	0,4	3,5	1,3	0,2
	600	32	26	60	44	8,63	0,2	2,1	0,8	0,1

1.Zeile in 1000 g Trockenmasse (TM)

2.Zeile in Frischmasse (FM)

Futtermittel	TM g	R.fas g	Rfett g	Rp g	Verd. Rp. g	Verd. Energie MJ	Ca g	P g	Mg g	Na g
Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh										
Wiesenheu 1. Schnitt										
Rispenspreizen		282	30	115	71	9,98	4,4	2,9	1,8	0,4
	860	243	26	99	61	8,59	3,8	2,5	1,5	0,3
Mitte der Blüte		315	23	98	54	9,23	4,0	2,5	1,6	0,4
	860	271	20	84	46	7,94	3,4	2,2	1,4	0,3
abgeblüht		350	20	82	44	7,98	3,8	2,0	1,5	0,4
	860	301	17	71	38	6,86	3,3	1,7	1,3	0,3
Wiesenheu 2. folg. Schnitt										
Schossen		225	30	155	102	10,59	7,2	3,5	2,6	0,4
	860	194	26	133	88	9,11	6,2	3,0	2,2	0,3
Rispenspreizen		260	28	140	92	10,35	5,8	3,4	2,1	0,4
	860	224	24	120	79	8,91	5,0	2,9	1,8	0,3
Mitte der Blüte		295	29	120	74	9,54	4,5	2,9	1,8	0,6
	860	254	25	103	64	8,20	3,9	2,5	1,5	0,5
Grascobs 1. Schnitt										
Blattstadium		166	37	192	146	11,80	7,0	4,5	2,4	0,6
	890	148	33	171	130	10,50	6,2	4,0	2,1	0,5
Rispenschieben		240	34	160	109	10,43	6,5	3,8	2,5	0,6
	890	214	30	142	97	9,28	5,8	3,4	2,2	0,5
Maiskobs Ganzpflanze		190	25	85	55	12,18	2,0	2,1	1,3	0,3
	890	169	22	76	49	10,84	1,8	1,9	1,2	0,2
Stroh										
Gerstenstroh		435	16	45	10	5,67	5,0	0,8	0,9	2,0
	860	374	14	39	9	4,87	4,3	0,7	0,8	1,7
Haferstroh		440	15	36	12	6,50	4,0	1,4	1,0	2,0
	860	378	13	31	10	5,59	3,4	1,2	0,9	1,7
Weizenstroh		430	13	40	11	5,24	3,0	0,8	1,0	1,5
	860	370	11	34	10	4,51	2,6	0,7	0,9	1,3
Rüben und Nebenprodukte										
Massenfutterrübe		79	9	94	63	13,33	2,5	2,5	2,5	3,3
	110	9	1	10	7	1,47	0,3	0,3	0,3	0,4
Trockenschnitzel		189	10	83	46	13,54	13,8	0,8	1,8	0,5
	906	171	9	75	41	12,26	12,5	0,7	1,6	0,5
Melasseschnitzel		146	8	97	54	12,18	10,6	0,8	1,8	1,7
	896	131	7	87	49	10,92	9,5	0,7	1,6	1,5
Melasse (Zuckerrübe)			0	135	78	13,52	2,5	0,5	0,2	7,6
	780		0	105	61	10,55	2,0	0,4	0,2	5,9

1.Zeile in 1000 g Trockenmasse (TM)

2.Zeile in Frischmasse (FM)

Futtermittel	TM g	R.fas g	Rfett g	Rp g	Verd. Rp. g	Verd. Energie MJ	Ca g	P g	Mg g	Na g
Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung										
Bierhefe trocken		24	22	521	479	15,97	1,8	4,5	1,8	0,3
	900	22	20	469	431	14,37	1,6	4,1	1,6	0,3
Malzkeime		145	11	296	257	13,37	2,6	8,1	1,5	0,6
	920	133	10	272	237	12,30	2,4	7,5	1,4	0,6
Weizenkleie		114	43	182	136	10,89	1,8	13,0	5,3	0,5
	880	100	38	160	120	9,58	1,6	11,4	4,7	0,5
Getreide und Leguminosen										
Gerste (2-zeilig)		50	25	125	91	14,60	0,7	4,0	1,3	0,3
	880	44	22	110	80	12,85	0,6	3,5	1,1	0,3
Gerste (4-zeilig)		52	23	125	101	14,84	0,7	4,0	1,3	0,3
	880	46	20	110	89	13,06	0,6	3,5	1,1	0,3
Hafer		112	52	123	97	13,15	1,2	3,6	1,2	0,4
	880	99	46	108	85	11,57	1,1	3,2	1,1	0,3
Weizen		30	20	137	100	15,32	0,7	3,8	1,3	0,3
	880	26	18	121	88	13,48	0,6	3,3	1,1	0,2
Körnermais		26	45	102	73	15,62	0,4	3,5	1,3	0,2
	880	23	40	90	64	13,75	0,4	3,1	1,1	0,2
Leinsamen		73	365	248	186	15,98	2,8	5,4	5,6	0,9
	910	66	332	226	169	14,54	2,5	4,9	5,1	0,8
Sojabohnen dampferhitzt		62	203	400	388	15,89	2,9	7,1	3,7	0,2
	935	58	190	374	363	14,86	2,7	6,6	3,5	0,2
Ölsaaten und Nebenprodukte										
Leinextraktionsschrot		103	27	385	320	12,67	4,5	9,5	5,7	1,1
	880	91	24	339	281	11,15	4,0	8,4	5,0	1,0
Leinkuchen, -expeller		107	62	373	309	12,70	4,2	8,2	5,3	1,1
	880	94	55	328	272	11,18	3,7	7,2	4,7	0,9
Sojaextraktionsschrot 42% RP		91	17	477	434	16,22	3,6	7,4	3,7	0,4
	880	80	15	420	382	14,28	3,2	6,5	3,3	0,3
Sojaextraktionsschrot 48% RP		40	14	545	496	16,72	3,2	7,6	2,7	0,3
	880	35	12	480	437	14,72	2,8	6,7	2,4	0,3
Sonnenblumenextr.schrot teilentschält		222	25	383	352	13,45	4,0	10,7	5,2	0,5
	880	195	22	337	310	11,84	3,5	9,4	4,6	0,4
Sojaöl		0	999	0	0	37,30				
	999	0	998	0	0	37,26				
Sonnenblumenöl		0	999	0	0	36,83				
	999	0	998	0	0	36,76				
Leinöl		0	999	0	0	36,50				
	999	0	998	0	0	36,46				

10 Anhang:

10.1 Futtermittelrechtliche Vorschriften für die landwirtschaftliche Praxis

Einsatz von Zusatzstoffen:

Nach der VO (EG) Nr. 183/2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene dürfen andere Zusatzstoffe als Silierzusatzstoffe nur dann als Einzelkomponenten eingesetzt werden, wenn bestimmte Anforderungen bzw. Auflagen nach Anlage 2. wie z.B. Dokumentation des Einsatzes, Qualitätskontrolle, und Rückstellmuster usw. erfüllt werden. Zu beachten ist hierbei, dass z.B. Aminosäuren, Propionsäure und Harnstoff zu den Zusatzstoffen zählen.
Beim Einkauf ist es daher wichtig auf die Begriffe „Ergänzungsfuttermittel“ und „Einzelfuttermittel“ zu achten. Sobald ein Produkt mit dem Begriff „Zusatzstoff“ oder „Vormischung“ deklariert ist, gelten die zusätzlichen Vorschriften nach VO (EG) Nr. 183/2005.

