

Pferdeheu



Ein landwirtschaftliches
Qualitätsprodukt – gewonnen
auf Naturschutzwiesen.

von
Sonja Witschel, Björn Bellmann & Svenja Stelse-Heine



Gefördert durch die
Naturschutzstiftung Heidekreis
und die BINGO-Umweltstiftung.

Texte:

Sonja Witschel
unabhängige Pferdefutterberaterin
Mineralien in Balance
Schneiderweg 44, 24537 Neumünster
info@mineralieninbalance.de
www.mineralieninbalance.de



Mineralien in Balance

Björn Bellmann
Betriebsberater Landvolk Niedersachsen
Kreisverband Lüneburger Heide e. V.
Düshorner Str. 25, 29683 Bad Fallingbommel
b.bellmann@lv-lueneburger-heide.de



Landvolk Niedersachsen
Kreisverband Lüneburger Heide e.V.

Redaktion:

Svenja Stelse-Heine

Impressum:

Naturschutzstiftung Heidekreis
Geschäftsführerin: Svenja Stelse-Heine
Harburger Str. 2, 29614 Soltau
info@naturschutzstiftung-heidekreis.de
www.naturschutzstiftung-heidekreis.de

**Design und Layout:**

kingfisher graphic art, Antje Müller
kingfisher-design@gmx.com

Druck:

die Umweltdruckerei GmbH

Inhalt**Seite**

| | | |
|-----------|--|----|
| 1. | Einleitung | 5 |
| 2. | Pferdeheu – Wunsch und Wirklichkeit | 6 |
| 2.1. | Anforderungen an pferdegerechtes Heu | 6 |
| 2.2. | Notwendige Inhaltsstoffe eines Qualitätsproduktes | 6 |
| 2.3. | Protein- und Energiegehalte | 6 |
| 2.4. | Zucker- und Fruktangehalte | 8 |
| 2.5. | Makronährstoffe | 8 |
| 2.6. | Spurenelemente | 9 |
| 3. | Staub- und Schimmelbelastungen | 10 |
| 4. | Anforderungen an das Qualitätsprodukt | 12 |
| 5. | Anforderungen aus naturschutzfachlicher Sicht | 13 |
| 6. | Praxisempfehlungen für die Erzeugung von Pferdeheu | 14 |
| 6.1. | Grünlandpflege | 14 |
| 6.2. | Gräserauswahl und Grünlandbestand beurteilen | 15 |
| 6.3. | Düngung | 17 |
| 6.4. | Ernte | 18 |
| 7. | Qualitätssicherung | 19 |

1. Einleitung



Artenreiches Grünland zu erhalten und neu zu entwickeln gehört zum alltäglichen Geschäft des Naturschutzes. Jedoch bedingt der Erhalt artenreichen Grünlandes eine landwirtschaftliche Nutzung oder wenigstens Pflege. Soll eine naturschutzkonforme Nutzung des Grünlandes rentabel bleiben, muss der anfallende Aufwuchs wirtschaftlich sinnvoll verwendet oder vermarktet werden können. Das auf Naturschutzflächen geerntete Material ist in der Regel auf Grund eines festgelegten späten Mahdzeitpunktes zu protein- und energiearm, um es zielführend in der Milchviehhaltung oder Rindermast einzusetzen. Und so stellt sich die Frage, welche anderen Produkte eine nachhaltige Nutzung des Grünlandes gewährleisten können.

Die Produktion von Pferdeheu kann hier eine Möglichkeit bieten, den Aufwuchs zu vermarkten. Die Nachfrage von PferdehalterInnen, die Bedarf an Pferdeheu haben ist nach wie vor groß. Jedoch sind auch die Qualitätsansprüche hoch. Um Pferdeheu von Naturschutzwiesen erfolgreich, also langfristig und zu rentablen Preisen, an PferdehalterInnen absetzen zu können, muss das landwirtschaftliche Produkt den Anforderungen der Kunden entsprechen. Beste Voraussetzung bietet Heu von Naturschutzwiesen jedenfalls hinsichtlich des Kräuterreichtums, weshalb es für den Aufwuchs einen Absatzmarkt geben kann.

Der vorliegende Leitfaden soll dazu dienen, die notwendigen Qualitätsanforderungen an vermarktungsfähiges Pferdeheu zu definieren und praxisnah zusammenzufassen.

So sollte es der heimischen Landwirtschaft ermöglicht werden, potenziellen Kunden im Pferdesektor ein hochwertiges Produkt von Naturschutzwiesen anbieten zu können, das eine langfristige und ökonomisch tragfähige Flächennutzung sicherstellt.



2. Pferdeheu – Wunsch und Wirklichkeit

2.1. Anforderungen an pferdegerechtes Heu

Heu ist die Grundlage der guten Pferdefütterung. Schlechte Futterparameter können erhebliche gesundheitliche Beeinträchtigungen sowie Leistungseinschränkungen und im schlimmsten Fall sogar den Tod des Tieres zur Folge haben. Um „Gutes Heu“ zu definieren, braucht es jedoch grundlegende Kenntnisse über die notwendigen Inhaltsstoffe, die verwertungseinschränkende Obergrenzen der Inhaltsstoffe, sowie über sachgerechte Lagerung und Verderbnis begünstigende Faktoren.

2.2. Notwendige Inhaltsstoffe eines Qualitätsproduktes

Die nötigen Inhaltsstoffe werden durch grundsätzliche Anforderungen und den leistungsbedingten individuellen Bedarf des einzelnen Tieres bestimmt. Der nicht durch Heu abgedeckte Leistungsbedarf sollten durch moderate Kraftfuttermengen ergänzt werden. Der Grundbedarf ohne Arbeitsleistung sollte bestmöglich bereits durch das Heu abgedeckt werden können, da zumeist kein Kraftfutter ergänzend gefüttert werden kann, ohne den Energiebedarf von Pferden in Erhaltung zu überschreiten.

