

Rohproteinerträge und –gehalte bayerischer Grünlandflächen

M. Diepolder, S. Raschbacher, S. Heinz, G. Kuhn

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
Michael.Diepolder@LfL.bayern.de

1 Einleitung und Problemstellung

Während bei Marktfrüchten die in der Praxis erzielten Erträge und Qualitäten relativ gut bekannt sind, trifft dies für Grünlandflächen bislang weitaus weniger zu. Daher basieren für pflanzenbauliche und ökonomische Kalkulationen wichtige Faustzahlen meist auf Schätzwerten oder Daten von Feldversuchen. Letztere können allerdings nur an vergleichsweise wenigen Standorten durchgeführt werden.

Ziel des seit 2009 durchgeführten Ertrags- und Nährstoffmonitorings auf bayerischen Grünlandflächen ist es daher, Erträge, Futterqualitäten und Nährstoffentzüge von Praxisflächen in Abhängigkeit von deren Nutzungsintensität und Pflanzenbestandszusammensetzung zu quantifizieren. Damit soll zukünftig eine breitere Datenbasis für die Validierung von Faustzahlen (Biomasse-, Rohproteinpotenzial, Düngbedarfsermittlung, Nährstoffbilanzierung nach Düngeverordnung) geschaffen werden.

In diesem Beitrag werden mittels manueller Schnittproben gewonnene vierjährige Ergebnisse (2009-2012) zu Rohproteinerträgen und Rohproteingehalten bayerischer Grünlandflächen mit zwei bis fünf Schnittnutzungen vorgestellt.

2 Material und Methoden

Auf 120 Grünlandschlägen mit praxisüblicher Bewirtschaftung wurden seit 2009 alle Aufwüchse beprobt. In einer zweiten Projektphase (2012-2014) kamen weitere 30 Flächen hinzu, so dass seit 2012 insgesamt 150 Flächen untersucht werden. Die Flächen wurden nach Nutzungsintensität, Pflanzenbestand und räumlicher Verteilung aus dem Datenbestand des „Grünlandmonitoring Bayern“ [5] gezielt ausgewählt.

Auf den ausgewählten Flächen werden mittels genau definierter Schnittproben ($7 \times 1 \text{ m}^2$ pro Schlag, Abgrenzung der Fläche durch tragbare Rahmen, Schnitt mit elektrischer Rasenkantenschere mit Höhenbegrenzung, Schnitthöhe 5-6 cm, Schnittzeitpunkt max. 2-3 Tage vor der Beerntung durch den Landwirt) die Frisch- und Trockenmasse-Erträge aller Aufwüchse sowie deren Nährstoffgehalte (N, P, K, Mg, Ca, S, Na, Zn) bestimmt; der Rohproteingehalt (XP) wird standardgemäß aus dem N-Gehalt durch Multiplikation mit dem Faktor 6,25 abgeleitet. Aus den Trockenmasse-Erträgen (TM) und Mineralstoffgehalten werden für jede Fläche der jährliche TM-Ertrag pro Hektar bzw. die entsprechenden Nährstoffabfuhr ermittelt.

Die für diesen Beitrag analysierten Daten der Jahre 2009-2012 wurden auf Plausibilität geprüft und unvollständige Datensätze von der Auswertung ausgeschlossen. Die in Tabelle 1 aufgeführten XP-Gehalte sind als gewichtete Mittel, also unter Einbeziehung der Ertragsanteile einzelner Schnitte am Jahresertrag ausgewiesen. Um die Ergebnisse mit den offiziellen bayerischen Faustzahlen zur Düngbedarfsermittlung [6] vergleichen zu können, wurden weiterhin die aus den Schnittproben ermittelten TM-Erträge auf Nettowerte umgerechnet und die Netto-Erträge bzw. -abfuhr an Nähr-

stoffen (hier N-Ertrag $\times 6,25 =$ XP-Ertrag) bestimmt. In diese Umrechnung flossen neuere Erkenntnisse aus Arbeiten von KÖHLER et al. (2012) ein, welche die Beziehung zwischen den mittels o.g. Schnittproben gewonnenen TM-Erträgen $_{\text{Brutto}}$ und den vor der Silierung an der Fuhrwerkswage ermittelten TM-Erträgen $_{\text{Netto}}$ beschreiben. Ebenfalls wurde berücksichtigt, dass bei den bayerischen Faustzahlen Standard Netto-Werte bei vorwiegender Silagenutzung (Heuanteil max. 20 %) unterstellt sind. Der Datensatz wurde statistisch verrechnet (Statistikpaket SAS, Art der Varianzanalyse: PROC GLM, SNK-Test mit Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$). Unterschiedliche Buchstaben in Tab. 1 bedeuten bei den aufgeführten Parametern signifikante Unterschiede zwischen den Nutzungsintensitätsstufen.