Informationen zu Futtermitteln können auch im Internetangebot der LfL abgerufen werden: http://www.lfl.bayern.de/ite/rind/28824/

Verschneidungsverbot:

Futtermittel, die so hoch mit unerwünschten Stoffen (z.B. Mutterkorn, Schwermetalle) belastet sind, dass sie die festgesetzten Höchstgehalte überschreiten, dürfen nicht mit unbelasteten oder anderen Futtermitteln verschnitten werden, sondern müssen einer geeigneten Behandlung wie z.B. Reinigung oder Dekontamination unterzogen werden.

Cross Compliance relevante Vorschriften

- **Dokumentation:**

  - aller Futtermittel**aus**gänge
  - aller Futtermittel**ein**gänge mit den entsprechenden Deklarationen
  - der durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen (schlagbezogen)
  - der durchgeführten Schädlingsbekämpfung (Hof und Feld)

- **Arzneimittel:**

  - beim Einsatz von Arzneimitteln über das Futter muss eine Verschleppung in andere Futtermittel verhindert werden (Nulltoleranz)
  - Futtermittel ohne Arzneimittel müssen getrennt von Arzneimittel enthaltenden Futtermitteln gelagert und gehandhabt werden

- **Lagerung und Transport von Futtermitteln:**

  - Futtermittel müssen so gelagert und transportiert werden, dass eine Kontamination durch Tiere, Schädlinge, Chemikalien und verbotene Erzeugnisse, Abfall (Verpackung, Kot) und gefährliche Stoffe (z.B. Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Biozide, Tierarzneimittel) verhindert wird.
  - Hunde- und Katzenfutter ist außer Reichweite von Wiederkäuern zu füttern und zu lagern

- **Meldepflichten:**

  - wer Fischmehl oder fischmehlhaltige Futtermittel, Blutprodukte, hydrolisierte Proteine oder Di- bzw. Tricalciumphosphat tierischen Ursprungs in der Fütterung für Nichtwiederkäuer einsetzen will, benötigt **vor deren Einsatz eine Genehmigung** von der Regierung von Oberbayern (häufige Beanstandung: Wiederkäuerbetrieb mit Forellenteich)
  - wer Grund zu der Annahme hat, dass ein Futtermittel eine Gefahr für die menschliche oder tierische Gesundheit darstellt oder den Naturhaushalt gefährden kann, muss die zuständige Behörde (Regierung von Oberbayern) unverzüglich davon unterrichten

Aktuelle Informationen und Merkblätter im Internet unter **www.reg-ob.de**
Stichworte: Futtermittel, Futtermittelüberwachung Bayern

10.2 Mykotoxine im Getreide

Wichtige Toxine: Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEA) - stehendes Getreide
Ochratoxin A (OTA) - Getreide und Mais im Lager
Fumonisin B1 + B2, Aflatoxin (AFB_1) - Zukauf von Getreide, Mais etc.

Risiken: DON / ZEA - Rinder (Leistung und Fruchtbarkeit) und bei OTA und AFB_1 - Lebensmittelsicherheit

Vorbeuge:
- Pflanzenbau: (Sortenwahl, Fruchtfolge, Pflanzenschutzmaßnahmen, Bodenbearbeitung)
- schonender Drusch
- Getreide reinigen (reduziert den Mykotoxingehalt um ca. 10- 20 %)
- trockene, saubere Lagerung, Getreideschädlinge bekämpfen

Ausgewählte Schimmelpilze in Silagen und mögliche Folgen bei der Verfütterung

Monascus ruber Rote Schimmelnester	**Penicillium roqueforti** Blaugrüne Schimmelklumpen	**Aspergillus fumigatus** Blaugraue Schimmelschichten
Negativer Einfluss auf die Pansenflora möglich, nierenschädigend	Schlechtere Futteraufnahme, Verwerfen, Fruchtbarkeitsstörungen, Durchfall	Durchfall, anormales Verhalten, Krämpfe und Muskelzittern, Gleichgewicht gestört, schlechte Futteraufnahme, Infektionen (selten)

Vorkommen von Mykotoxinen in Stroh

Nach aktuellen Untersuchungen sind auch im Stroh erhebliche Gehalte an Fusarientoxinen (> 1 mg DON/kg TM) möglich. Die Bedeutung von Schwärzepilze-Toxinen für die Tiergesundheit ist weiterhin nicht geklärt. Deshalb sollte für die Einstreu und für die Fütterung nur unverdächtiges Stroh verwendet werden.

Richtwerte für die Mykotoxine

(DON, ZEA, OTA und Fumonisin B1 + B2) auf Empfehlung der EU-Kommission in Futtermitteln (Amtsblatt der Europäischen Union, 22917 vom 23.08.2006)

Mykotoxin	Zur Fütterung bestimmte Erzeugnisse	Richtwert in mg/kg (ppm) für Futtermittel bei 88% TM
Deoxynivalenol (DON)	Futtermittelausgangserzeugnisse (*):	
	- Getreide und Getreideerzeugnisse (**) außer Maisnebenprodukte	8
	- Maisnebenprodukte	12
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Kälber (< 4 Monate), Lämmer und Ziegenlämmer	2
	Sonstige Ergänzungs- und Alleinfuttermittel	5
Zearalenon (ZEA)	Futtermittelausgangserzeugnisse (*):	
	- Getreide und Getreideerzeugnisse (**) außer Maisnebenprodukte	2
	- Maisnebenprodukte	3
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Kälber, Milchkühe, Schafe (einschl. Lämmer) und Ziegen (einschl. Ziegenlämmer)	0,5
Ochratoxin A (OTA)	Futtermittelausgangserzeugnisse (*)	
	- Getreide und Getreideerzeugnisse (**)	0,25
Fumonisin B1 + B2 (FB1 + FB2)	Futtermittelausgangserzeugnisse (*)	
	- Mais und Maiserzeugnisse (***)	60
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel	
	- Kälber (< 4 Monate), Geflügel, Lämmer und Ziegenlämmer	20
	- Wiederkäuer (> 4 Monate)	50

(*) Bei Getreide und Getreideerzeugnissen, die unmittelbar an Tiere verfüttert werden, ist auf Folgendes zu achten: Ihre Verwendung in einer Tagesration sollte nicht dazu führen, dass das Tier einer höheren Menge an diesen Mykotoxinen ausgesetzt ist als bei einer entsprechenden Exposition, wenn in einer Tagesration nur die Alleinfuttermittel verwendet werden.
(**) Der Begriff „Getreide und Getreideerzeugnisse“ umfasst nicht nur die unter der Überschrift 1 „Getreidekörner, deren Erzeugnisse und Nebenerzeugnisse“ des nicht ausschließlichen Verzeichnisses der wichtigsten Futtermittel-Ausgangserzeugnisse in Teil B des Anhangs zur Richtlinie 96/25/EG des Rates vom 29. April 1996 über den Verkehr mit Futtermittelausgangserzeugnissen (ABl. L 125 vom 23.5.1996, S. 35) aufgeführten Futtermittelausgangserzeugnisse, sondern auch andere aus Getreide gewonnene Futtermittelausgangserzeugnisse, vor allem Getreidegrünfutter und -raufutter.
(***) Der Begriff „Mais und Maiserzeugnisse“ umfasst nicht nur die aus Mais gewonnenen Futtermittelausgangserzeugnisse, die unter der Überschrift 1 „Getreidekörner, deren Erzeugnisse und Nebenerzeugnisse“ des nicht ausschließlichen Verzeichnisses der wichtigsten Futtermittelausgangserzeugnisse in Teil B des Anhangs zur Richtlinie 96/25/EG aufgeführt sind, sondern auch andere aus Mais gewonnene Futtermittelausgangserzeugnisse, vor allem Maisgrünfutter und Raufutter.

