



# LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

## Gruber Tabelle zur Pferdefütterung



# LfL-Information

## **Impressum**

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)  
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan  
Internet: [www.LfL.bayern.de](http://www.LfL.bayern.de)

Redaktion: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft  
Prof.-Dürrwächter-Platz 3, 85586 Poing  
E-Mail: [Tierernaehrung@LfL.bayern.de](mailto:Tierernaehrung@LfL.bayern.de)  
Telefon: 08161 8640-7401

9. Auflage: Januar 2024

Druck: WirmachenDruck, Backnang

Schutzgebühr: 10,00 Euro

© LfL

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Verwendete Abkürzungen</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Vorbemerkungen</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Der Verdauungsablauf beim Pferd</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Futtermittelaufnahme und Nährstoffversorgung</b> .....	<b>14</b>
4.1	Trockenmasseaufnahme beim Pferd .....	16
4.2	Empfehlungen für wachsende Pferde.....	16
4.2.1	Fohlen.....	17
4.2.2	Jährlinge und weitere Aufzucht.....	21
4.3	Empfehlungen für Zuchtstuten.....	22
4.4	Empfehlungen für Hengste.....	26
4.5	Empfehlungen für Reit-, Fahr- und Arbeitspferde .....	27
4.6	Mineralstoff- und Vitaminversorgung .....	30
4.6.1	Mineralstoffversorgung.....	30
4.6.2	Vitaminversorgung.....	37
4.6.3	Orientierungswerte für die Mineralfuttermittelaufgabe sowie Höchstgehalte.....	40
<b>5</b>	<b>Rationsplanung und Umsetzung</b> .....	<b>43</b>
5.1	Gewichtsfeststellung beim Pferd.....	43
5.2	Ermittlung des Nährstoffbedarfs .....	44
5.3	Auswahl der Futtermittel.....	46
5.4	Rationsberechnung und Richtwerte.....	47
5.5	Fütterungstechnik .....	48
5.6	Rationskontrolle .....	49
5.7	Fütterungsfehler .....	50
<b>6</b>	<b>Zifo2 - Futteroptimierungsprogramm</b> .....	<b>51</b>
6.1	Anwendungsbereiche von Zifo2 .....	51
6.2	Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode.....	53
6.3	Futtermittelaufschlag mit Zifo2.....	54
<b>7</b>	<b>Futtermittelbewertung</b> .....	<b>56</b>
7.1	Chemische Zusammensetzung von pflanzlichen Futtermitteln.....	56
<b>7.2</b>	<b>Futtermitteluntersuchung im LKV-Futtermittellabor Bayern</b> .....	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>Futtermittel für Pferde</b> .....	<b>59</b>
8.1	Grobfutter .....	59
8.1.1	Grasfuttermittel .....	59
8.1.2	Stroh .....	68

8.1.3	Luzerne.....	69
8.1.4	Maisfuttermittel.....	70
8.2	Krafftutter.....	70
8.2.1	Getreide und Hülsenfrüchte.....	70
8.2.2	(Neben-) Erzeugnisse der Lebensmittelindustrie.....	71
8.2.3	Ölfrüchte und deren Nebenerzeugnisse.....	73
8.2.4	Mischfuttermittel.....	74
8.3	Saftfutter.....	74
8.3.1	Biertreber.....	74
8.3.2	Apfeltrester.....	74
8.3.3	Obst und Gemüse.....	75
8.4	Lagerung von Futtermitteln.....	75
8.5	Nährstofftabellen.....	76
8.5.1	Grünfutter.....	76
8.5.2	Silagen.....	78
8.5.3	Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh.....	79
8.5.4	Getreide und deren Nebenprodukte.....	81
8.5.5	Leguminosen, Ölsaaten und deren Nebenprodukte.....	82
8.5.6	Rüben und Nebenprodukte.....	83
8.5.7	Ergänzungs- und Mineralfutter.....	84
<b>9</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>85</b>
9.1	Futtermittelrechtliche Vorschriften für die landwirtschaftliche Praxis.....	85
9.2	Wichtige Schimmelpilze und ihre Mykotoxine.....	86
9.3	Giftpflanzen.....	89
9.4	Wasserversorgung.....	93
9.5	Nährstoffausscheidungen und Festmistanfall bei Pferden.....	95
9.6	Volumengewichte und praktische Messhilfen von Futtermitteln.....	96
9.7	Beurteilung der Gärqualität von Grünfutter- und Maissilagen auf Basis der chemischen Untersuchung (DLG – Schlüssel 2006).....	98

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verdauungstrakt, Vergleich verschiedener Tierarten.....	11
Tab. 2: Mittlere Trockenmasseaufnahme beim Pferd in kg pro Tag in den jeweiligen Leistungsstufen (nach GfE 2014).....	16
Tab. 3: Versorgungsempfehlungen für umsetzbare Energie und verdauliches Rohprotein für wachsende Pferde (Angaben je Tier und Tag; nach GfE 1994 und 2014).....	16
Tab. 4: Tränkeplan.....	20
Tab. 5: Versorgungsempfehlungen für umsetzbare Energie und verdauliches Rohprotein für trächtige und laktierende Stuten nach Gewichtsklassen je Tier und Tag (nach GfE 1994 und 2014).....	22
Tab. 6: Beispielrationen für tragende Stuten, 9. (I) und 11. (II) Trächtigkeitsmonat.....	24
Tab. 7: Beispielrationen für laktierende Stuten: Erster (I) und zweiter (II) Laktationsmonat .....	25
Tab. 8: Versorgungsempfehlung für Hengste nach Gewichtsklassen je Tier/Tag (nach GfE 1994 und 2014).....	26
Tab. 9: Versorgungsempfehlungen für erwachsene Pferde nach Gewichtsklassen je Tier/Tag (nach GfE 1994 und 2014).....	27
Tab. 10: Leistungsdefinition.....	27
Tab. 11: Mittelwert der jeweiligen Leistung bei großen Rassen.....	28
Tab. 12: Beispielrationen für Zugpferde (Sonstige, 800 kg) in der Landwirtschaft, sehr schwere Arbeit (z.B. 8 Stunden Holzrücken täglich).....	28
Tab. 13: Beispielrationen für Reit- und Fahrpferde verschiedener LM, leichte Arbeit .....	29
Tab. 14: Funktionen von Mengenelementen.....	30
Tab. 15: Versorgungsempfehlungen für wachsende Tiere (Angaben in g je Tier und Tag; nach GfE 1994 und 2014).....	31
Tab. 16: Versorgungsempfehlungen für trächtige und laktierende Stuten nach Gewichtsklassen je Tier und Tag (nach GfE 1994 und 2014).....	32
Tab. 17: Versorgungsempfehlung für Hengste nach Gewichtsklassen je Tier/Tag (nach GfE 1994 und 2014).....	33
Tab. 18: Versorgungsempfehlungen für erwachsene Pferde nach Gewichtsklassen je Tier/Tag (nach GfE 1994 und 2014).....	34
Tab. 19: Funktionen von Spurenelementen.....	35
Tab. 20: Empfehlungen zur Spurenelementversorgung beim Warmblut, 600 kg Lebendmasse in mg pro Tier und Tag (nach GfE 2014).....	36
Tab. 21: Funktionen von fettlöslichen Vitaminen.....	37
Tab. 22: Empfehlungen zur Vitaminversorgung beim Warmblut, 600 kg Lebendmasse, 1,68 m Stockmaß pro Tier und Tag (GfE 2014) .....	38
Tab. 23: Umrechnungsfaktoren für Vitamine.....	38
Tab. 24: Vitamingehalte ausgesuchter Futtermittel.....	39

Tab. 25: Orientierungswerte für die Mineralfuttergestaltung (Angaben je kg FM), Werte in Klammern gelten für sehr geringe Versorgung aus der Grundration; Orientierungswerte für Vitamine nach Kirchgeßner 2014.....	40
Tab. 26: Höchstgehalte je kg Alleinfuttermittel, bezogen auf 88 % TM .....	41
Tab. 27: Beschreibung des Ernährungszustandes nach sicht- und fühlbaren Erscheinungsmerkmalen im Rahmen der Körperkonditionsbeurteilung (BCS).....	45
Tab. 28: Praktische Richtwerte für eine Ration.....	47
Tab. 29: Kotkonsistenz .....	50
Tab. 30: Beispiele für die Preiswürdigkeit nach Löhr.....	53
Tab. 31: Untersuchungspakete LKV-Futtermittellabor Bayern (Stand 01/2023) .....	57
Tab. 32: Sinnenprüfung für Heu (nach DLG, 2011: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung).....	64
Tab. 33: Mikrobiologische Qualitätsbeurteilung für Heu (Werte in Klammern: Stroh, wenn abweichend) (VDLUFA 2017, Methodenbuch III, 28.1.4).....	65
Tab. 34: Sinnenprüfung für Heulage (nach DLG, 2011: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung).....	67
Tab. 35: Sinnenprüfung für Stroh (nach DLG, 2011: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung).....	69
Tab. 36: Häufige Schimmelpilze in Getreide und Mais .....	86
Tab. 37: Häufige Schimmelpilze in Silagen und mögliche Risiken.....	87
Tab. 38: Höchstgehalte und Richtwerte für Mykotoxine in Futtermitteln für Pferde (Richtlinie 2002/32/EG konsolidierte Fassung vom 28.11.2019 sowie Empfehlung der EU-Kommission 2006/576/EG konsolidierte Fassung vom 02.08.2016).....	88
Tab. 39: Die häufigsten Giftpflanzen für Pferde (nach Kamphues et al. 2014).....	89
Tab. 40: Orientierungswerte für die Eignung von Tränkewasser.....	93
Tab. 41: Wasserbedarf (nach Kirchgeßner 2014).....	94
Tab. 42: Nährstoffausscheidung und Festmistanfall pro mittlerem Jahresbestand <sup>5</sup> (Quelle: Bayerische Basisdaten, Stand Juli 2023).....	95
Tab. 43: Volumengewichte und Raumbedarf von Futtermitteln .....	96
Tab. 44: Praktische Messhilfen bei der Futterwiegung .....	97
Tab. 45: 1. Berücksichtigung des Butter- und Essigsäuregehaltes.....	98
Tab. 46: 2. Berücksichtigung des pH-Wertes.....	98
Tab. 47: Addition aus 1 und 2 zur Gesamtpunktezahl .....	98
Tab. 48: Beispiel Ergebnisbericht zur Futteruntersuchung; Futterart: 2015 Grassilage 1. Schnitt.....	99
Tab. 49: Hilfestellung zum Siliermitteleinsatz .....	100

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Die Verdauungsorgane des Pferdes (Quelle: J. Biggle, 1895).....	13
Abb. 2: Tägliche Energieaufnahme von Fohlen bei mittelgroßen Rassen.....	18
Abb. 3: Wachstumskurven bei verschiedenen Endgewichten.....	21
Abb. 4: Lage der Messlinien .....	43
Abb. 5: Bestimmung der Körperlänge .....	44
Abb. 6: Lage der BCS-Punkte.....	44
Abb. 7: Rationsberechnung Zifo2 .....	51
Abb. 8: Rationsberechnung für Reitpferde.....	52
Abb. 9. Futtervoranschlag mit Zifo2.....	54
Abb. 10: Nährstoffsalden .....	55
Abb. 11: Erweiterte Weender Analyse.....	56
Abb. 12: ADF <sub>om</sub> - und Rohproteingehalt im Heu je nach Nutzungszeitpunkt.....	59
Abb. 13: Nutzungsstadien bei Knaulgras und Löwenzahn .....	60

## 1 Verwendete Abkürzungen

<b>ADF<sub>om</sub></b>	<b>Acid Detergent Fibre/Säure Detergentien Faser</b> , aschefreier Rückstand nach der Behandlung mit sauren Lösungsmitteln
<b>BCS</b>	<b>Body Condition Score</b>
<b>Ca</b>	<b>Kalzium</b>
<b>Cl</b>	<b>Chlor</b>
<b>DXP</b>	<b>verdauliches Rohprotein</b>
<b>ELOS</b>	<b>Enzymlösliche Organische Substanz</b>
<b>FM</b>	<b>Frischmasse</b>
<b>GB</b>	<b>Gasbildung</b> nach dem Hohenheimer Futterwerttest (in 200 mg Futter TM)
<b>GF</b>	<b>Grobfutter</b> : alle Ganzpflanzenprodukte sowie Cobs und Stroh
<b>GfE</b>	<b>Gesellschaft für Ernährungsphysiologie</b>
<b>GV</b>	<b>Großvieheinheit (500 kg LM)</b>
<b>K</b>	<b>Kalium</b>
<b>KF</b>	<b>Krafftutter</b>
<b>LM</b>	<b>Lebendmasse</b>
<b>ME MJ</b>	<b>Metabolizable Energy / Umsetzbare Energie in Megajoule</b> Energiebewertungsmaßstab für Pferde und Esel
<b>Mg</b>	<b>Magnesium</b>
<b>N</b>	<b>Stickstoff</b> (N mal 6,25 = Rohprotein)
<b>Na</b>	<b>Natrium</b>
<b>aNDF<sub>om</sub></b>	<b>Neutral Detergent Fibre/Neutrale Detergentien Faser</b> , aschefreier Rückstand nach der Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase
<b>NFC</b>	<b>Non Fibre Carbohydrates / Nicht Faser Kohlehydrate</b>
<b>NPN</b>	<b>Nicht Protein Stickstoff</b> , Proteine nicht stickstoffhaltiger Natur
<b>Num</b>	Unter dieser <b>Futtermittelnummer</b> ist das jeweilige Futtermittel in den Dateien und im Zifo-Fütterungsprogramm gespeichert
<b>P</b>	<b>Phosphor</b>
<b>S</b>	<b>Schwefel</b>
<b>TM</b>	<b>Trockenmasse</b>
<b>XA</b>	<b>Rohasche</b>
<b>XF</b>	<b>Rohfaser</b>
<b>XL</b>	<b>Rohfett</b>
<b>XP</b>	<b>Rohprotein</b>
<b>XS</b>	<b>Stärke</b>
<b>XZ</b>	<b>Zucker</b>

## 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. Im Wesentlichen sind folgende Neuerungen aufgenommen worden:

- Umstellung der Strukturbeurteilung von Rohfaser auf aNDF<sub>om</sub> (GrobF.)
- Anpassungen an GfE 2014:
  - Umstellung der Energiebewertung und -versorgung von DE auf ME
  - Umstellung der Proteinbewertung und -versorgung von XP auf DXP
  - Anpassung der TM-Aufnahme
  - Versorgungsempfehlungen für Mineralstoffe und Vitamine
  - Wachstumskurven von Jungpferden
- Umsetzung der Änderungen in Zifo2
- Überarbeitung:
  - Verdauungsablauf beim Pferd
  - Richtwerte für eine Ration
  - Futtermittelrecht und Mykotoxine
- Überarbeitung und Erweiterung der Futtermittel sowie deren Bewertung und Lagerung
- Neu:
  - Definition der Leistung
  - Orientierungswerte für die Mineralfuttermittelgestaltung sowie Höchstgehalte
  - Giftpflanzen
- Neuerungen bei der Fütterungstechnik
- Erweiterung der Rationskontrolle um die Kotkonsistenz
- Aktualisierung der Orientierungswerte für Tränkewasser
- **Die Angabe der Inhaltsstoffe im Tabellenteil erfolgt mit Ausnahme des Kraftfutters 8645 in TM**
- Stallmistanfall bei Pferden
- Raumgewichte und Messhilfen
- Beurteilung der Gärqualität von Grünfütter- und Maissilagen
- Formblatt zur Rationsberechnung

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

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

### Bedeutung der Pferdehaltung

In den letzten Jahrzehnten hat die Pferdehaltung in Bayern einen starken Aufschwung erfahren. So stieg die Zahl der Pferde auf ca. 140.000. Hiervon wurden im Jahr 2022 (laut InVe-KoS) 107.861 Pferde auf 15.018 landwirtschaftlichen Betrieben gehalten. Die Struktur der Betriebe ist vielfältig. So stehen 36% der Pferde in Betrieben mit 25 und mehr Pferden, 64 % der Pferde werden in Betrieben mit bis zu 24 Pferden gehalten.

Zunehmend mehr Landwirte haben sich auf die Pensionspferdehaltung spezialisiert und diese zu einem eigenständigen Betriebszweig ausgebaut. Hierfür werden bauliche Anlagen,

Grobfutter 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 140.000 ha für die Futtergewinnung und Weidehaltung umweltfreundlich bewirtschaftet. Gerade die Pferde auf den Weiden bereichern das Landschaftsbild und sind ein willkommener Anblick.

Eine artgerechte Pferdehaltung und Fütterung bedeutet heute, die Pferde sowohl mit den notwendigen Nährstoffmengen zu versorgen als auch das Futter zur Beschäftigungstherapie einzusetzen. Dies ist vor allem durch den Einsatz von strukturreichem, qualitativ hochwertigem Grobfutter zu erreichen. Ausgewachsene Pferde ohne Leistung leiden oft nicht nur unter Bewegungsmangel, sondern auch an einer Überversorgung mit Nährstoffen. Eine Unterversorgung tritt sehr viel seltener auf.

In der vorliegenden Broschüre werden die Versorgungsempfehlungen für die Pferdegruppen Warmblüter, Ponys und sonstige Pferderassen (z.B. Haflinger, Kaltblut, Quarter Horse, Isländer usw.) dargestellt. Vollblüter fallen in keine dieser Kategorien, da sie schon im Erhaltungsbedarf höhere Ansprüche haben.

### 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 bevor sie mit den tierereigenen Verdauungsenzymen im Dünndarm in Berührung kommen. Beim Pferd ist es umgekehrt: Die überwiegende mikrobielle Tätigkeit vollzieht sich in den voluminösen Darmbereichen des Blind- und Grimmdarms, die nach dem Magen angeordnet sind. Der Ablauf der Verdauung wird durch die Gestaltung der einzelnen Abschnitte und durch die Verweildauer in den betreffenden Bereichen bestimmt.

Tab. 1: Verdauungstrakt, Vergleich verschiedener Tierarten

	Einheit	Pferd	Rind	Schaf	Schwein
Magen	Liter	10 - 20	10 - 20	2 - 4	5 - 10
Vormägen	Liter	-	150 - 230	20 - 30	-
Dünndarm	Liter	65	65	10	9
Dickdarm, davon Blinddarm (Caecum)	Liter	130 40	40 10	6 1	10 2
Gesamtlänge Darm	Meter	25 - 39	33 - 63	22 - 43	20 - 27
Gesamter Verdauungskanal	Liter	210	330	45	25
Verdauungskanal	Liter je 100 kg LM	35	65	75	25

#### 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) werden häufig selektiert und damit nicht aufgenommen. Das Futter wird mittels der Schneidezähne abgebissen und auf den Reibflächen der Backenzähne zermahlen. Eine gute Zerkleinerung der Nahrung ist äußerst wichtig, da die pflanzlichen Gerüstsubstanzen den gesamten Dünndarmbereich passieren müssen, bevor im Blinddarm verdaut werden können. Schlecht zerkleinertes Futter kann zu großen Problemen bei der Passage führen, Koliken begünstigen und die Verdaulichkeit des Futters herabsetzen. Eine 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. 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. Fehlt ein ausreichender Speichelfluss, z.B. auf Grund zu hastigem Fressen ist der Transport durch die Speiseröhre schwieriger. Zusätzlich wird die im Magen beginnende Verdauung erschwert. Dies führt zu einer Verschlechterung der Passage des Futters zum Dickdarm.

## **Magen**

Der im Vergleich zur Größe des Pferdes kleine Magen hat am Eingang einen sehr starken Ringmuskel (Cardiaverschluss). Dieser Muskel wird durch Nerven gesteuert. Er schließt sich zunehmend, wenn sich der Magen mehr füllt, um eine weitere Füllung zu verhindern. Werden Futtermittel gefressen, die bei der Fütterung nicht das Volumen haben, das sie im Magen nach der 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 mit einem hohen Quellvermögen 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 des Futterbreis durch pflanzliche Enzyme und Mikroorganismen, 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, die über den Verdauungstrakt ausgeschieden werden. 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 Proteinspaltung.

## **Dünndarm**

Er gliedert sich in Zwölffingerdarm, Leerdarm und Hüftdarm. In den 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 in den 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 die Resorption der Spaltprodukte. Auch Mineralstoffe und Vitamine werden hier resorbiert. Völlig unverdaut passieren die pflanzlichen Gerüstsubstanzen alle drei Abschnitte des Dünndarms. Im Hüftdarm sammelt sich der übrig gebliebene Futterbrei und wird etwa alle 10 bis 20 Minuten unter Druck in den Blinddarm befördert.

## **Dickdarm**

Er gliedert sich in Blinddarm, Grimmdarm und Mastdarm. Im Blinddarm und im größten Teil des Grimmdarms werden die Gerüstsubstanzen durch eine Vielzahl von Bakterien und Protozoen bis zur Glucose abgebaut. Aus „NPN-Verbindungen“ wie z.B. Ammoniak wird zudem hochwertiges Bakterienprotein aufgebaut. Darüber hinaus sind die Mikroorganismen in der Lage, Vitamine des B-Komplexes und Vitamin K zu bilden. Bis zum 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 Grimmdarms geformt und in den Mastdarm abgegeben. Die Konsistenz des Kotes gibt Aufschluss über den Verdauungsablauf und Gesundheitszustand des Pferdes. Erstrebenswert ist ein gut geformter glänzender Kot von 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 bildlich dargestellt:

Grundvoraussetzung für eine intakte Verdauung ist die Zerkleinerung des Futters durch den Kauapparat (1: Maulhöhle) mit guter Einspeichelung (2: Ohrspeicheldrüse). Über die Speiseröhre (3) gelangt der Futterbrei durch den Ausgang der Speiseröhre (5: Cardiaverschluss) in den Magen (6) und passiert hierbei das Zwerchfell (4). Das geringe Magenvolumen bedingt mehrere kleine Portionen am Tag. Die bakterielle Verdauung findet im vorderen Magenbereich statt. Die zunehmende Säuerung unterbindet die mikrobiellen Vorgänge und leitet die Verdauung der leicht verfügbaren Kohlenhydrate, Fette und Proteine ein. Im Dünndarm (7: Zwölffingerdarm, 8: Leerdarm) findet die Verdauung von Stärke, Zucker, Protein und Fett mittels körpereigener Enzyme statt. Gleichzeitig werden hier die Spaltprodukte, Mineralstoffe und Vitamine resorbiert. Im Dickdarm (9 und 11 Grimmdarm) und hier vor allem im Blinddarm (im Bild hinter Dickdarm), kommt es zur mikrobiellen Verdauung der Gerüstsubstanzen. Im Mastdarm (12) wird das Wasser resorbiert. Über den Enddarm (13) und den After (14) wird der Kot ausgeschieden.

Die Leber (10) dient der Energiebereitstellung und der Entgiftung im Körper. Über die beiden Nieren (15) wird das Blut filtriert und die Giftstoffe über die Harnblase (16) und die Harnröhre (17) ausgeschieden.

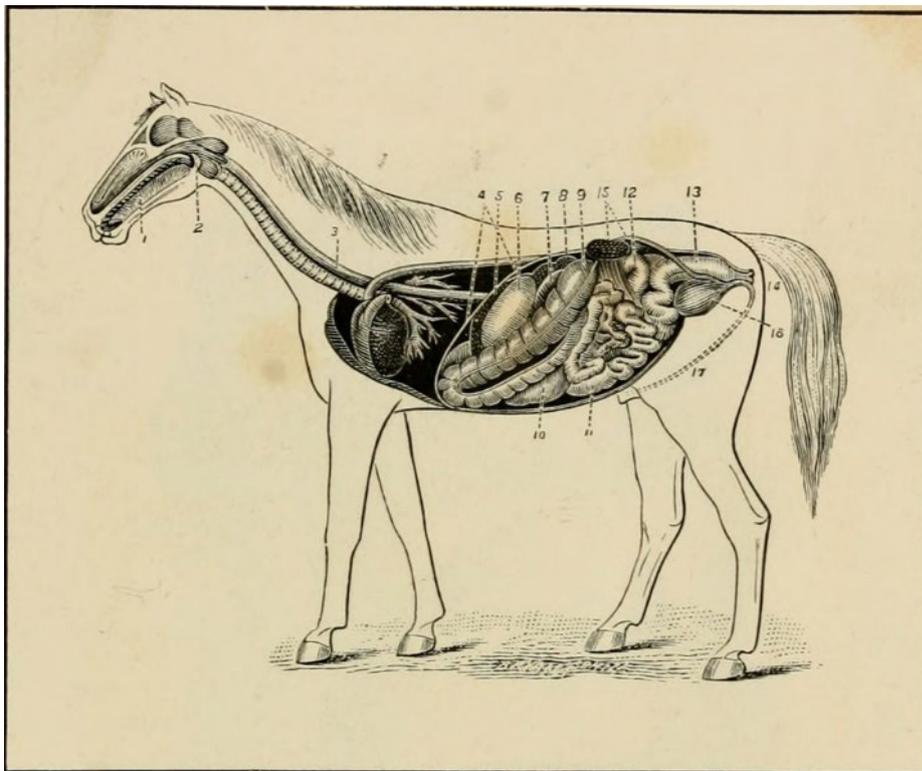


Abb. 1: Die Verdauungsorgane des Pferdes (Quelle: J. Biggle, 1895)

## 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 pflanzlichen Gerüstsubstanzen ist besonders zu achten. Der Nährstoffbedarf der Pferde setzt sich aus Erhaltungs- und ggf. Leistungsbedarf zusammen und hängt vom Gewicht des Pferdes ab.

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 (Arbeit), Zucht- und Milchleistung. Der Bedarf ist sehr stark von individuellen Unterschieden geprägt. Das Nervenkostüm eines Pferdes, das Temperament, die Bewegungsaktivität, der Ernährungszustand, der Trainingszustand, die Haltungsform, das Klima, die Rasse, das Alter u.v.a. sind Einflussgrößen, die bei der Bedarfsermittlung berücksichtigt werden müssen. Deshalb sollte derjenige, der füttert, die Pferde auch bei ihrer Arbeit beobachten, um ihre Arbeitsleistung richtig einschätzen zu können. Da es zum Leistungsbedarf nur sehr wenige Untersuchungen gibt, muss dieser subjektiv eingeschätzt werden.

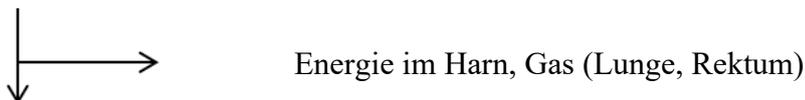
### Energie

Maßstab für die Energieversorgung ist die Umsetzbare Energie (ME), früher: Verdauliche Energie (DE), ausgedrückt in Megajoule (MJ).

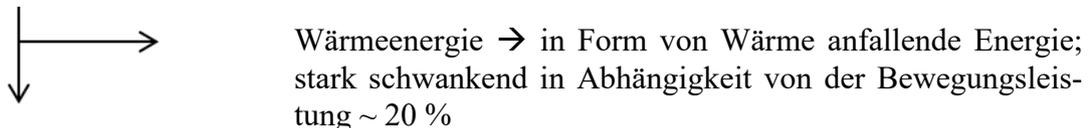
Bruttoenergie (GE)                      100 %



Verdauliche Energie (DE)            ca. 50 - 90 %



Umsetzbare Energie (ME)	ca. 40 - 70 %
-------------------------	---------------



Nettoenergie (NE)                      ca. 20 - 60 %, in Leistung übergehende Energie (Bewegung, Muskelbildung, Milchbildung)

Die durch die Grobfutterverdauung im Dickdarm anfallende Wärme wird zur Regulierung der Körpertemperatur herangezogen. Eine stets angepasste Wärmeregulation in der Außenklimahaltung erfordert eine entsprechende Energiezufuhr. Langsam an tiefere Temperaturen gewöhnte Pferde mit langem, dichtem Haarkleid und Fettauflagerungen, die vor Wind und

Nässe geschützt untergebracht sind, benötigen jedoch erst bei minus 10 bis -15 °C zusätzlich Energie in Höhe von 2,5 % des Erhaltungsbedarfes pro 1° C Temperaturabnahme.