3 Ergebnisse und Diskussion

Nach den bayerischen Faustzahlen [6] steigen mit zunehmender Schnittintensität sowohl die TM-Erträge als auch die XP-Gehalte und damit die N- bzw. XP-Erträge an. Wie aus Tab. 1 hervorgeht, wird dieser Trend anhand der untersuchten Praxisflächen bestätigt; bei allen dargestellten Parametern unterschieden sich die Mittelwerte der vier Schnittintensitätsstufen voneinander signifikant.

Tab. 1: Netto-Erträge (TM in dt TM/ha; N und XP in kg/ha) und mittlere XP-Gehalte (in g/kg TM) bei unterschiedlicher Schnittintensität – Vergleich zwischen bayerischen Faustzahlen und Praxisflächen (Mittel 2009-2012, s: Standardabweichung; c.v.: Variationskoeffizient)

		Schnitte pro Jahr			
		2	3	4	5
Anzahl (n)*		39	60	101	79
TM-Ertrag	Faustzahl	55	75	90	110
	$\bar{\sigma}$ Praxis	50 D	84 C	107 B	116 A
	s	16	19	23	28
	c.v.	0,32	0,23	0,21	0,24
N-Ertrag	Faustzahl	100	165	245	310
	$\bar{\sigma}$ Praxis	105 D	189 C	279 B	320 A
	s	37	49	60	73
	c.v.	0,35	0,26	0,22	0,23
XP-Ertrag	Faustzahl	625	1031	1531	1938
	$\bar{\sigma}$ Praxis	659 D	1179 C	1741 B	2001 A
	s	231	306	377	456
	c.v.	0,35	0,26	0,22	0,23
XP-Gehalt	Faustzahl	114	138	170	176
	$\bar{\sigma}$ Praxis	133 D	141 C	163 B	174 A
	s	25,2	19,3	14,8	19,0
	c.v.	0,19	0,14	0,09	0,11

* (n) bedeutet hier die Anzahl der vollständigen Schnittproben in den vier Jahren 2009-2012; so lagen z.B. bei den Vierschnittwiesen 101 vollständige Ertragserfassungen im Untersuchungszeitraum vor.

Erwartungsgemäß streuten die Einzelwerte teilweise erheblich um die Mittelwerte, was anhand der in Tab. 1 angegebenen Standardabweichungen (s) ersichtlich ist. Bezieht man diese auf die jeweiligen Mittelwerte, so zeigt sich anhand der Variationskoeffizienten (c.v.), dass die Rohproteingehalte

eine weitaus geringere Variation aufwiesen als die TM- und N/XP-Erträge. In Bezug auf die einzelnen Nutzungsintensitätsstufen waren die Variationskoeffizienten bei den Vierschnittwiesen am niedrigsten, dagegen bei den Zweischnittwiesen am höchsten. Die starken Schwankungen lassen die Folgerung zu, dass Durchschnittswerte und damit Faustzahlen zur Ableitung von Düngungsempfehlungen bzw. zur Erstellung von Flächenbilanzen nur unvollkommen die tatsächlichen Verhältnisse eines Einzelbetriebs widerspiegeln können. Daher erscheint es sinnvoll und berechtigt, Faustzahlen mittels (einfacher) Korrekturfaktoren anpassen zu können. Dies ist bei der Berechnung der Düngung [6] sowie der Deckungsbeiträge im Grünland [4] prinzipiell schon jetzt möglich. Gegenstand künftiger Untersuchungen wird es sein, solche Korrekturfaktoren weiter zu validieren und ggf. noch zu erweitern.