Bei der Anwendung dieser Richtwerte sollte die Tatsache berücksichtigt werden, dass diese Werte bei Getreide und Getreideerzeugnissen für die Tierarten mit der größten Toleranz festgelegt wurden und daher als obere Richtwerte anzusehen sind.
Für die nahe Zukunft werden Richtwerte für die Mykotoxine T2- und HT2-Toxin erwartet. In der Schweiz existieren diese bereits: 0,1 – 0,2 mg/kg Futtermittel (88 % TM).

Verschneidungsverbot:

Laut FMVO 24.05.2007 gilt ein Verschneidungsverbot für alle in der Anlage 5 (unerwünschte Stoffe: Mutterkorn und Aflatoxin B_1) gelisteten Stoffe, an das die Futtermittelindustrie, aber auch die Landwirte gebunden sind.

10.3 Wasserversorgung

An das Tränkewasser für Tiere werden ähnliche Anforderungen gestellt wie für das menschliche Trinkwasser, nämlich hygienische Unbedenklichkeit, d.h. es muss frei sein von Krankheitserregern, von Fäkalkeimen und schädlichen chemischen Substanzen. Als Faustzahl sind 10 l / 100 kg LM anzusetzen.

Orientierungswerte für die Eignung von Tränkewasser (nach DLG 2006)

Kriterium	Orientierungswert Tränke-wasser	Grenzwert Trinkwasser Verord-nung
pH-Wert	> 5 und < 9	6,5 – 9,5
Gesamtkeimzahl [KBE/ml]	< 100	
Koliforme Keime [KBE/ml]	< 10	
E. coli [KBE/ml]	< 1	
Kalzium [mg/l]	500	Kein Grenzwert
Eisen [mg/l]	< 3	0,2
Natrium/Kalium/Clorid [mg/l]	< 500	200/kein Grenzwert/250
Nitrat [mg/l]	300 bzw. 200 für Kälber	50
Nitrit [mg/l]	< 30	0,5
Sulfat [mg/l]	< 500	240
Ammonium [mg/l]	< 3	0,5
Arsen [mg/l]	< 0,05	0,01
Cadmium [mg/l]	< 0,02	0,005
Kupfer [mg/l]	< 2	2
Fluor [mg/l]	< 1,5	1,5
Quecksilber [mg/l]	< 0,003	0,001
Mangan [mg/l]	< 4	0,05
Blei [mg/l]	0,01	0,01
Zink [mg/l]	< 5	Kein Grenzwert

Wasserbedarf

	Liter je 100 kg LM	Liter je Pferd (600 kg LM)
Fohlen		
bis 6. Lebensmonat	- 7	- 20
7.-12. Lebensmonat	7 - 10	22 - 31
Pferd		
Erhaltung	3 - 5	18 - 30
Arbeit: leicht	5 - 7	30 - 42
schwer	7 - 10	42 - 60
Stuten, laktierend	7 - 10	42 - 60

Zu- und Abschläge je nach Witterung (Temperatur, relative Luftfeuchte), Haltung, Rasse, Leistung, Alter, TM-Aufnahme.

Zusätzlich ist ein Bedarf für Reinigungswasser für das Pferd anzusetzen. Er beträgt ca. 2,2 m^3 Tier und Jahr. (10 - 30 l je Waschung, Annahme 0,3 Waschungen pro Tag mit 20 l)

10.4 Stallmistanfall bei Pferden

Aus: **Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland**, 10. unveränderte Auflage, November 2012

Fortsetzung

Tier, Leistung	Nährstoffausscheidung kg pro mittl. Jahresbestand [2]			Grundfutteraufnahme kg pro mittl. Jahresbestand [2]		
	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
Geflügel						
Legehennen über sechs Monate Standardfutter	0,83	0,51	0,38			
Legehennen über sechs Monate N-/P-reduziert	0,80	0,36	0,38			
Junghennen bis 6 Monate Standardfutter	0,34	0,24	0,15			
Junghennen bis 6 Monate N-/P-reduziert	0,29	0,16	0,15			
Masthähnchen Standardfutter	0,38	0,22	0,23			
Masthähnchen N-,P-reduziert	0,32	0,16	0,23			
Mastputen Standardfutter	2,02	1,29	1,01			
Mastputen N-,P-reduziert	1,90	0,72	1,01			
Gänse Spätmast/Weidemast	1,66	0,54	1,34	1,34	0,4	1,16
Pekingenten	0,83	0,47	0,50			
Flugenten	0,69	0,44	0,40			
Sonstige						
Lämmer, Schafe bis ein Jahr	5,9	1,9	7,1	5,4	1,7	6,6
Mutterschafe (ohne Lamm), andere Schafe	14,1	4,5	16,9	13,0	4,0	15,8
Mutterziegen (mit Lamm), andere Ziegen	14,8	5,7	17,9	11,3	4,1	14,9
Pferde bis ein Jahr, Ponys und Kleinpferde	34,9	16,5	47,0	22,1	9,1	35,8
Pferde über ein Jahr	51,1	23,4	57,4	25,8	10,8	42,7
Kaninchen (Häsin + 52 Jungtiere/Jahr bis 3 kg)	9,66	5,38	8,30			
Damwild Alttier	15,1	4,8	18,0	15,1	4,8	18,0
Damwild Kalb	5,5	1,8	6,6	5,5	1,8	6,6
Rotwild Alttier	22,7	7,2	27,0	22,7	7,2	27,0
Rotwild Kalb	8,3	2,7	9,9	8,3	2,7	9,9
Lama/Alpaka	22,7	7,2	27,0	22,7	7,2	27,0
Strauß (Zucht)	24,7	15,8	18,4			
Emu, Nandu	7,4	4,7	5,5			
Perlhuhn	0,64	0,28	0,21			
Fasan	0,57	0,25	0,17			
Masttauben (Elternpaar mit Jungtauben)	1,03	0,50	0,43			
Wachteln	0,30	0,16	0,11			

[2] **Die Nährstoffausscheidung und Grundfutteraufnahme wurde bei allen Tierarten pro Jahr berechnet.**
Bei Tieren, die nur einen Teil eines Jahres gehalten werden, berechnet sich der mittlere Jahresbestand nach folgender Formel: **Mittlerer Jahresbestand: Stück x Haltungsdauer in Tagen / 365**
Beispiel:
(250 Mastschw. x 129 Tage) + (250 Mastschw. x 130 Tage) + (270 Mastschw. x 79 Tage) / 365 Tage =
236 Mastschweine im Jahresdurchschnitt