Unterversorgung mit Energie wird hervorgerufen durch ungenügende Glukoseneubildung. Langfristig führt dies zum Abbau von Körpersubstanz (zunächst Fettreserven, anschließend proteinhaltiges Gewebe).

### **Protein**

Der Maßstab für die Proteinversorgung ist das verdauliche Rohprotein (DXP in Gramm). Viele praxisübliche Rationen, bei denen gängige Futtermittel eingesetzt werden, zeigen eine erheblich über der Versorgungsempfehlung liegende Proteinversorgung. 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 und das Pferd dadurch unnötig belastet wird. Bei der Aufnahme von mehr als 2 g verdaulichem Rohprotein pro kg Lebendmasse muss mit erhöhtem Wasserbedarf und Anstieg der Serum-Harnstoff-Konzentration gerechnet werden. Dazu kommen Störungen im Verdauungskanal oder des Mineralstoffhaushaltes (erhöhter Ca- und P-Verlust über die Nieren), wodurch das Leistungsvermögen reduziert wird.

### **Struktur**

Neben dem Bedarf an Nährstoffen hat das Pferd auch einen Bedarf an strukturwirksamer Faser. Schon seit längerem ist bekannt, dass von der Rohfaseranalytik nur Teile des Lignins und der Cellulose erfasst werden. Die Verdaulichkeit des Futters wird aber in erster Linie durch den nicht verdaulichen Bestandteil Lignin und die langsam verdaulichen Bestandteile der Pflanze Cellulose und Hemicellulose beeinflusst. Da in der  $aNDF_{om}$  Cellulose, Lignin und Hemicellulose vollständig enthalten sind, erfolgt nun die Strukturbewertung anhand der im Grobfutter enthaltenen  $aNDF_{om}$ . Um beim Pferd eine ausreichende Kautätigkeit zu erreichen und um einen reibungslosen Verdauungsablauf zu gewährleisten, muss eine pferdegerechte Ration mindestens 40 %  $aNDF_{om}$  aus dem Grobfutter enthalten. Häufig wird in diesem Zusammenhang der Begriff **Raufutter** verwendet. Darunter versteht man ausschließlich trockene faserreiche Komponenten wie Heu und Stroh.

Die mögliche Trockensubstanzaufnahme sowie die Versorgungsempfehlungen für Energie, Protein, Kalzium und Phosphor sind in den folgenden Tabellen dargestellt.

## 4.1 Trockenmasseaufnahme beim Pferd

Tab. 2: Mittlere Trockenmasseaufnahme beim Pferd in kg pro Tag in den jeweiligen Leistungsstufen (nach GfE 2014)

Lebendmasse des erwachsenen Pferdes (kg)	Erhaltung	Hochträchtigkeit	Laktation	Wachstum	Arbeit
		inklusive Erhaltung			
200	5,3	5,3	7,4	5,3	6,6
400	8,9	8,9	12,5	8,9	11,2
600	12,1	12,1	17,0	12,1	15,2
800	15,0	15,0	21,1	15,0	18,8

Die Lebendmasse bezieht sich auf ein normalgewichtiges Pferd zum aktuellen Zeitpunkt.

## 4.2 Empfehlungen für wachsende Pferde

Tab. 3: Versorgungsempfehlungen für umsetzbare Energie und verdauliches Rohprotein für wachsende Pferde (Angaben je Tier und Tag; nach GfE 1994 und 2014)

Lebensmonate (Mittlerer Bereich)	Nährstoffe	Ponys			Warmblut			Sonst. Rassen	
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg							
		100	200	300	400	500	600	800	1000
1.- 6. (3)	ME, MJ	4,6	10,8	16,7	26,3	32,3	38,2	41,3	48,8
	DXP, g	179	289	393	492	584	672	829	963
7. - 12. (9)	ME, MJ	11,9	18,8	25,0	38,9	45,7	52,5	52,3	60,9
	DXP, g	154	259	358	451	538	620	767	891
13. - 18. (15)	ME, MJ	15,2	22,5	29,5	46,8	54,4	62,1	59,4	69,1
	DXP, g	135	234	328	416	498	575	711	824
19. - 24. (21)	ME, MJ	16,5	24,3	31,8	51,1	59,7	68,2	64,4	75,1
	DXP, g	121	215	303	386	463	534	660	763
25 – 30 (27)	ME, MJ	16,9	25,2	33,2	53,0	62,2	71,8	68,4	80,2
	DXP, g	112	201	284	362	434	500	615	708

Die Zahlen der Tabelle geben den jeweiligen Wert für den mittleren Bereich an.

### 4.2.1 Fohlen

#### a) Kolostrumphase (Biestmilchphase)

Kolostrum bzw. Biestmilch wird die in den ersten fünf 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 Proteingehalt von 15 % zu Beginn der Laktation sinkt nach den ersten Stunden auf 5 % ab. Einen wesentlichen Anteil am Proteingehalt haben die Antikörper, insbesondere die Immunkörper. Deshalb ist es wichtig, dass das Fohlen in den ersten zwei Stunden zwei Liter und in den folgenden vier Stunden weitere zwei 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 sechs 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- bis 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 verunreinigtem Stroh

- 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

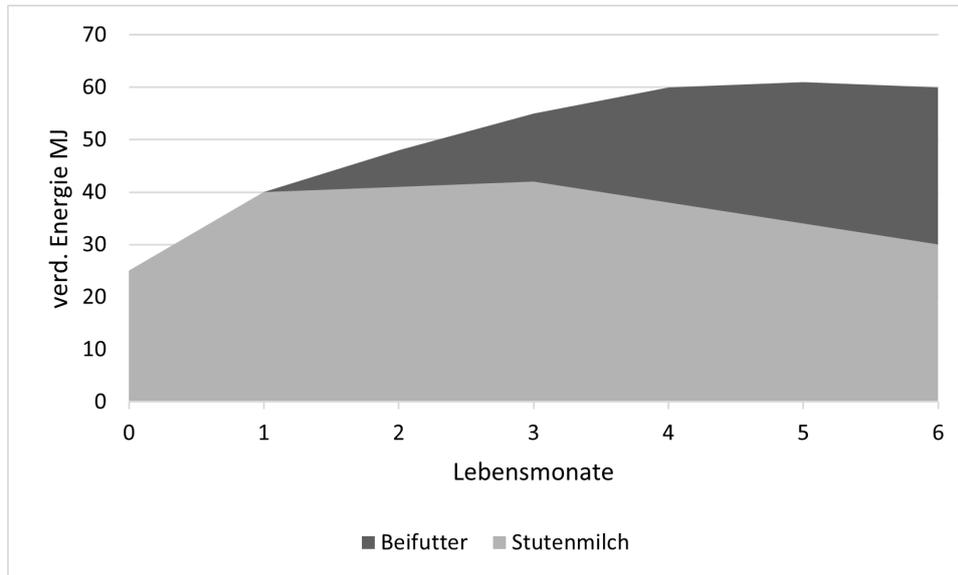


Abb. 2: Tägliche Energieaufnahme von Fohlen bei mittelgroßen Rassen

- 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 Proteinqualität. 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)
  - Grobfutter vor Austrieb, besonders bei proteinreichem, strukturarmem, jungem Gras

### c) **Absetzfohlen**

- Zeitpunkt des Absetzens richtet sich nach der Entwicklung des Fohlens und der Beifutteraufnahme ~ 1,2 kg Kraftfutter/100 kg Lebendmasse, sonst Mangel an essentiellen Aminosäuren und B-Vitaminen
- stundenweises Trennen von Stute und Fohlen
- Futterration der Stute reduzieren (Energie- und Proteingehalt an Leistung anpassen, Einsatz von Heu und Stroh) → Milchproduktion verringern

### **Endgültiges Absetzen**

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

### **Mutterlose Aufzucht bei Erkrankung oder 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 stündigem Abstand, jeweils 150 bis 250 ml; erwärmen im Wasserbad, 38 bis 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

Tab. 4: Tränkeplan

Lebenswoche	Häufigkeit pro Tag	Menge in Litern	zu Beachten
1	10 - 15	0,2 - 0,5	nächtliche Pause $\leq$ 4 Std.
2	6 - 8	langsam steigern	nächtliche Pause 4 - 6 Std.
3	3 - 4	15 - 20 % der LM	nächtliche Pause 6 - 8 Std.
4 und folgende	2 - 3	15 - 20 % der LM	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 auch hygienisch einwandfreie Milch!

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

Nach 2½ 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 Proteinbedarf
- hoher Bedarf an Mineralstoffen, Vitaminen
- Hoher Energieüberschuss bei niedrigen Proteinmengen → Verfettung wirkt sich negativ auf Gelenke, Knochen und Sehnen aus
- Umwelt (Kälte, Nässe, Bewegung)
- Mangel an Mineralstoffen (Calcium, Kupfer, Phosphor, Mangan) sowie den Vitaminen A und D:
  - Störung des Skelettwachstums → poröse Knochen, Knochenerweichung, Knochenverbiegung, Ermüdungsbrüche
  - Infektionsanfälligkeit
- Haltung:
  - In der Gruppe
  - Viel Auslauf → kontinuierliche, gleichmäßige, freie Bewegung

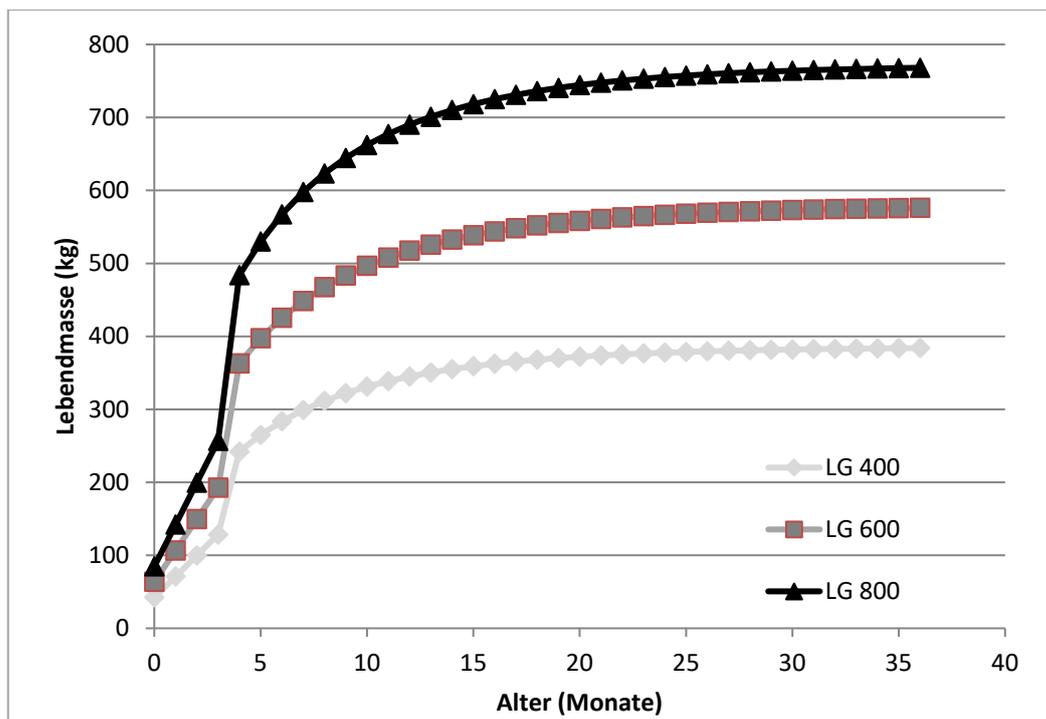


Abb. 3: Wachstumskurven bei verschiedenen Endgewichten

#### 4.2.2 Jährlinge und weitere Aufzucht

Häufig besteht in dieser Phase das Problem, dass bei bedarfsdeckender DXP-Versorgung ein Energieüberschuss besteht. Dies kann zu Verfettung oder zu schnellem Wachstum führen und ist zu vermeiden. Daher sind Futtermittel mit viel Protein und wenig Energie zu bevorzugen. Am ehesten wird dies bei Fohlen und wachsenden Pferden durch Sonnenblumenextraktionsschrot erfüllt. Die Rationszusammensetzung sollte zwingend auf die tatsächlichen Versorgungsempfehlungen angepasst werden.

##### Frühjahr

- Weide (geschlechtergetrennt)
- TM-Aufnahme 2,0 - 2,5 kg/100 kg LM/Tag
- Bedarf an Protein und 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 Versorgungsempfehlungen einzuhalten. Dies gilt für Weidehaltung und Stallfütterung.

### 4.3 Empfehlungen für Zuchtstuten

Tab. 5: Versorgungsempfehlungen für umsetzbare Energie und verdauliches Rohprotein für trächtige und laktierende Stuten nach Gewichtsklassen je Tier und Tag (nach GfE 1994 und 2014)

	Nährstoffe	Ponys			Warmblut			Sonst. Rassen	
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg							
		100	200	300	400	500	600	800	1000
<b>Trächtigkeit</b>									
8. Monat	ME, MJ	14,4	23,5	32,2	52	61,0	70,2	78,9	81,7
	DXP, g	121	211	297	378	455	528	596	774
11. Monat	ME, MJ	17,7	30,0	42,0	67	77,1	89,7	101,8	114,2
	DXP, g	182	283	379	471	558	641	720	929
<b>Laktation</b>									
1. Monat	ME, MJ	27,5	46,1	63,9	90	109	125,8	142,2	189,6
	DXP, g	340	551	753	944	1125	1297	1458	1883
3. Monat	ME, MJ	26,9	44,1	60,4	86	102,9	118,5	133,8	177,6
	DXP, g	364	548	722	886	1041	1185	1320	1663

#### Stadien der Fütterung

- Güst (leer)/niedertragend
- hochtragend
- laktierend

#### Ziel: Jährlich ein gesundes Fohlen

Häufig besteht in allen Phasen das Problem, dass bei bedarfsdeckender DXP-Versorgung ein Energieüberschuss besteht. Dies kann zu Verfettung führen und ist zu vermeiden. Daher sind Futtermittel mit viel Protein und wenig Energie zu bevorzugen. Am ehesten wird dies bei Zuchtstuten durch Luzernecobs erfüllt. Die Rationszusammensetzung sollte zwingend auf die

tatsächlichen Versorgungsempfehlungen angepasst 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 ggf. zu erbringender Leistung (Arbeit oder Laktation); bei Überversorgung kann es vermehrt zu Zwillingengeburt kommen
  - Bei abgemagerten oder verfetteten Tieren ist die Versorgung entsprechend zu korrigieren
  - abrupte 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**

- 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 → 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)

### **Abfohlung**

- kein abrupter Futterwechsel
- kein Überladen des Verdauungstraktes
- Futtermenge allmählich steigern

**Laktierend**

- nach 2 Wochen: Aufnahmekapazität über 2,5 % des LM
- Kraftfutter 3- bis 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

Tab. 6: Beispielrationen für tragende Stuten, 9. (I) und 11. (II) Trächtigkeitsmonat

Futtermittel (kg FM)	Pony 200 kg I	Pony 200 kg II	Warmblut 600 kg I	Warmblut 600 kg II	Sonstige 800 kg I	Sonstige 800 kg II
	Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg					
Heu 1. Schnitt abgeblüht	3,1	4,7			12,0	14,0
Heu 1.Schnitt in der Blüte			11,4	14,0		
Stroh Gerste	3,1	1,7	2,5		4,0	2,5
Möhren				1,0		
Luzernecobs					0,7	0,8
Bierhefe trocken	0,2	0,2			0,3	0,35
Mineralfutter	0,02	0,02	0,09	0,09	0,12	0,12
<b>Trockenmasse (kg)</b>	<b>5,5</b>	<b>5,7</b>	<b>12,0</b>	<b>12,3</b>	<b>14,8</b>	<b>15,3</b>
<b>DXP (g)</b>	<b>232</b>	<b>280</b>	<b>551</b>	<b>661</b>	<b>699</b>	<b>795</b>
<b>aNDF<sub>om</sub> (Grob.) (g)</b>	<b>3839</b>	<b>3795</b>	<b>7619</b>	<b>7284</b>	<b>9800</b>	<b>9962</b>
<b>aNDF<sub>om</sub> (Grob.)/TM (%)</b>	<b>69,4</b>	<b>66,5</b>	<b>63,3</b>	<b>59,3</b>	<b>66,4</b>	<b>65,0</b>
<b>MJ ME</b>	<b>33,1</b>	<b>36,1</b>	<b>81,8</b>	<b>88,6</b>	<b>93,1</b>	<b>99,0</b>

Tab. 7: Beispielrationen für laktierende Stuten: Erster (I) und zweiter (II) Laktationsmonat

Futtermittel (kg FM)	Pony 200 kg I	Pony 200 kg II	Warmblut 600 kg I	Warmblut 600 kg II	Sonstige 800 kg I	Sonstige 800 kg II
	Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg					
Heu 1. Schnitt abgeblüht					14,0	8,0
Heu 1.Schnitt in der Blüte				5,5		
Heu, 1.Schnitt, Rispenspreizen	5,6		18,5			
Wiesengras, 1.Schnitt Schos- sen		24,5		48,0		20,0
Stroh Gerste		2,5		5,3	2,0	8,0
Luzernecobs	0,5				8,0	5,3
Leinextraktions- schrot			0,1			
Bierhefe trocken	0,35		0,3		0,4	0,15
Sonnenblumenöl	0,05					
Mineralfutter	0,02	0,02	0,09	0,09	0,12	0,12
<b>Trockenmasse (kg)</b>	<b>5,6</b>	<b>6,1</b>	<b>16,4</b>	<b>17,0</b>	<b>21,4</b>	<b>21,9</b>
<b>DXP (g)</b>	<b>550</b>	<b>618</b>	<b>1292</b>	<b>1470</b>	<b>1608</b>	<b>1513</b>
<b>aNDF<sub>om</sub> (Grob- f.) (g)</b>	<b>2915</b>	<b>3373</b>	<b>8830</b>	<b>9742</b>	<b>13117</b>	<b>13854</b>
<b>aNDF<sub>om</sub> (Grob- f.)/TM (%)</b>	<b>51,6</b>	<b>55,4</b>	<b>54,0</b>	<b>57,1</b>	<b>61,4</b>	<b>63,2</b>
<b>MJ ME</b>	<b>46,0</b>	<b>45,6</b>	<b>127,7</b>	<b>125,3</b>	<b>143,7</b>	<b>144,4</b>

#### 4.4 Empfehlungen für Hengste

Tab. 8: Versorgungsempfehlung für Hengste nach Gewichtsklassen je Tier/Tag (nach GfE 1994 und 2014)

Belastungsstufen	Nährstoffe	Pony			Warmblut			Sonst. Rassen	
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg							
		100	200	300	400	500	600	800	1000
1	ME, MJ	25,5	37,0	48,0	66,1	80,3	93,9	104,0	120,50
	DXP, g	120	198	271	338	401	458	556	634
2	ME, MJ	29,1	41,8	54,1	73,6	89,5	104,9	119,2	139,6
	DXP, g	146	236	321	400	475	544	667	769
3	ME, MJ	31,8	45,8	59,4	80,8	98,5	115,7	134,9	159,2
	DXP, g	171	273	370	462	549	630	777	903
4	ME, MJ	33,7	49,0	63,8	87,8	107,3	126,3	151,0	179,2
	DXP, g	197	311	420	524	623	716	888	1038

##### Belastungsstufen:

- (1) : 3 Sprünge/Woche
- (2) : 7 Sprünge/Woche
- (3) : 11 Sprünge/Woche
- (4) : 15 Sprünge/Woche

- Außerhalb der Decksaison sollte keine übermäßige Fütterung betrieben werden. Gefahr der Verfettung!
- Als alleiniges Kraftfutter ist Hafer wegen des geringen Gehalts an essentiellen Aminosäuren unzureichend. Besser ist eine Futtermischung von ca. 30 – 50 % Hafer mit Gerste, Luzerne etc.
- Vielseitig zusammengesetztes, aromatisches, schmackhaftes Heu als Grundlage

## 4.5 Empfehlungen für Reit-, Fahr- und Arbeitspferde

Tab. 9: Versorgungsempfehlungen für erwachsene Pferde nach Gewichtsklassen je Tier/Tag (nach GfE 1994 und 2014)

Leistung	Nährstoffe	Ponys			Warmblut			Sonstige Rassen	
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg							
		100	200	300	400	500	600	800	1000
Erhaltung	ME, MJ	18,2	26,4	33,9	45,1	53,8	61,9	67,1	77,4
	DXP, g	97	160	218	272	321	367	444	503
Arbeit leicht	ME, MJ	21,6	31,4	40,6	55,1	66,1	76,6	85,8	100,8
	DXP, g	101	170	235	296	352	404	495	568
Arbeit mittel	ME, MJ	25,7	37,4	48,4	66,1	79,8	92,8	106,8	126,7
	DXP, g	114	191	263	332	395	455	560	648
Arbeit schwer	ME, MJ	32,3	46,7	60,4	82,5	99,8	116,6	136,6	164,2
	DXP, g	151	239	322	401	475	545	672	781

Hierbei sind zusätzlich zur genannten Lebendmasse des Pferdes 15 % seiner Lebendmasse für Reiter und Ausrüstung in den Versorgungsempfehlungen berücksichtigt.

### Definition der Leistung

Tab. 10: Leistungsdefinition

Erhaltung	Nötige Menge an Nährstoffzufuhr zur: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Thermoregulation</li> <li>➤ Funktionserhaltung der Organe</li> <li>➤ ungerichteten/natürlichen Bewegung</li> </ul>
Leichte Arbeit	1 Stunde Arbeit in der Bahn oder 3 h Schritt beim Ausritt. Leichte Arbeit sagt nichts über die Qualität des Reiters/Fahrers aus, auch ein guter Reiter/Fahrer arbeitet seine Pferde leicht, mittel oder schwer
Mittlere Arbeit	2 Stunden Arbeit in der Bahn oder 1 h leichter und 0,5 mittlerer Trab
Schwere Arbeit	Mehrstündige Arbeit oder 1 h leichter und 0,5 Stunden mittlerer Trab und 0,25 h Galopp
Sehr schwere Arbeit	vielstündige Arbeit z.B. eines Militarypferdes, bei einem Distanzpferd oder als Zugpferd

### Alternativer Weg zur Ermittlung der Arbeit

Tab. 11: Mittelwert der jeweiligen Leistung bei großen Rassen

	Schritt in min	Trab in min	Galopp in min
<b>Leichte Arbeit</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
<b>Mittlere Arbeit</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15</b>
<b>Schwere Arbeit</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>30</b>

### Arbeitspferde (Zugpferde)

Beim Einsatz auf guten Straßen liegt der zusätzliche Energiebedarf im Bereich leichter bis mittlere 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.

Typische Futtermittel sind Heu, Heulage, Stroh, Hafer, Gerste, Maissilage und Biertreber.

Tab. 12: Beispielrationen für Zugpferde (Sonstige, 800 kg) in der Landwirtschaft, sehr schwere Arbeit (z.B. 8 Stunden Holzrücken täglich)

Futtermittel (kg FM)	Ration 1	Ration 2
Heu 1.Schnitt abgeblüht	9,7	17,5
Stroh Gerste	4,0	
Hafer	0,5	
Körnermais	1,0	2,0
Maiscobs Ganzpflanze	4,4	
Sonnenblumenöl	0,3	0,5
Möhren	0,5	0,5
Mineralfutter	0,08	0,08
<b>Trockenmasse (kg)</b>	<b>17,5</b>	<b>17,5</b>
<b>DXP (g)</b>	<b>734</b>	<b>800</b>
<b>aNDF<sub>om</sub> (Grob.) (g)</b>	<b>9715</b>	<b>9858</b>
<b>aNDF<sub>om</sub> (Grob.)/TM (%)</b>	<b>55,6</b>	<b>56,5</b>
<b>MJ ME</b>	<b>144,0</b>	<b>145,2</b>

## Reit- und Fahrpferde

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 Grobfutter führen zu großen Stoffwechselbelastungen!

Tab. 13: Beispielrationen für Reit- und Fahrpferde verschiedener LM, leichte Arbeit

Futtermittel (kg FM)	Pony 200 kg	Warmblut 600 kg	Sonstige 800 kg
Heu 1. Schnitt abgeblüht	4,2	11,2	11,8
Stroh Gerste	2,0	2,5	5,0
Mineralfutter	0,02	0,06	0,08
<b>Trockenmasse (kg)</b>	<b>5,4</b>	<b>11,8</b>	<b>14,5</b>
<b>DXP (g)</b>	<b>178</b>	<b>449</b>	<b>494</b>
<b>aNDF<sub>om</sub> (Grobf.) (g)</b>	<b>3716</b>	<b>7997</b>	<b>10022</b>
<b>aNDF<sub>om</sub> (Grobf.)/TM (%)</b>	<b>69,4</b>	<b>67,5</b>	<b>69,0</b>
<b>MJ ME</b>	<b>32,6</b>	<b>74,6</b>	<b>89,0</b>

## 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 zu langandauernder Beanspruchung (Renn- oder Distanzpferde).

### Höchstleistung erfordert:

- Erhöhung der roten Blutkörperchen
- rascher Auf- und Abbau der Glykogenspeicher in der Muskulatur und Leber
- Aufbau neuer Muskelmasse
- Förderung der Durchblutung
- Vermeidung von Muskelstoffwechselstörungen (z.B. Lumbago)
- Steigerung der Enzymaktivitäten
- Berücksichtigung des höheren Stoffwechselbedarfes
- Struktureiche Fütterung aufgrund des höheren Wasserbindevermögens
- Kraftfuttergaben gleichmäßig über den Tag verteilen, letzte KF-Gabe ca. 3 - 4 Stunden vor dem Wettkampf
- Wasser und Elektrolytversorgung sichern

## 4.6 Mineralstoff- und Vitaminversorgung

### 4.6.1 Mineralstoffversorgung

In den nachfolgenden Aufstellungen sind die Funktionen der Mineralstoffe im Tierkörper, die Konsequenzen bei Fehlversorgungen und die Empfehlungen für die Mengen- und Spurenelementversorgung dargestellt. Die Richtwerte für Mengen- und Spurenelemente sollten eingehalten werden, da eine Überversorgung mit einem Element zu einem Mangel bei einem anderen Element führen kann (Antagonismus), z.B. kann eine Ca-Überversorgung zu einer verminderten Mg-Absorption führen. Nur die gängigsten Antagonismen werden genannt. Insbesondere ist in der Gesamtration auf das richtige Kalzium-Phosphor-Verhältnis zu achten. Bei erwachsenen Pferden sollte es bei 1,5 - 2 : 1, bei wachsenden Pferden bei 1,3 : 1 liegen.

Tab. 14: Funktionen von Mengenelementen

	<b>Bedeutung</b>	<b>Mangelercheinungen</b>	<b>Überversorgung</b>
Calcium <b>Ca</b>	Knochenaufbau, Zähne, Muskelkontraktion, Blutgerinnung, Reizleitung	Knochenbrüchigkeit, Rachitis, Wachstumsstörungen, Stoffwechselfstörungen	Harn- und Darmsteinbildung, Verdaulichkeit der Fette sinkt, Antagonist zu Mg, Cu, Mn, Zn
Phosphor <b>P</b>	Knochenaufbau, Zähne, Zellbestandteil, Energiestoffwechsel, Enzymbestandteil	Fressunlust, Knochenbrüchigkeit, Wachstumsstörungen	Ca-Mangel, Harnsteine, Antagonist zu Cu und Mn, Gewässerbelastung
Magnesium <b>Mg</b>	Knochenaufbau, Zähne, Reizleitung (Nerven und Muskulatur), Aktivierung vieler Enzyme	Muskelkrämpfe, Nervosität, Appetitlosigkeit	Selten, Antagonist zu Ca, vermeintlich beruhigende Wirkung von Mg kann bei zu hoher Dosierung ins Gegenteil umschlagen!
Natrium <b>Na</b>	Regulierung des Wasserhaushaltes, Reizleitung (Nerven und Muskulatur), Säure-Basen-Gleichgewicht	Muskelkrämpfe, Lecksucht bei nicht bedarfsgerechter Grobfutterversorgung, verminderte Fresslust, Leistungsschwäche	Durchfall, verminderte Fresslust, erhöhte Wasseraufnahme, Kotwasser
Kalium <b>K</b>	Enzymbestandteil, Muskelkontraktion, Wasserhaushalt, Nervenerregung	Bei bedarfsgerechtem Grobfutteranteil ist ausreichend K enthalten	Erhöhte Wasseraufnahme, Antagonist zu Mg, Na, Zn
Chlor <b>Cl</b>	Wasserhaushalt, Säure-Basen-Gleichgewicht	Verminderte Fresslust	Erhöhte Wasseraufnahme, verminderte Fresslust, Durchfall, Kotwasser
Schwefel <b>S</b>	Bestandteil von Aminosäuren, Säure-Basen-Gleichgewicht, Haare, Horn	Mangel an S-haltigen Aminosäuren (nur unter tropischen Bedingungen)	Antagonist zu Mo, Cu, Se

Unterschiedliche Leistungen benötigen keine unterschiedlichen Ergänzungen an Mengen- und Spurenelementen, da der Bedarf gleichbleibt. Eine Supplementierung, die über den Gehalt im Mineralfutter (siehe 4.6.3) hinausgeht, wird lediglich bei Na und Cl durch den erhöhten Schweißverlust notwendig. Dies kann durch einen Salzleckstein (nicht bei übermäßigem Konsum) oder durch direkte Zugabe von Viehsalz zum Kraftfutter erfolgen.

Tab. 15: Versorgungsempfehlungen für wachsende Tiere (Angaben in g je Tier und Tag; nach GfE 1994 und 2014)

Lebensmonate (Mittlerer Bereich)	Nährstoffe	Ponys			Warmblut			Sonst. Rassen	
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg							
		100	200	300	400	500	600	800	1000
1.- 6. (3)	Ca, g	8,7	13,1	17,6	22,0	26,4	30,8	39,7	48,6
	P, g	5,4	7,9	10,5	13,0	15,5	18,1	23,1	28,2
	Mg, g	0,9	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,6	4,4
	Na, g	0,7	1,2	1,7	2,2	2,7	3,2	4,3	5,3
	K, g	2,3	3,3	4,3	5,3	6,3	7,3	9,3	11,3
	Cl, g	0,5	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,5	3,1
7. - 12. (9)	Ca, g	15,1	19,5	24,0	28,4	32,8	37,2	46,1	55,0
	P, g	10,9	13,4	16,0	18,5	21,0	23,6	26,8	33,7
	Mg, g	2,5	3,1	3,6	4,2	4,7	5,3	6,4	7,5
	Na, g	0,9	1,4	1,9	2,4	2,9	3,4	4,4	5,5
	K, g	6,0	7,4	8,8	10,3	11,7	13,2	16,0	18,9
	Cl, g	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,6	3,2
13. - 18. (15)	Ca, g	13,2	17,6	22,1	26,5	30,9	35,4	44,2	53,1
	P, g	9,0	11,5	14,0	16,6	19,1	21,6	26,7	31,7
	Mg, g	3,1	3,8	4,5	5,2	6,0	6,7	8,1	9,6
	Na, g	1,0	1,5	2,0	2,6	3,1	3,6	4,6	5,6
	K, g	6,4	8,3	10,2	12,1	13,9	15,8	19,6	23,3
	Cl, g	0,7	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,7	3,3
19. - 24. (21)	Ca, g	9,3	13,7	18,1	22,5	27,0	31,4	40,3	49,1
	P, g	5,8	8,3	10,9	13,4	15,9	18,5	23,5	28,6
	Mg, g	3,3	4,2	5,1	5,9	6,8	7,7	9,5	11,3
	Na, g	1,0	1,5	2,0	2,6	3,1	3,6	4,6	5,6
	K, g	5,5	7,8	10,2	12,5	14,8	17,1	21,7	26,4
	Cl, g	0,7	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,7	3,3
25. - 30. (27)	Ca, g	9,5	13,9	18,3	22,8	27,2	31,6	40,5	49,4
	P, g	7,7	4,2	12,8	15,3	17,8	20,3	25,4	30,5
	Mg, g	3,9	10,9	6,0	7,1	8,1	9,2	11,3	13,4
	Na, g	0,9	1,4	1,9	2,4	2,9	3,4	4,4	5,4
	K, g	5,2	7,9	10,7	13,4	16,2	18,9	24,4	29,9
	Cl, g	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,6	3,2

Tab. 16: Versorgungsempfehlungen für trächtige und laktierende Stuten nach Gewichtsklassen je Tier und Tag (nach GfE 1994 und 2014)

	Nährstoffe	Ponys			Warmblut			Sonst. Rassen	
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg							
		100	200	300	400	500	600	800	1000
<b>Trächtigkeit</b>									
8. Monat	Ca, g	6,5	11,1	15,5	21	23,7	27,5	31,1	41,0
	P, g	4,8	7,7	10,7	15	16,4	19,1	21,6	28,5
	Mg, g	1,7	2,8	3,9	4,9	5,8	6,6	8,1	9,4
	Na, g	1,0	1,6	2,2	2,9	3,3	3,8	4,3	5,6
	K, g	4,6	7,4	10,1	12,7	15,1	17,4	21,4	24,9
	Cl, g	0,5	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,3	3,0
11. Monat	Ca, g	11,9	21,8	31,5	49	50,4	59,6	68,6	94,5
	P, g	8,5	15,6	22,6	33	36,2	42,9	49,4	68,1
	Mg, g	1,8	3,0	4,2	5,3	6,3	7,2	8,9	10,4
	Na, g	1,2	2,1	2,9	4	4,5	5,2	5,9	7,9
	K, g	4,7	7,8	10,7	13,4	16,0	18,4	22,8	26,6
	Cl, g	0,6	1,1	1,5	2,0	2,3	2,7	3,0	4,0
<b>Laktation</b>									
1. Monat	Ca, g	16,7	26,9	36,7	47	55,2	63,8	72,0	94,1
	P, g	9,6	17,6	25,1	33	38,5	44,4	49,8	62,7
	Mg, g	2,4	4,0	5,5	6,9	8,3	9,6	11,9	13,9
	Na, g	2,1	3,4	4,8	6,0	7,2	8,4	9,5	12,3
	K, g	8,0	13,3	18,4	23,2	27,8	32,2	40,1	47,1
	Cl, g	1,8	3,0	4,2	5	6,5	7,5	8,5	11,2
3. Monat	Ca, g	14,3	23,1	31,1	36	45,7	52,4	58,7	75,1
	P, g	8,1	14,7	20,8	24	31,3	35,7	39,7	48,3
	Mg, g	2,3	3,7	5,0	6,3	7,5	8,6	10,7	12,4
	Na, g	1,9	3,2	4,4	6	6,6	7,8	8,6	11,0
	K, g	7,6	12,6	17,3	21,7	26,0	29,9	37,1	43,3
	Cl, g	1,7	2,8	3,8	5	5,8	6,7	7,5	9,8

Tab. 17: Versorgungsempfehlung für Hengste nach Gewichtsklassen je Tier/Tag (nach GfE 1994 und 2014)

Belastungsstufen	Nährstoffe	Pony			Warmblut			Sonst. Rassen	
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg							
		100	200	300	400	500	600	800	1000
1	Ca, g	5,3	8,6	11,8	14,7	17,5	20,1	24,8	28,7
	P, g	3,7	6,0	8,1	10,2	12,1	13,9	17,1	19,9
	Mg, g	1,7	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5	7,9	9,2
	Na, g	0,9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1
	K, g	4,5	7,3	10,0	12,5	14,8	17,1	21,1	24,6
	Cl, g	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,8	2,2	2,5
2	Ca, g	5,3	8,6	11,8	14,7	17,5	20,1	24,8	28,7
	P, g	3,7	6,0	8,1	10,2	12,1	13,9	17,1	19,9
	Mg, g	1,7	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5	7,9	9,2
	Na, g	0,9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1
	K, g	4,5	7,3	10,0	12,5	14,8	17,1	21,2	24,6
	Cl, g	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,8	2,2	2,5
3	Ca, g	5,3	8,6	11,8	14,7	17,5	20,1	24,8	28,7
	P, g	3,7	6,0	8,1	10,2	12,1	13,9	17,1	19,9
	Mg, g	1,7	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5	7,9	9,2
	Na, g	0,9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1
	K, g	4,5	7,3	10,0	12,5	14,8	17,1	21,1	24,62
	Cl, g	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,8	2,2	2,5
4	Ca, g	5,3	8,6	11,8	14,7	17,5	20,1	24,8	28,7
	P, g	3,7	6,0	8,1	10,2	12,1	13,9	17,1	19,9
	Mg, g	1,7	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5	7,9	9,2
	Na, g	0,9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1
	K, g	4,5	7,3	10,0	12,5	14,8	17,1	21,1	24,6
	Cl, g	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,8	2,2	2,5

Tab. 18: Versorgungsempfehlungen für erwachsene Pferde nach Gewichtsklassen je Tier/Tag (nach GfE 1994 und 2014)

Leistung	Nährstoffe	Ponys			Warmblut			Sonst. Rassen		
		Lebendmasse des erwachsenen Pferdes in kg								
		100	200	300	400	500	600	800	1000	
Erhaltung	Ca, g	5,3	8,6	11,8	14,7	17,5	20,1	24,8	28,7	
	P, g	3,7	6,0	8,1	10,2	12,1	13,9	17,1	19,9	
	Mg, g	1,7	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5	7,9	9,2	
	Na, g	0,9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1	
	K, g	4,5	7,3	10,0	12,5	14,8	17,1	21,1	24,6	
	Cl, g	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	
Arbeit leicht	Ca, g	5,3	8,6	11,8	14,7	17,5	20,1	24,8	28,7	
	P, g	3,7	6,0	8,1	10,2	12,1	13,9	17,1	19,9	
	Mg, g	1,7	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5	7,9	9,2	
	Na, g	0,9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1	
	K, g	4,5	7,3	10,0	12,5	14,8	17,1	21,1	24,6	
	Cl, g	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	
Arbeit mittel	Ca, g	5,3	8,6	11,8	14,7	17,5	20,1	24,8	28,7	
	P, g	3,7	6,0	8,1	10,2	12,1	13,9	17,1	19,9	
	Mg, g	1,7	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5	7,9	9,2	
	Na, g	0,9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1	
	K, g	4,5	7,3	10,0	12,5	14,8	17,1	21,1	24,6	
	Cl, g	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	
Arbeit schwer	Ca, g	5,3	8,6	11,8	14,7	17,5	20,1	24,8	28,7	
	P, g	3,7	6,0	8,1	10,2	12,1	13,9	17,1	19,9	
	Mg, g	1,7	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5	7,9	9,2	
	Na, g	0,9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1	
	K, g	4,5	7,3	10,0	12,5	14,8	17,1	21,1	24,6	
	Cl, g	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	

Tab. 19: Funktionen von Spurenelementen

	<b>Bedeutung</b>	<b>Manglerscheinungen</b>	<b>Übersorgung<sup>1</sup></b>
Eisen <b>Fe</b>	Blutbestandteil, Sauerstofftransport, Enzymbestandteil	Blutarmut, Infektionsanfälligkeit, Kolikanfälligkeit bei älteren Pferden	Antagonist zu Zn, Cu, Mn
Kupfer <b>Cu</b>	Immunabwehr, Aktivierung von Enzymen, Blutbildung	Durchfall, verminderte Fresslust, Wachstumsstö- rungen, Haarkleid, Frucht- barkeitsstörungen	Antagonist zu Zn, Mo, Mn, Fressunlust, Haut- veränderungen
Zink <b>Zn</b>	Enzymbestandteil, Wundheilung, Hautbildung	Haarkleid, Infektions- anfälligkeit, Wachstums- störungen, schlechte Futterverwertung, schlechtes Hufwachstum, langsame Wundheilung	Antagonist zu Mg, Cu
Mangan <b>Mn</b>	Enzymbestandteil, Wachstum, Knochenbildung, Muskelkontraktion	Beeinträchtigung der Skelettentwicklung (Spät- folgen: Kissing Spines <sup>2</sup> , Osteochondrosis <sup>3</sup> )	Antagonist zu Cu, Fe
Kobalt <b>Co</b>	Vitamin-B12-Bestand- teil, Hämoglobinbestandteil	Blutarmut, Hautveränderungen, Wachstumsstillstand	
Jod <b>J</b>	Schilddrüsenfunktion	Schlechte Spermaqualität, Fruchtbarkeitsstörungen, Aborte, Entwicklungsstö- rung des Nerven- und Ske- lettsystems bei Fohlen	Fehlentwicklung des Fö- tus
Selen <b>Se</b>	Immunabwehr, Zellschutz, Wachstum, Enzymbestandteil	Herz- und Skelettmus- kelerkrankungen bei Neu- geborenen, Lahmheit, Al- lergien, Infektionsanfällig- keit	Abmagerung, bei Überdosierung schnell toxisch (Leber- schäden, Ausschühen der Hufkapsel)

<sup>1</sup> Nur die gängigsten Antagonisten werden genannt

<sup>2</sup> Zu eng stehende Dornfortsätze

<sup>3</sup> Knorpelverknöcherung mit der Gefahr der Chipbildung

Tab. 20: Empfehlungen zur Spurenelementversorgung beim Warmblut, 600 kg Lebendmasse in mg pro Tier und Tag (nach GfE 2014)

mg/Tier und Tag	Fe	Cu	Zn	Mn	Co	J	Se
<b>Erhaltung</b>	505,4	119,5	505,4	505,4	0,5	1,8	1,2
<b>Folgende Werte sind inklusive Erhaltung:</b>							
<b>Arbeit</b>	505,4	119,5	505,4	505,4	0,5	1,8	1,2
<b>Stuten tragend, 10. Monat</b>	628,1	119,5	560,2	560,2	0,8	1,8	1,8
<b>Stuten laktierend, 3. Monat</b>	628,1	119,5	560,2	560,2	0,8	1,8	1,8
<b>Fohlen 6. Monat</b>	528,5	83,9	343,05	338,4	0,3	1,2	1,2
<b>Fohlen 12. Monat</b>	610,5	104,10	424,7	420,2	0,4	1,4	1,4
<b>Wachsende Pferde 18. Monat</b>	621,7	115,3	470,2	465,8	0,5	1,6	1,6
<b>Wachsende Pferde 24. Monat</b>	562,1	126,5	517,5	513,1	0,5	1,7	1,8
<b>Wachsende Pferde 30. Monat</b>	431,7	146,5	604,4	600	0,5	2,0	2,1
<b>Deckhengst Belastungsstufe 4</b>	505,4	119,5	505,4	505,4	0,6	1,8	1,2

#### 4.6.2 Vitaminversorgung

Die Empfehlungen für die bedarfsgerechte Vitaminversorgung sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Unterschiedliche Leistungen benötigen keine unterschiedlichen Ergänzungen an Vitaminen, da der Bedarf gleichbleibt. Mangelsituationen können bei Vitamin A im Winter bei  $\beta$ -Carotin-armer Versorgung auftreten. Eine Ergänzung mit  $\beta$ -Carotin ist nicht erforderlich. Mangel an Vitamin D ist bei fehlendem UV-Licht zu erwarten, da dann die Synthese von D<sub>2</sub> zu D<sub>3</sub> nicht stattfinden kann. Mangel an B-Vitaminen (inklusive Biotin, B<sub>1</sub> und B<sub>2</sub>) ist nur bei Verdauungsstörungen, bei extremen Futterumstellungen oder sehr einseitigen strukturarmen Rationen zu befürchten! Ein Zusatz von Vitamin C und K ist nicht erforderlich, da diese vom Pferd selbst gebildet werden. Wasserlösliche Vitamine werden bei Überversorgung ausgeschieden.

Tab. 21: Funktionen von fettlöslichen Vitaminen

Vitamin	Bedeutung	Manglerscheinungen	Überversorgung
<b>A</b>	Aufbau, Schutz und Regeneration von (Schleim-)Haut, Wachstum, Fruchtbarkeit, Immunabwehr	Infektionsanfälligkeit, (Schleim-)Hautverhornung, Nachtblindheit, Leistungsminderung, verminderte Fruchtbarkeit, Totgeburten, verminderte Spermabildung/-qualität	Schlechtere Verwertung von Vitamin E
<b>D</b>	Ca- und P-Stoffwechsel (Absorption im Dünndarm, Mobilisation im Skelett), Immunabwehr, Gentranskription	Störung des Ca- und P-Stoffwechsels, Rachitis, Wachstumsstörungen	Kalzinose (extreme Ca-Mobilisierung, Ablagerung von Ca in Organen und Geweben)
<b>E</b>	Zellschutz, Immunabwehr, Wachstum, Fruchtbarkeit (zusammen mit Se!), Wundheilung	Verminderte Fruchtbarkeit, Muskeldegeneration, Leberschäden	Schlechtere Verwertung von Vitamin A

Tab. 22: Empfehlungen zur Vitaminversorgung beim Warmblut, 600 kg Lebendmasse, 1,68 m Stockmaß pro Tier und Tag (GfE 2014)

	Vit. A (I.E.)	Vit. D (I.E.)	Vit. E (mg)
<b>Erhaltung</b>	18.000	3.600	610
<b>Arbeit leicht bis sehr schwer</b>	18.000	3.600	1.220
<b>Stuten tragend, 10. Monat</b>	36.500	3.600	610
<b>Stuten laktierend, 3. Monat</b>	36.500	6.000	610
<b>Fohlen 6. Monat</b>	14.500	5.400	490
<b>Fohlen 12. Monat</b>	19.500	5.900	660
<b>Wachsende Pferde 18. Monat</b>	25.500	6.700	840
<b>Wachsende Pferde 24. Monat</b>	29.500	6.800	980
<b>Wachsende Pferde 30. Monat</b>	32.500	5.500	1090
<b>Deckhengst Belastungsstufe 4</b>	36.500	6.000	610

Tab. 23: Umrechnungsfaktoren für Vitamine

Vitamin	Maßeinheit	Umrechnungsfaktoren	entspricht
<b>A</b>	I.E.	0,3 µg Vitamin A- Alkohol (Retinol)	1 I.E.
		1 mg β-Carotin ermöglicht Bildung von	400 I.E.
<b>D</b>	I.E.	0,025 µg Vitamin D <sub>3</sub>	1 I.E.
<b>E</b>	mg	1 mg α- Tocopherol	1,49 I.E.
		1 mg β- Tocopherol	0,33 I.E.
		1 mg δ- Tocopherol	0,25 I.E.
		1 mg γ- Tocopherol	0,01 I.E.

Tab. 24: Vitamingehalte ausgesuchter Futtermittel

Futtermittel (in TM)	β-Carotin mg	Vitamin								
		E mg	B1 mg	B2 mg	B6 mg	Niacin mg	Pan- to- then mg	Fol- säur e mg	Bio- tin mg	Cho- lin mg
<b>Grobfutter</b>										
Grünfutter (Gras, Klee gras usw.)	100 - 400	200	k.A.	k.A.	k.A.	80	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Grünfuttersilagen (Gras, Klee gras usw.)	20 - 200	35	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Maissilage wachsreif	10	10	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Heu 1. Schnitt	20	10	2	15	k.A.	40	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Grascobs	120	75	4	14	9	60	20	4	k.A.	1000
<b>Energiekraftfutter</b>										
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
Körnermais	4,0	9	4	1	5	20	6	0,3	0,07	500
Trockenschnitzel	<1	3	<1	0,7	1	20	1	k.A.	k.A.	520
Weizenkleie	4	17	8	4	10	210	30	2,0	0,28	1200
<b>Proteinkraftfutter</b>										
Bierhefe getrocknet	k.A.	2	100	38	45	450	110	15	1,05	3800
Biertreber	k.A.	k.A.	k.A.	1,5	k.A.	k.A.	10	0,2	k.A.	k.A.
Rapsextr.schrot	<1	15	3	4	10	150	10	2,4	0,94	6850
Rapskuchen	<1	40	k.A.	3,3	k.A.	170	10	k.A.	k.A.	7000
Sojaextraktionsschrot	<1	3	4	3	5	30	15	2,5	0,33	2800

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 (β-Carotin) in pflanzlichen Produkten vor. Vitamin B12 kommt in Pflanzen nicht oder nur in Spuren vor. Für Vitamin D liegen keine gesicherten Daten vor. Es wird jedoch durch UV-Strahlung im tierischen Körper gebildet.

### 4.6.3 Orientierungswerte für die Mineralfuttermittelgestaltung sowie Höchstgehalte

Die genaue Zusammensetzung des Mineralfutters ist abhängig von den Mineralstoff- und Vitamingehalten der eingesetzten Futterkomponenten. Daher sollten auch die Gehalte der Grobfuttermittel untersucht werden! Ab 0,5 kg Kraftfutter ist keine zusätzliche Mineralfuttermittelgabe mehr erforderlich.

Die nachfolgende Tabelle mit Orientierungswerten für die Mineralfuttermittelgestaltung beinhaltet eine vollständige Versorgung mit Kalzium und Natrium. Separate Gaben an Futterkalk und Viehsalz müssen hiervon abgezogen werden. Da Lecksteine keine Vitamine enthalten, sind vitaminisierte Leckmassen oder Mineralfutter empfehlenswert. Wenn keine Mengenelemente benötigt werden, sind Natrium und Magnesium als Trägerstoffe denkbar. Für Magnesium, Chlor, Eisen, Mangan, Kobalt, und Jod wird keine zusätzliche Versorgung über Mineralfutter benötigt.

Tab. 25: Orientierungswerte für die Mineralfuttermittelgestaltung (Angaben je kg FM), Werte in Klammern gelten für sehr geringe Versorgung aus der Grundration; Orientierungswerte für Vitamine nach Kirchgeßner 2014

Element	Einheit	Reit-, Fahr-, Zugpferd, niedertragende Stute, Deckhengst	hochtragende Stute 9. Monat	hochtragende Stute 11. Monat	Laktierende Stute	Wachsendes Pferd (24 Monate)
<b>Mineralfuttermenge</b>	<b>Pro 100 kg LM</b>	<b>10 g</b>	<b>bis 600 kg LM 15 g über 600 kg LM 20 g</b>			<b>20 g</b>
Calcium	g	0	0	120	0	0
Phosphor	g	0	40	150	20	0
Natrium	g	0	0	0	40	0
Kupfer	mg	1.500	600	600	100	800
Zink	mg	700	1.000	900	100	1.500
Selen	mg	16	21	18	18	20
Vitamin A	I.E.	min. 500.000	min. 500.000	min. 500.000	min. 500.000	min. 500.000
Vitamin D	I.E.	min. 60.000	min. 60.000	min. 60.000	min. 60.000	min. 60.000
Vitamin E	mg	2.000 (- 4.000)	2.000 (- 4.000)	2.000 (- 4.000)	2.000 (- 4.000)	2.000 (- 4.000)

Tab. 26: Höchstgehalte je kg Alleinfuttermittel, bezogen auf 88 % TM

Element	Einheit	Höchstgehalt für Pferde je kg Alleinfuttermittel
Eisen	mg	750
Kupfer	mg	25
Zink	mg	120
Mangan	mg	150
Kobalt	mg	1
Jod	mg	4
Selen	mg	0,5 mg, davon max. 0,2 mg in organischer Form
Molybdän	mg	nicht zugelassen
Vitamin A	I.E.	MAT: 25.000; sonst kein Höchstgehalt
Vitamin D <sub>3</sub>	I.E.	4.000

Ein Alleinfuttermittel ist eine Futtermischung, die den täglichen Bedarf deckt. Da dies bei Pferden in der Regel nicht aus einem einzigen Futtermittel besteht, ist hiermit die Mischung aller täglich eingesetzten Futterkomponenten gemeint, egal in welcher Form diese vorgelegt werden.

Der Tierhalter ist für die Einhaltung der Höchstgehalte verantwortlich. Deshalb wird vom Hersteller auf der Deklaration ein Fütterungshinweis angegeben (Tierkategorie, maximale Menge pro Tag, o.ä.), der sich auf die Einhaltung der Höchstgehalte bezieht. Die empfohlenen Richtwerte zur Spurenelementversorgung liegen jedoch teilweise deutlich niedriger. Eine Rationsberechnung ist daher immer notwendig.

### Berechnung der Mineralfuttergabe

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Berechnung der notwendigen Mineralfuttergabe für das Spurenelement Kupfer unter Einhaltung des Höchstgehaltes:

<b>Reitpferd Warmblut (600 kg LM), leichte Arbeit Futteraufnahme 11,8 kg TM/Tag</b>
Nativer Kupfergehalt aus Heu und Stroh (Beispielration Tab. 13): 11,8 kg TM mit durchschnittlich 5,2 mg Kupfer/kg TM = 61 mg Kupfer pro Tag
<b>Tagesbedarf an Kupfer (=Versorgungsempfehlung) = 119 mg Kupfer (vgl. Tab. 20)</b>

Berechnung der notwendigen <b>Mineralfuttergabe</b> pro Tier und Tag bezüglich Kupfer bei 1.500 mg Kupfer/kg Mineralfutter: 119 mg – 61 mg = 58 mg Kupfer 58 mg / 1.500 mg je kg Mineralfutter = 0,039 kg = <b>39 g Mineralfutter / Tier und Tag</b>
--

Die Berechnung der notwendigen Mineralfuttermenge ist für alle Spurenelemente (insbesondere für Selen) und Vitamine durchzuführen. Bei der höchsten sich ergebenden Mineralfuttermenge ist die Einhaltung aller Höchstgehalte zu überprüfen. Es könnte z. B. eine Mineralfuttermenge von 60 g notwendig sein, um die nötige Versorgung mit Vitaminen zu gewährleisten. Die Überprüfung der Einhaltung des Höchstgehalts für Kupfer würde dann wie folgt berechnet:

11,8 kg TM x 25 mg Kupfer x (100 / 88)	= maximal 335 mg Kupfer pro Tag
11,8 kg TM mit durchschnittlich 5,2 mg Kupfer/kg TM	= 61,4 mg Kupfer / Tag
+ 0,06 kg Mineralfutter à 1.500 mg Kupfer/kg Mineralfutter	= 90 mg Kupfer
<b>Gesamt pro Tag</b>	<b>= 151 mg Kupfer</b>

**Der Höchstgehalt wird damit eingehalten.**

Sollte zusätzlich Kraftfutter gefüttert werden, so ist dessen Gehalt an Spurenelementen und Vitaminen zusätzlich zu berücksichtigen. Es ist die Mineralfuttermenge zu wählen, bei dem alle Höchstgehalte eingehalten werden. Sollten dabei Versorgungsempfehlungen unterschritten werden, ist ein anderes Mineralfutter zu wählen.

Bei Verwendung eines einzigen Mineralfutters hat der Tierhalter aus rechtlicher Sicht seiner Sorgfaltspflicht genüge getan, wenn er sich an den Fütterungshinweis hält. Falls er mehrere Komponenten mischt, muss er die Gehalte in der Gesamtration berechnen und mit den Höchstgehalten vergleichen.

Für die Überwachung zuständig ist die Regierung von Oberbayern, Sachgebiet 56 „Futtermittelüberwachung Bayern“. Amtliche Futtermittelproben werden von den Veterinärassistenten gezogen. Bei Übergehalten handelt es sich um einen Verstoß gegen das Fachrecht (nicht Cross Compliance relevant).

Mineralfuttermengen, die über den Bedarf hinausgehen, belasten Tier und Umwelt unnötig und sind zudem unwirtschaftlich.

**Eine Futterrationberechnung ist immer notwendig!**

## 5 Rationsplanung und Umsetzung

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 Versorgungsempfehlungen 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. Heu und Grassilage erhebliche Schwankungen aufweisen können, sollte die Überprüfung der Nährstoffgehalte durch Analysen erfolgen. Generell ist die Ergänzung von Mineralstoffen und Vitaminen notwendig. 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 (Zifo2) erarbeitet, um die Rationsberechnung zu verbessern. Nähere Informationen sind an der LfL einholbar.

### 5.1 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. Wichtig hierbei ist die realistische Einschätzung des tatsächlichen Gewichts im Vergleich zum jeweiligen rassespezifischen Idealgewicht.

**Berechnung:**

$$\text{Lebendmasse in kg} \approx \frac{(\text{Brustumfang in cm})^2 \cdot \text{Körperlänge in cm}}{11900 \text{ cm}^3}$$

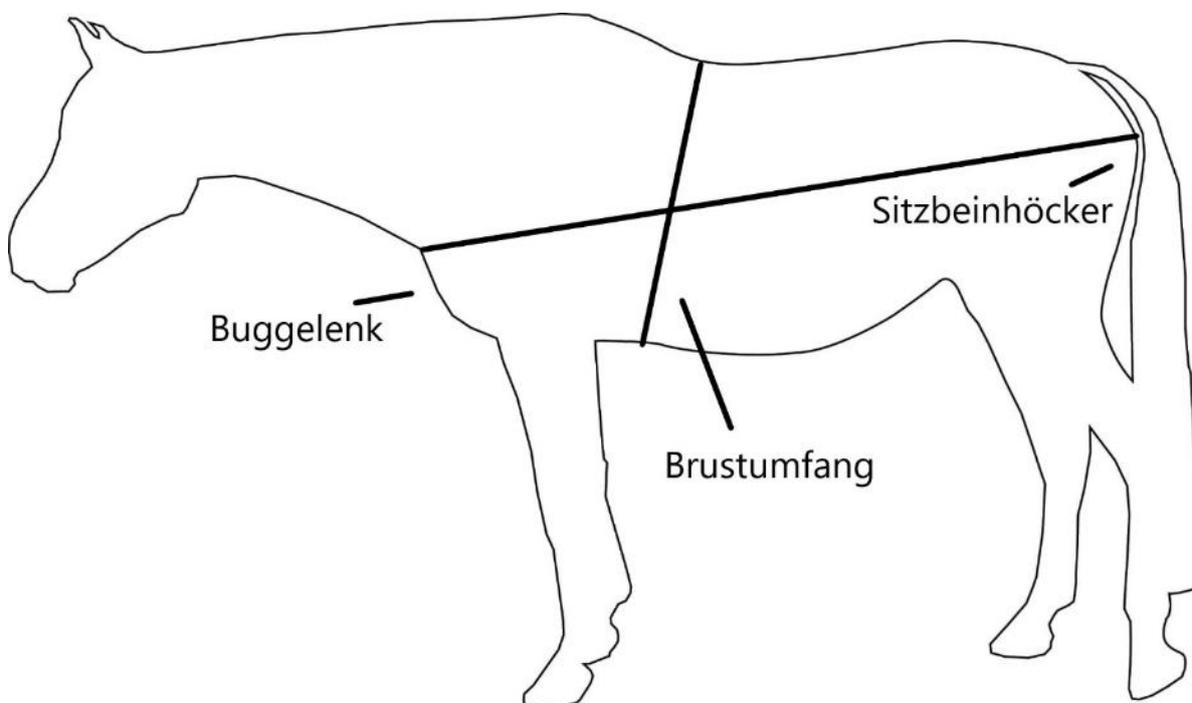


Abb. 4: Lage der Messlinien

Zu beachten sind dabei die richtigen Messpunkte. Eine häufige Fehlerquelle ist die Festlegung der Körperlänge. Gemessen wird am Übergang der Drosselrinne zum Buggelenk bis zum Sitzbeinhöcker. Siehe Zeichnungen.

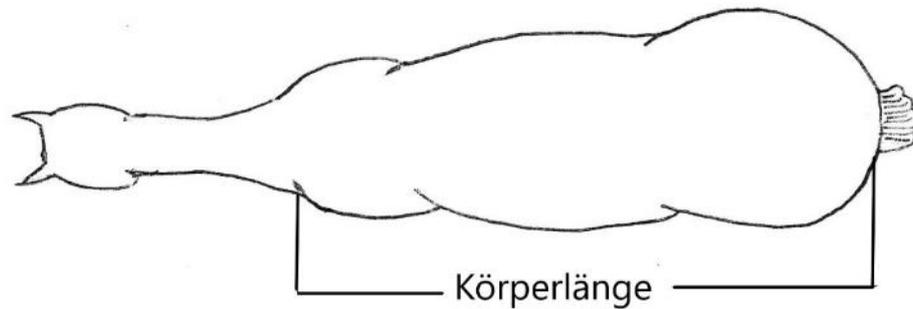


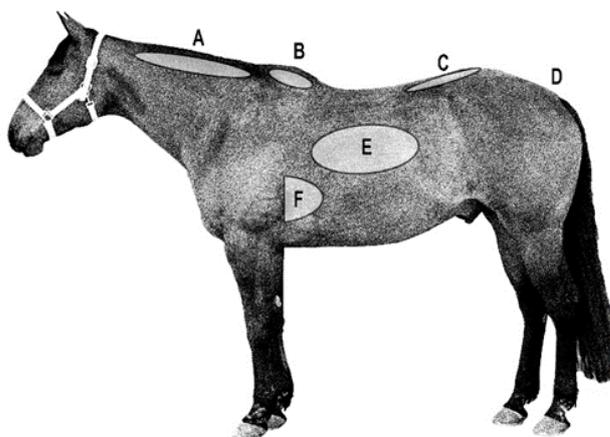
Abb. 5: Bestimmung der Körperlänge

## 5.2 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

Abb. 6: Lage der BCS-Punkte

Tab. 27: 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 des 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	<b>moderat, durchschnittlich</b>	<b>flacher Rücken; Rippen nicht erkennbar, jedoch fühlbar; lockeres Fettgewebe um den Schweifansatz; abgerundeter Widerrist</b>
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

### Zielgröße

Grad 5: nach Alter und Einsatzgebiet schwankend, z.B. Rennpferde eher bei 4 - 5, alte Pferde eher bei 5 - 6

### Achtung

- Friesen, Kaltblüter, Iberer etc. haben beispielsweise bei gleicher BCS-Note deutlich mehr Kammfett als Vollblutpferde
- Hüfthöcker bei Quarter Horses 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

## 5.3 Auswahl der Futtermittel

- Grobfutter vor Kraftfutter
- Verfügbarkeit und Kosten (hofeigen vor Zukauf)
- Verdaulichkeit und Pferdegerechtigkeit
- Nährstoffgehalte:
  - Energiegehalt: MJ DE oder MJ ME
  - Strukturgehalt
  - Proteingehalt: Anteil an verdaulichem Rohprotein (DXP) oder dünndarmverdaulichem Rohprotein (dvRP) in Gramm (g)
  - Gehalt an Mengen- und Spurenelementen
  - Vitamingehalt
  - Trockenmassegehalt TM
- Handling

## 5.4 Rationsberechnung und Richtwerte

Tab. 28: Praktische Richtwerte für eine Ration

Mittlere TM-Aufnahme (nach GfE 2014)	Saugfohlen: 16 g TM/kg LM Wachstum: 22 g TM/kg LM Erhaltung, Trächtigkeit: 20 g TM/kg LM Arbeit: 27 g TM/kg LM Laktation: 30 g TM/kg LM
Grobfutter	generell min. 1,5 kg TM / 100 kg LM und Tag, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 1,7 kg FM Heu / 100 kg LM und Tag</li> <li>• min. 2,0 kg FM Heulage mit 70% TM / 100 kg LM und Tag</li> <li>• max. 1 kg FM Stroh / 100 kg LM und Tag (Ausnahme Ponys) sowie max. 50 % der Grobfutterration</li> </ul> strohreiche Rationen erfordern konstante Fütterungs- u. Nutzungsbedingungen (keine deutlichen Futterwechsel, keine Stehtage, ausreichende Bewegung, ansonsten Risiko von Verstopfungskoliken)
Strukturgehalt	min. 0,8 kg aNDF <sub>om</sub> / 100 kg LM aus Grobfutter in der TM der Gesamtration (entspricht 40 % aNDF <sub>om</sub> aus Grobfutter)
Stärke + Zucker	max. 0,1 kg / 100 kg LM und Mahlzeit bei schwerer Beanspruchung: max. 0,2 kg / 100 kg LM und Mahlzeit
Kraftfutter	grundsätzlich max. 1 kg / 100 LM und Tag
	Hafer: max. 0,3 kg FM / 100 kg LM und Mahlzeit (vorzugsweise ganz)
	Gersten- und Maiskörner: max. 0,2 kg FM / 100 kg LM und Mahlzeit
Rohfett	max. 0,1 kg / 100 kg LM und Tag sowie max. 0,5 kg /Tier und Tag
Kraftfutter	nur wenn notwendig, bis maximal 1,0 kg/100 kg LM und Tag
Mineralfutter	Beim Reitpferd: 10 g/100 kg LM und Tag andere Pferde: siehe Tabelle 25
Ca : P - Verhältnis	bei erwachsenen Pferden: 1,5 bis 2 : 1 bei wachsenden Pferden: 1,3 : 1

### Rationsberechnung

- Per PC mit Futterberechnungsprogramm
- Per Hand mit dem Berechnungsblatt (siehe S. 102):
  - Eintragen der zu verwendenden Futtermittel mit ihren Gehaltswerten in die obere Tabelle

- Festlegen des Rationsanteils der einzelnen Futtermittel
- Multiplizieren der Gehalte eines Kilos Futtermittel mit dem Rationsgehalt
- Aufsummieren der einzelnen Gehalte
- Bei beiden Vorgehensweisen müssen folgende Punkte beachtet werden:
  - Vergleich der Gehalte mit den Versorgungsempfehlungen
  - Einhaltung der Höchstgehalte
  - Korrigieren der Rationsanteile, um den Bedarf zu decken

## 5.5 Fütterungstechnik

### Mahlzeitenhäufigkeit

Grobfutter in mindestens 2 Mahlzeiten geben.

Die Anzahl der Kraftfuttermengen resultiert aus der energetisch notwendigen sowie der jeweils maximal erlaubten Menge. Bei hohen Kraftfuttermengen (z.B. für Dressur-/Springpferde der höheren Leistungsebene, Renn-, Vielseitigkeits- und Distanzpferde) sind mindestens vier Mahlzeiten einzuhalten.

### Futterreihenfolge

Grobfutter vor Kraftfutter, idealerweise 20 bis 40 min Abstand zwischen den Gaben.

### Futternvorlage und Verzehrduer

Die Physiologie des Pferdes ist auf eine kontinuierliche Nahrungsaufnahme angewiesen. Diese dient nicht nur der Ernährung, sondern auch maßgeblich der Beschäftigung. Idealerweise wird das Grobfutter ad libitum angeboten, mind. aber über 12 Stunden täglich. Dies erfordert bei den meisten Pferden eine geringe Nährstoffdichte in der gefütterten Ration. Fresspausen sollen generell nicht länger als vier Stunden dauern, damit die Magensäure die Magenschleimhaut nicht angreift.

Die Futternvorlage soll bodennah erfolgen. Ein Ausfallschritt soll möglich sein, ansonsten muss die Fressebene ca. 20 bis max. 60 cm angehoben werden.

Da pelletiertes Futter schneller gefressen wird und dann zu Kolik und Verstopfung führen kann, sollten „chronische Schnelfresser“ kein pelletiertes Futter erhalten. Zudem sollte deren Futter auf mehrere Gaben über den Tag aufgeteilt werden.

Die Verzehrduer von Grobfutter kann durch geeignete Systeme verlängert werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass ca. 1/3 der Tagesration weiterhin lose vom Boden gefüttert wird, so dass die Pferde das Maul komplett mit Futter gefüllt haben. Auch werden Pferde, die ausschließlich durch Sparsysteme gefüttert werden, im täglichen Leben unzufrieden. In Gruppenhaltungssystemen ist darauf zu achten, dass jedem Pferd zeitgleich ein vollwertiger Fressplatz zur Verfügung steht. Beim Einsatz von Sparsystemen ist stets auf die Zahngesundheit und die Unversehrtheit des Zahnfleisches zu achten.

## Heunetze

- Die Maschengröße hat einen wesentlichen Einfluss auf die Verzehrdauer, als geeignet haben sich 4 bis 6 cm erwiesen. Hierbei kann es bis zu einer Verdoppelung der Verzehrdauer je Kilogramm Heu kommen.
- Die Anbringung muss eine natürliche Fresshaltung gewährleisten, ohne dass die Gefahr besteht, dass das Pferd hineintreten kann und sich somit verletzen könnte. Vorsicht ist auch bei an den Vorderbeinen beschlagenen Pferden gegeben.

## Heuraufen gegebenenfalls mit Zeitsteuerung

- Die Gitterabstände sollten max. 5 cm, bei Fohlen und Ponys max. 4 cm betragen, so dass ein Einklemmen des Hufes verhindert wird.
- Senkrechte Stäbe führen zu einer unnatürlichen, schiefen Haltung des Kopfes
- Durchfressgitter müssen so gestaltet sein, dass die Pferde sich nicht festklemmen können und keine Verletzungsgefahr besteht. Circa drei Durchlässe entsprechen einem vollwertigen Fressplatz. Erst durch die Kombination der Durchfressgitter mit einem Heunetz wird die Verzehrdauer herabgesetzt.
- Zeitgesteuerte Raufe bzw. Heudosierer verteilen die Heuportionen gleichmäßig über den Tag. Hierbei wird die Verzehrdauer ebenfalls nur durch den zusätzlichen Einsatz von Heunetzen verlängert.

## 5.6 Rationskontrolle

- Frisst das Pferd die Ration? Akzeptanz der Futterkomponenten, Futterreste etc.
- Ausreichend Zeit für die Futterumstellung einplanen! Futtermittel verschneiden, neue Futtermittel langsam Einführen (ca. 1 – 2 Wochen)
- Wie entwickelt sich das Pferd mit der Ration? Eine aussagekräftige Beurteilung der Ration ist erst nach weiteren 4 Wochen möglich, danach gegebenenfalls Anpassen der Ration
- Kontrolle des Kotes
  - Ganze Haferkörner im Kot
    - vereinzelte ganze Körner: normal, keine Aufbereitung erforderlich
    - Bei einem hohen Anteil an ganzen Körnern sollte die Zahngesundheit, sowie das Fressverhalten überprüft werden
  - Andere ganze Körner oder Kerne sollten nicht enthalten sein

Tab. 29: Kotkonsistenz

Note	Charakterisierung	Ernährungsfehler
1	Durchfall, kuhfladenähnlich, keine ausgeformten Pferdeäpfel erkennbar	Strukturarme Ration, zu junges Gras/Weide mit hohem Proteingehalt, zu hohe Viehsalz- oder Mineralfuttermengen (Lecksucht), verpilztes Futter
2	Wohl geformte, glänzende Pferdeäpfel	Ausgewogene, dem Bedarf angepasste Ration, keine Hinweise auf gravierende Fütterungsfehler erkennbar
3	Trockene, feste Pferdeäpfel	Austrocknungserscheinungen, zu viel Struktur, zu wenig Bewegung; bei gelber Farbe: zu hohe Strohaufnahme

## 5.7 Fütterungsfehler

Jede Abweichung von der bedarfsgerechten Ernährung kann die Gesundheit des Pferdes gefährden.

- Fehler in der Futterzubereitung (z. B. Vermahlungsgrad zu gering/hoch, unzureichendes Quellen, zu große Stücke → Schlundverstopfung)
- Fehler in der Haltungs-, Fütterungs- und Tränketeknik (z.B. Anordnung sowie Höhe von Tränke und Trog)
- Fehler in der Rationszusammensetzung (zu viel Kraftfutter, zu wenig Grobfutter, nicht bedarfsgerecht)
- ungenügende Futterqualität (Schimmelbefall, Verschmutzung, Sensorik, 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!

## 6 Zifo2 - Futteroptimierungsprogramm



Abb. 7: Rationsberechnung Zifo2

Ansprechpartner für den käuflichen Erwerb des Programms:

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftl. Bauwesen in Bayern e.V. (ALB)  
 - Schriftenvertrieb -  
 Vöttinger Str. 36  
 85354 Freising  
 Telefon: 08161 / 887-0078  
 Internet: [www.alb-bayern.de](http://www.alb-bayern.de)

Lizenzpreis: 186 €, inkl. 19 % MwSt

### 6.1 Anwendungsbereiche von Zifo2

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, Ziegen und Pferde abrufbar. Durch die Verbindung der Auswahl von Tierart und Nutzungsart (z.B. Reitpferd oder Zuchtstute) sowie der Berechnungsmöglichkeit von Tagesration oder Kraftfutter und Fütterungsart (z.B. TMR bei Rindern) und der zusätzlichen Vorgabe von Leistungswerten (z. B. Pferdetyp, Lebendmasse und Arbeit Schritt, Trab, Galopp) können alle bedeutsamen Fragestellungen abgedeckt werden.

Nahezu 400 Futtermittel stehen zur Verfügung. Die Futtermittelnnummern und Textbezeichnungen sowie die gespeicherten Inhaltsstoffe der Futtermittel sind aus zentralen Futtermitteldateien entnommen und entsprechen den Angaben in der vorliegenden Futterwertabelle.

Nach Eingabe der Futtermittelmengen einer Mischung werden daraus die Nährstoff- und Leistungsresultate errechnet. Für jede Mischung ist auch eine Optimierung anwendbar. Die Ergebnisse inklusive Mischungsspezifischer Kennwerte können ausgedruckt werden.

## Zifo2 Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb: Gruber Tabelle neu Feb 2023

Bearbeiter: Zifo-Benutzer,

Ausdruck vom 20.07.2023

Bezeichnung: Tagesf. Reitpferde WB 600 kg I leicht(Importkopie)

Kommentar:

Tierzahl:	0	Mischergröße:	1000
Lebendgewicht	600 kg	Arbeit Schritt	30 min
Trab	15 min	Galopp	5 min

Bezeichnung	Anteil FM Mischung	Anteil TM Mischung	Anteil FM 0 Tiere	Preis FM Mischung
Std Heu Wiese, 1.Schnitt, abgeblüht	11.20	9.63		12.04
Std Stroh Gerste	2.50	2.15		10.32
Std Mineralfutter Pferde	0.06	0.06		30.00
Summe	13.76	11.84		1.62

Inhaltsstoff	Einheit	Zielwert Mischung	Gehalt Mischung	Leistung Mischung
Trockenmasse (TM)	g	11763	11839	
Frischmasse (FM)	g	20000	13760	
Rohprotein (XP)	g	404	887	
Verdau. Protein Pferd	g	404	449	3.8 %
Umsb. Energie Pferd (ME)	MJ	76.6	74.5	0
aNDFom (Grob.)	g	2942	7997	67.5 %
Rohfaser (XF)	g	1618	4306	36.4 %
Rohfaser (Grob.)	g	1471	4306	36.4 %
Stärke (XS)	g	1500	0	0.0 %
Zucker (XZ)	g	500	978	8.3 %
Rohfett (XL)	g	600	227	1.9 %
Rohasche (XA)	g	400	820	
N-freie Extraktst. (NfE)	g	4500	5599	47.3 %
Kalzium (Ca)	g	20.1	58.2	
Phosphor (P)	g	13.9	24.0	
Magnesium (Mg)	g	6.5	18.2	
Natrium (Na)	g	3.5	14.2	
Kalium (K)	g	17.1	190.7	
Chlor (Cl)	g	1.8	77.8	
Grundfutter-TM	g	6745	11782	99.5 %
Preis in Euro/Cent		0.00	162.45	

Abb. 8: Rationsberechnung für Reitpferde

## 6.2 Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode

(Vergleichsnährstoffe Energie und verdauliches Rohprotein)

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.

Tab. 30: Beispiele für die Preiswürdigkeit nach Löhr

Num.	Futtermittel	Preis (€/dt FM)	Tauschwert nach Löhr (€/dt FM)	Preiswürdigkeit (Tauschwert/Preis x 100)
<b>4025</b>	<b>Gerste (2-zeilig)</b>	<b>20,00</b>	<b>20,00</b>	<b>100</b>
4065	Hafer	21,00	24,91	119
4205	Körnermais	22,00	16,36	74
<b>4405</b>	<b>Leinextraktionsschrot</b>	<b>70,00</b>	<b>70,00</b>	<b>100</b>
3776	Luzernecobs	42,00	31,82	76

Wenn wie hier z.B. Gerste 20,00 €/dt und Leinextraktionsschrot 70,00 €/dt kostet, ist ein Einsatz von Hafer bezogen auf XP und ME bis zu einem Tauschwert von 24,91 €/dt oder bei Luzernecobs bis 31,82 €/dt ökonomisch sinnvoll. Ein Futtermittel ist umso günstiger einzusetzen, je niedriger der Preis gegenüber dem Tauschwert ist. Damit steigt auch die Preiswürdigkeit. Ist der Preis höher als der Tauschwert, ist es wirtschaftlich nachteilig, solche Futtermittel zu verwenden, wenn nicht andere Gründe wie Verfügbarkeit, Schmackhaftigkeit etc. da-für sprechen. Diese sind dann entsprechend zu quantifizieren. Wenn mehrere Futter zur Verfügung stehen, kann anhand der Preiswürdigkeit eine Reihung erstellt werden.

Bei den beiden Vergleichsfuttermitteln sind Preis und Gebrauchswert nach LÖHR gleich.

Bei Vergleich mit Mischfutter gegenüber Einzelfuttermitteln muss der Aufwand für Aufbereiten und Mischen (etwa 1,50 - 2 €/dt) sowie der fehlende Mineralfutteranteil berücksichtigt werden.

### 6.3 Futtermittelvorschlag mit Zifo2

Mit der Erstellung eines Futtermittelvorschlags 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. 500 kg Lebendmasse 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 Zifo2 angegeben und können bei Bedarf abgeändert werden. Im Anhang sind ebenfalls Raumgewichte von ausgewählten Futtermitteln zur Orientierung angegeben.

The screenshot shows the 'Hof Planung' window in Zifo2. The title bar indicates the application is 'Zifo2 V20230227 Java 1.8.0\_352' and the database is 'C:\Users\aelf-to-petzme\AppData\Local\ZifoDb'. The main menu includes 'Speichern', 'Import', 'Einstellungen', 'Übersicht', 'Einzelmischung', 'Futtermittel', 'Futtermittel', 'Gehalt', and 'Hof Planung'. The 'Hof Planung' window has a sub-menu with 'Betriebe', 'Report', 'Futtermittelvegleich', and 'Betrieb Gruber Tabelle neu Feb 2023'. The main content area shows a table titled 'Verwendete Futtermittel im Betrieb je Jahr' for 'Frischmasse'. The table has columns for 'Futtermitt...', 'Futtermittel', 'Hauptfruc... ha', 'N-Bindung kg je ha', 'Ertrag dt je ha', 'Zukauf dt', 'Ertrag An... dt', 'Angebot dt', 'Verbrauch dt', and 'Raumgew... dt je m³'. The data rows are as follows:

Futtermitt...	Futtermittel	Hauptfruc... ha	N-Bindung kg je ha	Ertrag dt je ha	Zukauf dt	Ertrag An... dt	Angebot dt	Verbrauch dt	Raumgew... dt je m³
3017	Std Heu Wiese, 1.Schnitt, abgeblüht	30.0	5.0	46.51	1200.0	1395.3	2595.3	2523.1	1.40
3125	Std Stroh Gerste	14.0	0.0	46.51		651.2	651.2	563.2	1.40
8685	Std Mineralfutter Pferde		0.0	0.00	13.5		13.5	13.5	10.00
Summe		44.0			1213.5	2046.5	3260.0	3099.8	
ie ha Anb		1.0			27.6	46.5	74.1	70.5	

Abb. 9. Futtermittelvorschlag mit Zifo2

## Zifo2 Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb: Gruber Tabelle neu Feb 2023

Bearbeiter: Zifo-Benutzer,

Ausdruck vom 20.07.2023

### Bezug: Frischmasse, Gewicht: dt, Futtermittel: Alle Futtermittel

Futtermittelnr	Futtermittel	Angebot dt	Verbrauch dt	Abgleich dt
3017	Std Heu Wiese, 1.Schnitt, abgeblüht	2595.3	2523.1	72.2
3125	Std Stroh Gerste	651.2	563.2	87.9
Summe		3260.0	3099.8	160.1
je ha Anbau (Hauptfrucht)		74.1	70.5	3.6

### Basis: Frischmasse Bezug: Bestand und Jahr Gewicht: dt, kg Stadium: Ausscheidung/Gülle, Dünger

Mischung	TM Gehalt Gülle kg TM/m <sup>3</sup>	Anfall Gülle dt	Zukauf dt	N Ausscheidung kg FM	N Lager/ Stall (Gülle) kg FM	N Feld (Gülle) kg FM	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg FM	K <sub>2</sub> O kg FM	Tierzahl	Umtriebe
Tagesf. Reitpferde WB 600 kg I leicht (Import)	75.0	20660.51		3195.65	1757.61	1597.67	1237.12	5154.30	60	1.0
Std Dünger N StickstoffMin	1000.1		12.00	240.00	240.00	240.00	0.00	0.00		
Summe		20660.51	12.00	3435.65	1997.61	1837.67	1237.12	5154.30		

Posten	N kg	P kg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg	K kg	K <sub>2</sub> O kg
- Nährstoffzüge Acker und Grünland	1977.00	285.00	652.00	2872.00	3446.00
+ N-Bindung Leguminosen	150.00				
+ anrechenbare Nährstoffausscheidungen aus Gülle (abzüglich Stall-, Lager- und Aufbringverluste)	1597.67	540.27	1237.12	4295.25	5154.30
+ Nährstofflieferung aus Zukaufdünger und Gründüngung	240.00	0.00	0.00	0.00	0.00
--> Saldo Nährstoffe aus Bedarf u. Lieferung	10.67	255.27	585.12	1423.25	1708.30
--> Saldo Nährstoffe aus Bedarf u. Lieferung je ha Hauptfrucht	0.24	5.80	13.30	32.35	38.82

Abb. 10: Nährstoffsalden

## 7 Futtermittelbewertung

### 7.1 Chemische Zusammensetzung von pflanzlichen Futtermitteln

#### Erweiterte Weender Analyse

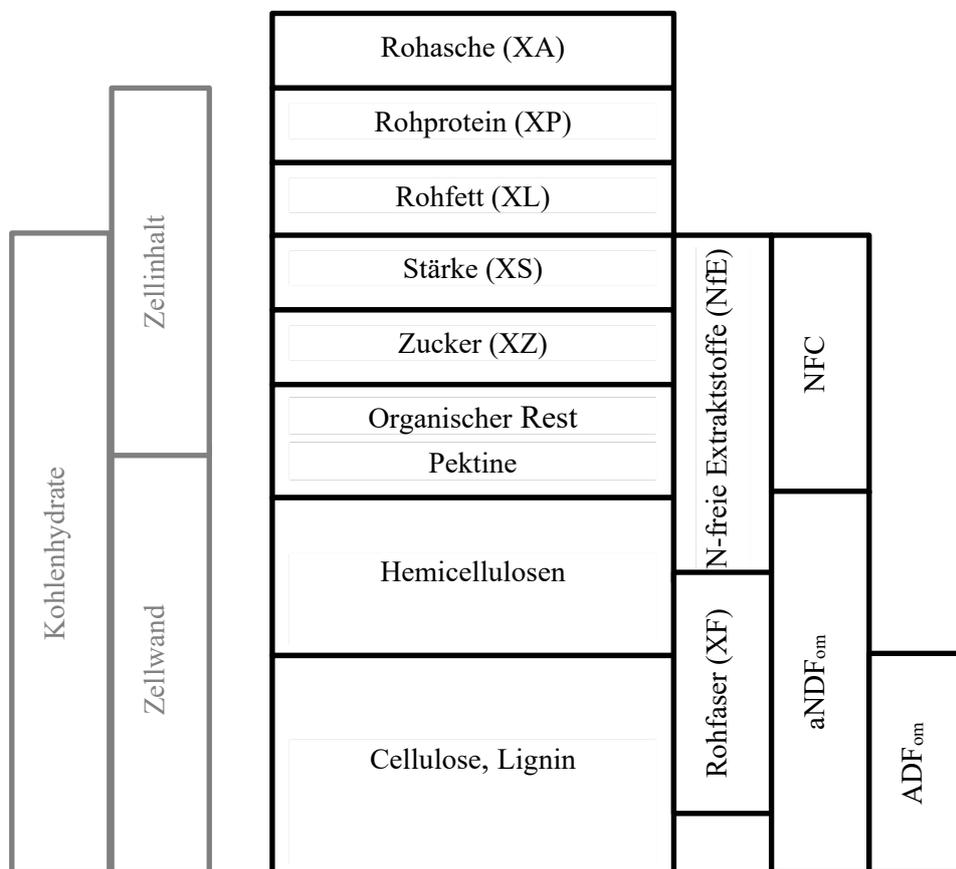


Abb. 11: Erweiterte Weender Analyse

XA: beinhaltet Erdanhaftungen (Verschmutzung) und Mineralstoffe

XF: Teile von Hemicellulose, Cellulose und Lignin

ADF<sub>om</sub>: Cellulose + Lignin, aschefrei (zeigt Alterung der Pflanze an, da Lignin enthalten ist)

aNDF<sub>om</sub>: Hemicellulose + Cellulose + Lignin, aschefrei, amylasebehandelt (dient als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung)

NFC: Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + aNDF<sub>om</sub>)

NfE: Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + Rohfaser)

Die Beschreibung der Zellwand- und Zellinhaltskohlenhydrate erfolgt mit Hilfe von ADF<sub>om</sub>, aNDF<sub>om</sub> und NFC. Bei der erweiterten Weender Analyse werden diese Gehaltswerte als zusätzliche Parameter miterfasst.

#### In die Energieschätzung bei Pferden gehen ein:

- Rohprotein, Rohfett, Rohfaser und N-freie Extraktstoffe (NfE)

**Orientierungswerte** für Heu, Heulage und Grassilagen für Pferde siehe Anhang

## 7.2 Futtermitteluntersuchung im LKV-Futterlabor Bayern



Das LKV-Futterlabor Bayern bietet ein Service-Komplettpaket rund um die Futteruntersuchung für Betriebe aus Bayern und Baden-Württemberg. Die Proben können mit einer vorgedruckten Postversandtasche mit Barcode und Innentüte ins Labor versendet werden. Die Anmeldung der Proben erfolgt online und papierlos über das von der LfL-ITE entwickelte Portal webFuLab <https://fulab.bayern.de/nfl>, das auch Hinweise zur Probennahme enthält. Zudem bietet webFuLab Möglichkeiten wie Statusabfrage der Probenbearbeitung, Abruf und Archiv der eigenen Ergebnisse und vielfältige und Auswertungs- und Vergleichsmöglichkeiten z.B. mit Tabellenwerten der LfL-Futtermitteldatenbank. Die Onlineanwendung ist auch als App verfügbar und bietet Vorteile wie erleichterte Probenanmeldung durch einen integrierten Barcodescanner und Mitteilung von Teilergebnissen. Bestimmte Untersuchungspakete sind nur in Verbindung mit einer Weender-Nährstoffuntersuchung möglich.

Tab. 31: Untersuchungspakete LKV-Futtermittellabor Bayern (Stand 01/2023)

Untersuchungspakete	Analysenart	Bestimmbare Parameter
Trockenmassebestim-	Trocknung	Trockenmasse (TM)
Nährstoffuntersuchung (Weender Basisnährstoffe)	Schnellanalyse: <b>NIRS</b> ; bei Futtermitteln, für die keine NIRS-Kalibrierung zur Verfügung steht: <b>Nasschemisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TM, XA, XF, XP, XL</li> <li>- zusätzlich je nach Futtermittelart Stärke, Zucker, aNDF<sub>om</sub>, ADF<sub>om</sub>, ELOS, GB</li> <li>- bei Rind zusätzlich nXP und RNB</li> <li>- Stickstoff für DüV</li> </ul>
Mineralstoffpaket RFA (Röntgen-Fluoreszenz-Analyse)	Schnellanalyse	Ca, P, Natrium, Kalium, Magnesium, Kupfer, Zink, Mangan, Eisen, Schwefel, Chlor Phosphat für DüV
Mineralstoffpaket ICP-OES	nasschemisch	Ca, P, Natrium, Kalium, Magnesium, Kupfer, Zink, Mangan, Eisen, Schwefel Phosphat für DüV
Selen	nasschemisch	Selen
Gärqualität	nasschemisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH-Wert</li> <li>- Milch-, Essig-, Propion-, Buttersäure,</li> <li>- Bewertung nach DLG-Punkteschlüssel</li> </ul>
Ammoniak	nasschemisch	Ammoniak, Anteil NH <sub>3</sub> -N am Gesamt-N
Nitrat	nasschemisch	Nitrat
Aminosäuren	nasschemisch	Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan
Säurebindungsvermögen	nasschemisch	Säurebindungsvermögen
Amino-NIR-Paket	Schnellanalyse NIRS	Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan

Untersuchungspakete	Analysenart	Bestimmbare Parameter
zusätzlich ausgewiesene Parameter:		
Energiewerte	Berechnet aus Nährstoffgehalten nach Energieschätzgleichung für die jeweilige Futterart	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brutto Energie (GE),</li> <li>- Umsetzbare Energie (ME) nach Tierart</li> <li>- Netto Energie Laktation (NEL),</li> <li>- Nettoenergie Schwein (NE)</li> </ul>
Biogasausbeute	Berechnung aus TM	Normliter Methan

**Weitere Untersuchungen** wie Keimgehalt, Schwermetalle, Parasiten, DON/ZEA sind z.B. möglich bei: Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.  
85586 Grub, Tel.: 089-90910  
[www.tgd-bayern.de](http://www.tgd-bayern.de)

## 8 Futtermittel für Pferde

Generell wird zwischen Grob- und Kraftfutter unterschieden. Grobfutter sind definitionsgemäß alle frischen, silierten oder getrockneten Ganzpflanzenprodukte sowie Cobs und Stroh mit hoher Strukturwirksamkeit. Als Kraftfutter gelten Einzelkomponenten und Mischfutter mit einem Energiegehalt größer 9,7 MJ ME/kg TM. Energiereiche Saftfutter (z.B. Biertreber, Pressschnitzel, Kartoffeln etc.) sind unter die Kraftfutter einzuordnen.

### 8.1 Grobfutter

#### 8.1.1 Grasfuttermittel

Die Qualität und der Nährstoffgehalt hängen von der Zusammensetzung des Aufwuchses, dem Boden, dem Nutzungszeitpunkt sowie der Lagerung ab. Bei einem verfrühten Nutzungszeitpunkt besteht die Gefahr einer Überversorgung mit Nährstoffen. Bei einem verspäteten Nutzungszeitpunkt kann es zu einer Unterversorgung mit Protein, Energie und/oder Mineralstoffen kommen. Bei überaltertem Bestand können insbesondere alte Pferde eine unzureichende Futterraufnahme aufweisen. Im Frühjahr und Herbst können bei großen Temperaturunterschieden (warme Tage, kalte Nächte) größere Mengen an Fruktanen (Polysaccharide) von den Pflanzen als Reservestoff eingelagert werden. Bei Aufnahme hoher Mengen an jungem Futter führt dies in Einzelfällen zu Rehe. Wichtig bei der Futterwerbung ist eine nicht zu tiefe Einstellung von Mähwerk, Wender und Schwader, um die Verschmutzung (z.B. Erde oder Tierkadaver) des Erntegutes so gering wie möglich zu halten.

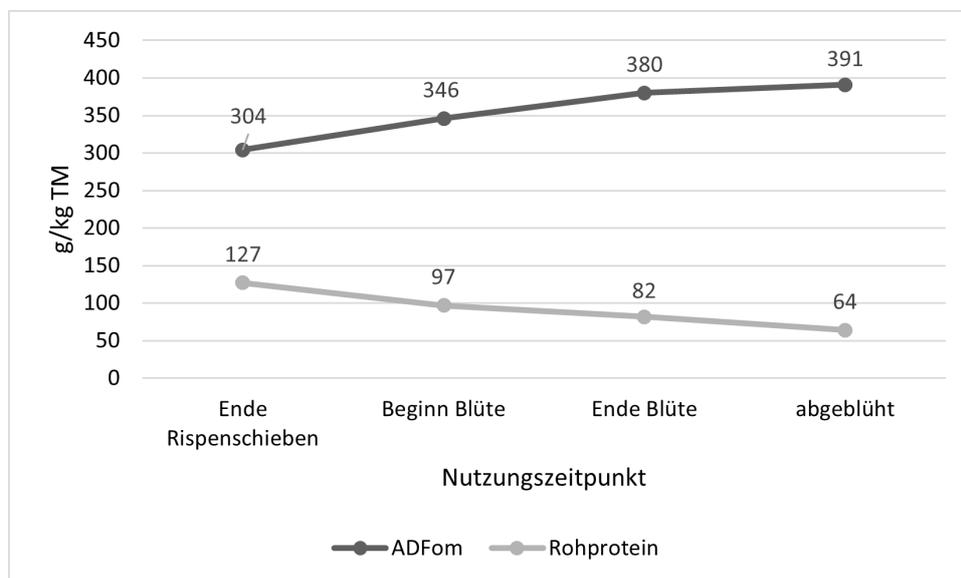


Abb. 12:  $ADF_{om}$ - und Rohproteingehalt im Heu je nach Nutzungszeitpunkt

#### Bestimmung des Nutzungsstadiums

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.

Sofern Knaulgras im Pflanzenbestand vorkommt, kann die Einstufung auch entsprechend den Entwicklungsstadien des Knaulgrases erfolgen. Wo Knaulgras fehlt, ist mit anderen bestandsbildenden Gräsern in analoger Weise zu verfahren.

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).

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.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Nutzungs-stadium	Blatt-stadium	im Schossen	Beginn Ähren- / Rispen-schieben	Ende Ähren- / Rispen-schieben	in der Blüte	nach der Blüte	Beginn der Samenreife
Knaul-gras	oberster Halm-knoten 10 cm über dem Erdboden	Basis der Blüten-anlage auf 2/3 Halmlänge	erste Rispen-spitzen treten aus der Blatt-scheide	Rispe voll geschoben, volle Halm-streckung noch nicht erreicht	volle Halm-streckung erreicht	abgeblüht, Halme noch grün	Halme gelb, Spelzen-früchte lösen sich beim Schlagen auf die Hand
Löwen-zahn	Blühbeginn, 1/4 der Pflanzen aufgeblüht	alle Pflanzen aufgeblüht, 1/4 verblüht	alle Pflanzen aufgeblüht, 1/4 hat Samen-stände	alle Pflanzen haben Samen-stände	nur noch nackte Blüten-stände	Blüten-stände verdorrt oder verfaut	

Abb. 13: Nutzungsstadien bei Knaulgras und Löwenzahn

## Weide

Generell entspricht die Weide am ehesten der naturgemäßen Haltungsform des Pferdes. Gleichzeitig dient sie der Grobfutteraufnahme. Die stete Fortbewegung zur Nahrungsaufnahme, in der Regel im Ausfallschritt spiegelt eine anatomisch korrekte und gesunderhaltende Lebensweise wider. Im Frühjahr und Herbst muss dies besonders beachtet werden, da die Gefahr einer übermäßigen Futteraufnahme bzw. eines Futtermangels besteht. Den ernährungsphysiologischen Ansprüchen kann durch eine gezielte Weideführung und entsprechende Futterzuteilung Rechnung getragen werden.

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. Durch eine gezielte Bewirtschaftung ist ein Weideaufwuchs anzustreben, der etwa zu 80% aus Gräsern und zu 20% aus Kräutern und Leguminosen besteht. Der Anteil an Klee soll wegen seines hohen Proteingehaltes niedrig, der Anteil an Unkräutern gering sein. Um den Ansprüchen des Pferdes gerecht zu werden, muss das Grünland entsprechend gepflegt werden. Häufig werden die Regeln einer ordentlichen Bewirtschaftung z.B. durch Überweidung (permanenter tiefer Verbiss schädigt die wertvollen Gräser), zu hohe Grasbestände, Auftrieb bei ungünstigen Bodenverhältnissen oder zu kurze Ruhepausen verletzt. Dies führt sehr schnell zu Problemen wie z.B. mehr als 20 % unerwünschte Pflanzen. Nur eine gut ausgebildete Narbe kann der Ausbreitung von Unkräutern, Ungräsern oder sogar giftiger Pflanzen entgegenwirken. Eine intakte Grasnarbe ist somit der wirksamste Schutz gegen eine Verunkrautung. Zudem führt ein zu hoher Bestand bei Auftrieb zu vermehrten Futterverlusten durch Niedertrampeln und zu mangelnder Schmackhaftigkeit.

Die regelmäßige Nach- oder Übersaat sowie eine bedarfsgerechte Düngung sorgen für eine dichte Grasnarbe und verhindern das erneute Auflaufen von unerwünschten Pflanzenarten (z.B. Ampfer, Hahnenfuß, Weißklee, Jakobskreuzkraut etc.) aus deren Samen. Auch eine Einzelpflanzenbekämpfung (manuell oder durch ein Herbizid) dient der Förderung eines gewünschten Pflanzenbestandes. Nur in Ausnahmefällen, z.B. bei Beständen, die größtenteils aus unerwünschten Pflanzen bestehen, kann nach Absprache mit dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ein Umbruch mit einer anschließenden Neuansaat erfolgen. Im Hinblick auf eine dauerhafte, nachhaltige Verbesserung des Grünlandes ist es zwingend nötig die Fehler, die zur Narbenverschlechterung geführt haben, zu erkennen und abzustellen.

Von der Weide werden vom Pferd etwa 1,5 - 2 kg Trockenmasse pro 100 kg LM aufgenommen. Als Faustzahl für den Grünlandertrag kann pro 1 cm nutzbarem Aufwuchs 1 dt TM angenommen werden. Da bei Weideaufwuchs die Gehalte an Protein und Energie ständig wechseln, ist eine laufende Anpassung der Zufütterung erforderlich. Gerade in der Übergangsfütterung muss bei sehr jungem, proteinreichem, strukturarmem Weidegras zusätzlich Heu bzw. Stroh angeboten werden, um den nötigen  $aNDF_{om}$ -Gehalt aus dem Grobfutter von  $\geq 40\%$  in der Ration zu erreichen und um erhebliche gesundheitliche Probleme (z.B. Blähungen oder Durchfälle) zu vermeiden.

Bei einer Futteraufnahme von 2 kg TM/100 kg LM mit 7 - 9 MJ ME/kg Futter-TM reicht die aufgenommene Energie für Erhaltung inklusive leichte bis mittlere Arbeit. Daher besteht schon hier die Gefahr einer Überversorgung, was zu einer Verfettung der Pferde führt. Höhere Leistungen (Wachstum, Arbeit, Milchleistung) erfordern ggf. eine Beifütterung, um den zusätzlichen Energiebedarf zu decken. Auch bei Weide muss die bedarfsgerechte Mineralstoffversorgung gewährleistet werden (z.B. knappes Na-Angebot).

Weidesysteme und deren Charakteristik*Standweide (bei ganzjähriger Weidehaltung)*

- Einfaches System, Besatzstärke max. 1 GV/ha (1 GV = 500 kg)
- Weiderest im Vegetationsverlauf teilweise hoch (35 - 70%)

*Umtriebsweide*

- Besatzstärke: 2 - 3 GV/ha
- Kurze Fresszeiten, lange Weideruhe, Ø 24 Tage
- Mindestens vier Parzellen
- Parzellenanzahl: Dauer der Pferde auf Fläche
  - eintägig  $(24+1) / 1 = 25$  Parzellen
  - zweitägig  $(24+2) / 2 = 13$  Parzellen usw.
- Mindestgröße: 150 m<sup>2</sup> für die ersten zwei Pferde plus 40 m<sup>2</sup> je weiteres Pferd
- Kann zur optimalen Ausnutzung des Aufwuchses, insbesondere bei Aufwuchshöhen über 25 cm, zum Nutzungsbeginn mit Mähweide kombiniert werden.

*Mähweide*

- Nutzung einer Fläche als Weide und/oder zur Schnittnutzung
- Um eine Verschmutzung des konservierten Futters durch Pferdeäpfel zu vermeiden, muss die Schnittnutzung zwingend vor der Beweidung erfolgen oder ein jahresweiser Wechsel stattfinden.

*Portionsweide*

- Besatzstärke bis zu 4 GV/ha
- Mindestgröße für erste Zuteilung: Siehe Parzellengröße bei Umtriebsweide
- Tägliche Erweiterung der Fläche mit Elektrozaun
- Weniger Futterschmutzung

**Eingrasen**

Werden die Pferde im Stall mit gemähtem Gras gefüttert geht man auch von etwa 1,5 - 2 kg Trockenmasse pro 100 kg LM aus. Hierbei ist darauf zu achten, dass das Gras frisch gemäht verfüttert wird und nicht zu lange liegt (Gefahr der Erwärmung und Gärung). Auch muss auf eine ausreichende Halmlänge geachtet werden - kein Rasenmähergras - damit es nicht zu Koliken und Verstopfungen kommt.

**Heu**

Heu bildet die Futtergrundlage in der artgerechten Pferdefütterung. Als alleiniges Grobfuttermittel sollten mindestens 1,7 kg FM/100 kg LM und Tag verfüttert werden. Sinnvoll ist ein

erster Schnitt Mitte/Ende Blüte. Bei Einsatz von Heu vom 2. Schnitt (Grummet oder Öhmd) muss der Schnittzeitpunkt (Abstand zwischen erstem und zweitem Schnitt) und der zu fütternde Pferdebestand verstärkt berücksichtigt werden. Nährstoffreiche Schnitte können für Pferde, die keine Leistung erbringen müssen, zu gehaltvoll sein. Wenn nötig, kann mit nährstoffärmerem Heu oder Stroh verschnitten werden, um die Nährstoffkonzentration zu senken und den Strukturgehalt der Ration zu erhöhen. Heu sollte vor der Verfütterung ca. 6 - 8 Wochen ablagern, da es sonst Koliken auslösen kann (bei Folgeschnitten 2 - 3 Monate).

Das Heu sollte sauber und ausreichend trocken eingebracht oder nachgetrocknet werden (TM-Gehalt  $\geq 86\%$ ). Ansonsten droht Schimmelbildung und Erwärmung. Weiterhin ist eine trockene Lagerung notwendig.

Gutes Heu ist grünlich, duftet frisch und darf keinerlei Spuren von Schimmel oder Feuchtigkeit aufweisen. Auch Unkräuter wie Ampfer, Brennnesseln und Disteln sowie Giftpflanzen (siehe S. 89 f.) sind im Heu unerwünscht.

Langfaseriges, sperriges Material kann zu verminderter Futteraufnahme führen. Zu kurz gehäckseltes Heu ( $< 4$  cm) kann zu Koliken führen. Außerdem wird durch den schnelleren Verzehr eine ungenügende Fressdauer erreicht.

Wenn Heu für zu Husten neigende Pferde gewässert wird, gibt es drei Grundsätze zu beachten:

- Heu nicht zu lange wässern. Nur kurz eintauchen und wieder rausholen, sonst werden Nährstoffe herausgewaschen.
- Heu nicht in zu großen Portionen wässern und diese zügig verfüttern, da sich durch die Nässe im Heu und die Wärme im Stall Keime extrem schnell vermehren. Dies kann zu gesundheitlichen Problemen führen.
- Für jedes Wässern muss frisches Wasser verwendet werden, denn hier sammeln sich viele Mikroorganismen an! Auch verwendete Behälter müssen stets hygienisch unbedenklich sein.

### Heubeurteilung

Ziel der Beurteilung ist es, die Qualität des Heus zu ermitteln. Dabei wird in folgenden Schritten vorgegangen:

- Feststellen des Schnittzeitpunktes
- Beurteilung der botanischen Zusammensetzung und gegebenenfalls vorkommender Giftpflanzen
- Sinnenprüfung: Über die Sinnenprüfung werden Geruch, Farbe und Gefüge beurteilt. 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.

Tab. 32: *Sinnenprüfung für Heu (nach DLG, 2011: Praxishandbuch Futter- und Substrat-konservierung)*

Heu	Punkte
1. Geruch sehr guter aromatischer Heugeruch guter aromatischer Heugeruch fad bis geruchlos schwach muffig, brandig stark muffig (schimmelig oder faulig)	5 3 1 0 -3
2. Farbe wenig verfärbt (grünlich bis bräunlich) bräunlich bis braun oder ausgebleichen dunkelbraun oder stark ausgebleichen dunkelbraun bis schwarz oder gräulich (Schimmel)	5 3 2 0
3. Struktur viele Stängel, Rispen deutlich sichtbar, rau und steif im Griff wenig harte Stängel, wenig Rispen sichtbar, wenig hart im Griff Viele harte Stängel, Gräser verblüht, sehr hart im Griff keine Stängel, nur Blattmasse, sehr weich im Griff	5 3 2 0
4. Verunreinigungen keine (keine Staubentwicklung), insbesondere kein Schimmel geringe Staubentwicklung starke Staubentwicklung Schimmelbefall, Giftpflanzen	5 1 0 -15
Beurteilung: sehr gut gut mäßig schlecht (nicht verfüttern)	16 – 20 10 – 15 5 – 9 < 5

Heu und auch Stroh kann auf seine mikrobiologische Qualität untersucht werden. Hierbei wird das Ergebnis in vier Qualitätsstufen eingeteilt:

Qualitätsstufe I:

- Mikrobiologisch bedingte Qualitätsminderung nicht erkennbar.
- Bezüglich der untersuchten Parameter bestehen keine Bedenken gegen eine sachgerechte Verfütterung.

Qualitätsstufe II:

- Es liegen geringgradige oder mäßige Qualitätsminderungen vor.
- Bezüglich der untersuchten Parameter bestehen keine Bedenken gegen eine sachgerechte Verfütterung.

Qualitätsstufe III:

- Die Qualität ist herabgesetzt oder deutlich herabgesetzt.
- Brauchbarkeit und Futterwert sind möglicherweise herabgesetzt.

Qualitätsstufe IV:

- Es ist ein fortgeschrittener Verderbnisprozess erkennbar.
- Von einer Verfütterung ist abzuraten.

Tab. 33: Mikrobiologische Qualitätsbeurteilung für Heu (Werte in Klammern: Stroh, wenn abweichend) (VDLUFA 2017, Methodenbuch III, 28.1.4)

	Einheit	Qualitätsstufe			
		I	II	III	IV
<b>Keimgruppe 1 (z.B. Gelbkeime)</b>	x 10 <sup>6</sup> KBE/g	30 (100)	30 (100)	150 (500)	300 (1.000)
<b>Keimgruppe 2 (z.B. Bacillus)</b>	x 10 <sup>6</sup> KBE/g	2	2	10	20
<b>Keimgruppe 3 (Streptomyceten)</b>	x 10 <sup>6</sup> KBE/g	0,15	0,15	0,75	1,5
<b>Keimgruppe 4 (z.B. Schwärzepilze)</b>	x 10 <sup>3</sup> KBE/g	200	200	1000	2.000
<b>Keimgruppe 5 (z.B. Aspergillus)</b>	x 10 <sup>3</sup> KBE/g	100	100	500	1.000
<b>Keimgruppe 6 (Mucorales)</b>	x 10 <sup>3</sup> KBE/g	5	5	25	50
<b>Keimgruppe 7 (Hefen)</b>	x 10 <sup>3</sup> KBE/g	150 (400)	150 (400)	750 (2.000)	1500 (4.000)

KBE = koloniebildende Einheiten

### Trockengrün (Heißluftheu, Grünmehl, Grascobs, Heucobs)

Trockengrün sind aus grünen Pflanzen in Grünfuttertrocknungsanlagen durch Heißluft konservierte Erzeugnisse. Sie kommen gehäckselt (Heißluftheu), gemahlen (Grünmehl) und gepresst (Pellets/Cobs) in den Verkehr. Die Nährstoffgehalte sind abhängig vom jeweiligen Erntezeitpunkt des Schnittguts.

Grundsätzlich ist für genügend verfügbares Wasser über den gesamten Tag verteilt zu sorgen.

Am häufigsten finden Heucobs (relativ geringer Nährstoff- und hoher Strukturgehalt) Verwendung:

- Als Heuersatz bei Stauballergikern oder bei älteren Pferden mit Kauproblemen (Zahn-lücken, Gebissanomalien) eingeweicht
- Verlangsamt die Kraftfutteraufnahme bei schlingenden Pferden
- Bei Trockenfütterung um 30 % verringerte Kauzeit im Vergleich zu Heu; Kautätigkeit bei eingeweichten Cobs bis zu 70 % verringert

Wegen der Gefahr von Schlundverstopfung durch Schlingen sollten trockene Cobs nicht an hungrige, gierige Pferde verfüttert werden. Deswegen ist hier ein vollständiges Einweichen notwendig. Achtung: Eingeweichte Cobs verderben rasch!

## Heulage

Als alleiniges Grobfuttermittel sollten mindestens 2,0 kg FM bei 70% TM / 100 kg LM und Tag verfüttert werden. Je nach Literatur wird Heulage hinsichtlich der Inhaltsstoffe entweder den Grassilagen oder dem Heu zugerechnet. Die für die Pferdefütterung geeignete Heulage unterscheidet sich vom Heu nur durch den TM-Gehalt (50 - 70%). Dieser TM-Gehalt ist für eine ordnungsgemäße Silierung erforderlich und kann je nach Witterung bereits nach 24 Stunden erreicht sein. Danach richtet sich der Zeitpunkt des Einfahrens und des luftdichten Konservierens. Die aerobe Stabilität kann durch Silier- oder Konservierungsmittel unterstützt werden (siehe S. 100). Heulage eignet sich für Pferde mit Heustaubhusten oder Atemwegserkrankungen, 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.

Ballensilage ist in der Pferdefütterung gut einsetzbar, da ein Ballen relativ schnell aufgebraucht ist und somit keine Nachgärung stattfinden sollte. Die Ballen sollten 8-fach gewickelt werden. Die Lagerung von Rundballen sollte auf der Stirnseite und maximal zweistöckig (bei Quaderballen dreistöckig) erfolgen, um die Gefahr des Lufteintritts (Verderb) zu verringern. Daher müssen auch Löcher in der Folie sofort abgeklebt werden. Im Freien gelagerte Ballen müssen zusätzlich mit Netzen abgedeckt werden, um sie vor Vögeln zu schützen. Geöffnete Ballen sollten zügig verbraucht werden. Um die Gefahr für Schimmelbildung zu reduzieren, sollten geöffnete Heulageballen mit über 60 % TM vor der Verfütterung aufgeschüttelt und nicht mit Folie zugedeckt werden. Futter mit ca. 50% TM sollte jedoch besser kompakt belassen werden. Angeschimmelte Ballen müssen komplett verworfen werden. Orientierungswerte und Bestimmung des TM-Gehalts siehe Anhang.

Heulagebeurteilung

Über die Sinnenprüfung werden Geruch, Farbe und Gefüge beurteilt. 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.

Tab. 34: Sinnenprüfung für Heulage (nach DLG, 2011: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung)

Heulage	Punkte
1. Geruch	
angenehm säuerlich, aromatisch, kein Buttersäure- oder Röstgeruch	5
leicht stechender Essigsäuregeruch oder leicht brandig	3
schwacher Buttersäuregeruch oder stechender Röstgeruch	1
starker Buttersäure- oder Ammoniakgeruch, starker Röstgeruch, schwach muffig	0
stark muffig (schimmelig), faulig oder Verwesungsgeruch	-3
2. Farbe	
grünlich bis bräunlich-gelblich	5
bräunlich oder stark gelblich	3
stark ausgebleichen	1
dunkelbraun-schwarz oder gräulich (Schimmel)	0
3. Struktur	
viele Stängel, Rispen sichtbar	5
wenig harte Stängel, wenig Rispen sichtbar	3
Viele harte Stängel, Rispen verblüht	2
keine Stängel, nur Blattmasse	0
4. Strukturverlust	
Struktur der Pflanzen wie im Ausgangsmaterial	5
Struktur angegriffen, leicht schmierig	2
Pflanzenteile schleimig bis faulig	0
5. Verunreinigungen	
keine (kein Schimmel oder Erdbesatz sichtbar)	5
leichter Erdbesatz sichtbar	2
starke Staubentwicklung	0
Schimmelbefall, Giftpflanzen	-15
Beurteilung:	
sehr gut	20 – 25
gut	13 – 19
mäßig	6 – 12
schlecht (nicht verfüttern)	< 6

## Grassilage

Die Ernte erfolgt in der Regel früher als beim Heu und mit einem geringeren TM-Gehalt (30 - 40 %) als bei Heulage. Daraus resultieren ein geringerer Strukturgehalt und meist höhere Nährstoffgehalte. Deshalb darf Grassilage nicht als alleiniges Grobfutter eingesetzt werden. Sie ist ebenso staubarm wie Heulage. Die Häcksellänge sollte nicht unter 5 cm betragen. Durch die anaeroben und sauren Bedingungen (Orientierungswert für den pH-Wert: 4,0 – 4,8, abhängig vom TM-Gehalt) können sich schädliche Bakterien, Hefen und Pilze nicht vermehren. Die erwünschte Milchsäuregärung kann mit Hilfe von Siliermitteln unterstützt werden (siehe S. 100). Durch eine schnellere Ernte ist das Witterungsrisiko und die Gefahr für Nährstoffverluste verringert.

Zu nasse Silagen weisen häufig eine höhere Verschmutzung auf, was zu Verdauungsproblemen führen kann. Der höhere Säuregehalt in nassen Silagen kann bei dauerhafter Fütterung das Bakterienmilieu im Verdauungstrakt verschieben. Orientierungswerte, Gärqualität und Bestimmung des TM-Gehalts siehe Anhang.

### 8.1.2 Stroh

- hoher Strukturgehalt
- enthält wenig Protein und Energie
- der Mineralstoff- und Vitamingehalt ist gering
- Weniger wichtig als die Art des Strohs (Gerste, Weizen etc.) ist die einwandfreie Qualität!
- beschäftigt Pferde
- reguliert die Verzehrsgeschwindigkeit von Futtermischungen, z.B. durch Strohhäcksel in der Länge von mind. 4 cm
- schafft das notwendige Volumen, um eine geregelte Darmtätigkeit aufrecht zu erhalten
- gestaltet die physiologischen Voraussetzungen im Dickdarm günstig
- steigert das Wohlbefinden der Pferde
- Da Stroh beim Verdauungsprozess eine lange Verweildauer im Blinddarm hat und so zu Blinddarmverstopfungen und Koliken führen kann, sollte es auf maximal 1 kg FM/100 kg LM/Tag beschränkt werden.
- Stroh sollte wie Heu vor der Verfütterung ca. 6 - 8 Wochen ablagern, da es sonst Koliken auslösen kann

### Strohbeurteilung

Über die Sinnenprüfung werden Geruch, Farbe und Gefüge beurteilt. 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.

Tab. 35: Sinnenprüfung für Stroh (nach DLG, 2011: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung)

Stroh	Punkte
1. Geruch	
typischer Strohgeruch	5
fad bis geruchlos	2
schwach muffig	0
stark muffig (schimmelig) oder faulig	-3
2. Farbe	
gelb bis gelblich	5
leicht ausgebleicht	3
stark ausgebleicht	1
dunkelbraun-schwarz oder gräulich (Schimmel)	0
3. Struktur	
mässig hart; viele Blätter, wenig Halme	5
sehr hart; vorwiegend Halme	2
klamm (feucht) oder stark verdichtete, verklebte Partien	0
4. Verunreinigungen	
keine (keine Staubentwicklung, kein Schimmel, keine Unkräuter)	5
geringe Staubentwicklung	1
starke Staubentwicklung	0
Schimmelbefall, Erden	-3
Beurteilung:	
sehr gut	16 – 20
gut	10 – 15
mäßig	5 – 9
schlecht (nicht verfüttern)	< 5

### 8.1.3 Luzerne

Luzerne gibt es als Luzerneheu (meist sehr hohe Bröckelverluste), Luzernehäcksel (Heißluftheu) oder als Luzernecobs/-pellets. Dabei sollte Heu den Pellets vorgezogen werden. Luzernehäcksel kann u.U. zu Schleimhautirritationen im Magen führen und ist daher ungeeignet. Luzerne weist im Vergleich zu Gräsern einen hohen Protein- (essentielle Aminosäuren, insbesondere Lysin), Struktur- und Calciumgehalt, jedoch wenig Zucker und Stärke auf. Der Nährstoffgehalt hängt stark von der Witterung und der Aufwuchshöhe ab. Sie sollte jedoch nicht als alleinige Raufutter-Quelle eingesetzt werden, da dies schnell zu einer Protein- und Calcium-Übersorgung und in Folge zu Erkrankungen des Stoffwechsels führen kann.

Einsatzempfehlungen in FM:

- 200 - 300 g pro Tag als Strukturergänzung oder Getreidealternative zum Krippenfutter
- 500 g - 2,0 kg pro Tag als Proteinergänzung z.B. für laktierende Stuten

## 8.1.4 Maisfuttermittel

### Maissilage

Maissilage ist ein energiereiches und proteinarmes Grobfuttermittel. Der Anteil an Struktur ist relativ gering. Der Trockenmassegehalt sollte zwischen 30 - 38% liegen. Die Futtermenge richtet sich nach dem Gewicht und der Beanspruchung der Tiere. An Reitpferde können pro 100 kg LM ca. 2 - 3 kg FM Maissilage täglich verfüttert werden. Pferde mit geringerer Beanspruchung verfetten allerdings wegen des hohen Energiegehaltes der Silage schnell. Der Gehalt an  $\beta$ -Carotin und Mineralstoffen ist niedrig. Beim Einsatz von größeren Mengen an Maissilage muss deshalb auf die Mineralstoff- und Vitaminversorgung besonders geachtet werden. Orientierungswerte und Bestimmung des TM-Gehalts siehe Anhang.

### Maiscobs (Ganzpflanze)

Maiscobs (Ganzpflanze) werden aus der kompletten Maispflanze hergestellt. Hierbei wird der Grünmais gehäckselt und sofort per Heißlufttrockenanlage in Cobs gepresst. Dadurch wird jegliche Gärung verhindert und die Cobs sind lagerfähig. Aufgrund der mechanischen und thermischen Aufbereitung sind sie hoch verdaulich, ansonsten sind sie bezüglich Inhaltsstoffen und Struktur der Maissilage gleichzusetzen. Maiscobs dienen der Energieergänzung.

## 8.2 Kraftfutter

### 8.2.1 Getreide und Hülsenfrüchte

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 Feuchte über 14% muss das Getreide sofort nachgetrocknet oder anderweitig konserviert werden. Getreide soll erst 6 - 8 Wochen nach der Ernte verfüttert werden, da dann die Umsetzungsprozesse abgeschlossen sind. Ansonsten kann es zu Verdauungsproblemen kommen. Der Befall von Schimmelpilzen sollte generell kontrolliert werden. Besonders Mykotoxine, die giftigen Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, können 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. Eine Qualitätsbeurteilung ist anhand von Sinnenprobe, Korngröße und Hektolitergewicht möglich. Je größer das Korn, desto höher ist der Stärkeanteil.

Zur Verbesserung der Verdaulichkeit gibt es folgende Möglichkeiten der Aufbereitung:

- mechanisch: Schrotten, Walzen bzw. Quetschen
- thermisch: Poppen, Cobsen oder Flocken.

Bei der mechanischen Aufbereitung ist der Vermahlungsgrad zu beachten: Zu feines Schrotten führt zu Staubentwicklung und kann zu Verkleisterungen im Verdauungstrakt führen. Zu grobes Brechen führt zu einer geringen Verwertung der Inhaltsstoffe.

## **Hafer**

Hafer ist neben dem Heu das am häufigsten eingesetzte Pferdefutter. Diese Getreideart weist einen hohen Spelzanteil auf und regt deswegen besonders zur Kautätigkeit an. Im Vergleich zu anderen Getreidearten hat er einen mittleren bis niedrigen Energiegehalt. Hafer kann unzerkleinert verfüttert werden. Nur bei Pferden mit Zahnproblemen oder Pferden die schlingen wirkt sich das Quetschen positiv auf die Verdaulichkeit aus. Da sich Schimmel in den Spelzenfalten aufgrund der dort meist höheren Restfeuchte sehr gut entwickeln kann, ist es bei Spelzhafer sehr wichtig auf trockene Einlagerung und gute Lagerungsbedingungen (Belüftung, Umlagern, ...) zu achten. Aufgrund des hohen Fettgehaltes besteht bei überjähriger Lagerung ein erhöhtes Risiko des Fettverderbs, was die Futteraufnahme senkt. Die wertgebenden Eigenschaften streuen zwischen den Hafersorten stärker als zwischen den Spelzenfarben.

## **Gerste**

Sie ist ebenfalls gut für Pferde geeignet. Es sollten aber proteinarme Sorten bevorzugt werden. Gerste ist energiereicher als Hafer. 0,9 kg FM Gerste enthält ebenso viel Energie wie 1 kg FM Hafer. Die Gerstenkörner müssen zur besseren Verdauung aufbereitet werden.

## **Mais**

Mais ist energiereicher, aber proteinärmer als Hafer. 0,8 kg FM Mais enthält ebenso viel Energie wie 1 kg FM Hafer. Der Proteingehalt liegt bei 8 - 10 %, der Fettgehalt bei 4 – 5 %. Je nach Beanspruchung und Körperkondition kann der Mais bis zu 50 % der Kraftfuttermenge ausmachen. Der Mais muss zur besseren Verdauung aufbereitet werden.

## **Weizen**

Im Kraftfutter für ausgewachsene Pferde sind bis 20 % Anteil möglich, an Fohlen ist Weizen nicht zu verfüttern (Gefahr der Verkleisterung im Verdauungstrakt durch Klebereiweiß). Der Weizen muss zur besseren Verdauung aufbereitet werden.

## **Roggen, Triticale, Dinkel**

Sind als Kraftfutter auf Grund möglicher Risiken nicht zu empfehlen.

## **Hülsenfrüchte (Erbsen, Ackerbohnen, Süßlupinen, Wicken)**

Bei Einsatz von Hülsenfrüchten ist insbesondere auf mögliche unerwünschte Inhaltsstoffe (Blausäure, Gerbsäuren, Schimmel in den Hülsen) zu achten. Eine thermische Aufbereitung (Toasten, Flocken) verbessert die Schmackhaftigkeit und Verdaulichkeit. Die Einsatzmenge wird von den Leistungsanforderungen bestimmt, jedoch max. 0,1 kg FM/100kg LM/Tag.

## **8.2.2 (Neben-) Erzeugnisse der Lebensmittelindustrie**

### **Müllereinebenerzeugnisse**

Die vom Mehl abgetrennten Schalenanteile werden eingeteilt nach Stärkegehalt (abnehmend: Nachmehl, Futtermehl, Grießkleie) und Rohfasergehalt (zunehmend: Kleie und Schälkleie). Abputz ist kein Futtermittel.

Kleien liefern Faserstoffe (Cellulose, Hemicellulose, Lignin), regen die Darmperistaltik an, fördern durch ihr großes Wasserbindungsvermögen die Nahrungspassage und enthalten B-Vitamine, Mg, Fe und Zn. Da an der Schale anhaftende Stoffe vermehrt in die Kleie gelangen, sollte bei empfindlichen Pferden besonders auf deren mikrobiologische Qualität geachtet werden.

### **Altbrot**

Die Verfütterung von Altbrot und -gebäck wird aufgrund von hohen Gehalten an Salz, Gewürzen, Zusatzstoffen und Zucker nicht empfohlen.

### **Bierhefe**

Bierhefe kann frisch oder getrocknet eingesetzt werden. Sie ist sehr proteinreich und enthält viele B-Vitamine, Lysin, Methionin und Cystin. Wegen der leichten Verderblichkeit findet frische Bierhefe nur regional begrenzt Verwendung. An einem kühlen Standort gelagert beträgt die Haltbarkeit zwischen 3 und 5 Tage. 7 l frische Bierhefe bzw. 1 kg Trockenhefe entspricht nach Energie und Protein in etwa dem Nährstoffgehalt von 1 kg FM Sojaextraktionschrot. Mögliche positive Wirkungen sind Verbesserung der Fruchtbarkeit, Stabilisierung und Regeneration der Darmflora, Stärkung der Immunabwehr und des allgemeinen Gesundheitszustands sowie Verbesserung des Haarkleides.

Achtung bei Turnierpferden: getrocknete Bierhefe ist ab 150 g FM/Tag dopingrelevant!

### **Trocken- und Melasseschnitzel**

Sie sind ein Nebenprodukt der Zuckerherstellung und werden aus gereinigten, geschnitzelten und entzuckerten Zuckerrüben hergestellt. Sie weisen einen hohen Pektin- und Ca-Gehalt auf. Der Energiegehalt ähnelt dem von Hafer, wobei der Proteingehalt ähnlich niedrig wie bei Silomais ist. Die Verdauung erfolgt hauptsächlich im Dickdarm. Insbesondere als Pellets weisen sie ein starkes Quellvermögen auf. Wegen der Gefahr von Schlundverstopfung und Magenrupturen ist ein Einweichen bis zum vollständigen Aufquellen zwingend notwendig (mindestens 4 Liter Wasser auf 1 kg Schnitzel). Achtung: Eingeweichte Schnitzel verderben rasch! Die maximale Einsatzmenge beträgt 1 kg FM pro 100 kg LM/Tag.

Durch Beimischung von Melasse werden aus Trockenschnitzeln Melasseschnitzel. Dadurch erhöhen sich die Zucker- und Energiegehalte:

- Trockenschnitzel: 8 % Zucker in der FM
- Melasseschnitzel: 14 bis 23 % Zucker in der FM

### **Melasse**

Melasse ist ein energiereiches Nebenprodukt, das bei der Raffination von Zucker anfällt. Im Wesentlichen besteht sie aus einer Lösung von Wasser und Saccharose. Die sirupartige bräunlich-schwarze Flüssigkeit ist stark zuckerhaltig (> 50%) und enthält ca. 6 % DXP, 6 g Na und 42 g K in der FM. Melasse ist hoch verdaulich und appetitanregend. Bei der Mischfutterherstellung wird sie als Bindemittel und zur Ummantelung einzelner Komponenten eingesetzt. Bei der Silierung von zuckerarmen Ausgangsmaterial dient sie als Energiequelle für Milchsäurebakterien. Die maximale Futtermenge beträgt 0,2 kg pro 100 kg LM und Tag. Zu hohe Mengen können zu starkem Durst, Durchfällen und Zahnproblemen führen.

### 8.2.3 Ölfrüchte und deren Nebenerzeugnisse

#### **Leinfuttermittel (Leinsamen, Leinkuchen, -extraktionsschrot)**

Leinfuttermittel sind diätetische Futtermittel mit hohem Schleimgehalt (sofern ungeschält), welche die Magen- und Darmschleimhäute mit schützendem Film überziehen. Sie sollten deshalb zeitlich begrenzt (Kur) eingesetzt werden. Im Öl weisen sie einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren mit positiver Wirkung auf Haut- und Fellbeschaffenheit auf. Leinfuttermittel enthalten Blausäure, welche den Sauerstofftransport verhindert (höhere Gehalte bei brauner Schale). Zur Inaktivierung der Blausäure sollte der Leinsamen thermisch aufbereitet werden. Geschroteter Leinsamen ist wegen seiner hohen Oxidationsempfindlichkeit nur sehr begrenzt haltbar.

Einsatzmengen:

- geschroteter Leinsamen 10 – 15 g FM pro 100 kg LM und Tag
- gekochter (5 – 10 Minuten) oder getoasteter Leinsamen, Leinkuchen, Leinextraktionsschrot nach Leistungsanforderungen

#### **Rapsfuttermittel (Rapskuchen, -extraktionsschrot)**

Rapsfuttermittel sind Proteinfuttermittel und reich an essentiellen Aminosäuren. Seitdem ausschließlich neue Züchtungen (erucasäurefrei und glucosinolatarm) angebaut werden, ist der Einsatz auch bei Pferden möglich. Thermisch behandelt (Extraktionsschrot) weisen sie eine hohe Verdaulichkeit auf. Die Einsatzmenge wird von den Leistungsanforderungen bestimmt.

Grüner Raps ist aufgrund möglicher hoher Nitratgehalte nicht zu empfehlen.

#### **Sojafuttermittel (Sojabohnen, Sojakuchen, -extraktionsschrot)**

Sojafuttermittel sind Proteinfuttermittel und reich an essentiellen Aminosäuren. Thermisch behandelt (getoastet, geflockt, Extraktionsschrot) weisen sie eine hohe Verdaulichkeit auf und sind schmackhaft. Die Einsatzmenge wird von den Leistungsanforderungen bestimmt.

#### **Sonnenblumenfuttermittel (Kerne, Sonnenblumenkuchen, -extraktionsschrot)**

Sonnenblumenfuttermittel weisen einen hohen Proteingehalt (17 – 40 %) auf und sind reich an der essenziellen Aminosäure Methionin. Inhaltsstoffe und Verdaulichkeit hängen vom Schalenanteil ab. Der Ölgehalt mit seinem hohen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren ist in den Kernen sehr hoch. Gleichzeitig dient der hohe Gehalt an Vitamin E dem Schutz dieser mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Leinöl enthält zwar mehr ungesättigte Fettsäuren, jedoch ist der Vitamin E Gehalt zum Schutz dieser Fettsäuren sehr gering). Die Einsatzmenge wird von den Leistungsanforderungen bestimmt.

#### **Öle**

Öle weisen eine hohe Verdaulichkeit von ca. 90% auf und enthalten pro g Fett ca. doppelt so viel Energie wie 1g Stärke, wodurch sehr hohe Gaben leicht löslicher Kohlenhydrate vermieden werden können. Dies bewirkt eine Erhöhung der Energiedichte bei gleichzeitiger Volumenverringerung der Ration, wobei der Fettgehalt der Gesamtration beachtet werden muss. Durch Zugabe von Öl kann Staub gebunden werden. Zu hohe Passageraten und Fehlgärungen

können durch hohe Fütterungsfrequenz und -hygiene, sorgfältiges Einmischen, sehr langsame Anfütterung und Aufteilung in mind. 3 Mahlzeiten vermieden werden.

Maximal sollten 0,1 kg/100 kg LM und Tag eingesetzt werden. Aus fütterungstechnischen Gründen beträgt die Höchstmenge pro Tag jedoch 0,5 kg pro Tier und Tag.

#### **8.2.4 Mischfuttermittel**

Auf der Deklaration müssen alle enthaltenen Einzelfuttermittel in absteigender Reihenfolge ihrer Gewichtsteile angegeben werden. Vom Futtermittelhersteller kann die Angabe der jeweiligen Prozentanteile verlangt werden. Für die Rationsberechnung und den gezielten Einsatz in der Gesamtration müssen die relevanten Inhaltsstoffe sowie Zusatzstoffe (Vitamine und Spurenelemente) der Deklaration entnommen werden.

Eine wesentliche Unterscheidung bei Mischfuttermitteln ist ihr Verwendungszweck:

- Alleinfutter sind in sich ausgewogen und versorgen das Pferd vollständig inklusive Struktur. In der Pferdefütterung spielen sie nur eine untergeordnete Rolle.
- Ergänzungsfuttermittel inkl. Mineralfuttermittel können Lücken in der Ration sinnvoll ausgleichen.

### **8.3 Saftfutter**

#### **8.3.1 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. Sie sind reich an Protein und B-Vitaminen. Das Braumalz wird in der Regel aus zweizeiliger Sommerbraugerste oder aus Brauweizen gewonnen. Frischer Biertreber ist max. 2-3 Tage, im Sommer nur 1,5 Tage haltbar. Eine längere Lagerdauer bedarf daher einer Einsilierung. Dafür sind zwei Silos erforderlich (Füttern – Durchsilieren). Eine Silierdauer von zwei Wochen ist ausreichend, sofern der Treber unter 20°C abgekühlt ist. Gefrorener und verdorbener Treber kann zu Zahnproblemen, Kolik, Magenverletzung oder Azidosen führen. Bei frischem Biertreber ist aufgrund zu weniger Kauschläge und geringer Einspeichelung auf die Strukturversorgung und einen möglichen Proteinüberschuss zu achten. Bei getrocknetem Biertreber kann bis 20% im Kraftfutter eingesetzt werden.

Achtung bei Turnierpferden: Biertreber ist dopingrelevant!

#### **8.3.2 Apfeltrester**

Apfeltrester sind die Pressrückstände bei der Herstellung von Apfelsaft. Sie sind daher ballaststoffreich und weisen einen geringen Gehalt an Protein, einen hohen Zuckergehalt sowie ohne weitere Behandlung einen hohen Gehalt an Pektin auf. Apfeltrester beginnt schon wenige Stunden nach dem Pressen zu gären, deshalb wird er entweder getrocknet oder siliert. Die maximale Einsatzmenge von frischem Apfeltrester beträgt 1 kg FM pro 100 kg LM und Tag.

### 8.3.3 Obst und Gemüse

Obst und Gemüse kann unter Berücksichtigung der Nährstoffgehalte der Gesamtration verfüttert werden. Es darf nur saubere und unverdorbene Ware verwendet werden. Wegen der Gefahr einer Schlundverstopfung sollten die einzelnen Teile nicht kleiner als 5 cm sein.

Besonderheiten und maximale Einsatzmenge:

- Karotten: schmackhaft mit einem hohen Gehalt an Vitamin E und  $\beta$ -Carotin; bis zu 2 kg FM pro 100 kg LM und Tag
- Obst (ausgenommen Steinobst): bis zu 2 kg FM pro 100 kg LM und Tag
- Gemüse (Radieschen, Rote Beete, Melonen, Salate, Kohlsorten): bis zu 2 kg FM pro 100 kg LM und Tag.  
Vorsicht: zu viel Kohl führt zu Gasbildung im Magen-Darm-Trakt!
- Futterrüben: hoher Zuckergehalt (58 % in der TS), proteinarm, hoher Wassergehalt, keine Strukturwirkung; bis zu 3,5 kg FM pro 100 kg LM und Tag
- Kartoffeln: rohe Kartoffeln sind gering verdaulich und haben hohe Gehalte an Trypsinhemmern und Solanin → nur gekocht/gedämpft und keine grünen Kartoffeln verfüttern! Proteinarm mit hohem Vitamin-B-Gehalt; bis zu 2 kg FM pro 100 kg LM und Tag

## 8.4 Lagerung von Futtermitteln

Folgende Faktoren können den Verderb von Futtermitteln fördern:

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

Kohlenhydrate und Proteine ziehen Wasser. Ein hoher Wassergehalt (bei Getreide z.B. > 14 %), hohe Umgebungstemperatur und hoher Keimbesatz fördern eine Keimvermehrung und Erwärmung. Auch Toxine können gebildet werden. Durch den Abbau von Nährstoffen wie z.B. Protein und Fett wird der Geschmack negativ verändert.

### Vorbeugende Maßnahmen:

- Einkaufsmenge abhängig von Lagerbedingungen
- Lager vor jeder neuen Einlagerung reinigen bei Bedarf inkl. Schädlingsbekämpfung
- Das Lager muss trocken und kühl sein. Nicht geeignet sind sonnenexponierte Plätze, feuchte Böden, Lagerplätze in oder über Stallungen, Silos im Außenbereich ohne Beschattung und / oder Belüftung.
- Kein Be- und Entladen bei Niederschlag.
- Möglichst kein Zugang für Tiere (z.B. Vögel, Schadnager, Haustiere).
- Sinnenprüfung vor Einsatz von Futtermitteln: Werden hierbei deutliche Mängel festgestellt (Farbveränderungen, Fremdbesatz, Geruchsabweichungen, Staub), sollte dieses Futter nicht mehr an Pferde verfüttert werden.

## 8.5 Nährstofftabellen

Nährstoffgehalte, die im Namen des jeweiligen Futtermittels genannt werden (z.B. 44%XP) beziehen sich auf die Frischmasse.

### 8.5.1 Grünfutter

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	<b>Wiesengras 1. Schnitt</b>																
1013	Blattstadium	150	170	380	204	215	168	9,3	100	0	38	100	5,5	3,6	2,0	1,3	26
1014	Schossen	160	205	430	224	195	152	8,8	100	0	39	96	5,5	3,6	2,0	1,3	26
1015	Rispenschieben	180	240	490	272	175	126	8,2	100	0	35	92	5,5	3,6	2,1	0,7	26
1016	Beginn Blüte	200	278	550	291	155	109	7,5	70	0	31	90	4,8	3,5	1,9	0,7	28
1017	Ende Blüte	220	312	600	306	140	95	7,0	60	0	29	80	3,8	3,3	1,8	0,7	27
	<b>Wiesengras 2.u. folg. Schnitte</b>																
1023	Blattstadium	160	165	380	221	235	176	9,4	100	0	37	95	11,0	4,0	3,5	0,6	26
1024	Schossen	170	205	435	245	180	135	8,9	100	0	38	96	10,0	3,1	3,2	0,8	23
1025	Rispenschieben	180	240	490	259	172	124	8,2	100	0	35	94	8,1	3,5	2,8	0,9	24
1026	Beginn Blüte	200	275	545	281	150	92	7,7	100	0	32	85	6,2	3,6	2,2	0,9	24
	<b>Klee gras 1.Schnitt</b>																
1633	vor der Knospe	150	185	405	240	230	166	8,6	80	0	34	115	13,0	4,5	2,4	0,3	36
1634	in der Knospe	160	222	460	270	215	155	7,9	80	0	31	110	10,0	4,4	2,3	0,5	35
1636	Mitte der Blüte	200	295	575	335	170	119	6,8	80	0	26	100	7,0	3,5	2,0	0,3	30
	<b>Klee gras 2. u. folg. Schnitte</b>																
1644	vor der Knospe	160	205	430	255	215	155	8,4	70	0	33	105	12,0	4,1	3,1	0,7	35
1645	in der Knospe	170	240	490	285	205	125	7,8	70	0	32	102	11,0	3,8	2,5	0,4	33
1646	Mitte der Blüte	180	280	550	320	170	99	7,2	70	0	31	100	8,0	4,0	2,0	0,3	35
	<b>Luzerne 1.Schnitt</b>																
1714	Knospe	180	228	470	275	216	153	7,5	15	0	31	128	18,0	3,0	3,2	0,5	30
1715	Beginn Blüte	200	276	545	315	188	128	7,1	25	0	30	102	20,0	2,8	2,7	1,0	26
1716	Ende Blüte	210	325	620	360	169	115	6,2	54	0	28	101	17,0	2,7	2,5	1,0	28

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Grünfutter		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
<b>Luzerne 2. u. folg. Schnitte</b>																	
1724	Knospe	180	231	475	280	222	158	7,9	40	0	40	112	18,0	3,1	2,8	0,5	28
1725	Beginn Blüte	200	277	545	320	198	141	7,1	35	0	31	100	18,0	2,8	2,7	0,7	24
1726	Ende Blüte	200	331	625	365	189	151	6,1	35	0	31	97	16,0	2,4	2,2	0,4	21
<b>Luzernegras 1.Schnitt</b>																	
1734	vor der Knospe	150	225	455	265	205	156	8,0	9	0	35	111	9,0	3,5	2,2	0,3	34
1735	Knospe	170	265	515	300	180	119	7,5	29	0	32	100	9,0	3,3	2,1	0,3	30
1736	Mitte der Blüte	200	305	590	345	160	112	6,6	70	0	28	105	7,0	3,2	2,0	0,3	30
<b>Luzernegras 2. u. folg. Schnitte</b>																	
1744	vor der Knospe	170	225	460	270	215	157	7,8	9	0	36	120	12,0	3,7	2,0	0,3	35
1745	Knospe	180	260	520	305	195	138	7,4	29	0	34	105	12,0	3,4	2,5	0,3	32
1746	Mitte der Blüte	200	300	580	340	180	126	6,7	70	0	32	100	11,0	3,2	2,1	0,3	30
<b>Weidelgras 1.Schnitt</b>																	
1814	Schossen	150	200	425	222	195	156	8,6	150	0	41	115	6,0	3,5	1,6	1,8	27
1815	Ährenschieben	170	235	490	241	165	119	8,1	150	0	37	110	5,0	3,2	1,6	2,5	19
1816	Beginn Blüte	180	290	550	300	125	80	7,1	150	0	31	105	4,5	2,1	1,5	1,5	12
<b>Weidelgras 2. u. folg. Schnitte</b>																	
1824	Schossen	160	200	430	236	195	140	8,4	150	0	33	115	6,0	3,7	2,1	1,3	31
1825	Ährenschieben	170	240	500	265	175	119	8,0	150	0	36	105	5,5	3,5	2,0	1,3	28
1826	Beginn Blüte	180	285	560	279	140	88	7,2	150	0	27	95	5,0	3,0	1,5	1,3	25
<b>Grünmais</b>																	
1203	Kolbenbildung	240	265	460	300	85	50	8,5	170	40	23	60	2,8	2,6	1,5	0,2	15
1204	Milchreife	260	230	410	275	82	47	9,4	140	120	23	50	2,2	2,4	1,2	0,3	13
1205	Teigreife	300	205	413	260	81	49	10,2	120	200	30	45	2,1	2,3	1,3	0,3	12
1206	Wachsreife	340	180	390	235	80	50	10,8	90	300	28	40	1,9	2,6	1,3	0,4	12

## 8.5.2 Silagen

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	<b>Grassilage angewelkt 1. Schnitt</b>																
2013	Beginn Schossen	350	192	410	225	190	137	8,9	40	0	40	110	7,0	4,0	2,5	0,6	30
2014	Beginn Rispenschieben	350	224	465	251	180	130	8,3	25	0	40	108	6,5	4,0	2,4	0,7	31
2015	Rispenspreizen	350	256	515	281	165	112	7,7	15	0	38	108	6,3	3,8	2,3	0,8	30
2016	Mitte der Blüte	350	295	570	307	145	93	7,1	10	0	36	102	5,8	3,7	2,2	0,8	29
	<b>Grassilage angewelkt 2. u. folg. Schnitte</b>																
2024	Beginn Schossen	350	190	410	247	188	132	8,5	20	0	42	135	9,0	3,8	3,2	1,0	27
2025	Beginn Rispenschieben	350	225	460	272	174	120	8,2	20	0	40	115	8,5	3,7	3,1	1,0	25
2026	Rispenspreizen	350	258	510	296	160	109	7,7	15	0	37	107	7,5	3,6	2,7	1,0	25
	<b>Kleegrassilage 1. Schnitt</b>																
2634	Beginn Knospe	350	225	455	265	195	146	8,0	25	0	38	115	8,0	3,8	2,4	0,5	33
2635	Knospenöffnen	350	260	520	305	175	119	7,4	20	0	38	115	7,9	3,7	2,3	0,6	34
2636	Mitte der Blüte	350	300	585	340	154	100	7,0	10	0	40	105	8,0	3,7	2,2	0,6	30
	<b>Kleegrassilage 2. u. folg. Schnitte</b>																
2644	vor der Knospe	350	210	430	250	190	163	8,2	20	0	40	130	7,0	4,3	2,8	0,8	30
2645	in der Knospe	350	245	490	285	180	124	7,7	20	0	36	115	8,0	3,7	2,7	0,8	28
2646	Beginn der Blüte	350	282	550	320	160	109	7,2	15	0	38	108	8,0	3,5	2,2	0,6	28
	<b>Luzernesilage</b>																
2714	1. Schnitt in der Knospe	350	240	485	280	190	127	7,5	20	0	38	130	12,0	3,7	2,6	0,5	32
2715	1. Schnitt Beginn der Blüte	350	280	550	320	175	117	6,9	15	0	38	120	13,0	3,5	2,2	0,5	29
2716	1. Schnitt Ende der Blüte	350	325	620	360	165	112	6,2	15	0	38	115	12,0	3,1	1,9	0,5	28
2725	ab 2. Schnitt	350	300	570	330	178	123	6,7	15	0	36	108	12,0	3,0	2,3	0,3	28

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Silagen		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
<b>Lucernegrassilage</b>																	
2734	1. Schnitt Beginn der Knospe	350	220	445	260	192	131	7,7	20	0	27	125	11,0	3,5	2,8	0,5	30
2735	1. Schnitt Knospenöffnen	350	265	515	300	175	119	6,9	15	0	29	125	11,0	3,5	2,8	0,5	30
2736	1. Schnitt in der Blüte	350	300	595	345	165	109	6,4	10	0	31	120	10,0	3,4	2,3	0,5	30
2745	ab 2. Schnitt	350	290	525	305	170	116	6,8	15	0	35	115	10,0	3,4	2,3	0,5	27
<b>Weidelgrassilage</b>																	
2814	im Schossen	350	200	430	219	175	135	7,9	40	0	40	160	6,0	4,5	2,1	0,6	35
2815	im Ährenschieben	350	250	505	264	162	115	7,6	35	0	50	135	6,0	4,5	2,1	0,6	35
2816	in der Blüte	350	300	585	320	135	86	7,0	30	0	47	116	5,0	4,0	1,6	0,4	34
<b>Maissilage</b>																	
2203	Kolbenbildung	190	292	590	315	100	59	8,2	12	50	34	55	2,5	3,0	1,7	0,2	14
2204	Milchreife	240	235	540	280	90	54	9,4	10	180	30	50	2,3	2,2	1,3	0,3	12
2205	Teigreife, mittl. Körneranteil	300	205	465	260	84	55	10,2	10	270	28	40	2,1	2,2	1,3	0,3	11
2206	Wachsreife, mittl.Körnerant.	350	195	485	250	82	53	10,6	10	295	33	38	2,0	2,2	1,3	0,3	11
2215	Teigreife, körnerarm	280	230	520	280	84	50	9,6	10	220	28	45	2,3	2,2	1,4	0,3	12
2216	Wachsreife, körnerarm	340	220	510	270	84	50	10,0	10	240	31	42	2,3	2,2	1,4	0,3	12
2225	Teigreife, körnerreich	330	185	458	245	82	53	10,8	15	310	35	40	2,0	2,2	1,3	0,3	10
2226	Wachsreife, körnerreich	360	172	440	235	82	53	11,2	15	330	36	35	1,9	2,2	1,2	0,3	9

### 8.5.3 Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
<b>Wiesenheu 1. Schnitt</b>																	
3014	Rispenschieben	860	245	500	261	132	82	8,3	120	0	30	90	5,2	3,4	2,0	0,4	860
3015	Rispenspreizen	860	282	555	296	115	71	7,8	110	0	30	80	4,4	2,9	1,8	0,4	860
3016	Mitte der Blüte	860	315	605	329	98	54	7,2	105	0	23	70	4,0	2,5	1,6	0,4	860
3017	abgeblüht	860	350	655	361	82	44	6,6	100	0	20	66	3,8	2,0	1,5	0,4	860

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
<b>Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh</b>																	
<b>Wiesenheu 2.u. folg. Schnitte</b>																	
3024	Schossen	860	225	470	245	155	102	8,4	120	0	30	98	7,2	3,5	2,6	0,4	26
3025	Rispenspreizen	860	260	520	276	140	92	7,9	110	0	28	88	5,8	3,4	2,1	0,4	24
3026	Mitte der Blüte	860	295	575	301	120	74	7,5	100	0	29	80	4,5	2,9	1,8	0,6	22
<b>Heu U-Dachrockn. 1. Schnitt</b>																	
3034	Rispenschieben	870	235	490	253	135	86	8,3	120	0	28	95	5,2	3,4	2,0	0,4	25
3035	Rispenspreizen	870	275	550	292	120	77	7,7	110	0	26	85	4,4	2,9	1,8	0,4	22
3036	Mitte der Blüte	870	310	605	319	100	57	7,3	105	0	23	70	4,0	2,5	1,6	0,4	20
<b>Heu U-Dachtr. 2. u. f. Schnitte</b>																	
3044	Schossen	870	205	440	226	160	109	8,8	120	0	30	95	7,2	3,5	2,6	0,4	26
3045	Rispenschieben	870	235	490	258	150	102	8,3	110	0	28	90	5,8	3,4	2,1	0,4	24
3046	Mitte der Blüte	870	270	535	291	145	94	7,8	100	0	29	85	4,5	2,9	1,8	0,6	22
<b>Luzerneheu 1. Schnitt</b>																	
3714	Beginn Blüte	860	305	585	340	185	122	6,3	60	0	22	102	16,0	3,5	3,1	0,8	30
3715	Ende Blüte	860	345	640	370	155	98	5,8	50	0	20	95	15,0	3,0	2,8	0,6	26
3716	abgeblüht	860	370	690	400	150	98	5,3	40	0	17	90	15,0	2,5	2,3	0,4	23
<b>Luzerneheu 2. u. f. Schnitte</b>																	
3724	Beginn Blüte	860	300	585	340	178	121	6,5	50	0	22	100	18,0	3,1	3,9	0,8	27
3725	Ende Blüte	860	350	650	380	140	90	5,9	50	0	21	90	18,0	2,6	3,4	0,6	25
3726	abgeblüht	860	385	710	410	130	83	5,2	40	0	21	90	16,0	2,1	3,1	0,4	21
3815	Weidelgrasheu	860	290	610	314	135	73	7,0	100	0	16	90	6,0	4,5	2,1	0,6	35
<b>Grascobs 1. Schnitt</b>																	
3074	Blattstadium	890	166	380	184	192	146	9,2	100	0	37	115	7,0	4,5	2,4	0,6	26
3075	Schossen	890	200	425	216	185	133	8,6	100	0	34	110	6,5	3,8	2,2	0,6	26
3076	Rispenschieben	890	240	495	249	160	109	8,0	100	0	34	105	6,5	3,8	2,5	0,6	27

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
Fortsetzung Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh																	
	<b>Grascobs 2. u. f. Schnitte</b>																
3084	Blattstadium	890	165	380	207	190	141	8,5	100	0	37	155	10,0	4,0	3,6	0,8	25
3085	Schossen	890	200	430	241	175	126	8,5	100	0	35	120	10,0	3,9	3,2	0,7	25
3086	Rispenschieben	890	235	485	263	165	112	8,1	100	0	34	106	8,0	3,6	2,8	0,7	25
3205	<b>Maiscobs Ganzpflanze</b>	890	190	396	245	85	55	10,4	117	300	25	45	2,0	2,1	1,3	0,3	11
	<b>Luzerncobs, -Grünmehl</b>																
3774	vor Knospe	890	185	410	240	210	143	8,2	50	0	31	135	18,0	3,8	3,0	0,5	27
3775	in Knospe	890	225	490	285	185	126	7,7	50	0	29	125	18,0	3,5	2,8	0,5	24
3776	Beginn Blüte	890	255	545	315	175	124	7,2	40	0	29	120	15,0	3,0	2,5	0,5	22
3125	Gerstenstroh	860	435	785	455	45	10	5,1	7	0	16	60	5,0	0,8	0,9	2,0	17
3145	Haferstroh	860	440	795	460	36	12	4,9	14	0	15	65	4,0	1,4	1,0	2,0	21
3165	Roggenstroh	860	470	830	480	37	17	4,4	8	0	13	58	3,0	1,0	1,0	1,5	10
3185	Weizenstroh	860	430	770	445	40	11	4,9	8	0	13	75	3,0	0,8	1,0	1,5	11

#### 8.5.4 Getreide und deren Nebenprodukte

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
4025	Gerste zweizeilig	880	50	210	125	125	91	13,4	25	602	25	25	0,7	4,0	1,3	0,3	5
4026	Gerste vierzeilig	880	52	215	130	125	101	13,3	26	600	23	25	0,7	4,0	1,3	0,3	5
4065	Hafer	880	113	300	175	123	97	12,7	16	447	52	30	1,2	3,6	1,2	0,4	5
4145	Weizen	880	30	175	105	138	100	13,7	32	675	20	19	0,7	3,8	1,3	0,3	5
4205	Mais	880	26	170	100	102	73	14,6	19	695	45	17	0,4	3,5	1,3	0,2	4

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
<b>Fortsetzung</b>																	
<b>Getreide und deren Nebenprodukte</b>																	
6145	Weizennachmehl	880	23	180	110	182	144	13,9	60	545	45	34	0,9	7,4	2,9	0,2	9
6155	Weizenfuttermehl	880	45	210	125	182	144	13,4	63	420	45	40	1,2	8,1	2,9	0,4	13
6165	Weizengrießkleie	880	91	275	160	182	151	12,1	67	244	45	56	1,4	10,3	4,3	0,5	12
6175	Weizenkleie	880	114	330	195	182	136	11,4	64	149	43	65	1,8	13,0	5,3	0,5	12
6215	Maisfuttermehl	880	59	220	130	118	89	14,2	45	403	72	30	0,8	5,0	3,0	0,5	2
6246	Maiskleberfutter 23-30% XP	880	90	265	155	258	224	11,5	23	201	41	60	1,5	9,5	4,8	2,8	14

### 8.5.5 Leguminosen, Ölsaaten und deren Nebenprodukte

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
4305	Ackerbohnen	880	90	265	155	295	245	11,1	40	411	16	40	1,6	4,8	1,4	0,2	12
4345	Erbsen	880	65	230	140	235	195	12,0	61	477	15	35	0,9	4,8	1,3	0,3	11
4365	Stüßlupine weiß	880	136	335	195	376	354	11,4	73	74	88	41	2,9	5,1	2,0	0,6	10
4405	Leinsamen	910	73	240	140	248	186	19,8	37	0	365	49	2,8	5,4	5,6	0,9	8
4435	Sojabohnen dampferhitzt	935	62	220	130	400	388	15,2	80	57	203	53	2,9	7,1	3,7	0,2	20
4445	Sonnenblumensamen	880	244	495	290	192	119	16,7	0	0	359	34	2,8	3,8	2,3	0,2	6
6405	Leinextraktionsschrot	880	103	285	170	385	320	10,1	45	0	27	66	4,5	9,5	5,7	1,1	12
6406	Leinkuchen, -expeller	880	107	295	175	373	309	11,0	43	0	63	64	4,2	8,2	5,3	1,1	12
6425	Rapsextraktionsschrot	890	133	301	228	387	267	9,5	80	0	35	78	8,7	11,9	6,0	0,5	14
6426	Rapskuchen, 8% XL	910	135	320	191	370	255	10,9	75	0	88	73	8,2	11,9	5,5	0,5	15
6434	Sojaextraktionsschrot, 42%XP	880	91	260	155	477	434	9,6	106	68	17	69	3,6	7,4	3,7	0,4	25
6435	Sojaextraktionsschrot, 44%XP	880	68	230	135	500	455	9,9	108	70	14	67	3,1	7,0	3,0	0,2	22
6436	Sojaextraktionsschrot, 48%XP	880	40	190	115	545	496	10,2	114	70	14	67	3,2	7,6	2,7	0,3	23
6439	Sojakuchen 8% Rohfett	890	65	240	145	449	436	12,1	70	51	92	65	3,0	7,0	3,0	0,1	20
6445	Sonnenblu.extr.schrot, 20% XF	880	222	465	270	383	352	7,6	80	0	25	70	4,0	10,7	5,2	0,5	13
6447	Sonnenblumenkuchen	880	316	605	350	249	194	9,6	103	0	170	81	3,9	9,4	5,4	0,1	13

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Leguminosen, Ölsaaten und deren Nebenprodukte	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
5405 Leinöl	999	0	0	0	0	0	38,4	0	0	999	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0
5425 Rapsöl	999	0	0	0	0	0	38,4	0	0	999	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0
5435 Sojaöl	999	0	0	0	0	0	38,4	0	0	999	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0
5445 Sonnenblumenöl	999	0	0	0	0	0	38,4	0	0	999	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0

### 8.5.6 Rüben und Nebenprodukte

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
5555 Gehaltsfutterrübe	146	70	230	135	80	54	11,6	545	0	8	90	2,7	2,4	1,8	4,1	30
6505 Trockenschnitzel	890	157	366	191	84	46	10,1	86	0	8	72	9,2	1,1	1,8	1,1	9
6514 Melasseschnitzel, 14% XZ	910	160	330	220	90	50	10,1	150	0	9	73	11,0	0,8	1,8	1,0	12
6515 Melasseschnitzel, 18% XZ	896	146	315	184	97	54	10,2	200	0	8	76	10,6	0,8	1,8	1,7	14
6516 Melasseschnitzel, 23% XZ	907	134	300	170	110	62	10,2	250	0	8	85	10,0	0,8	1,8	2,0	15
7525 Pressschnitzel siliert	780	0	0	0	135	78	12,1	652	0	0	116	2,5	0,5	0,2	7,6	54
7545 Melasse (Zuckerrübe)	270	200	527	256	94	60	9,2	35	0	4	66	12,4	1,0	2,7	0,6	5
5585 Karotten, Gelbe Rüben	150	150	265	160	90	78	10,5	256	0	15	70	4,4	3,0	1,9	2,8	28
5625 Kartoffeln gedämpft, 15% XS	220	28	170	105	98	71	12,7	6	670	6	68	0,8	2,5	1,4	0,1	22
7685 Apfeltrester	220	216	455	265	66	34	10,7	111	0	42	24	2,0	1,0	2,0	0,8	7
7025 Birtreber trocken	900	169	385	225	264	187	11,2	10	39	86	48	3,6	6,0	2,0	0,4	1
6015 Bierhefe trocken	900	24	165	100	521	479	10,6	19	0	22	81	2,0	11,4	1,8	0,3	15

**8.5.7 Ergänzungs- und Mineralfutter**

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM), 1000g Frischmasse (FM)															
Num	Futtermittel	TM	XF	aNDF <sub>om</sub>	ADF <sub>om</sub>	XP	DXP	ME Pferd	XZ	XS	XL	XA	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g
4925	Kohlensaurer Kalk	997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	381	0,4	1,6	0,0	0
4945	Viehsalz	990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0,0	0,0	0,0	365	0
8645	Kraftfutter Reit-, Fahr-, Zugpferd mineralisiert	887	150	350	204	133	96	9,3	30	200	55	79	7,9	3,7	1,9	0,9	12,3

## 9 Anhang

### 9.1 Futtermittelrechtliche Vorschriften für die landwirtschaftliche Praxis

#### Einsatz von Zusatzstoffen und deren Vormischungen:

Zu den Zusatzstoffen zählen beispielsweise Aminosäuren, Säuren zur Konservierung (z. B. Propionsäure), Futterharnstoff, Bentonit, Spurenelemente (z. B. Zink), etc.

Vormischungen im rechtlichen Sinne sind Mischungen aus Zusatzstoffen, evtl. gebunden an Trägerstoffe. Vormischungen dürfen im Unterschied zu Mineralfuttermitteln nicht direkt dem Tier vorgelegt werden, sondern müssen nochmals eingemischt werden, z. B. in TMR oder in eine Kraftfuttermischung.

Beim Einkauf ist es daher wichtig auf die Begriffe „Mineralfuttermittel“, „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.

Nach der VO (EG) Nr. 183/2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene dürfen Zusatzstoffe nur unter bestimmten Voraussetzungen eingesetzt werden:

- Jeder Betrieb, der reine Zusatzstoffe oder Vormischungen (außer Siliermittel) in der Fütterung einsetzt, benötigt eine Registrierung gemäß Anhang 2 der VO (EG) Nr. 183/2005 der Regierung von Oberbayern (Sachgebiet 56 „Futtermittelüberwachung Bayern“).
- Der Einsatz muss dokumentiert werden (Dosiergenauigkeit beachten).

Informationen hierzu können im Internetangebot der Regierung von Oberbayern unter folgenden Links abgerufen werden.

Merkblätter mit Dokumentationsvorschlägen für den Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen:  
<https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37198/59018/gebaeude/180723/index.html>

Formulare, z. B. Meldebogen für Registrierung:  
[https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37198/59018/leistung/leistung\\_12131/index.html](https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37198/59018/leistung/leistung_12131/index.html)

#### Verschneidungsverbot:

Futtermittel, die so hoch mit unerwünschten Stoffen (z. B. Mutterkorn, Schwermetalle) belastet sind, dass sie die rechtlich 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 Futtermittelausgänge (inklusive Grobfutter)
  - aller Futtermiteingänge mit den entsprechenden Deklarationen
  - der durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen (schlagbezogen)
  - der durchgeführten Schädlingsbekämpfung inklusive Biozide (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, verbotene Erzeugnisse, Abfall und gefährliche Stoffe (z. B. Kot, Verpackung, Diesel, Öl, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Beizmittel, Biozide, Tierarzneimittel) verhindert wird.
  - Hunde- und Katzenfutter ist außer Reichweite von Wiederkäuern zu füttern und zu lagern
- Meldepflichten:
  - 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
- Weitere futtermittelrechtliche Vorschriften:
  - Bezug von Futtermitteln nur von registrierten Betrieben

Ein Verzeichnis der registrierten Betriebe, aktuelle Informationen und Merkblätter gibt es im Internet unter:

<https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37198/59018/gebaeude/180723/index.html>

## 9.2 Wichtige Schimmelpilze und ihre Mykotoxine

Tab. 36: Häufige Schimmelpilze in Getreide und Mais

Schimmelpilze	Mögliche Mykotoxine	Herkunft / Entstehung
Mutterkornpilz	Ergotalkaloide <sup>4</sup>	Feldpilze
Fusarien	Deoxynivalenol (DON) <sup>4</sup> Zearalenon (ZEA) <sup>4</sup> T-2- + HT-2-Toxin Fumonisin B1 + B2 (FB1 + FB2) <sup>4</sup>	Feldpilze Feldpilze Feldpilze i.d.R. Zukauf aus wärmeren Klimazonen
Penicillien	Citrinin <sup>3</sup> , Ochratoxin A (OTA) <sup>4</sup>	Lagerpilze
Aspergillen	Ochratoxin A (OTA) <sup>4</sup> Aflatoxin B <sub>1</sub> (AFB <sub>1</sub> ) <sup>4</sup>	Lagerpilze Zukauf aus wärmeren Klimazonen

<sup>4</sup> lebensmittelrechtliche Höchstgehalte siehe VO (EG) Nr. 1881/2006

Risiken: negativer Einfluss auf Leistung und Fruchtbarkeit möglich

Tab. 37: Häufige Schimmelpilze in Silagen und mögliche Risiken

Schimmelpilz Erscheinungsbild	Mögliche Mykotoxine	Mögliche Auswirkungen
<i>Penicillium roqueforti</i> blaugrüne Schimmelnester	Roquefortin, Mykophenolsäure	Schlechtere Futteraufnahme, Verwerfen, Durchfall
<i>Monascus ruber</i> rote Schimmelnester	Monacolin	Negativer Einfluss auf die Flora im Verdauungstrakt möglich, nierenschädigend
<i>Aspergillus fumigatus</i> weiße bis blaugraue Schimmelschichten	Gliotoxin, Tremorgene	Durchfall, anormales Verhalten, Krämpfe und Muskelzittern, Gleichgewicht gestört, schlechte Futteraufnahme, Infektionen (selten)

Risiken: erhöhte Mykotoxingehalte auch in erwärmten Silagen ohne sichtbare Schimmelnester möglich

### Häufige Schimmelpilze in Heu/Stroh und mögliche Risiken

Die Bedeutung von Schwarzepilze-Toxinen für die Tiergesundheit ist weiterhin nicht geklärt. Deshalb sollte für die Einstreu und für die Fütterung nur unverdächtigtes Stroh verwendet werden. Nach aktuellen Untersuchungen sind auch im Stroh erhebliche Gehalte an Fusarien-toxinen (über 1 mg DON/kg TM) möglich. Schimmelpilze/Mykotoxine sind oft ungleichmäßig im Futter verteilt; deshalb mehrere Proben an verschiedenen Stellen nehmen (z.B. Heuballen außen, in der Mitte und innen beproben).

### Vorbeugung und Tipps

- Pflanzenbau: Sortenwahl, Fruchtfolge, Pflanzenschutzmaßnahmen, Bodenbearbeitung
- Ernte: möglichst früh, schonender Drusch
- Getreide reinigen (reduziert den Mykotoxingehalt um ca. 10 - 20 %)
- Lagerung: trocken, sauber, Schädlinge bekämpfen
- Untersuchung der Einzelkomponenten (keine Untersuchung von Mischungen)

### Rechtliche Vorgaben

- Futtermittelrechtliche **Höchstgehalte** existieren für Aflatoxin B<sub>1</sub> und Mutterkorn. Für diese gilt ein **Verschneidungsverbot** laut Futtermittelverordnung: Falls ein Futtermittel einen in Anhang 1 der Richtlinie 2002/32/EG gelisteten unerwünschten Stoff über dem Höchstgehalt enthält, darf es nicht verkauft, verfüttert oder mit anderen Futtermitteln vermischt werden. Dies gilt für die Futtermittelindustrie genauso wie für Landwirte.
- Futtermittelrechtliche **Richtwerte** existieren für DON, ZEA, OTA und die Fumonisine B1 und B2. Diese Richtwerte wurden bei Getreide und Getreideerzeugnissen für die Tierarten mit der größten Toleranz festgelegt und sind daher als Obergrenzen anzusehen. Da Richtwerte keine Höchstgehalte darstellen, können Futtermittel, die mit DON, ZEA, OTA und FB1/FB2 belastet sind, mit unbelastetem Getreide verschnitten werden.