Tab. 2: *Relativwerte der Praxisflächen (in %) im Vergleich zu den Faustzahlen* (= 100 %)*

	Schnitte pro Jahr			
	2	3	4	5
TM-Ertrag	91	112	119	105
XP/N-Ertrag	105	114	114	103
XP-Gehalt	117	102	96	99

* Nach WENDLAND et al. (2012)

Die Durchschnittswerte der Praxisflächen zeigen insgesamt eine relativ gute Übereinstimmung mit den bayerischen Faustzahlen (Tab. 2), wobei die Praxiswerte überwiegend über den Faustzahlen lagen. Mit Ausnahme der Zweischnittwiesen bewegten sich vor allem die mittleren Rohproteingehalte der Praxisflächen sehr nahe an den Faustzahlen. Die größte Abweichung von fast 20 % bestand beim TM-Ertrag bei Grünlandbeständen mit vier Schnitten pro Jahr.

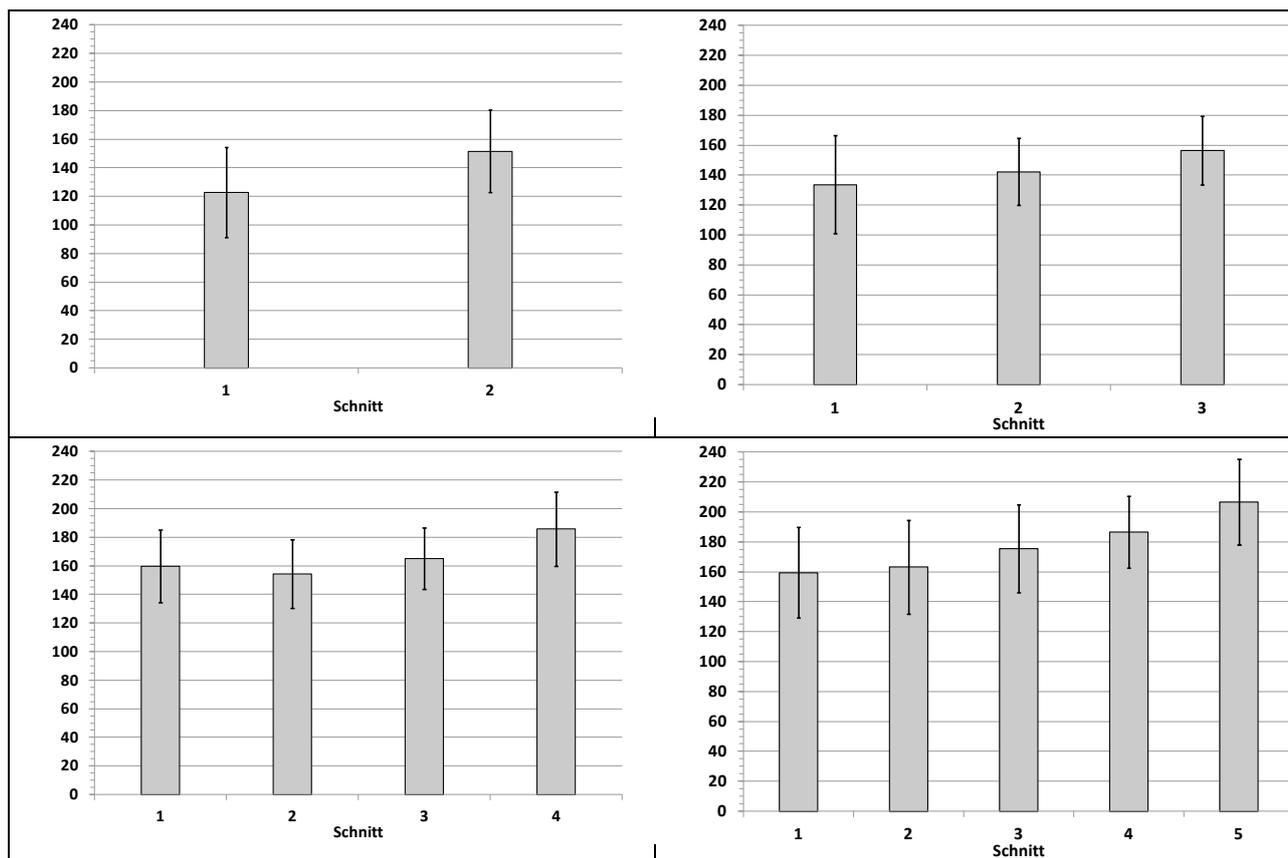


Abb.1: Rohproteingehalte (in g/kg TM) der einzelnen Aufwüchse (Mittelwert; +/- s) bei unterschiedlicher Schnittintensität (zu n: siehe Tab. 1).