2.3. Protein- und Energiegehalte

| Bedarf | Pferd 500 kg in Erhaltung | Pferd 500 kg in leichter Arbeit | Verhältnis |
|---------------|---------------------------|---------------------------------|------------|
| Energie (ME) | 55 MJ | 77 MJ | 1 |
| dvRp in Gramm | 317 g | 445 g | 5–8 |
| Rohfaser | 2–3 kg | 2–3 kg | |

Da Pferde Dauerfresser mit kontinuierlicher Magensäureproduktion sind, müssen sie große Mengen Raufutter aufnehmen, und zwar **1,5–2 kg Heu bzw. 6–8 kg Gras je 100 kg Körpermasse pro Tag als Erhaltungsbedarf.**

Das **Verhältnis von Energie zu dünn darmverdaulichem Rohprotein** (PEQ=Protein-Energie-Quotient kann als Richtwert für die Eignung als

Pferdeheu mit herangezogen werden. Dieses sollte in etwa 5:1 bis max. 8:1 betragen. In der aufgeführten Tabelle ist dieses ungefähr mit 6:1 als optimal definiert.

Die notwendige Menge differiert noch nach Rasse und Pferdetypus, als Faustregel kann man sich jedoch an den zuvor genannten Mengen orientieren.

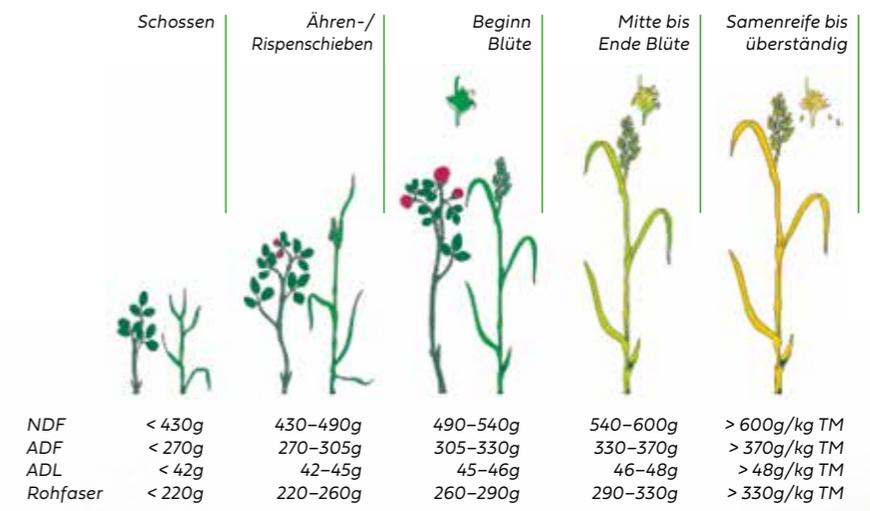
Um überschlägig prüfen zu können, ob das geerntete Heu dem Bedarf von Pferden gerecht werden kann, muss man zunächst wissen, welchen minimalen und maximalen Bedarf ein Pferd an Energie, Protein und Rohfaser pro Tag hat. Die Richtwerte der gängigen Futtermittellabore für Heu geben hier schon gute Anhaltspunkte.

Für laktierende und tragende Stuten, sowie bei einigen Formen der PSSM2-Genvarianten (Polysaccharide-Speichermyopathie) kann ein Protein-Energie-Quotient bis 9:1 sinnvoll in der Fütterung sein. Heuchargen mit erhöhten Proteingehalten können für diesen Kundenstamm ggf. ein sehr gutes Nischenprodukt darstellen. Da zu viel Protein jedoch durch Ammoniak die Leber und durch Harnstoff die Nieren belastet, sollte die Obergrenze von 9:1 unbedingt eingehalten werden oder nur für die anteilige Fütterung mit Mengenvorgaben verkauft werden.

Die reinen Futterwerte sind jedoch nicht allein ausschlaggebend, ob ein Heu den Bedarf des Pferdes decken kann. Gutes Heu sollte im Mittel **25–29 % Rohfaser je kg Trockensubstanz** enthalten, um dem Energie-, Protein- und Rohfaserbedarf mit nur einer Futterquelle gerecht werden zu können. Weiterhin sollten ungefähr **7–8 MJ bei mindestens 35 g bis 65 g dvRP pro kg** enthalten sein.

In der Tabelle sehen wir, dass die gewünschten Rohfaser-Werte nur zu Beginn bis maximal Mitte der Gräserblüte erzielt werden können. Der Klimawandel mit einhergehenden Temperaturveränderungen bringt bereits hier die ersten Unwägbarkeiten mit, so dass bei der Heuproduktion auf Naturschutzwiesen für Pferde immer stärker für einen möglichst frühen Schnitzeitpunkt, **absolut spätestens jedoch 30.06. eines Jahres**, plädiert werden muss. Spätere Schnitzeitpunkte führen immer zu weiterer Reduktion der Proteingehalte zugunsten des zunehmenden Rohfasergehaltes. Leider existiert immer noch weit verbreitet die Ansicht, je später ein Heu geerntet würde, desto besser sei es für Pferde – das ist falsch.

Abb. 1 Zellwandbestandteil- und Rohfasergehalte in Abhängigkeit der Reifestadien von Grünlandfutter im 1. Aufwuchs. (Gruber, 2018)



2.4. Zucker- und Fruktangehalte

Fruktan sollte möglichst **nicht mehr als 5 % pro kg Trockensubstanz** enthalten sein, da es sonst zu Erkrankungen stoffwechselempfindlicher Pferde, vor allem zur gefürchteten Hufrehe, führen kann. Hierbei ist auch der **Zucker- gesamtgehalt zu betrachten, welcher 10 % nicht überschreiten** sollte.

Die Begrenzung der Zuckergehalte führt in der Konsequenz zu einem Anstieg der anderen Makronährstoffe Protein, Fett und unverdaulicher Rohfaser-Fractionen.

Ein **Nischenprodukt der Landwirtschaft kann Heu sein, das geringere Zuckergehalte < 10 % Gesamtzucker** ausweist. Pferde mit dem Gendefekt PSSM1 (Polysaccharide Speichermyopathie) oder mit der Erkrankung EMS (Equines

Metabolisches Syndrom), womöglich in der Folge auch Hufrehe, haben erhebliche Probleme mit der Verstoffwechslung von Zucker. Ähnlich wie ein diabetischer Mensch, dürfen auch diese Pferde nur geringe Zuckermengen zu sich nehmen. Hier bietet sich für die Landwirtschaft ein nicht zu unterschätzender Absatzmarkt.

Tab. 2 Zielwerte Fruktan und Gesamtzucker

| Zielwerte | Gehalt im Heu |
|--------------------|---------------|
| Fruktan | < 5% |
| Zuckergesamtgehalt | < 10% |

2.5. Makronährstoffe

Tab. 3 Durchschnittlicher TAGESBEDARF an Mengen- und Spurenelementen

| Bedarf | Pferd 500 kg in Erhaltung (g/Tag) | In leichter Arbeit (g/Tag) |
|-----------|-----------------------------------|----------------------------|
| Calcium | 17 | 20 |
| Phosphor | 12 | 12 |
| Magnesium | 6 | 7 |
| Kalium | 15 | 23 |
| Natrium | 10 | 29 |
| Schwefel | 9 | 9 |

Über die makrostofflichen Protein- und Energiegehalte hinaus ist der Gehalt an Mengen- und Spurenelementen von elementarer Bedeutung. Hier besteht links stehender durchschnittlicher Tagesbedarf an Mengenelementen in Gramm pro Tag.

Tab. 4 Durchschnittliche GEHALTE an Mengenelementen

| Gehalt | Heu/kg TM 2022 (g) |
|----------------|--------------------|
| Calcium | 4,2 |
| Phosphor in g | 2,1 |
| Magnesium in g | 1,6 |
| Kalium in g | 17,1 |
| Natrium in g | 1,0 |

Das durchschnittliche Heu beinhaltet links stehende Durchschnittsgehalte an Mengenelementen in Gramm je kg Trockensubstanz (LUFA Nordwest, 2022):

Anhand dieser Tabelle wird deutlich, dass der Bedarf der meisten Mengenelemente mit weniger Futtermenge als nötig gedeckt werden kann. Die Verhältnisse zueinander sind hierbei bedeutender als die Menge absolut.

Wichtig ist jedoch für eine optimale Pferdeversorgung, dass calcium- und kaliumreiche Heuchargen von Pferden allgemein schwer, von Pferden mit Arbeitsleistung deutlich besser toleriert werden, wohingegen der Bedarf an Phosphor, Magnesium und Schwefel als eher konstant zu betrachten ist. Insofern ist der **Einsatz von Kalk und Kalium in der Düngung mit Bedacht** vorzunehmen.

2.6. Spurenelemente

Der Bedarf an Spurenelementen lässt sich durch durchschnittliche Heugehalte in der Regel nur für Eisen und oft für Mangan abdecken.

Tab. 5 Gegenüberstellung des Spurenelement-Bedarfes

| Bedarf | Bedarf Pferd 500 kg in Erhaltung (mg) | Gehalt 8,5 kg Heu in TM (mg) |
|--------|---------------------------------------|------------------------------|
| Eisen | 423 | 1504 |
| Mangan | 423 | 1113 |
| Zink | 423 | 212 |
| Kupfer | 106 | 35 |
| Selen | 1,1 | 0,2–0,5 |

Die Gegenüberstellung des Spurenelement-Bedarfes eines 500 kg schweren Pferdes zum durchschnittlichen Gehalt von 8,5 kg Heu in Trockensubstanz (entspricht 10 kg Heu in Frischsubstanz bei wünschenswerter 15 % Restfeuchte) ergibt links stehende Übersicht (LUFA Nordwest 2022)

So muss man erkennen, dass erhebliche Bedarf-Überschreitungen an Eisen und Mangan zugeführt werden. **Eisen-Werte über 250 ppm je kg Trockensubstanz sind bereits für Equiden als kritisch zu betrachten** (Vetpharm, 2022).

Die gängige Literatur sieht Höchstwerte von 500 ppm je kg Trockensubstanz als Obergrenze zur Toxizität (Pferde-fütterung, 2019).

Hier sollte ggf. durch bedachte Gräser- und Kräuterauswahl auf hohe Bodengehalte Rücksicht genommen werden. Insbesondere **Leguminosen (Klee und Luzerne) speichern recht hohe Eisen- und Calcium-Gehalte**. Die Bodenverhältnisse bestimmen daher grundsätzlich die geeignete Gräser- und Kräuterauswahl. Auch sind die Zeitpunkte der Heuernte für erhöhte Zuckergehalte oder hohe Mangangehalte je nach Bodengehalten klug zu wählen. Eine allgemeingültige Empfehlung zu einer Gräsermischung kann daher an dieser Stelle nicht erteilt werden und sollte in Abstimmung auf eine Bodenanalyse und Heuanalyse durch ein geeignetes Analyse-Labor erfolgen (Raiffeisen, LUFA u.v.m.) In jedem Falle sollten jedoch die extrem fruktan- und gräsergiftbelasteten Sorten, **insbesondere die Weidelgräser, nur reduziert enthalten sein** – am besten gar nicht.

3. Staub- und Schimmelbelastungen – Notwendige Qualitätssicherung

Die zunehmende Zahl an Pferden mit Magen- und Darm- sowie chronischen Lungenproblemen macht deutlich, wie wichtig **gute Heuqualität** im Hinblick auf Staubbelastung, Schimmelbelastung und Keimbelastung ist – **sie ist das A und O in der Pferdefütterung**.

Gerade im Jahr 2022 haben sich in den Darmanalysen betroffener Pferde deutlich gehäuft Clostridien gezeigt. Ein Grund dafür ist der Sandeintrag im Heu, der teils bei Staunässe während der Ernte bei bodennaher Trocknung vermehrt auftritt. Vor diesem Hintergrund ist auch zu beachten, dass der **Sandgehalt z.B. aus Maulwurfshaufen oder Wildschweinschäden so gering wie möglich sein sollte!**

Um Pferdeheu möglichst ganzjährig in guter Qualität vorlegen zu können, ist neben dem sachgemäßen Anbau sowie der Ernte auch die Lagerung ein wichtiger Faktor.

Die Staubbelastung während der Lagerungsperiode steigt mit zunehmendem Schimmelgehalt, sowie bereits bei Ernte durch zu niedrige Schnitthöhen bei der Mahd. Die **Schnitthöhe sollte mindestens 8–10 cm betragen**, welches zudem auch die Fruktangehalte, das sich vorrangig im Stängel sammelt, reduzieren kann.

Der Proteingehalt ist in Bezug auf die Schimmelresistenz als kritischer Faktor zu betrachten. So muss man nur in den heimischen Kühlschrank blicken mit der Fragestellung, was schneller verdirbt: der Käse oder die Marmelade? Einhellig wird man zu dem Schluss kommen, dass der proteinreiche Käse schneller Schimmel ansetzt als die zuckerreiche Marmelade.

Also auch hier ist wieder Balance gefragt, was uns zum Proteingehalt zurückkehren lässt. Eine Begrenzung des Proteingehaltes je enthaltener Megajoule an Energie führt per sé zu einer entsprechend verbesserten Haltbarkeit des Produktes.

Neben den Inhaltsstoffen muss der Lagerort entsprechend geeignet sein. So führt mangelnde **Belüftung** zu Staunässe und mit ansteigendem Feuchtegehalt des Produktes zu beschleunigtem mikrobiellen Verderb.

Aus diesem Grunde sind **85% Trockensubstanzgehalt** je kg Heu in Originalsubstanz die notwendige Mindestuntergrenze, um schnellen Verderb zu vermeiden. Die feuchten Winter bei gestiegenen Durchschnittstemperaturen führen zu einem Anstieg der Umgebungsfeuchte, die wiederum zu einem Anstieg zunächst niedriger Restfeuchtegehalte im Heu um bis zu 100% führen kann! Entsprechend wird der Verderbnisprozess des vielleicht einwandfrei eingefahrenen Futtermittels beschleunigt.

Als weiterer Beschleuniger des Verderbnisprozesses sind organische Stäube der Umgebung des Lagerortes zu nennen. Die jährliche Grundreinigung der Lagerflächen zumindest als „besenrein“ sollte selbstverständlich sein. Weiterhin sollte die Lagerung in dunklen Räumlichkeiten auf **Paletten** und bestenfalls mit einem **diffusionsoffenen Heu Vlies abgedeckt** erfolgen. Auf diese Weise kann eine deutliche Verzögerung des Verderbnisprozesses erreicht werden. Ergänzend zur besenreinen Reinigung der Lagerflächen hat sich auch die Desinfektion mit **Effektiven Mikroorganismen oder Essig-Verdünnungen** gegen Pilzsporen bewährt.

Um die Belastung sicher feststellen zu können empfiehlt es sich, **ab spätestens Dezember stichprobenartige Keimanalysen** über Futtermittellabore anfertigen zu lassen und entsprechende standortgerechte Maßnahmen ggf. für Folgejahre ergreifen zu können. Als Grundinformation und zur Kostensenkung muss man wissen, dass Heu, welches staubt und bereits nach Schimmel riecht, auch wenn es noch nicht optisch erkennbar ist, nach vorliegenden Analysen bereits vielfach erhöhte Belastungen aufweist und eine Keimtestung entbehrlich macht, da es ohnehin bereits nicht mehr verfüttert werden sollte.

Neben der reinen Lagerung ist auch die Gebindeform ein Qualitätsfaktor. So hat sich gezeigt, dass Rundballen am schnellsten von außen verderben, gefolgt von Quaderballen. Die **beste Lagerungsstabilität zeigen Kleinballen**.

Eine weitere Verbesserung kann mit **Strohballen als Zwischenlagen oder unterste Lage** erzielt werden.

Neben Schimmel- und Keimbelastungen sollte zur Prüfung von standortbedingten Schwermetallbelastungen der Böden eine Heuanalyse ggf. auf **Schwermetalle** erfolgen. Dies ist u.a. über gängige Futtermittellabore möglich und gibt Sicherheit über die Qualität und Eignung des Futtermittels, für welches man als Hersteller Haftung übernehmen muss.

Tab. 6 Eckpunkte zur Minimierung der Keim- und Staubbelastung

| | |
|-------------------------|--|
| Trockensubstanzgehalt | mind. 85 % |
| Protein-Energiequotient | 5:1–8:1 |
| Ernte | im Vorfeld Schleppen der Maulwurfshaufen im Frühjahr |
| | Mahdhöhe > 10 cm |
| | Einebnen oder Umfahren von Wildschäden |
| Lagerung | besenreiner, dunkler, gut durchlüfteter, trockener Platz, ohne Schweißwasser |
| | Paletten und ggf. eine Lage Stroh als Unterlage, ggf. mit Effektiven Mikroorganismen ausgesprüht |
| | Abdeckung mit Vlies |
| ungeeignet | Lagerung unter Vlies oder Folie im Freien |
| Gebinde | Kleinballen besser als Quaderballen besser als Rundballen |

4. Anforderungen an das Qualitätsprodukt Pferdeheu

Tab. 7 Zusammenfassung Zielwerte im Heu

| | Zielwert je kg Heu Frischsubstanz | | Zielwert je kg Heu Frischsubstanz |
|-----------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Trockensubstanz | > 85 % | Kalium | 0,4–0,6 % |
| Energie (ME) | 7–8 MJ | Magnesium | 0,15 % |
| dvRp in Gramm | 35–65 g | Eisen | 40–100 mg |
| Rohfaser | 20–30 % | Zink | 40–100 mg |
| Fruktan | < 5% | Kupfer | 6–10 mg |
| Gesamtzucker | < 10 % | Mangan | 40–100 mg |
| Calcium | 0,4–0,6 % | Selen | 0,1–0,2 mg |
| Phosphor | 0,3–0,4 % | Sand | < 2 % |
| Natrium | > 0,2 % | Protein: Energie-Quotient | 5:1–8:1 |

5. Anforderungen aus naturschutzfachlicher Sicht

Die Bewirtschaftung von Grünland, das sich im Besitz der öffentlichen Hand oder von Naturschutzverbänden oder -stiftungen befindet oder als naturschutzfachliche Kompensation dient, unterliegt i. d. R. Bewirtschaftungseinschränkungen. Auch schützenswertes Grünland in Naturschutzgebieten unterliegt meist den gleichen Anforderungen. Diese werden in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tab. 8 Auflagen des Naturschutzes

| | |
|----------------------|---|
| Pflegemaßnahmen | bis 15.03. eines Jahres |
| Mahd | meist ab 15.6., eines Jahres teilweise nur zweimal pro Jahr oder Abstand von 10 Wochen |
| Mulchen | i.d.R. unzulässig |
| Düngung N | 0–80 kg / ha / a |
| Düngung P/K | i.d.R. ohne Einschränkung |
| Kalkung | teilweise unzulässig oder stark eingeschränkt |
| Neuansaat | unzulässig |
| Nachsaat | teilweise zulässig mit vorgegebenen, kräuterreichen Mischungen mit wenig oder ohne Dt. Weidelgras |
| Pflanzenschutzmittel | i.d.R. unzulässig, teilweise Einzelpflanzenbehandlung unter Zustimmungsvorbehalt bei Kräutern wie Jakobskreuzkraut |
| Be- und Entwässerung | i.d.R. unzulässig |



6. Praxisempfehlungen für die Erzeugung von Pferdeheu

6.1. Grünlandpflege

In pferdehaltenden Betrieben findet man Grünland mit unterschiedlichsten Nutzungen vor wie reine Weidehaltung, Mähweiden oder ausschließliche Schnittnutzung. Bei Weidehaltung oder in Kombination mit Schnittnutzung belasten Pferde die Grasnarbe sehr stark durch den typischen tiefen Verbiss und Vertritt. Die Grasnarbe sollte auch bei Mähweiden **nicht unter 4-5 cm verbissen** werden. Eine gezielte Anpassung der Besatzdichte an den Grasbestand ist somit entscheidend.

Zu den Pflegemaßnahmen im Frühjahr gehört das **Schleppen/Striegeln** der Flächen. Ziel ist es, Maulwurfshaufen einzuebnen und Trittschäden zu beseitigen um somit einer späteren Futtermverschmutzung entgegenzuwirken. Auch Reste der Düngung, Stallmistausbringung bzw. Exkremate der Tiere werden zerkleinert und eingearbeitet. Zudem werden bei dieser Maßnahme die Grasnarbe durchlüftet, abgestorbene Pflanzenreste entfernt und die Gräser in der Bestockung angeregt, um somit eine dichte Grasnarbe zu fördern. Wichtig ist, dass die Flächen beim Arbeitsgang bereits gut abgetrocknet sind, um keine Folgeschäden wie Bodenverdichtungen oder Verschmutzungen des späteren Futters zu verursachen. Je nach Witterung können diese Arbeiten im März oder bei zu nasser Frühjahrswitterung erst im April erfolgen. Naturschutzfachliche Vorgaben können hier im Einzelfall entgegenstehen.

Auf stark humosen, organischen Standorten ist das **Walzen** eine wichtige Maßnahme, damit der Bodenschluss der Grasnarbe und die Kapillarität wiederhergestellt werden. Auch Steine werden während des Arbeitsganges angedrückt. Das Gewicht muss der Feuchtigkeit des Bodens angepasst werden.

Bei Flächen die der Weide-/Schnittnutzung unterliegen empfiehlt sich, nach der Weidenutzung eine **Nachmahd** durchzuführen. Durch die Nachmahd wird der Wiederaustrieb von Gräsern gefördert, damit wieder junges, schmackhaftes Futter entsteht. Stehengelassene Weidereste behindern den Wiederaustrieb, verschlechtern die Nährstoffausnutzung und bieten Schädlingen und Unkräutern/Ungräsern gute Entwicklungsmöglichkeiten, die Winterhärte wird bei kurz gehaltenem Bestand (8 cm) verbessert.

Die Zusammensetzung der Grasnarbe lässt sich durch **Nach- oder Neuansaat** gezielt beeinflussen. Neuansaat sind auf Naturschutzflächen in der Regel nicht zulässig. Nachsaaten sind teilweise nur mit Zustimmung der Naturschutzbehörde oder des Eigentümers (Naturschutzstiftung etc.) erlaubt und dienen der Reparatur lückiger Bestände mit hochwertigen Futterpflanzen.

Grundsätzlich können Nachsaaten auch in Kombination mit Pflegemaßnahmen wie dem Striegel stattfinden. Anschließendes Anwalzen erzeugt einen Bodenschluss mit dem oberflächlich ausgebrachten Saatgut, sodass ein möglichst schneller Austrieb des Saatgutes erzielt wird und ein Vertrocknen verhindert wird. Tendenziell sind **Herbstnachsaaten den Frühjahrsnachsaaten vorzuziehen**, da im Herbst oft mehr Bodenfeuchte vorhanden ist und die Konkurrenz der Altnarbe geringer ist. Nachsaaten im Herbst können je nach Witterung bis Mitte Oktober durchgeführt werden.

Die Zusammensetzung des Grünlandbestandes wird vorwiegend durch Pflege, Düngung und Nutzung der Fläche bestimmt. Entscheidend ist aber auch die Witterung, auf die kein Einfluss genommen werden kann. So kann z.B. in Trockenphasen die Grünlandnarbe erheblich geschädigt werden, was wiederum die Ausbreitung von unerwünschten Pflanzen mit geringerem Futterwert oder giftigen Pflanzen wie Jakobskreuzkraut begünstigt. Diese Pflanzen konkurrieren mit hochwertigen Futterpflanzen oder können sogar die Tiergesundheit gefährden.

6.2. Gräserauswahl und Grünlandbestand beurteilen

Da auf Naturschutzflächen Grünlandneuansaat und zum Teil auch Nachsaaten untersagt sind muss bei der Futtererzeugung von dem vorhandenen Pflanzenbestand ausgegangen werden. Eine Etablierung von neuen Gräsern/Kräutern oder Reduzierung von vorhandenen Pflanzen gestaltet sich schwierig. Teilweise handelt es sich um nicht homogene Bestände und das Vorkommen der einzelnen Gräser bzw. Kräuter und deren Häufigkeit ist sehr unterschiedlich. Für den Futterwert sind die Nutzung und der Erntezeitpunkt von größerer Bedeutung als die z.B. die Gräserart.

Mit zunehmenden Pflanzenalter steigt der Gehalt an Rohfaser und wasserlöslichen Kohlenhydraten. Der **Zuckergehalt sinkt ab dem Ähren- und Rispenstadium** bei Gräsern und bei Leguminosen vor Entwicklung der Knospe. Im Laufe der Entwicklung verringert sich der Proteingehalt. Als **fruktanarme Gräser gelten z.B. Rotschwingel, Knaulgras, Wiesenschwungel, und Wolliges Honiggras**. Hingegen gelten **Wiesenschwingel und Deutsches Weidelgras als fruktanreich**. Auf Naturschutzwiesen werden fruktanreiche Gräserarten nicht eingesetzt, was für die Heuqualität vorteilhaft ist.

Neben der Gräserart haben auch Faktoren wie Temperatur und Lichtverhältnisse einen Einfluss auf den Zuckergehalt. Bei sonnigem Wetter wird viel Energie in Form von Zucker/Fruktan erzeugt und zwischengespeichert. In kühlen Nächten kann es vorkommen, dass diese erzeugte Energie in Form von Fruktan in der Pflanze nicht weiterverarbeitet werden kann und sich anreichert, bis das Wachstum bei wärmeren Temperaturen fortgesetzt wird (Sitzenstock, 2022). Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich eine **Mahd in den späten Nachmittagsstunden, um den Zuckergehalt zu reduzieren**.

Wie oben beschrieben können die **gewünschten Rohfaser-Werte nur zu Beginn bis maximal zur Mitte der Gräserblüte erzielt werden**. Bei inhomogenen Beständen sollte zunächst der Ertragsanteil der jeweiligen Pflanzenart geschätzt werden. Dafür sollten 3-4 repräsentative Stellen im Grünland gewählt werden.

| Abb. 2 Bestimmung des Bestandstyps für Grünland (Blecher und Kindel, 2018) | | |
|--|--|----------------|
| Gräseranteil | Bestandstyp | Symbol |
| Gräserreich (> 70% Gräser) | weidelgrasbetont (Untergräser) überwiegend Weidelgräser oder Rispengräser | G ₁ |
| | nicht weidelgrasbetont (Obergräser) z.B. Knaulgras, Fuchsschwanz, Wiesenschwingel, Glatt-, Goldhafer | G ₂ |
| Ausgewogen (50-70% Gräser) | feinblättrige Kräuter- und Kleearten, bei den Gräsern überwiegend Untergräser | A ₁ |
| | grobstängelige Kräuter- und Kleearten, bei den Gräsern überwiegend Obergräser | A ₂ |
| Klee- oder Kräuterreich (< 50% Gräser) | feinblättrige Kräuter- und Kleearten, bei den Gräsern überwiegend Untergräser | K ₁ |
| | grobstängelige Kräuter- und Kleearten, bei den Gräsern überwiegend Obergräser | K ₂ |

Im zweiten Schritt wird das Nutzungsstadium bestimmt. Dafür kann das bestandsbildende Leitgras eingesetzt werden. Bei Kräutern kann das Nutzungsstadium anhand von Löwenzahn ermittelt werden. Anhand des Bestandstyps und des ermittelten Nutzungsstadiums kann aus der folgenden Tabelle der Energiegehalt des Grundfutters ermittelt werden:

Abb. 3 Energiekonzentration im Grundfutter (Blecher und Kindel, 2018)

| Bestandstyp | G1 | | G2 | | A1 | | A2 | | K1 | | K2 | |
|-----------------------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-------|------|-----|------|-----|
| | ME | NEL | ME | NEL | ME | NEL | ME | NEL | ME | NEL | ME | NEL |
| Nutzungsstadium 1. Aufwuchs | | | | | | | | | | | | |
| I im Schossen | 12,0 | 7,2 | 11,7 | 7,0 | 12,0 | 7,2 | 11,7 | 7,0 | 11,7 | 7,0 | 11,2 | 6,7 |
| II vor Ähr. schieben*) | 11,7 | 7,0 | 11,2 | 6,7 | 11,7 | 7,0 | 11,3 | 6,8 | 11,3 | 6,8 | 10,8 | 6,5 |
| III Beginn Ähr. schieben*) | 11,2 | 6,7 | 10,5 | 6,3 | 11,2 | 6,7 | 10,7 | 6,0,4 | 11,0 | 6,6 | 10,5 | 6,3 |
| IV Ende Ähr. schieben*) | 10,7 | 6,4 | 9,8 | 5,9 | 10,7 | 6,4 | 10,0 | 6,0 | 10,5 | 6,3 | 9,8 | 5,9 |
| V in der Blüte | 10,0 | 6,0 | 9,2 | 5,5 | 10,2 | 6,1 | 9,3 | 5,6 | 10,0 | 6,0 | 9,2 | 5,5 |
| VI nach der Blüte | 9,2 | 5,5 | 8,3 | 5,0 | 9,5 | 5,7 | 8,7 | 5,2 | 9,5 | 5,7 | 8,5 | 5,1 |
| VII Beginn Samenreife | 8,3 | 5,0 | 7,5 | 4,5 | 8,8 | 5,3 | 8,0 | 4,8 | 9,0 | 5,4 | 7,7 | 4,6 |
| Folgeaufwüchse Alter in Wochen | | | | | | | | | | | | |
| < 4 | 10,7 | 6,4 | 10,3 | 6,2 | 10,8 | 6,5 | 10,5 | 6,3 | 10,8 | 6,5 | 10,5 | 6,3 |
| 4-6 | 10,3 | 6,2 | 10,0 | 6,0 | 10,5 | 6,3 | 10,2 | 6,1 | 10,5 | 6,3 | 10,0 | 6,0 |
| 7-9 | 9,8 | 5,9 | 9,5 | 5,7 | 10,0 | 6,0 | 9,7 | 5,8 | 10,0 | 6,0 | 9,5 | 5,7 |
| > 9 | 9,3 | 5,6 | 9,5 | 5,4 | 9,5 | 5,7 | 9,2 | 5,5 | 9,3 | 5,6 | 9,0 | 5,4 |

ME = Metabolische Energie NEL = Netto Energie Laktation

Daraus lässt sich ableiten, dass in Abhängigkeit vom Bestandstyp **die angestrebten Energiegehalte aus Tabelle 7 (siehe Seite 12) in etwa erst nach der Blüte auftreten**. Zu diesem Entwicklungsstadium können die angestrebten Rohfasergehalte bereits überschritten sein. **Bei kräuterreichen Grünlandbeständen ist der Energiegehalt bereits in einem früheren Nutzungsstadium erreicht**. Die Bestände müssen auf jeden Fall individuell betrachtet und beurteilt werden.

6.3. Düngung

Mit einer bedarfsgerechten Düngung wird nicht nur der Ertrag, sondern auch die Qualität des Grünlandaufwuchses beeinflusst. Zu den wichtigsten Grundnährstoffen gehören **Kalium (K₂O), Phosphor (P₂O₅) und Magnesium (MgO)**. Um die Düngung dieser Nährstoffe an den Bedarf der Pflanzen und auch der Konsumenten – also der Pferde – anzupassen ist es notwendig die Nährstoffvorräte im Boden, sowie den pH-Wert des Bodens durch eine **Bodenuntersuchung** bestimmen zu lassen. Eine Bodenuntersuchung sollte alle 3–6 Jahre in den Wintermonaten durchgeführt werden. In den Ergebnissen der Bodenproben werden die Nährstoffgehalte und der pH-Wert in Versorgungsstufen unterteilt. Je nach Versorgungsstufe kann die Düngung der Fläche angepasst an die Nutzung und deren Bedarf erfolgen.

Anhand des pH-Wertes wird der Kalkbedarf ermittelt und in der Bodenuntersuchung ausgewiesen. Um die Bodenstruktur und Fruchtbarkeit zu erhalten ist eine regelmäßige Kalkung der Flächen aus landwirtschaftlicher Sicht notwendig, da aufgrund der Verwitterung von Mineralien, Auswaschung von Kalk und der Düngung eine Versauerung stattfindet. Der Kalkbedarf hängt von der Bodenart, dem Humusgehalt und der Nutzung ab. Da aus Sicht der Pferdeernährung ein zu hoher Ca-Gehalt im Heu zu vermeiden ist, sollte die **Kalkung vorwiegend mit Magnesiumcarbonaten** erfolgen. Zu bedenken ist, dass Kalke neben Magnesiumcarbonaten auch immer Calciumcarbonate enthalten. Mit Ergebnissen aus Bodenuntersuchungen kann eine gezielte bedarfsgerechte pH-Wert Regulierung erfolgen.

Anhand der Bodenuntersuchungen kann der Stickstoffbedarf nicht ermittelt werden. Der Bedarf an Stickstoff richtet sich nach der Nutzung, dem Vegetationsverlauf, dem Humusgehalt im Boden und dem Ertragspotenzial der Fläche. Auch spielen rechtliche Rahmenbedingungen wie die Düngeverordnung, die Lage der Fläche innerhalb oder außerhalb roter Gebiete oder Naturschutzgebiete oder die Wirkungsweise und Ausnutzung der ausgebrachten Düngemittel eine Rolle. Um das Düngungsniveau zu ermitteln sollten im Vorwege der Nährstoffzufuhr Düngebedarfsermittlungen anhand von Beratungsempfehlungen erstellt werden, um daraufhin die tatsächliche Düngung abzustimmen. In der folgenden Tabelle sind die Stickstoffbedarfswerte laut Düngeverordnung für Grünland mit 1- und 2-Schnittnutzung dargestellt.

Tab. 9 N-Bedarfswerte

| | Ertragsniveau | Stickstoff N-Bedarfswert | Ertragsdifferenz | Zu- und Abschläge je 10 dt TM/ha Ertragsdifferenz |
|------------------|---------------|--------------------------|------------------|---|
| | dt TM/ha | kg N/ha | dt/ha | kg N/ha |
| 1-Schnittnutzung | 40 | 55 | 10 | 14 |
| 2-Schnittnutzung | 55 | 100 | 10 | 18 |

Sollte der Ertrag von dem Ertragsniveau der 1- oder 2-Schnittnutzung abweichen, können Zu- oder Abschläge für die N-Düngung aus der Tabelle abgeleitet werden. Da die N-Düngung aus Naturschutzgründen in der Regel begrenzt ist, muss auf diesen Flächen von einem geringeren Ertragsniveau ausgegangen werden. Für die Qualität des Futters sind die Schnittfrequenz und der Erntezeitpunkt deutlich entscheidender als die N-Düngung. **Die Energiedichte wird durch die N-Düngung nur unwesentlich beeinflusst. Der Proteingehalt kann hingegen durch N-Gaben erhöht werden.**

6.4. Ernte

Lagerfähiges Heu sollte einen Trockenmassegehalt von mindestens 85 % haben, damit es lagerfähig wird. Entsprechend ist bei der Ernte und anschließender Trocknung auf der Fläche eine Schönwetterperiode von **3–5 Tagen** oder sogar länger notwendig. **Kräuterreiches Material hat längere Trockenzeiten als Gräser.** Es kann vorkommen, dass auf Naturschutzflächen der Einsatz von Konditionierern untersagt ist, oder dass löblicherweise freiwillig auf deren Einsatz verzichtet wird, um das Insektenleben zu schonen. Auch dann steigen die Trockenzeiten. Sollte das geerntete Heu einen geringeren Trockenmassegehalt haben, kann es während der Lagerung zu Schimmelbildung, Erwärmung oder sogar der Selbstentzündung des Futters kommen. Eine zu kurze Feldliegezeit und fehlende Trocknung kann demnach erhebliche Nachteile für die Futterqualität haben und hohe Futtermittelverluste mit sich bringen.

Tab. 10 Hinweise für die Ernte von Heu (verändert nach DLG Verlag GmbH)

| Arbeitsgang | Hinweise |
|-----------------------|--|
| beim Mähen | <ul style="list-style-type: none"> Schnitthöhe 8–10 cm, je höher desto geringer der Schmutzeintrag und kürzer die Trocknungszeit, aber auch desto niedriger der Ertrag guten Zustand der Messer beachten für eine gute Breitverteilung Mähwerk mit Haube einsetzen Doppelmesserbalkenmäherwerke reduzieren zusätzlich den Staubeintrag und dienen dem Insektenschutz |
| während des Wendens | <ul style="list-style-type: none"> sofort nach dem Mähen wenden nach Möglichkeit den Schwad zwischen zwei Kreiseln zetzen, Überfahren des Futters möglichst vermeiden max. 5 km/h mit hoher Tourenzahl, um Haufenbildung zu vermeiden je höher der Trockenmassegehalt desto tiefer die Drehzahl und flacher der Streuwinkel |
| während des Schwadens | <ul style="list-style-type: none"> Tiefeneinstellung der Zinken beachten, hoch genug um Sandeintrag zu vermeiden, tief genug um wenig Heu liegen zu lassen trockenes Raufutter schonend bearbeiten max. 10 km/h, sonst höhere Verluste Schwaden 1–2 Stunden vor der Ernte (Durchmischen, Nachtrocknen) |
| bei der Ernte | <ul style="list-style-type: none"> große Schwade = geringere Verluste, aber auch größeres Lagerungsrisiko Höheneinstellung des Pick-Up beachten, hoch genug um Sandeintrag zu vermeiden, tief genug um wenig Heu liegen zu lassen Großballen erst nach 3–5 Tagen Feldliegezeit pressen |

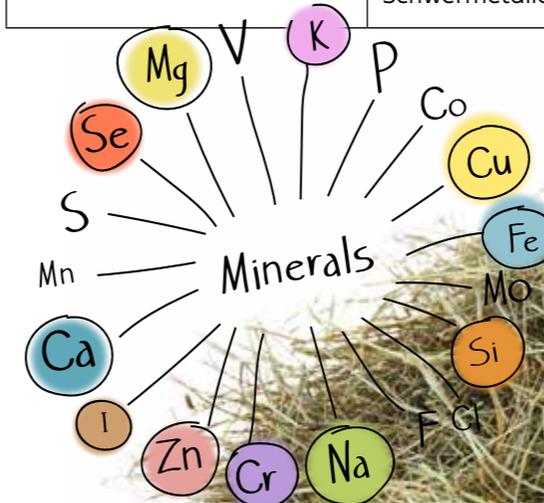
Bei der Mähtechnik sind zudem Unterschiede zu beachten. Weit verbreitet sind Scheiben- und Trommelmäherwerke, welche mit rotierenden Messern arbeiten. Doppelmesserbalkenmäherwerke, die mit einem Messerbalken arbeiten, spielen dagegen aktuell eine untergeordnete Rolle. In einer Studie der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde konnte jedoch festgestellt werden, dass **Doppelmesserbalken zu geringeren Rohaschegehalten führen** (Göggerle, 2022). Außerdem führen Doppelmesserbalkenmäherwerke zu deutlich verringerten Insektenverlusten.

7. Qualitätssicherung

Zur Qualitätssicherung empfiehlt sich die regelmäßige Analyse der Inhaltsstoffe und Keimbelastungen bei sachkundigen Instituten wie der LUFA vornehmen zu lassen.

Tab. 11 Untersuchungsschema zur Qualitätskontrolle

| Rhythmus | Analyse |
|--------------|--|
| jährlich | Inhaltsstoffpaket (TS/Wasser, verd. Energie (DE), umsetzbare Energie Pferd (ME), Rohprotein, pcv XP, Rohfaser, Hemicellulose, Rohfett, Rohasche, Sand, Zucker, Fruktan,) |
| jährlich | Pilzkeimzahl (Schimmelpilze, Hefen, Mucoraceen) |
| alle 5 Jahre | Mineral- und Spurenelementpaket (Ca, P, Na, Mg, K, Cu, Zn, Mn, Fe, S), Schwermetalle |



8. Quellenverzeichnis

Gruber (2018): Den Wert des Grundfutters an den Gerüstsubstanzen erkennen
ÖSTERREICHISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR GRÜNLAND UND VIEHWIRTSCHAFT 1/2018

Coenen, M. & Vervuert, I. (2019): Pferdefütterung, 5.Auflage, Thieme Verlag

Sitzenstock, P. (2022): Fruktan im Gras - Wissenswertes zur Pferdeweide
www.pavo-futter.de/beratung/fruktan-im-gras-wissenswertes-zur-pferdeweide

Blecher und Kindel (2018): Das Freudenberger Grünlandbuch
Mediahaus Walfort Holding GmbH & Co. KG

Gerighausen et. al (2012), Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, DLG-Verlags- GmbH

Göggerle (2022): Doppelmessermähwerke teurer als Scheiben- und Trommelmähwerke
www.wochenblatt-dlv.de/feld-stall/landtechnik/doppelmessermaehwerke-teurer-scheiben-trommelmaehwerke-568494

Vetpharm (2022):
www.vetpharm.uzh.ch/clinitor/toxdb/PFD_038.htm?Submit=hier+klicken+zum+weiterlesen+-+sponsored+by+laboklin