10.5 Raumgewichte verschiedener Futtermittel

Futtermittel	Gewicht / m^3 Frischmasse dt	Trockenmasse dt
Grassilage 25-35 % TM	8,5 – 6,5	2,2
Grassilage über 35 % TM	6,5 – 5,0	2,2
Maissilage 30 % TM	7,5	2,3
Maissilage 35 % TM	6,5	2,3
LKS 45 % TM	6,7	3,0
Rapssilage	10,0	1,6
Rübenblattsilage	11,0	1,7
Pressschnitzelsilage (28% TM)	6,5	1,8
Biertrebersilage	7,6	1,9
Ganzpflanzensil. (Getreide)	5,5	2,2
Futterrüben	8,0	1,2
Heu	1,2	1,0
Grascobs	4,5	4,0
Gerste	7,0	6,1
Weizen	8,0	7,0
Triticale	8,0	7,0
Hafer	5,5	4,8
Trockenschnitzel – lose	3,2	2,9
Maiskornsilage 60 – 70 % TM	10,0	6,5

10.6 Praktische Messhilfen bei der Futterwiegung

Messhilfen	Futtermittel	durchschnittliches Gewicht Frischmasse
Futtergabel	Heu, fest gedrückt Heu, locker Stroh, locker	5 kg 3 kg 1,5 - 2 kg
Hochdruckballen (je nach Pressung)	Heu Stroh	15 kg (12 - 25) 11 kg (6 - 13)
Quaderballen Rundballen	Heu Stroh Heu Silage (35 % TM)	2,0 - 2,3 dt / m^3 1,5 - 1,7 dt / m^3 1,7 - 1,9 dt / m^3 5,2 - 5,4 dt / m^3
Kraftfutter zuteilen: 1 Handschaufel	 hofeigene Mischung pelletiertes Mischfutter Getreideschrot	 700 - 1000 g ca. 1000 g 700 - 900 g
Getreideschaufel bzw. Alu-Schaufel	Maissilage (je nach TM) Biertreber	4 - 5 kg 5 kg
Futtermischwagen	Total-/Teilmischration	300 - 400 kg / m^3
Silokamm	Gras-/Maissilage	350 - 450 kg / m^3

10.7 Anleitung zur Ernteermittlung bei Silomais

1. Vorbereitung der Ermittlungen:

Je nach Anzahl der geplanten Probeschnitte sind Plastiksäcke mit 50 x 100 cm mit Feldname, Sorte mit einem wasserfesten Filzstift zu beschriften.

2. Ermittlung des Kolbenanteils:

- Aus der Mitte eines Maisfeldes werden in der Reihe bleibend mindestens 5 Pflanzen ausgewählt.
- Die Kolben werden aus den Lieschen freigemacht und ausgedreht. Die Lieschen verbleiben an der Restpflanze.
- Die Kolben ohne Lieschen werden in einen Plastiksack gegeben.
- Die Restpflanzen werden in Erntehöhe (20, 30, 40, 50 cm vom Boden) abgeschnitten und ebenfalls in den Plastiksack verbracht.

3. Ermittlung des Pflanzenbestandes je Quadratmeter:

Man misst 5 m einer Reihe aus, stellt die Pflanzenzahl fest und teilt es durch den Faktor 3,75, bei einem Reihenabstand von 75 cm, Faktor 3,5 bei einem Reihenabstand von 70 cm.

Beispiel: es wurden 34 Pflanzen gezählt, geteilt durch 3,75 = 9,06 Pflanzen je m²
es wurden 30 Pflanzen gezählt, geteilt durch 3,75 = 8,00 Pflanzen je m²
es wurden 32 Pflanzen gezählt, geteilt durch 3,50 = 9,14 Pflanzen je m²

4. Wiegung der Kolben und Restpflanzen:

10 Restpflanzen ohne Kolben können zwischen 2 kg und 3,5 kg wiegen.
10 Kolben können zwischen 1,8 und 2,8 kg wiegen.

5. Schätzung des TM-Gehaltes von Kolben und Restpflanze:

- Kolben: Sind die Körner teigreif oder der dunkle Punkt am Sitz des Kornes an der Spindel ist erkennbar (Silierreife), liegt der TM-Gehalt zwischen 54 bis 58 %. Ist dies noch nicht der Fall, liegt der TM-Gehalt des Kolbens um die 50 %.
- Wirkt die Restpflanze noch sehr grün und saftig, ist mit einem TM-Gehalt von 20 – 23 % zu rechnen (saure, scharfe Silage) - Erntezeitpunkt zu früh.
- Ist die Pflanze bereits etwas trocken, oder die Blattränder beginnen zu welken, liegt der TM-Gehalt meist zwischen 25 und 28 % - Ideal zum Silieren.
- Wird die Restpflanze bereits trocken oder dürr, dann liegt ein TM-Gehalt von über 30 % vor. Diese Silagen bringen Probleme bei der Verdichtung und die Gefahr, dass Nacherwärmung auftritt, ist groß.

6. Die ermittelten Gewichte an Kolben bzw. Restpflanze und der TM- und Energiegehalt werden verrechnet (Beispiel für sehr gute Maissilage):

Pflanzenteil	Gewicht g	Anteil %	TM %	TM-Anteil %		ME MJ / kg TM	
Kolben	225	42,8	58,0	24,8	62,5	13,0	8,13
Restpflanze	301	57,2	26,0	14,9	37,5	8,0	3,00
Summe	526	100		**39,7**	100		**11,13**

Einzutragen sind das mittlere Kolben- und Restpflanzengewicht und jeweils die geschätzten oder ermittelten TM-Gehalte von Kolben und Restpflanze (Grau hinterlegte Felder)

10.8 Beurteilung der Gärqualität von Grünfutter- und Maissilagen

Basis chemische Untersuchung (DLG – Schlüssel 2006)

Parameter zur Qualitätsbewertung:
Buttersäure- und Essigsäuregehalt sowie pH–Wert werden durch Punktezahlen einzeln bewertet. Aus der Gesamtpunktezahl wird ein zusammenfassendes Urteil abgeleitet.

1. Berücksichtigung des Butter- und Essigsäuregehaltes

Buttersäure		Essigsäure	
Gehalt in g / kg TM von...bis	**Punktezahl**	**Gehalt in g / kg TM von...bis**	**Punktezahl**
0 - 3	90	< 30	0
> 3 - 4	81	> 30 - 35	- 10
> 4 - 7	72	> 35 - 45	- 20
> 7 - 10	63	> 45 - 55	- 30
> 10 - 13	54	> 55 - 65	- 40
> 13 - 16	45	> 65 - 75	- 50
> 16 - 19	36	> 75 - 85	- 60
> 19 - 26	27	> 85	- 70
> 26 - 36	18		
> 36 - 50	9		
> 50	0		

2. Berücksichtigung des pH-Wertes

TM-Gehalt in %					
< 30		**30 – 45**		**> 45**	
pH	**Punkte**	**pH**	**Punkte**	**pH**	**Punkte**
bis 4,0	10	bis 4,5	10	bis 5,0	10
> 4,0 - 4,3	5	> 4,5 - 4,8	5	> 5,0 – 5,3	5
> 4,3 - 4,6	0	> 4,8	0	> 5,3	0
> 4,6	-5				

3. Addition aus 1 und 2 zur Gesamtpunktezahl

Gesamtpunktzahl	Gärqualität	
	Note	**Urteil**
90 - 100	1	sehr gut
72 - 89	2	gut
52 - 71	3	verbesserungsbedürftig
30 - 51	4	schlecht
< 30	5	sehr schlecht

Beispiel Ergebnisbericht zur Futterunterschung

Futterart: 2635 Kleegrassilage 1.Schnitt Knospen öffnen

Gehaltswerte je kg:		Probenwerte in		Vergleichswerte* in	
		Frischmasse	Trockenmasse	Frischmasse	Trockenmasse
Trockenmasse	g	360	1000	281	1000
Gärsäuren:					
Milchsäure	g	14,2	39,4	12,1	42,9
Essigsäure	g	5,4	15,0	5,3	18,9
Propionsäure	g	0,0	0,0	0,2	0,8
Buttersäure	g	0,9	2,5	5,0	17,9
Gärkennwert:					
pH-Wert		5,45	5,45	5,05	5,05
Gärqualität:					
DLG–Punkte		90	90	54	54

Nach der erreichten Punktzahl ist die Silage als sehr gut einzustufen.