Ergänzend zu Tab. 1, wo die XP-Gehalte der Aufwüchse eines Futterjahres zu einem gewichteten Mittelwert zusammengefasst sind, zeigt Abb. 1 die Entwicklung der XP-Gehalte im Jahresverlauf. Ersichtlich ist, dass die XP-Gehalte der Schnitte im Jahresverlauf i.d.R. ansteigen. Konzentrationen von 160 g XP/kg TM im Aufwuchs und darüber wurden im Mittel nur bei Beständen mit vier- bzw. fünfmaliger Nutzung pro Jahr erzielt.

Vergleicht man die Gruppe von Grünlandbeständen mit vier Nutzungen pro Jahr mit den anderen Intensitätsstufen und gibt die Unterschiede in Prozent an (Tab. 3), so fällt u.a. auf, dass sich die Mittelwerte der Vierschnittwiesen sehr deutlich von den Mittelwerten der Dreischnitt- und Zweischnittwiesen abhoben. Eine Erhöhung der Nutzungsintensität von vier auf fünf Schnitte zeigte dagegen wesentlich geringere Effekte. Dieser Sachverhalt trifft insbesondere für den XP-Ertrag und nicht ganz so ausgeprägt für den TM-Ertrag sowie den XP-Gehalt zu.

Tab. 3: Vergleich der mittlereren Netto-Erträge, Netto-XP/N-Abfahren und XP-Gehalte in Relation zur Vierschnittnutzung (in %).

	Schnitte pro Jahr			
	2	3	4	5
TM-Ertrag	47	79	100	108
XP/N-Ertrag	38	68	100	115
XP-Gehalt	82	87	100	107

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Insgesamt besteht auf der Basis des bisherigen Datensatzes (2009-2012) eine relativ gute Übereinstimmung zwischen den in Praxisflächen gefundenen Durchschnittswerten und den in der bayerischen landwirtschaftlichen Beratung verwendeten, nach Intensitätsstufen unterteilten Faustzahlen. Während von Wirtschaftsgrünland mit drei Nutzungen pro Jahr und Hektar durchschnittlich rund 1180 kg Rohprotein netto geerntet wurden, erreichte der Rohproteinertrag bei den Vier- und Fünfschnittweisen eine Höhe von durchschnittlich 1740 bzw. 2000 kg XP/ha. Hohe Streuungen um die Mittelwerte weisen darauf hin, dass es sinnvoll und berechtigt ist, Faustzahlen mittels Korrekturfaktoren anpassen zu können.

Für den Zeitraum 2012-2014 umfasst das Ertrags- und Nährstoffmonitoring rund 150 Flächen. Dabei ist geplant, bei künftigen Auswertungen mit einem größeren Datensatz auch zu untersuchen, ob und inwieweit sich Unterschiede zwischen unterschiedlichen Wiesentypen, Regionen und Düngungsniveaus ableiten lassen. Da die Drei- und Vierschnittwiesen schätzungsweise rund drei Viertel der bayerischen Grünlandfläche ausmachen [2], ist eine differenzierte Auswertung hier besonders wichtig.

5 Literatur

- [1] DIEPOLDER, M. (2006): Aspekte der Grünlandnutzung in Bayern. In: Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 31 „Gräser und Grasland“, 93-110, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- [2] HARTMANN, S., DIEPOLDER, M. und LICHTI, F. (2011): Grünland für die Biogasanlage. Bayern Biogasforum I - 12/2011, ALB Bayern e. V., Freising.
- [3] KÖHLER, B., THURNER, ST., DIEPOLDER, M. und SPIEKERS, H., (2012): Ertragsermittlung vom Grünland mittels manueller Schnittprobe. In: VDLUFA-Schriftenreihe Bd. 68, Kongressband 2012 Passau, 375-379, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- [4] KUBITZA, P. und SCHÄTZL, R., (2012): Jahresbericht 2012 des Instituts für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, LfL; <https://www.stmelf.bayern.de/idb/>.
- [5] KUHN, G., HEINZ, S. und MAYER, F., (2011): Grünlandmonitoring Bayern – Ersterhebung der Vegetation 2002-2008. Schriftenreihe 3/2011 der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL).
- [6] WENDLAND, M., DIEPOLDER, M. und CAPRIEL, P., (2012): Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland - Gelbes Heft. 10. unveränderte Auflage 2012, LfL-Information, Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan.