

Einfluss der botanischen Zusammensetzung auf die Rohrnährstoffgehalte von Weidegras für Pferde

M. Severit, Dr. F. Sitzenstock, Dr. Michael Lütke-Dörhoff
Prof. Dr. H. Westendarp

FACHGEBIET TIERERNÄHRUNG

1 Einleitung

Gras und dessen Konservate gelten als Grundnahrungsmittel für Pferde und bilden die Basis einer jeden Ration (ELLIS et al. 2015). In Deutschland werden schätzungsweise 15-20 % des Grünlandes für Pferde bewirtschaftet (SCHMITZ 2017). Schwankungen in Energie- und Nährstoffgehalten, insbesondere in Abhängigkeit des Vegetationsstadiums, stellen jedoch Herausforderungen für die praktische Pferdeernährung dar. Dadurch ist es nur bedingt möglich, Referenzwerte für Energie- und Nährstoffgehalte anzugeben (COENEN 2020). Auf Grünlandstandorten etablieren sich unterschiedliche Pflanzengesellschaften als Resultat komplexer Wechselwirkungen zwischen abiotischen Standortfaktoren (z. B. Bodenbeschaffenheit und Klima), der Nutzungsform und -intensität sowie biotischen Interaktionen zwischen Pflanzenarten (DIEPOLDER 2014).

Ziel dieser Untersuchung war die Identifikation von Unterschieden in den Rohrnährstoffgehalten von frischem Weidegras auf pferdegenutzten Grünlandstandorten mit variierender botanischer Zusammensetzung. Damit sollen die Daten einen Beitrag zur praktischen Pferdefütterung leisten.

2 Material und Methoden

Die Versuche wurden auf einem Praxisbetrieb mit Pferdehaltung im Dinklager Becken in der Norddeutschen Tiefebene (Landkreis Vechta)

durchgeführt. Es kamen vier randomisierte Blockanlagen mit jeweils vier Wiederholungen zum Einsatz. Die Blockanlagen hatten eine Größe von 2,6 m × 12 m. Innerhalb jeden Blocks (Maße: 6 m × 1,3 m) wurden fünf Versuchsvarianten (3 Weideperioden, 2 Schnitzeitpunkte für Heu und Heulage) auf jeweils 1 m² großen Parzellen zufällig verteilt.

Zur Erhebung der Auswirkungen verschiedener Weidezeitpunkte auf die Rohrnährstoffgehalte von frischem Gras, wurden drei unterschiedliche Weideperioden (WP) berücksichtigt: Ende April (WP1), Anfang Mai (WP2) und Mitte Mai (WP3).

Die Probenahme erfolgte nach einem einheitlichen Schema. Zunächst wurde die Lufttemperatur gemessen und die aktuelle Wetterlage dokumentiert (bewölkt, heiter bis wolkig, sonnig oder regnerisch). Anschließend wurde ein quadratischer Rahmen mit einer Fläche von 1 m² gesetzt und fixiert. Vor der Probenahme wurden mögliche Verunreinigungen (Maulwurfshügel), innerhalb der Parzelle erfasst und vermerkt. Danach erfolgte die Messung der Aufwuchshöhe sowie die Bestimmung des dominierenden Entwicklungsstadiums der Gräser anhand des BBCH-Codes.

Der Aufwuchs wurde anschließend mit einer akkubetriebenen Heckenschere in einer Höhe von etwa 5 cm geschnitten und in einem handelsüblichen Gartensack vollständig aufgenommen und durchmischt, um eine homogene

Probe zu erhalten. Die Ermittlung des Erntegewichtes pro Parzelle erfolgte mit einer digitalen Zugwaage (Typ Assima EL10). Für die spätere Analyse wurden zwei Teilproben mit einem Gewicht von jeweils ca. 350 g in Vakuumbbeutel (30 cm × 40 cm, 160 µm Foliendicke) abgefüllt und luftdicht verschlossen. Die vakuumierten Frischgrasproben wurden innerhalb von maximal 12 Minuten nach dem Schneiden bei einer Temperatur von -18 bis -22 °C zwischengelagert.