* Als Vergleichswerte werden Proben des laufenden Erntejahres herangezogen.

Beurteilung der Gärqualität - Beschreibung der einzelnen Werte

Die **Gärsäuren** liefern wichtige Hinweise über den Siliererfolg sowie den Futterwert von Silagen. Die Fermentation von Silagen hängt im wesentlichen vom Trockenmassegehalt und dem Zuckergehalt ab. Aber auch die Häcksel-/Schnittlänge, der Einsatz von Siliermitteln, die Zeit zum Befüllen, das exakte Festwalzen und die Abdeckung sind für den Siliererfolg entscheidend. Buttersäure ist unerwünscht!

Der **pH-Wert** ist ein Indikator für die Stabilität von Silagen. Bei niedrigen TM-Gehalten (unter 25 %) sollte er unter 4,3 liegen. pH-Werte über 4,7 treten bei höheren TM-Gehalten, bei nicht vollständig abgeschlossenem Silierprozess oder bei schlechter Verdichtung auf. Auch bei starker Verschmutzung, bei Clostridienkontamination oder überhöhten NPN-Gehalten kann der pH-Wert zu hoch sein. Die Absenkung wird vor allem durch die Milchsäure erreicht.

Milchsäure senkt den pH-Wert am sichersten und schnellsten ab, die Nährstoffverluste sind bei der Milchsäuregärung am geringsten, die Futteraufnahme ist hoch. Niedrige Milchsäuregehalte treten auf, wenn das Siliergut zu trocken oder ungenügend verdichtet ist.

Überhöhte **Essigsäuregehalte** (über 30 g/kg TM) treten oft in nassen Silagen, unter 25 % TM, oder in Silagen mit hoher Pufferkapazität (z. B. bei hohen Rohproteingehalten) auf. Aber auch die Befüllgeschwindigkeit sowie die Intensität der Verdichtung im Silo haben einen Einfluss auf die Höhe der Essigsäurebildung. Gehalte von 20 – 30 g/kg TM sind erwünscht. Dadurch wird die aerobe Stabilität erhöht und die Futteraufnahme noch nicht beeinträchtigt.

Propionsäure wird bei der Silierung - mit Ausnahme bei Nasssilagen – nur in ganz geringen Mengen gebildet und bei der Beurteilung nach dem DLG-Schlüssel der Essigsäure zugerechnet. Sie hat eine konservierende Wirkung und eignet sich deshalb auch als Silierzusatz (Verbesserung der aeroben Stabilität).

Buttersäure ist ein Indikator für eine schlechte Silierung. Sie tritt verstärkt bei nassem, stark verschmutztem Siliergut (Clostridien) auf. Die Energieverluste bei dieser Vergärung sind mit ca. 20 % sehr hoch. Buttersäuregehalte von über 0,5 % i.TM beeinträchtigen durch ihren unangenehmen Geruch die Futteraufnahme erheblich. Die erhöhten Ketongehalte (ß–Hydroxybuttersäure) solcher Silagen fördern die Entstehung von Ketose. Buttersäurehaltige Silagen sollte man nicht verfüttern. Sehr gute Silagen haben einen Buttersäuregehalt von weniger als 3 g/kg TM.

Orientierungswerte für Grassilage, Heulage und Heu für Pferde

[je kg TM]	**Grassilage**	**Heulage**	**Heu**
Trockenmasse [g]	400 - 500	500 - 700	> 840
Rohasche [g]	< 100	< 100	< 100
Rohfaser [g]	270 - 300	300 - 330	300 - 330
Verd. Rohprotein [g]	< 120	< 120	< 120
DE [MJ]	9,5 – 11,0	9,0 – 10,5	8,5 - 10

10.9 Bewertung von Grünfutter, Silage und Heu mit Hilfe der Sinnenprüfung

(nach DLG-Information 1 / 2004)

Einsatzbereich

Mit dem vorliegenden Schätzrahmen kann ausgehend von ***Pflanzenbestand*** und ***Nutzungsstadium*** der Energiegehalt von Grünfutter abgeschätzt werden. Mit der Sinnenprüfung können darüber hinaus der ***Konservierungserfolg*** ermittelt und damit der energetische Futterwert von Grassilage, Heu und Maissilage abgeleitet werden.

Hohe Grobfutterqualität ist die Grundlage für eine wirtschaftliche Mast. Deshalb ist die richtige Einschätzung der Grobfutterqualität von großer Bedeutung. Bei regelmäßiger Anwendung des vorliegenden Bewertungsschlüssels lässt sich die Grobfutterqualität in den Futterbaubetrieben ohne großen Aufwand kontrollieren und sukzessive verbessern.

Er ergänzt als wichtiges Rüstzeug die chemische Futteruntersuchung im Labor, im Rahmen derer die einzelnen Nährstoffe (Rohprotein, Rohfaser u.a.) sowie verschiedene Gärparameter (Gärsäuren, pH-Wert u.a.) bestimmt und der Energiegehalt sowie die Gärqualität ermittelt werden (s. Grobfutterbewertung Teil B: „DLG –Schlüssel zur Bewertung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf der Basis der chemischen Untersuchung“ und Grobfutterbewertung Teil C: „Formeln zur Schätzung des Energiegehaltes“).

Bestimmung des Nutzungsstadiums

1. Das **Nutzungsstadium im ersten Aufwuchs** wird in der Regel an Löwenzahn festgestellt. Löwenzahn ist durch zufälliges Auszählen von mindestens 30 Pflanzen gut zur Bestimmung des Nutzungsstadiums geeignet. Im konservierten Zustand ist die Bestimmung nicht möglich, da diese Pflanze beim Anwelken eine Notreife durchläuft und somit ein falsches Nutzungsstadium vermittelt. Falls Löwenzahnblüten im konservierten Futter vorhanden sind, ist das allerdings meist ein sicheres Zeichen dafür, dass es sich um einen ersten Aufwuchs handelt.
2. Sofern **Knaulgras** im Pflanzenbestand vorkommt, kann die Einstufung auch entsprechend den Entwicklungsstadien des Knaulgrases erfolgen. Wo Knaulgras fehlt, ist mit anderen bestandesbildenden Gräsern in analoger Weise zu verfahren.
3. Da die Pflanzen in den **Folgeaufwüchsen** überwiegend keine generativen Stadien ausbilden (Ausnahmen: z.B. Weidelgräser, Jährige Rispe, teilweise Knaulgras), kann die Aufwuchsdauer auch kalendarisch ermittelt werden (Nutzungsstadien: < 4, 4 – 5, 6 – 8, > 8 Wochen).
4. Falls im konservierten Futter befindliche Blütenstände nahezu ausschließlich von **Wiesenlieschgras** stammen, signalisiert das einen zweiten Aufwuchs, da diese Art sehr spät, in der Regel erst im 2. Aufwuchs zur Blüte kommt.

