

Erträge und Mineralstoffgehalte von Schnittproben bayerischer Grünlandflächen mit unterschiedlicher Nutzungsintensität

M. Diepolder, S. Raschbacher und S. Heinz

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Ökologischen Landbau,
Bodenkultur und Ressourcenschutz, Lange Point 12, 85354 Freising

michael.diepolder@lfl.bayern.de

Einleitung und Problemstellung

Im Grünland basieren für pflanzenbauliche und ökonomische Kalkulationen wichtige Faustzahlen zu Erträgen und Mineralstoffgehalten 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, Mineralstoffgehalte und -entzüge von Praxisflächen in Abhängigkeit von deren Nutzungsintensität, Pflanzenbestandszusammensetzung und Boden-Klima-Räumen zu quantifizieren. Damit soll zukünftig eine breitere Datenbasis für die Validierung von Faustzahlen (Biomassepotenzial, Düngebedarfsermittlung, Mineralstoffbilanzierung nach Düngeverordnung) geschaffen werden.

In diesem Beitrag werden mittels manueller Schnittproben gewonnene vierjährige Ergebnisse (2009-2012) zu Trockenmasseerträgen, Rohprotein- und Mineralstoffgehalten bayerischer Grünlandflächen mit zwei bis fünf Schnittnutzungen vorgestellt. Der Beitrag ergänzt damit die bei der AGGF-Tagung 2013 in Triesdorf vorgestellten Erhebungen zu Rohproteinerträgen und Rohproteingehalten bayerischer Grünlandflächen (Diepolder et al., 2013).

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“ (Kuhn et al., 2011) gezielt ausgewählt.

Auf den ausgewählten Flächen werden mittels genau definierter Schnittproben (7 x 1 m² 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 Mineralstoffgehalte (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.

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- bzw. Mineralstoffgehalte sind als gewichtete Mittel, also unter Einbeziehung der Ertragsanteile einzelner Schnitte am Jahresertrag ausgewiesen. Der Datensatz wurde statistisch verrechnet (Statistikpaket SAS, Art der Varianzanalyse: PROC GLM, SNK-Test mit Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$). Unterschiedliche Buchstaben in Tabelle 1 bedeuten bei den aufgeführten Parametern signifikante Unterschiede zwischen den Nutzungsintensitätsstufen.

Ergebnisse und Diskussion

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass sich insbesondere beim TM-Ertrag, jedoch auch bei den meisten Inhaltsstoffen sehr deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Nutzungsintensitäten

abzeichnen. Dabei steigen die Werte von niedriger (2 Schnitte pro Jahr) über mittlere (3 Schnitte pro Jahr) bis hin zu hoher bzw. sehr hoher (4-5 Schnitte pro Jahr) Nutzungsintensität an. Weniger ausgeprägt war dies beim Schwefel- und insbesondere beim Natriumgehalt beobachtbar. Beim Magnesium traten keine signifikanten Unterschiede auf. Die mittleren Kalziumgehalte sanken im Bereich von zwei bis vier Nutzungen pro Jahr tendenziell, aber nicht signifikant und waren bei Fünfschnittwiesen wieder erhöht. Die mittleren Zinkgehalte nahmen mit ansteigender Schnittintensität leicht ab.

Tabelle 1: Jahreserträge von Schnittproben [in dt TM/ha] sowie deren Rohprotein- bzw. Mineralstoffgehalte [in g/kg TM, bei Zn in mg/kg TM, gewichtete Mittel] bei unterschiedlicher Nutzungsintensität (Mittel 2009-2012)

	Schnitte pro Jahr							
	2		3		4		5	
Anzahl* (n)	39		60		101		79	
TM _{brutto}	53,7	D	89,8	C	114,1	B	124,8	A
XP	133	D	141	C	163	B	174	A
P	3,29	D	3,75	C	4,22	B	4,49	A
K	24,1	D	28,7	C	31,5	B	34,0	A
Mg	2,91	A	2,86	A	3,12	A	3,00	A
S	2,33	B	2,67	A	2,86	A	2,86	A
Ca	9,26	A	8,41	A	8,13	A	8,96	A
Na	0,41	B	0,53	B	0,94	A	0,73	AB
Zn	39,2	A	36,1	AB	36,0	AB	35,4	B

Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Nutzungsintensitätsstufen; *Anzahl (n) bedeutet die Anzahl der vollständigen Schnittproben in den vier Jahren 2009-2012, so lagen z.B. bei den Vierschnittwiesen 101 vollständige Ertragserfassungen im Untersuchungszeitraum vor.

Vergleicht man die mittleren Gehalte der jeweiligen Intensitätsstufen von Tabelle 1 mit erforderlichen Konzentrationen bzw. Orientierungswerten in der Milchviehfütterung (Gruber Futterwerttabelle, LfL, 2011), so lassen sich anhand Tabelle 2 folgende Sachverhalte feststellen: Bei 4-5 Schnitten liegen die mittleren Rohproteingehalte von 163 bzw. 174 g/kg TM (Tab. 1) auf dem Niveau gewünschter Rohproteingehalte in der Gesamtration von Milchkühen mit einer hohen Leistung von ca. 40 kg/Tag, während ein mittlerer Rohproteingehalt von 141 g/kg TM bei Grünlandbeständen mit dreimaliger Nutzung dem Orientierungswert für eine Ration bei halb so hohem Leistungsniveau (20 kg/Tag) entspricht.

Tabelle 2: Orientierungswerte zur erforderlichen Konzentration von Rohprotein und Mengenelementen [in g/kg TM] in der Gesamtration von Milchkühen mit unterschiedlicher Milchleistung (nach Gruber Futterwerttabelle, LfL, 2011)

Leistung	XP	P	Mg	Ca	K	S	Na
20 kg/Tag	145	3,3	1,6	5,3	10	2,0	1,4
40 kg/Tag	165	4,0		6,4			1,5

Die Praxisergebnisse belegen damit, dass eine intensive (standortgerechte) Nutzung maßgeblich zur grobfutterbasierten Eiweißversorgung in der leistungsorientierten Milchviehfütterung beiträgt. Hinzugefügt sei noch, dass aus Sicht der Pflanzenernährung der „kritische N-Gehalt“ – also die N-Konzentration, unter der Mangelsymptome auftreten - bei etwa 1,5 % N in der TM angegeben wird (Amberger, 1996), was etwa 94 g XP/kg TM entspricht.

In Bezug auf den Phosphor werden bei Milchleistungen von 20 bzw. 40 kg/Tag Gehalte in der Gesamtration von 3,3 bzw. 4,0 g P/kg TM empfohlen (Tab. 2). Der obere Wert wird im Durchschnitt bei Dreischnittwiesen noch nicht erreicht, wie man aus Tabelle 1 entnehmen kann. Aus pflanzenbaulicher Sicht würden Gehalte unter ca. 2,0-2,5 g P/kg TM auf eine Unterversorgung hindeuten (Amberger, 1996; Diepolder & Hege, 2004). Andererseits scheinen nach Untersuchungen von Greiner et al. (2010) Gehalte von 3,0 g P/kg TM für eine Ausschöpfung des Ertragspotenzials ausreichend zu sein. Aus den Ergebnissen lässt sich somit

kein Hinweis auf eine pflanzenbaulich unzureichende P-Versorgung bei einer bestimmten Intensitätsstufe ableiten.

Beim Kalium deutet sich dagegen eine große Diskrepanz zwischen den gewünschten pflanzenbaulichen bzw. tierischen Bedarfswerten und den in den Proben gemessenen Kaliumwerten an. So sehen Greiner et al. (2010) zur Bemessung der Düngung einen Standardentzug von 20 g K/kg TM für die Ausschöpfung des Ertragsniveaus als ausreichend an. Nach Amberger (1996) weisen erst K-Gehalte unter 15 g/kg TM auf einen K-Mangel hin. Unabhängig vom tierischen Leistungsniveau werden in der Milchviehration 10 g K/kg TM als Orientierungswert angesetzt (Tab. 2), wobei sich im Grünlandaufwuchs die K-Gehalte idealerweise in einem Bereich von ca. 24-26 g/kg TM bewegen sollten (Schuster und Moosmeyer; LfL, mdl. Mitteilung). Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, liegen die mittleren Werte der Schnittpoden deutlich über diesen Vorgaben, wobei die Gehalte von niedriger zu hoher Intensität ansteigen.

Spiekers et al. (2012) ermittelten auf Basis einer Auswertung von Analyseergebnissen der Untersuchungslabore von 11 Bundesländern durchschnittliche Mineralstoffgehalte in Grasslagen für die Kalkulation zur Nährstoffausscheidung. Diese Analyseergebnisse liegen im Vergleich zu den Daten in Tabelle 1 für XP im Bereich der 3-4 schnittigen Wiesen (155 g XP/kg TM), für P (3,3 g P/kg TM) und K (25 g K/kg TM) im Bereich der zweischnittigen Wiesen. Diese augenfällige Diskrepanz gibt Anlass für zukünftige Diskussionen.

Die mittleren Schwefelgehalte im Futter von ca. 2,3-2,9 g/kg TM (Tab. 1) lassen bei keiner Nutzungsintensität auf eine generell unzureichende Versorgungslage schließen; die Gehalte sind deutlich höher als der Orientierungswert von 2,0 g S/kg TM für eine Milchviehration (LfL, 2011), welcher in etwa der Untergrenze für den pflanzlichen Bedarf entspricht (Diepolder, 2003). Dagegen liegen die mittleren Natriumwerte im Grünlandfutter deutlich unter den Orientierungswerten der Milchviehfütterung von 1,4-1,5 g Na/kg TM und bestätigen den für dieses Element bekannten Ergänzungsbedarf über Mineralfutter. Amberger (1996) verweist darauf, dass Natrium für C₃-Pflanzen kein essentielles Nährelement ist.

Schlussfolgerungen

Aus der vorliegenden vierjährigen Auswertung (2009-2012) geht hervor, dass der Pflanzenbestand, der Ertrag und die Mineralstoffgehalte von Grünlandbeständen maßgeblich von der Nutzungsintensität beeinflusst werden. Eine Klassifizierung der mittleren jährlichen Trockenmasse-Erträge und Mineralstoffabfuhr in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität ist daher im Grünland sinnvoll und gerechtfertigt.

Literatur

- AMBERGER, A. (1996): Pflanzenernährung, 4. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- DIEPOLDER, M., 2003: Aspekte zur Rolle der Schwefeldüngung im Dauergrünland. Schule und Beratung, 7/03, III-9-16
- DIEPOLDER, M., HEGE, U. (2004): Mineralstoffgehalte im Grünland. Schule und Beratung, 7/04, III-20-23
- DIEPOLDER, M., RASCHBACHER S., HEINZ S., KUHN G. (2013): Rohproteinertäge und -gehalte bayerischer Grünlandflächen. In: Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau Potenziale, Chancen und Risiken, 57. Jahrestagung der AGGF, 136-140
- GREINER, B., SCHUPPENIES, R., HERTWIG, F., HOCHBERG, H., RIEHL, G. (2010): Ergebnisse aus zwölfjährigen Phosphor- und Kaliumdüngungsversuchen auf Grünland. VDLUFA-Schriftenreihe Bd. 66, Kongressband 2010 Kiel, VDLUFA-Verlag, Darmstadt, 157-158
- KUHN, G., HEINZ, S., MAYER, F., 2011: Grünlandmonitoring Bayern – Ersterhebung der Vegetation 2002-2008. Schriftenreihe 3/2011 der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- LF, BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2011): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Schafe, Ziegen. 34. Auflage 2011, LfL-Information, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan
- SPIEKERS, H., ETTLE, T., PRIES M., GRÜNEWALD, K.-H. (2012): Kalkulation der Nährstoffausscheidung beim Rind. VDLUFA-Schriftenreihe 68, Kongressband Passau, VDLUFA-Verlag, Darmstadt, 710-717