Für die Analyse botanischer Unterschiede wurden jeweils zwei

Flächen mit vergleichbarer dominanter Grasart zusammengefasst (≥ 30 % Deutsches Weidelgras bzw. ≥ 60 % Wiesenschwingel). Die Analyse erfolgte im Labor der Universität Rostock. Folgende Parameter wurden bestimmt: Rohfaser (XF), Rohfett (XL), Rohprotein (XP), Rohasche (XA), neutral-detergenzienunlösliche Faser (NDF) praecaecal verdauliches Rohprotein (pcvXP), metabolisierbare Energie (ME) sowie die Grashöhe.

Die Tabelle 1 zeigt einen Überblick über die botanische Zusammensetzung der einzelnen Versuchsflächen

Tab. 1: Relative Anteile der Botanik der Blockanlagen (in %)

Blockanlage	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Lücken im Bestand	ca. 15				20-25				15 - 20				ca. 20			
Deutsches Weidelgras	40	30	35	40					30	35	30	40	10	10	15	10
Knautgras	10	10	5	10					40	35	40	30				
Wiesenlieschgras	10	10	10	10	5											
Wiesenrispe	10	20	10	10									10	10	20	10
Wiesenschwingel	20	20	30	20	70	75	75	75	10	10	10	10	60	60	60	65
Gemeine Rispe	3	3	>2	<3	5	5	5	5	10	10	10	10				
Wiesenfuchsschwanz													10	10		10
Ampfer													3	5		
Hahnenfuß		3														
Hirtentäschel				<3	15	15	15	15	5	>3	5	5	3		<3	
Löwenzahn	3			<3						3			3	5	<3	5
Vogelmiere	3	3	>2	<3	5	5	5	5	5	3	5	5				

Zur statistischen Auswertung wurden zwei multifaktorielle Varianzanalysen mit dem Softwarepaket SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), Version 9.4, durchgeführt. Zur Darstellung der Ergebnisse wurden LSQ-Mittelwerte und Standardfehler abgebildet. Der Vergleich der LSQ-Mittelwerte erfolgte mit dem Scheffé-Test ($p \leq 0,05$). Die Analyse wurde getrennt für die Zielgrößen praecaecal verdauliches Rohprotein, Rohfaser und metabolisierbare Energie durchgeführt. Zur Bewertung der Modellgüte wurde das Bestimmtheitsmaß (R^2)

herangezogen. Die Signifikanzniveaus der Effekte wurden gemäß folgenden Schwellen bewertet:

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$; n.s. = nicht signifikant.

3 Ergebnisse

Die Auswertung in Tabelle 2 zeigt, dass der Schnitzeitpunkt der einzelnen Flächen einen hochsignifikanten Einfluss auf die Gehalte an pcvXP, XF und Energie hat. Die einzelnen Flächen haben einen hoch signifikanten Einfluss auf pcvXP und Energie, wirken sich

jedoch nicht signifikant auf die Gehalte an XF aus. Im Modell II zeigt der Trockensubstanzgehalt einen hochsignifikanten Einfluss auf den Gehalt an pcvXP und ME. Zudem zeigt

sich ein signifikanter Einfluss von dem Trockensubstanzgehalt auf XF. Der Schnitzeitpunkt ist in allen drei Fällen hochsignifikant. Die Grasart ist nur bei pcvXP signifikant.