Heubeurteilung

Farbe und Aussehen	**Bemerkungen**
frisch, grün:	günstige Erntebedingungen, geringe Nährstoffverluste
blass, bleich:	spät geerntet, bei Ernte verregnet oder lange gelagert, geringer Karotingehalt
braun bis schwarz:	während der Lagerung überhitzt, Nährstoffverluste, geringe Eiweißverdaulichkeit
schmutzig-grau bis Nesterweise grauweiß:	erhöhter Schimmelpilzbefall ⇒ **nicht verfüttern**
Geruch	
frisch, angenehm:	gute Ernte- und Lagerungsbedingungen
aromatisch:	evtl. hoher Anteil an Kräutern und Kleeartigen
brandig:	bei der Lagerung überhitzt, Abnahme Nährstoffgehalt und Verdaulichkeit
muffig, dumpf, faulig:	Schimmelpilzbefall (Nährstoffverlust, Gefahr von Gesundheitsschädigungen) ⇒ **nicht verfüttern**
Griff	
weich, zart:	blattreiches, stängelarmes Material, hoher Eiweiß-, geringer Rohfasergehalt, evtl. Ca-arm
rau:	blattärmer, stängelreicher, abnehmender Eiweiß-, steigender Rohfaseranteil
sperrig:	viele Stängel, wenige Blätter, geringe Verdaulichkeit
klamm:	Feuchtigkeit über 20%, Nachtrocknung noch nicht abgeschlossen, Risiko für Verderb ⇒ **nicht verfüttern**
Verunreinigung	
Erde, Stroh, Stallmistreste, Steine, Staub (Schimmelpilze):	je nach Art und Umfang qualitätsmindernd und gesundheitsgefährdend ⇒ nicht verfüttern
Botanische Zusammensetzung	
überwiegend Gräser:	bei jungem, intensiv gedüngtem Futter Ca-, Mg- und Na-arm, P- und eiweißreich
hoher Anteil von Kleeartigen und Kräutern	hoher Gehalt an Eiweiß, Ca, Mg
Giftpflanzen	
beachten:	Sumpfschachtelhalm, Adlerfarn, Adonisröschen, Herbstzeitlose etc.

Strohbeurteilung

	Hinweise für
Aussehen	
natürliche Strohfarbe (gelb, gelblich):	günstige Erntebedingungen
verfärbt, ausgebleicht:	eingeregnet, ausgewaschen
graue oder schwarze Beläge, z.T. nesterweise	Schimmelpilzbefall ⇒ **nicht verfüttern**; auch für Einstreu nicht geeignet
Geruch	
typisch*): fad oder geruchlos: dumpf, muffig:	günstige Erntebedingungen; eingeregnet/ausgewaschen; Schimmelpilzbefall
Griff	
mäßig hart (viele Blätter, wenig Halme):	Verdaulichkeit der org. Substanz. 35% und mehr
rau/mäßiger Blätteranteil:	sperrig, überwiegend Stängel, abnehmende Verdaulichkeit
klamm:	nicht ausreichend getrocknet, anfällig für Verderb
Verunreinigung	
frei von Fremdbestandteilen oder Unkräutern:	gute Verträglichkeit
m. o. w. starke Verunreinigungen: (Staub, Erde, Schimmel, Käfer, Milben) Windhalm:	abnehmende Verträglichkeit (für Verdauungs-, Atmungsapparat) in größeren Mengen Risiko für Anschoppung

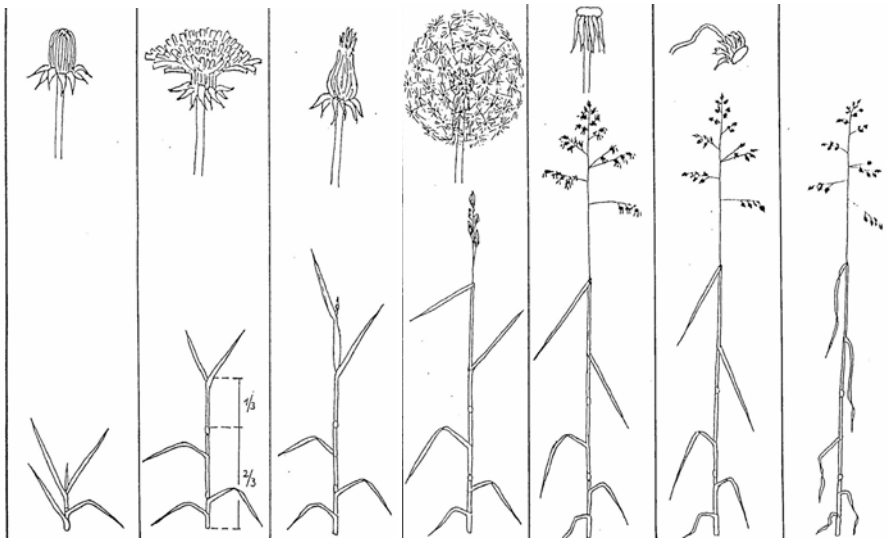
*) abgesehen von aufgeschlossenem Stroh

Energiekonzentration des Grünfutters

Aus ***Pflanzenbestand*** und ***Nutzungsstadium*** lassen sich die Energiekonzentrationen des Grünfutters ableiten.

	Energiekonzentration (in MJ/kg TM) im Grünfutter	
Nutzungsstadium 1. Aufwuchs	ME *	NEL *
Blattstadium	11,60	7,1
Schossen	11,20	6,8
Ähren-, Rispenschieben	10,65	6,4
Beginn Blüte	10,10	6,0
Ende Blüte	9,75	5,7
Folgeaufwüchse Alter		
Blattstadium < 4 Wo	10,7	6,5
Schossen 4 - 5 Wo	10,5	6,3
Ähren-, Rispenschieben 6 – 8 Wo	10,1	6,0
Beginn Blüte > 8 Wo	9,7	5,7

*bei hohen Anteilen von feinblättrigen/grobstängeligen Gräsern/Kräutern sind Zu- bzw. Abschläge von 5% vorzunehmen



	I	***II***	***III***	***IV***	***V***	***VI***	***VII***
Nutzungsstadium	**Blattstadium**	**im Schossen**	**Beginn Ähren- / Rispenschieben**	**Ende Ähren- / Rispenschieben**	**in der Blüte**	**nach der Blüte**	**Beginn der Samenreife**
Knaulgras	oberster Halmknoten 10 cm über dem Erdboden	Basis der Blütenanlage auf 2/3 Halmlänge	erste Rispenspitzen treten aus der Blattscheide	Rispe voll geschoben, volle Halmstreckung noch nicht erreicht	volle Halmstreckung erreicht	abgeblüht, Halme noch grün	Halme gelb, Spelzenfrüchte lösen sich beim Schlagen auf die Hand
Löwenzahn	Blühbeginn, 1/4 der Pflanzen aufgeblüht	alle Pflanzen aufgeblüht, 1/4 verblüht	alle Pflanzen aufgeblüht, 1/4 hat Samenstände	alle Pflanzen haben Samenstände	nur noch nackte Blütenstände	Blütenstände verdorrt oder verfault	

Beurteilung des Konservierungserfolges

Über die Sinnenprüfung werden in der Folge ***Geruch, Farbe*** und ***Gefüge*** von Silagen und Heu beurteilt. Bei der Beurteilung des Konservierungserfolges werden ausgehend von bester Futterqualität für unterschiedliche Mängel beim Konservierungsprozess Qualitätsabzüge vorgenommen. Der nachfolgende Teil wird für Grassilage, Heu und Maissilage separat behandelt.