Tab. 38: *Höchstgehalte und Richtwerte für Mykotoxine in Futtermitteln für Pferde (Richtlinie 2002/32/EG konsolidierte Fassung vom 28.11.2019 sowie Empfehlung der EU-Kommission 2006/576/EG konsolidierte Fassung vom 02.08.2016)*

<b>Mykotoxine mit Höchstgehalten</b>	<b>Zur Tierernährung bestimmte Erzeugnisse</b>	<b>Höchstgehalt in mg/kg für Futtermittel bei 88% TM</b>
Aflatoxin B <sub>1</sub>	Einzelfuttermittel Ergänzungs- und Alleinfuttermittel	0,02 0,01
Mutterkorn	Einzel- und Mischfuttermittel, die ungemahlene Getreide enthalten	1.000
<b>Mykotoxine mit Richtwerten</b>	<b>Zur Tierernährung bestimmte Erzeugnisse</b>	<b>Richtwert in mg/kg für Futtermittel bei 88% TM</b>
Deoxynivalenol (DON)	Einzelfuttermittel: • Getreide und Getreideerzeugnisse außer Maisnebenprodukte • Maisnebenprodukte Alleinfuttermittel	8 12 5
Zearalenon (ZEA)	Einzelfuttermittel: • Getreide und Getreideerzeugnisse außer Maisnebenprodukte • Maisnebenprodukte	2 3
Ochratoxin A (OTA)	Einzelfuttermittel: • Getreide und Getreideerzeugnisse	0,25
Fumonisin B <sub>1</sub> + B <sub>2</sub> (FB <sub>1</sub> + FB <sub>2</sub> )	Einzelfuttermittel: • Mais und Maiserzeugnisse Alleinfuttermittel für Pferde (Equidae)	60 5

Bei der Verfütterung von **Einzel- und Mischfuttermitteln** ist darauf zu achten, dass das Tier pro Tag keiner höheren Menge an diesen Mykotoxinen ausgesetzt ist als bei der ausschließlichen Fütterung eines Alleinfuttermittels. Ein Alleinfuttermittel ist ein Mischfuttermittel, das den täglichen Bedarf vollständig deckt.

Der Begriff „**Getreide und Getreideerzeugnisse**“ umfasst nicht nur die im Katalog der Einzel- und Mischfuttermittel (Verordnung (EU) Nr. 68/2013) aufgeführten Einzel- und Mischfuttermittel, wie z. B. Getreideschlempe, sondern auch andere aus Getreide gewonnene Einzel- und Mischfuttermittel, vor allem Getreide-Grobfuttermittel (z. B. GPS, Stroh).

Der Begriff „**Mais und Maiserzeugnisse**“ umfasst nicht nur die im Katalog der Einzel- und Mischfuttermittel (Verordnung (EU) Nr. 68/2013) aufgeführten Einzel- und Mischfuttermittel, wie z. B. Maiskleberfütter, sondern auch andere aus Mais gewonnene Einzel- und Mischfuttermittel, vor allem Mais-Grobfuttermittel (z. B. Maiscobs).

### 9.3 Giftpflanzen

Tab. 39: Die häufigsten Giftpflanzen für Pferde (nach Kamphues et al. 2014)

Risiko: +++++ sehr stark giftig, +++ stark giftig, ++ giftig, + gering giftig

Pflanze	Standort der Pflanze	Toxizität (Mengen / Risiko)	Wirkungen
Adlerfarn	Auf Waldwiesen und an Waldrändern	2-3 kg FM sind tödlich; nur in frischem Zustand giftig +++	Ataxien, Vitamin B-Inaktivierung, Herzrhythmusstörungen, Appetitlosigkeit, Schwäche, blutiger Durchfall/Harn, krampfartige Zuckungen
Adonisröschen	Auf Wiesen und Weiden	10 % im Heu sind giftig ++	Schleimhautreizung, Herzrhythmusstörungen
Akazie	An Waldrändern und in Gärten	150 g Rinde sind tödlich +++	Speichelfluss, Kolik, Ausfallerscheinungen des zentralen Nervensystems, Hufrehe
Bärenklau, Riesen-	In Auenwäldern, Ufern und Gräben sowie auf Weg- und Ackerrändern	Unbekannt +++	Schwere Hautverbrennungen, Hautentzündung, Blasenbildung, Schwellungen, Fieber, Allergische Reaktion bis zum allergischen Schock
Berberitze	In Wäldern, Gebüsch und Gärten	Unbekannt +	Durchfall, Benommenheit, Nierenentzündung
Bergahorn	Auf feuchten Weiden	Samen und Sprösslinge sind stark giftig +++	Starkes Schwitzen, verfärbter Urin, erschwerte Atmung, Bewegungslosigkeit (Weidemyopathie), kolikähnliche Schmerzen
Buchsbaum	An Waldrändern, Hecken und Gärten	750 – 900 g frische Blätter und Rinde sind tödlich +++	Unruhe, Depressionen, Lähmungen, Krämpfe, Durchfall, Kolik, Schluckbeschwerden, Atemlähmung
Buschwindröschen	In Laub und Nadelwäldern sowie in Gärten, Gebüsch und Wiesen	300 g sind tödlich ++	Hautverätzung, Magen-Darm-Reizung, Schleimhautreizung

<b>Pflanze</b>	<b>Standort der Pflanze</b>	<b>Toxizität (Mengen / Risiko)</b>	<b>Wirkungen</b>
Efeu	In Gärten (Hausmauern), Buchen- und Eichenwäldern	Unbekannt +	Durchfall, Kolik, Krämpfe, starke Unruhe
Eibe	An Waldrändern, Hecken und in Gärten	100 g Nadeln sind tödlich  ++++	Unruhe, Krämpfe, Ataxie, weißer Schaum vor dem Mund, vermehrt Speichelfluss, Herz-Kreislaufkollaps
Eisenhut	Auf Wiesen der Mittelgebirge und Voralpen	300 g frische Wurzeln sind tödlich  ++++	Kolik, Tobsucht, Durchfall, Krämpfe, Dünndarmentzündung, Atemlähmung
Fingerhut	An Waldrändern sowie in Gärten und Waldlichtungen	25 g trockene Blätter sind tödlich  ++++	Schleimhautreizung, Durchfall, Speichelfluss, Taumeln, Benommenheit, Herzrhythmusstörung bis Herzstillstand
GINSTER	Als Zierstrauch in Gärten, verwildert an Weg und Waldrändern,	Unbekannt  ++	Erhöhter Speichelfluss, Durchfall, Lähmungen, Bewusstlosigkeit, Verstopfung bis Darmschluss
Goldregen	An Waldrändern und in Gärten	200 g Samen und 500 g Rinde sind tödlich  +++	Gleichgewichtsstörungen, Blutdruck- und Pulsanstieg, Krämpfe und Muskelzucken, Kolik, Atemlähmung
Hahnenfuß, scharfer	Auf feuchten Wiesen und Weiden	Nur im frischem Zustand giftig  ++	Schwellung der Schleimhäute, Reizung und Entzündung im Magen-Darm-Bereich, Lähmung der Atemwege, Durchfall
Herbstzeitlose	Auf Wiesen der Mittelgebirge und Voralpen	Symptome ab 0,15 g trockene Pflanze/kg LM; auch in Heu und Silage giftig  ++++	Husten, Kolik, Schleimhautreizung, Kreislaufversagen, später Lähmung
Ilex (Stechpalme)	In Buchen- und Fichtenwäldern, Gärten	Unbekannt  +++	Magen- und Darmbeschwerden, Durchfall, Schläfrigkeit

<b>Pflanze</b>	<b>Standort der Pflanze</b>	<b>Toxizität (Mengen/ Risiko)</b>	<b>Wirkungen</b>
Jakobs-Kreuzkraut	An Wald- und Wegrändern, trockenen Wiesen und Weiden	40 - 80 g Frischmasse sind tödlich; auch in Heu und Silage giftig ++++	Kolik, Leberschäden, blutiger Durchfall, Verstopfung, Lecksucht, Atembeschwerden, Appetitlosigkeit
Kirschlorbeer	In Gärten und an Weg- und Straßenrändern	Unbekannt +	Speichelfluss, Schleimhautreizung, Magen- und Darmstörungen, Atemprobleme
Krokus	Auf Wiesen sowie in Gärten und Gräben	Unbekannt ++	Durchfall, Magen- und Darmbeschwerden
Lebensbaum (Thuja)	An Waldrändern und Hecken sowie in Gärten	Tödlich ab 500 g ++++	Schleimhautreizung, starker Durchfall, Kolik, Krämpfe, Bewusstseinsstörung, Speichelfluss, blutiger Harn
Liguster	An Waldrändern, Gebüsch und Hecken	100 g sind tödlich +++	Schleimhautreizung, Erweiterung der Pupillen, Herzrasen, Anstieg der Körpertemperatur, Magen- und Darmbeschwerden, Durchfall
Maiglöckchen	In Laubwäldern, Gärten und Gebüsch	Unbekannt ++++	Magen- und Darmbeschwerden, Benommenheit, Krämpfe, Verlangsamung des Herzschlags
Nachtschatten	In Ackerfutter und an Wegrändern	Bereits wenige Beeren sind giftig +++	Durchfall, Erregung, Auflösung der roten Blutkörperchen, Atemnot
Pfaffenhütchen	In Wäldern und an Wegrändern	Unbekannt ++	Durchfall, Krämpfe, Kreislaufstörungen, Kurzatmigkeit
Rainfarn	An Wald- und Feldrändern, Wegen sowie auf Weiden	Unbekannt ++	Schleimhautreizung, Schädigung von Leber und Niere
Rhododendron	An Waldrändern, Hecken in Gärten	Unbekannt ++	Speicheln, Erbrechen, Kolik, Aufblähung des Blinddarms, Nervosität

<b>Pflanze</b>	<b>Standort der Pflanze</b>	<b>Toxizität (Mengen / Risiko)</b>	<b>Wirkungen</b>
Roskastanie	An Weg- und Straßenrändern sowie in Gärten	Unbekannt  ++	Starker Durst, Pupillenerweiterung, Magen-Darm-Krämpfe, Durchfall, Benommenheit, Muskelzucken
Schneeball, gemeiner	In Au-, Laub- und Mischwäldern sowie an Bachrändern	Unbekannt  ++	Leichte Schleimhautreizung, Durchfall, Magen- und Darmbeschwerden mit Krämpfen
Schöllkraut	An Waldrändern, Gebüsch, Mauern und Wegen	500 g frische Pflanze sind giftig  +++	Brennen in Maul und Rachen, starker Harnrang, Magen- und Darmentzündung, Krämpfe, Blutdruckabfall, eventuell Lähmung
Stechapfel	An Waldrändern	1,25 kg Samen sind tödlich  ++++	Unruhe, Schüttelkrämpfe, Lähmungen, Durchfall, Herzrhythmusstörungen
Sumpfschachtelhalm	Auf feuchten Wiesen und an Ufern	20 % Sumpf-Schachtelhalm im Heu über ca. 1 Monat gefüttert, ist tödlich; auch in Silage giftig  ++++	Magen- und Darmentzündung, Durchfall, Schreckhaftigkeit, Muskelzittern, Störungen im Bewegungsablauf, Schwäche bis zur völligen Erschöpfung, Vitamin B - Inaktivierung
Schwarze Tollkirsche	An Waldrändern, Hecken sowie in Gärten	120 – 180 g getrocknete Blätter sind tödlich  +++	Durst, Erregung, Verstopfung, Krämpfe, Atemlähmung, Kollaps, Störungen im Bewegungsablauf
Vogelbeere	An Wald- und Straßenrändern sowie in Gärten	Unbekannt  +	nach dem Verzehr einer großen Menge von frischen Beeren Speichelfluss und Durchfall
Walnuss	In Gärten und Parks sowie immer häufiger ausgewildert	Grüne Walnussschalen: +++  Von Pilz befallene Walnussschalen wirken giftig	bewirken Magen- und Darmbeschwerden sowie Durchfall  Zittern, Nervenkrämpfe

## 9.4 Wasserversorgung

An das Tränkewasser für Tiere werden ähnliche Anforderungen gestellt wie an das menschliche Trinkwasser, nämlich hygienische Unbedenklichkeit, d.h. es muss frei sein von Krankheitserregern, Fäkalkeimen und schädlichen chemischen Substanzen. Wasser muss, selbst bei Aufnahme von Grünfütter mit hohem Wassergehalt oder bei Frost, immer zugänglich sein. Das Bereitstellen ausreichender Mengen Wasser in geeigneter Qualität ist eine entscheidende Voraussetzung für die Gesundheit und Leistung der Tiere.

Die folgenden Werte beziehen sich auf eingespeistes und im Verteilersystem befindliches Tränkewasser. Zudem sollte in das System eingespeistes Tränkewasser frei sein von *Salmonella* und *Campylobacter* (in 100 ml).

Tab. 40: Orientierungswerte für die Eignung von Tränkewasser

Parameter	Einheit	Orientierungswert Tränkewasser (nach BMEL 2019)	Grenzwert Trink- wasserverordnung vom 23.06.2023
Aerobe Gesamtkeimzahl	KBE/ml	< 10.000 (bei 20°C)	< 100 (bei 22°C)
Koliforme Keime	KBE/ml	Kein Orientierungswert	0
E. coli	KBE/ 100 ml	möglichst weitgehend frei	0
pH-Wert		> 5 und < 9	6,5 – 9,5
Elektrische Leit- fähigkeit	µS/cm	< 3.000	< 2.790 (bei 25°C)
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	< 15	< 5,0
Ammonium	mg/l	< 3	0,5
Arsen	mg/l	< 0,05	0,01 (bis 2028, dann 0,004)
Blei	mg/l	< 0,1	0,01
Cadmium	mg/l	< 0,02	0,003
Chlorid	mg/l	< 500	250
Eisen	mg/l	< 3	0,2
Fluor	mg/l	< 1,5	kein Grenzwert
Kalium	mg/l	< 500	kein Grenzwert
Kalzium	mg/l	< 500	kein Grenzwert
Kupfer	mg/l	< 2	2,0
Mangan	mg/l	< 4	0,05
Natrium	mg/l	< 500	200
Nitrat	mg/l	< 300 bzw. 200 für Kälber	50
Nitrit	mg/l	< 30	0,5
Quecksilber	mg/l	< 0,003	0,001
Sulfat	mg/l	< 500	250
Zink	mg/l	< 5	kein Grenzwert

Die Qualität von Tränkewasser kann z. B. in folgenden Laboren untersucht werden:

- TGD Bayern, Grub [www.tgd-bayern.de](http://www.tgd-bayern.de)
- AGROLAB GmbH, Landshut [www.agrolab.de](http://www.agrolab.de)
- Labor Dr. Böhm, München [www.labor-dr-boehm.de](http://www.labor-dr-boehm.de)
- Institut Dr. Nuss GmbH & Co. KG, Bad Kissingen [www.institut-nuss.de](http://www.institut-nuss.de)

Das Vorgehen bei der Probenahme sollte vorab beim Labor erfragt werden. Je nach Zweck der Probenahme können sich Probenahmeort und Untersuchungsparameter unterscheiden.

*Tab. 41: Wasserbedarf (nach Kirchgeßner 2014)*

	<b>Fohlen 7.-12. Monat</b>	<b>Reitpferd Erhaltung</b>	<b>Reitpferd mittlere/schwere Arbeit</b>	<b>Stute laktierend</b>
<b>Liter je Pferd/Tag</b>	17 - 25	23 - 33	40 – 65	39 - 54

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<sup>3</sup>/Tier und Jahr.

## 9.5 Nährstoffausscheidungen und Festmistanfall bei Pferden

Tab. 42: Nährstoffausscheidung und Festmistanfall pro mittlerem Jahresbestand<sup>5</sup>  
(Quelle: Bayerische Basisdaten, Stand Juli 2023)

	Nährstoffausscheidung in kg				Festmistanfall	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Einstreu in kg/Tag	Anfall in Tonnen/Jahr
Zwergpony, Zwergesel, bis 150 kg LM,	20,81	10,08	38,78	9,69	2,67	4,13
Ponys, Pferde bis ein Jahr, 300 kg LM, Stallhaltung	34,90	16,50	47,00	11,75	4,00	6,80
Ponys, Pferde bis ein Jahr, 300 kg LM, Stall-/Weidehaltung	33,40	15,35	50,97	12,74	4,00	6,80
Pferde über ein Jahr, 500-600 kg LM, Stallhaltung	51,10	23,40	57,50	14,38	6,00	11,20
Pferde über ein Jahr, 500-600 kg LM, Stall-/Weidehaltung	53,60	23,37	67,00	16,75	6,00	11,20
Großpferd-Zuchtstuten mit Nachzucht bis 5 Monate, Stall-/Weidehaltung	63,50	27,95	73,75	18,44	6,00	11,20
Pony-Zuchtstuten mit Nachzucht bis 5 Monate, Stall-/Weidehaltung	42,30	18,40	56,27	14,07	6,00	6,80
Großpferd Aufzuchtpferde, 365 kg Zuw., Stall-/Weidehaltung	44,50	18,90	54,35	13,59	2,00	6,80
Pony Aufzuchtpferde, 150 kg Zuwachs, Stall-/Weidehaltung	31,60	13,52	42,00	10,50	3,00	3,40

<sup>5</sup> Berechnung des mittleren Jahresbestandes: Stück x Haltungsdauer in Tagen / 365  
Beispiel: 50 Pferde x 210 Tage) + (10 Pferde x 155 Tage) / 365 Tage = 33 Pferde im Jahresdurchschnitt

## 9.6 Volumengewichte und praktische Messhilfen von Futtermitteln

Tab. 43: Volumengewichte und Raumbedarf von Futtermitteln

Futtermittel		Gewicht in dt FM/m <sup>3</sup>	Raubedarf in m <sup>3</sup> /dt FM
Frischgras	18 – 25 % TM	3,2 – 3,6	0,3
Grünmais	28 – 34 % TM	3,4 – 3,8	0,3
Grassilage	25 – 35 % TM	8,5 – 6,5 <sup>6</sup>	0,1 – 0,2
Grassilage	35 – 50 % TM	6,5 – 5,0 <sup>7</sup>	0,2
Maissilage	30 - 40 % TM	7,5 - 6,5 <sup>8</sup>	0,1
LKS	45 % TM	6,7	0,1
Maiskornsilage	60 - 70 % TM	10,0	0,1
Pressschnittsilage		6,4	0,2
Biertreibersilage		7,6	0,1
Ganzpflanzensil. (Getreide)		5,5	0,2
Futterrüben		8,0	0,1
Heu- bzw. Stroh-Rundballen		1,4 bzw. 1,2	0,7 bzw. 0,8
Heu- bzw. Stroh-Quaderballen		2,0 bzw. 1,6	0,5 bzw. 0,6
Maiscobs		4,0	0,2
Grascobs		4,5	0,2
Gerste		7,0	0,1
Weizen		8,0	0,1
Hafer		5,5	0,1
Trockenschnitzel – lose		3,2	0,3

<sup>6</sup> je zusätzliches % TM: bei Grassilage über 25 % TM: minus 0,2 dt FM,

<sup>7</sup> je zusätzliches % TM: bei Grassilage über 35% TM minus 0,1 dt FM,

<sup>8</sup> je zusätzliches % TM: bei Maissilage über 30% TM minus 0,1 dt FM

Tab. 44: Praktische Messhilfen bei der Futterwiegung

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

## 9.7 Beurteilung der Gärqualität von Grünfutter- und Maissilagen auf Basis der chemischen Untersuchung (DLG – Schlüssel 2006)

Der DLG-Schlüssel ist für die Beurteilung von Silagen aller Art unabhängig vom Silierverfahren und vom TM-Gehalt geeignet.

Zuerst werden Buttersäure- und Essigsäuregehalt (Tab. 45) sowie anschließend der pH-Wert (Tab. 46) durch Punktezahlen einzeln bewertet. Aus der Gesamtpunktezahl wird in Tab. 47 ein zusammenfassendes Urteil zur Gärqualität abgeleitet.

Tab. 45: 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		

Tab. 46: 2. Berücksichtigung des pH-Wertes

TM-Gehalt in %					
< 30		30 – 45		> 45	
pH-Wert	Punkte	pH-Wert	Punkte	pH-Wert	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				

Tab. 47: Addition aus 1 und 2 zur Gesamtpunktezahl

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

Tab. 48: Beispiel Ergebnisbericht zur Futteruntersuchung;  
Futterart: 2015 Grassilage 1. Schnitt

Gehaltswerte je kg TM		Probenwerte	Orientierungswerte
Trockenmasse	g	448	1000
<b>Gärsäuren:</b>			
Milchsäure	g	11	> 50
Essigsäure	g	2	20 - 30
Propionsäure	g	0	
Buttersäure	g	7	< 3
<b>pH-Wert:</b>		5,8	4,0 – 4,8
<b>Gärqualität:</b>			
DLG-Punkte		63	100

Je niedriger der Trockenmassegehalt ist, desto niedriger sollte der pH-Wert sein. Nach der erreichten Punktzahl ist die Silage als verbesserungsbedürftig einzustufen.

### 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 Gehalt an Trockenmasse, Zucker und Milchsäurebakterien ab. Aber auch die Häcksel-/Schnittlänge, der Einsatz von Siliermitteln, die Zeit zum Befüllen und das exakte Abdecken ist für den Siliererfolg entscheidend. Buttersäure ist genauso wie Hefen und Schimmel unerwünscht!

Der **pH-Wert** ist ein Indikator für die Lagerstabilität von Silagen. Je niedriger der TM-Gehalt, desto niedriger sollte der pH-Wert sein. Die Absenkung des pH-Werts wird vor allem durch Milchsäuregärung erreicht. Orientierungswerte für den pH-Wert bei Grassilage und Heulage siehe Tabelle 50.

**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 nass oder zu trocken ist oder auch zu wenig Milchsäurebakterien vorhanden sind. Milchsäure hat keinen ausreichend hemmenden Effekt gegenüber Hefen oder Schimmelpilzen.

Hohe **Essigsäuregehalte** (über 30 g/kg TM) treten oft in nassen Silagen, unter 25 % TM, oder in Silagen mit hoher Pufferkapazität (z. B. bei hohen Proteingehalten) auf. Aber auch die Befüllgeschwindigkeit hat 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 vergleichsweise wenig beeinträchtigt.

**Propionsäure** wird bei der Silierung - mit Ausnahme von 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 und die Aktivität von Clostridien. Sie tritt verstärkt bei nassem, stark verschmutztem Siliergut auf und ist am Geruch wahrnehmbar. Zu den Energieverlusten (ca. 20 %) kommt eine sinkende Futteraufnahme hinzu. Stark buttersäurehaltige Silagen sollte man nicht verfüttern. Silagen sollten weniger als 3 g Buttersäure/kg TM enthalten.

**Ammoniak** ist ein Endprodukt des Eiweißabbaus und daher auch ein Indikator für mangelhaften Konservierungserfolg und Qualitätsverluste beim Futterprotein. Anteile von mehr als 8 % Ammoniak-Stickstoff am Gesamtstickstoff deuten auf Fehlgärungen hin.

**Nitrat** kann im Verdauungstrakt zu Nitrit reduziert werden und als solches die Sauerstoffbindung durch rote Blutkörperchen verringern. Dies kann zu Krämpfen und Durchfall, in Extremfällen bis zum Tod führen. Gehalte von mehr als 10 g/kg FM sollten die Ausnahme sein. Ansatzpunkte zur Reduzierung des Nitratgehalts sind im Düngemanagement zu finden.

### Zusammenhang zwischen Anwelkgeschwindigkeit, Gärqualität und Eiweißabbau

Bei der Silierung kommt es durch die Aktivität von pflanzeigenen Enzymen und mikrobieller Aktivität zu einem teilweisen Abbau des enthaltenen Futterproteins (Reineiweiß). Das Ausmaß dieses Abbaus hängt von zahlreichen Faktoren ab. Den größten Einfluss besitzt bei erfolgreicher Silierung der Gehalt an Trockenmasse, aber auch Pflanzenbestand, Temperatur und pH-Wert der Silage sind von Bedeutung. Liegt letzter deutlich zu hoch, um eine stabile Lagerung des Futters zu gewährleisten, kommt es häufig (aber nicht immer) zu einem sehr starken mikrobiellen Um- bzw. Abbau des Futterproteins, bis hin zu den Endprodukten Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Biogene Amine und Buttersäure. Hohe Ammoniak- (> 8 % des Gesamt-N) und Buttersäuregehalte (> 3 g/kg TM) sind somit Anzeichen für den Verlust an Proteinqualität. Eine Möglichkeit den Abbau des Futterproteins zu vermindern ist ein möglichst schnelles Anwelken. Eine ausreichend hohe Verdichtung des Materials muss allerdings noch möglich sein, da die positiven Effekte durch auftretende Nacherwärmung und Schimmelbildung nach dem Öffnen des Silos mehr als aufgehoben werden.

### Richtiger Einsatz von Siliermitteln

Siliermittel können die Milchsäuregärung fördern und / oder die Stabilität der Silagen bei Lufteinfluss verbessern, wenn sie richtig eingesetzt werden, siehe nachfolgende Tabelle. Weitere Informationen zum Siliermitteleinsatz sind im Internet zu finden: <https://www.lfl.bayern.de/ite/futterwirtschaft/031648/index.php>

Tab. 49: Hilfestellung zum Siliermitteleinsatz

DLG Wirkungsrichtung		Anwendungsbereich		
		Trocken- masse	Silierfähigkeit / zu beachten	
1	Verbesserung des Gärverlaufs	a	< 27 %	schwer silierbar, nass, schmutzig, hoher Proteingehalt, wenig Zucker
		b	27 – 35 %	mittel bis leicht silierbar, zur Optimierung der Milchsäuregärung, <i>Achtung - Vorschub pro Woche mindestens 2,50 m</i>
		c	35 – 45 %	
2	Verbesserung der aeroben Stabilität	bei trockenem Gras und Mais bzw. <i>wenig Vorschub und geringer Verdichtung</i> zur Verminderung von Nacherwärmung und Schimmelbildung		

Tab. 50: Orientierungswerte für Grassilage, Heulage und Heu für Pferde

kg TM	Einheit	Grassilage	Heulage	Heu
Trockenmasse	g	300 - 400	500 - 700	≥ 860
Rohasche	g	< 90	< 85	< 75
Rohprotein	g	< 140	< 120	
Verdauliches Rohprotein (DXP)	g	< 95	< 75	
Rohfaser	g	240 - 260	310 - 330	
ADF <sub>om</sub>	g	280 - 320	340 - 380	
aNDF <sub>om</sub>	g	440 - 520	540 - 620	
Zucker	g	30 - 60	80 - 140	
Energie (MJ ME Pferd)	MJ	7,5 - 8,5	6,6 - 7,3	
pH-Wert		4,0 - 4,8	< 5,0	
Milchsäure	g	> 50	> 50	
Essig- und Propionsäure	g	20 - 30	20 - 30	
Buttersäure	g	< 3	< 3	
Ammoniak-N am Gesamt N	%	< 8	< 8	
Nitrat	g	Bei Werten über 5.000 mg/kg TM: Bestandszusammensetzung und Düngemanagement prüfen		

Hinweis zur Gärqualität: Höhere TM-Gehalte wirken durch den Wasserentzug bereits konservierend, wodurch eine geringere Säurebildung (höherer pH-Wert) ausreichend ist. Im Gegensatz dazu muss bei niedrigen TM-Gehalten für eine gute Konservierung mehr Säure gebildet werden (niedrigerer pH-Wert erforderlich). Der pH-Wert von Heulagen darf im Mittel aufgrund der höheren TM-Gehalte höher liegen als der von Grassilagen.