Tab. 2: Signifikanzniveaus der Varianzanalysemodelle (einzelne Fläche bzw. dominierende Grasart) mit den berücksichtigten fixen Effekten und dem Bestimmtheitsmaß

fixer Effekt	Signifikanzniveau					
	Modell I (einzelne Flächen)			Modell II (dominierende Grasart)		
	pcvXP	XF	ME	pcvXP	XF	ME
Trockenmassegehalt	n.s.	n.s.	n.s.	***	*	***
Block innerhalb Fläche	n.s.	n.s.	n.s.	—	—	—
Schnitzeitpunkt	***	***	***	***	***	***
Fläche bzw. Grasart	***	n.s.	***	***	n.s.	n.s.
Interaktion Schnitzeitpunkt und Fläche bzw. Grasart	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Bestimmtheitsmaß (R ²)	0,94	0,94	0,94	0,64	0,86	0,77

n. s.: $p > 0,05$, *: $0,05 \geq p > 0,01$, **: $0,01 \geq p > 0,001$, ***: $p \leq 0,001$, —: kein fixer Effekt im Modell

Die Tabelle 3 zeigt, dass ein signifikanter Einfluss der Fläche auf die Gehalte an pcvXP und ME, nicht jedoch auf die Rohfasergehalte besteht. Die Fläche 4 weist signifikant weniger praecaecal verdauliches Rohprotein auf

als die übrigen Flächen. Umgekehrt war die metabolische Energie signifikant höher. Die Gehalte an XF unterscheiden sich zwischen den Flächen statistisch nicht signifikant

Tab. 3: LSQ-Mittelwerte mit Standardfehler von praecaecal verdaulichem Rohprotein, Rohfaser und Metabolischer Energie für den fixen Effekt der Fläche im Modell I

Parameter	Blockanlage			
	1	2	3	4
praecaecal verdauliches Rohprotein [g]	128,8 ^a 2,8	117,2 ^a 3,6	119 ^a 3,4	90,4 ^b 4,1
Rohfaser [g]	199,1 3,4	202,7 4,3	198,8 4,1	188,7 4,9
Metabolische Energie [MJ]	9,5 ^a 0,08	9,4 ^a 0,10	9,5 ^a 0,10	10,2 ^b 0,10

^{a,b} unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Scheffé-Test ($p \leq 0,05$)

Die Tabelle 4 stellt dar, dass mit fortschreitendem Schnittzeitpunkt die Gehalte an pcvXP sowie die ME signifikant abnehmen, während der

Rohfasergehalt signifikant ansteigt. WP1 zeigte die höchsten Werte für verdauliches Rohprotein und Energie, WP3 hingegen die höchsten Rohfasergehalte.

Tab. 4: LSQ-Mittelwerte mit Standardfehler von praecaecal verdaulichem Rohprotein, Rohfaser und Metabolischer Energie für den fixen Effekt des Beweidungszeitpunktes im Modell II

Parameter	Schnittzeitpunkt		
	WP1	WP2	WP3
praecaecal verdauliches Rohprotein [g]	133,3 ^a 4,3	115,9 ^b 4,2	91,9 ^c 4,4
Rohfaser [g]	168,4 ^a 3,4	189,5 ^b 3,3	233,1 ^c 3,5
Metabolische Energie [MJ]	10,0 ^a 0,09	9,8 ^a 0,1	9,1 ^b 0,1

^{a,b,c} unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Scheffé-Test ($p \leq 0,05$); WP: Weideperiode

Aus den Daten in Tabelle 5 geht hervor, dass Bestände mit dominierendem Weidelgras signifikant höhere Gehalte an pcvXP aufweisen als solche mit

dominierendem Wiesenschwingel. Die Rohfaser- und Energiegehalte unterschieden sich zwischen den Grasarten nicht signifikant.

Tab. 5: LSQ-Mittelwerte mit Standardfehler von praecaecal verdaulichem Rohprotein, Rohfaser und Metabolischer Energie für den fixen Effekt der dominierenden Grasart (Modell II)

Parameter	Dominierende Grasart	
	Weidelgras	Wiesenschwingel
praecaecal verdauliches Rohprotein [g]	123,7 ^a 3,7	103,7 ^b 3,5
Rohfaser [g]	197,5 2,9	196,5 2,8
Metabolische Energie [MJ]	9,59 0,08	9,73 0,08

^{a,b} unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede innerhalb eines fixen Effektes im Scheffé-Test ($p \leq 0,05$)

4 Diskussion

Die verwendeten Modelle weisen ein hohes Bestimmtheitsmaß auf. Dies weist auf eine gute Erklärungskraft der einbezogenen Faktoren für die beobachteten Unterschiede hin. Daraus kann gefolgert werden, dass ein großer

Teil der Variation in den gemessenen Parametern durch die modellierten Effekte erklärt werden kann. Bezüglich der Flächen zeigte sich, dass Fläche 4 signifikant geringere Gehalte an praecaecal verdaulichem Rohprotein (pcvXP) aufwies, gleichzeitig jedoch die höchste metabolisierbare Energie (MJ

ME). Diese Fläche wies mit rund 60 % Wiesenschwingel einen geringeren Dominanzanteil dieser Art auf und enthielt zusätzlich Weidelgras und Wiesenrispe, was auf mögliche Interaktionen zwischen den Arten hindeutet und im Hinblick auf die Literatur denkbar ist (DIEPOLDER 2014). Im Gegensatz dazu zeigte Fläche 2 mit 75 % Wiesenschwingel und einem nennenswerten Anteil an Hirtentäschel keine signifikanten Abweichungen zu den übrigen Flächen, trotz dominierendem Wiesenschwingelanteil, auf. Dies lässt vermuten, dass nicht nur der Wiesenschwingelanteil, sondern auch das Zusammenspiel mit anderen Arten (z.B. Weidelgras) Einfluss auf die Nährstoffgehalte nimmt. Der mit dem späterem Schnitzeitpunkt einhergehende Rückgang von pcvXP und metabolisierbarer Energie sowie der Anstieg der Rohfaser entspricht den in der Literatur beschriebenen Verläufen der Energie- und Nährstoffgehalte (COENEN 2020). Zu

berücksichtigen ist an dieser Stelle zudem, dass es sich bei den Daten um Ergebnisse aus der frühen Weideperiode handelt.

Hinsichtlich der dominierenden Grasart war der höhere Gehalt an pcvXP in Weidelgrasbeständen im Vergleich zu Wiesenschwingel statistisch abgesichert. Unterschiede in Rohfaser- und Energiegehalt zwischen den Arten ließen sich hingegen nicht nachweisen.

5 Fazit

Schlussfolgernd lässt sich festhalten, dass die Berücksichtigung der botanischen Zusammensetzung von Grünlandbeständen einen wesentlichen Einfluss auf die Nährstoffzusammensetzung hat und daher bei der bedarfsgerechten Rationsgestaltung für Pferde in der Praxis berücksichtigt werden sollte. Es sind jedoch weitere Untersuchungen notwendig, um gezieltere Aussagen zu den Rohnährstoffunterschieden bei unterschiedlicher botanischer Zusammensetzung treffen zu können.

6 Literaturangaben

- COENEN, M., 2020: Nährstoffgehalte im Grünfutter. In: Coenen, M., Vervuert, I. „Pferdefütterung“. Stuttgart: Thieme Verlag, 150.
- DIEPOLDER, M., 2014: Dauergrünland. In: Deuschle, P., Frahm, J. „Landwirtschaftlicher Pflanzenbau“. München: BLV Buchverlag GmbH & Co. KG, 753 ff.
- ELLIS, A. D., Redgate, S., Zinchenko, S., Owen, H., Barfoot, C., Harris, P., 2015: The effect of presenting forage in multi-layered haynets and at multiple sites on night time budgets of stabled horses. Applied Animal Behaviour Science 171, 108-116.
- SCHMITZ, A., 2017: Grassland management with horses: Its role in grassland utilization in Germany and the effects on grassland vegetation. Dissertation, Georg-August- Universität Göttingen.

Die Masterarbeit entstand bei Prof. Dr. Heiner Westendarp (Erstprüfer) und Dr. Michael Lütke-Dörhoff (Zweitprüfer). Partner: Equovis GmbH, O. Krause