Die zu beurteilende Futterprobe sollte repräsentativ für die zu bewertende Futterpartie sein. Es empfiehlt sich, aufgrund von Fremdgerüchen nicht in Ställen oder direkt am Silo zu beurteilen. Für ausreichende Lichtverhältnisse ist zu sorgen. Die Sinnenbeurteilung ist möglichst bei Raumtemperatur vorzunehmen.

Es gilt:
Nur zweifelsfrei erkannte Mängel führen zu Punktabzug!

G r a s s i l a g e

Betrieb:		
Datum:	Schnitt:	Nutzungsstadium:

Im Hinblick auf den Konservierungsprozess **beste Grassilage**:

- riecht angenehm säuerlich (aromatisch, würzig); ist frei von Buttersäure; hat keinen wahrnehmbaren Essigsäuregeruch und ist frei von anderen Fremdgerüchen (Stall, muffig etc.).
- **Herbstsilagen** können davon abweichend auch durch fehlende oder schwache Vergärung grasartig und frisch riechen und weisen dann generell nur geringe Lagerstabilität auf.

Geruch:
Prüfung auf Fehlgärung, Erwärmung, Hefen- und Schimmelbildung

a) Buttersäure (Geruch nach Schweiß, ranziger Butter)

		Punkte für Qualitätsabzug
nicht wahrnehmbar	***0***	
schwach, erst nach Fingerprobe (Reiben) wahrnehmbar	***2***	
auch ohne Fingerprobe schwach wahrnehmbar	***3***	
aus ca. 1 m Entfernung deutlich wahrnehmbar	***5***	
schon aus einiger Entfernung stark wahrnehmbar, fäkalartig	***7***	

b) Essigsäure (stechender, beißender Geruch, Geruch nach Essig)

nicht wahrnehmbar	***0***	
schwach wahrnehmbar	***1***	
deutlich wahrnehmbar	***2***	
stark wahrnehmbar, unangenehm stechend	***4***	

c) Erwärmung (Röstgeruch)

nicht wahrnehmbar	***0***	
schwacher Röstgeruch, angenehm	***1***	
deutlicher Röstgeruch, leicht rauchig	***2***	
starker Röstgeruch, brandig, unangenehm	***4***	

d) Hefen (mostartiger, gäriger Geruch)

nicht wahrnehmbar	***0***	
schwach wahrnehmbar	***1***	
deutlich wahrnehmbar	***2***	
stark wahrnehmbar, gärig	***4***	

Summe Punkte für Qualitätsabzug	

Übertrag Punkte für Qualitätsabzug	

e) Schimmel (muffiger Geruch)

nicht wahrnehmbar	***0***	
schwach wahrnehmbar	***3***	
deutlich wahrnehmbar	***5***	
stark wahrnehmbar	***7***	

Farbe:
Prüfung auf Witterungseinflüsse beim Welken und auf Fehlgärungen oder Schimmel

Hinweis
Nasse, blattreiche Silage hat eine dunklere Farbe als trockene, stängelreiche Silage. Das führt nicht zwingend zu Punktabzügen. Silage wird zudem durch Fehlgärungen dunkler.

a) Bräunung

		Punkte für Qualitätsabzug
normale Farbe	**0**	
bräunlicher als normal	**1**	
deutlich gebräunt	**2**	
stark gebräunt	**4**	

b) Vergilbung

normale Farbe	**0**	
gelblicher als normal	**1**	
deutlich ausgeblichen	**2**	
stark ausgeblichen	**4**	

c) Sonstige Beobachtungen

giftgrün durch starke Buttersäuregärung	**7**	
sichtbarer Schimmelbefall: Silage nicht verfüttern!	**7**	

Summe Punkte für Qualitätsabzug	

Übertrag Punkte für Qualitätsabzug	

Gefüge:
Prüfung auf mikrobielle Zersetzung der Pflanzenteile und Schimmel

Pflanzenteile nicht angegriffen	***0***	
Pflanzenteile nur an Schnittstellen leicht angegriffen	***1***	
Blätter deutlich angegriffen, schmierig	***2***	
Blätter und Halme stark angegriffen, verrottet, mistartig	***4***	

Bestimmung des TM-Gehaltes mittels der Wringprobe

Bei feuchter Silage einen Ball formen und danach die Silage pressen. Ab 30 % TM aus der Silage einen Strang formen und einmal kräftig wringen (***nicht nachfassen!***).

Starker Saftaustritt schon bei leichtem Händedruck	***< 20 %***
Starker Saftaustritt bei kräftigem Händedruck	***25 %***
Beim Wringen Saftaustritt zwischen den Fingern, Hände werden nass	***30 %***
Beim Wringen kein Saftaustritt zwischen Fingern, Hände werden noch feucht	***35 %***
Nach dem Wringen glänzen die Hände noch	***40 %***
Nach dem Wringen nur noch schwaches Feuchtegefühl auf den Händen	***45 %***
Hände bleiben vollständig trocken	***> 45 %***

pH-Wert:
Prüfung auf unzureichende Säurebildung

Hinweis:
Die Silagebeurteilung ist auch ohne Bestimmung des pH-Wertes möglich.

TM-Gehalt in %					
bis 20	***21 - 30***	***31 - 45***	***> 45***		
< 4,2	< 4,4	< 4,6	< 4,8	***0***	
4,2	4,4	4,6	4,8	***1***	
4,6	4,8	5,0	5,2	***2***	
5,0	5,2	5,4	5,6	***3***	
5,4	5,6	5,8	6,0	***4***	
> 5,4	> 5,6	> 5,8	> 6,0	***5***	

Summe Punkte für Qualitätsabzug	

Beurteilung der Gärqualität

Summe Punkte für Qualitätsabzug				***Wertminderung*** gegenüber Grünfutter in MJ/kg TM	
ohne pH-Wert	mit pH-Wert	Note	***Urteil***	ME	NEL
0 - 1	0 - 2	1	***sehr gut***	***0,3***	***0,2***
2 - 3	3 - 5	2	***gut***	***0,5***	***0,3***
4 - 5	6 - 8	3	***verbesserungsbedürftig***	***0,7***	***0,4***
6 - 8	9 - 11	4	***schlecht***	***0,9***	***0,5***
> 8	> 11	5	***sehr schlecht***	***> 0,9***	***> 0,5***

Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung

	MJ / kg TM	
	ME	NEL
Handfläche nach der TM-Bestimmung (Wringprobe) mit leichten Schmutzspuren	0,3	0,2
leichte, aber deutlich feststellbare Verschmutzung (Sandkörner, Erdteilchen, Güllereste)	0,7	0,4
starke Verschmutzung	1,0	0,6

Gesamtbewertung Grassilage

Energiegehalt ***ME*** bzw. ***NEL***	MJ / kg TM
im Grünfutter	
Qualitätsabzug durch Konservierung	
Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung	
Energiegehalt der Grassilage	

Hinweis:
Soll nach Abschluss der Erntearbeiten eine Prognose für den Futterwert der Silage getroffen werden, so ist gegenüber günstigen Witterungsbedingungen bei verlängerter Feldliegezeit bestenfalls die Note 2 anzunehmen, bei Feldliegezeiten von mehr als 2 Tagen bestenfalls die Note 3.

H e u

Betrieb:		
Datum:	Schnitt:	Nutzungsstadium:

Bei der Beurteilung des Konservierungserfolges werden ausgehend von bester Futterqualität für unterschiedliche Mängel beim Konservierungsprozess Abzüge vorgenommen. Im Hinblick auf den Konservierungsprozess bestes Heu:

- hat eine hellgrüne bis dunkelgrüne Farbe
- riecht aromatisch, weder muffig noch brandig und hat keinen Fremdgeruch
- enthält noch Blattanteile entsprechend dem Ausgangsmaterial

Farbe:
Prüfung auf Niederschlags- und Hitzeeinwirkungen sowie Schimmel

	Punkte für Qualitätsabzug	
einwandfreie grüne Farbe	***0***	
ausgeblichen oder schwach gebräunt	***2***	
stark ausgeblichen oder stark gebräunt	***5***	
sichtbarer Schimmelbefall	***7***	

Geruch:
Prüfung auf Schimmelbefall oder Hitzeeinwirkung

einwandfreier, aromatischer Heugeruch	***0***	
fad oder schwach brandig oder Fremdgeruch	***2***	
muffig, dumpf oder stärker brandig	***5***	
stark muffig oder stark brandig	***7***	

Struktur:
Prüfung auf unzweckmäßige mechanische Behandlung

weich (Blätter vorhanden)	***0***	
blattarm (Blätter noch überwiegend vorhanden)	***3***	
sehr blattarm (Blätter nur noch teilweise vorhanden)	***6***	
fast nur Stängel, strohartig	***9***	

Summe Punkte für Qualitätsabzug	

Beurteilung der Qualität der Trocknung

Summe Punkte für Qualitätsabzug	***Note***	***Urteil***	***Wertminderung **** gegenüber Grünfutter in MJ/kg TM	
			ME	***NEL***
0	1	***sehr gut***	***0,8***	***0,5***
2 - 3	2	***gut***	***1,0***	***0,6***
4 - 5	3	***verbesserungsbedürftig***	***1,2***	***0,7***
6 - 8	4	***schlecht***	***1,4***	***0,9***
> 8	5	***sehr schlecht***	***> 1,4***	***> 0,9***

* Werte gelten für Bodentrocknung. Bei Belüftungsheu sind die Verluste um 0,2 bis 0,3 MJ NEL/kg TM niedriger.

Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung

Heu über einer hellen Fläche kräftig schütteln und danach die Teilchen auf der Fläche beurteilen. Grüne Teilchen sind abgefallene Blatt- oder Halmteilchen, braune oder schwarze Teilchen sind Verunreinigungen durch Erde.

	MJ / kg TM	
	ME	NEL
nur vereinzelt Schmutzteilchen oder Steinchen mehr grüne als braune Teilchen	0,3	0,2
regelmäßig verteilte Schmutzteilchen (Sandkörner, Erdteilchen) oder kleine Steinchen	0,7	0,4
starke Verschmutzung, Fläche übersät oder Erdteilchen größer	1,0	0,6

Gesamtbewertung Heu

Energiegehalt ***ME*** bzw. ***NEL***	MJ / kg TM
im Grünfutter	
Qualitätsabzug durch Trocknung	
Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung	
Energiegehalt von Heu	

Maissilage

Betrieb:

Datum: Kolbenanteil:

Im Hinblick auf den Konservierungsprozess beste Maissilage

- riecht angenehm säuerlich (aromatisch, brotartig), nicht nach Alkohol oder Buttersäure, sie hat auch keinen wahrnehmbaren Essigsäuregeruch und ist frei von Fremdgerüchen,
- sie riecht weder nach Hefe noch schimmelig und
- sie hat je nach Sortentyp eine mehr goldgelbe Farbe (Kompakttypen) bis gelb – olive Farbe (stay-green-Typen).

Geruch

		Punkte für Qualitätsabzug
angenehm säuerlich, aromatisch, brotartig	***0***	
leicht alkoholisch oder leichter Essigsäuregeruch	***1***	
stark alkoholischer oder Röstgeruch	***3***	
muffig oder leichter Buttersäuregeruch	***5***	
widerlich, Fäulnisgeruch, jauchig	***7***	

Gefüge

unverändert (wie das Ausgangsmaterial)	***0***	
leicht angegriffen, Pflanzenteile mürbe	***1***	
stark angegriffen, schmierig, schleimig	***2***	
verrottet	***4***	

Farbe

dem Ausgangsmaterial ähnliche Farbe	***0***	
Farbe wenig verändert	***1***	
Farbe stark verändert	***2***	

Schimmel

sichtbarer Schimmelbefall: Silage nicht verfüttern !	***7***	
Summe Punkte für Qualitätsabzug		

Beurteilung der Gärqualität

Summe Punkte für Qualitätsabzug	***Note***	***Urteil***	***Wertminderung*** gegenüber Grüngut in MJ/kg TM ***ME***	***NEL***
0 - 1	1	***sehr gut***	***0***	***0***
2 - 3	2	***gut***	***0,2***	***0,1***
4 - 5	3	***verbesserungs-bedürftig***	***0,5***	***0,3***
6 - 8	4	***schlecht***	***0,9***	***0,5***
> 8	5	***sehr schlecht***	***> 0,9***	***> 0,5***

Bestimmung des Reifestadiums und des TM-Gehaltes beim Einsilieren

Bezeichnung	***% TM***	***Beschreibung***
Beginn Kolbenbildung	***17***	Körner nicht voll ausgebildet
In der Milchreife	***20***	Körner ausgebildet, grün-weiß, ohne Füllung
	22	Körnerinhalt milchartig
Beginn der Teigreife	***25***	Körnerinhalt gelblich und zähflüssig
	30	Körnerinhalt teig- bis mehlartig
Wachsreife	***35***	Körnerinhalt mehlartig, Korn mit Fingernagel noch ritzbar
	38	Ausgereifte Körner, Korn mit Fingernagel kaum mehr ritzbar

Ermittlung des Energiegehaltes

		Energiegehalte in MJ / kg TM im Grüngut					
Kolbenanteil		***niedrig***		***mittel***		***hoch***	
Bezeichnung	***% TM***	***ME***	***NEL***	***ME***	***NEL***	***ME***	***NEL***
Beginn der Kolben-bildung	17			9,4	5,6		
In der Milchreife	20	9,5	5,7	9,7	5,8	9,8	5,9
	22	10,0	6,0	10,3	6,2	10,7	6,4
Beginn der Teigreife	25	10,2	6,1	10,5	6,3	10,8	6,5
	30	10,3	6,2	10,7	6,4	11,0	6,6
Wachsreife	35	10,5	6,3	10,8	6,5	11,2	6,7
	38	10,7	6,4	11,0	6,6	11,3	6,8

Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung

	MJ / kg TM	
	ME	NEL
Schmutz visuell erkennbar	0,5	0,3

Gesamtbewertung Maissilage

Energiegehalt ***ME*** bzw. ***NEL***	MJ / kg TM
im Grüngut	
Qualitätsabzug durch Konservierung	
Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung	
Energiegehalt der Maissilage	

10.10 Formblatt zur Rationsberechnung

Gehalt eines kg Futtermittels (Frischsubstanz)

	Futterart	TM in g	Rohfaser g	Verd. Eiweiß (DP) g	Verd. Energie (DE) MJ	Ca in g	P in g
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Gehalt der gesamten Ration

	Futterart	Rationsanteil kg	TM in g	Rohfaser g	Verd. Eiweiß (DP) g	Verd. Energie (DE) MJ	Ca in g	P in g
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Gesamt in g					
Bedarf in g					
Bewertung +/-					