

Einfluss organischer Dünger auf botanische Zusammensetzung und Futterinhaltsstoffe von Grünlandpflanzenbeständen eines Flussauestandortes

H. Alaid¹⁾, H. Giebelhausen¹⁾, H. Hochberg²⁾

¹⁾Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät,
FG Acker- und Pflanzenbau, 10115 Berlin, Invalidenstr. 42

²⁾Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Referat Grünland und Futterbau, 99869
Wandersleben, Bahnhofstr. 1a
hossam.alaid@hu-berlin.de
hermann.giebelhausen@agrar.hu-berlin.de
h.hochberg@wadersleben.tll.de

1 Einleitung und Problemstellung

Der Nährstoffersatz der Wiesen erfolgt in Ökobetrieben oft im Herbst durch wirtschaftseigene Dünger. Auf Standorten mit Hochwassergefahr dürfen diese aus Verwertungs- und Umweltschutzgründen erst im Frühjahr ausgebracht werden. Das kann dazu führen, dass Festmist bis zu seiner Umsetzung die Pflanzen längere Zeit bedeckt und damit sowohl ihre botanische Zusammensetzung als auch ihre Futterinhaltsstoffe für den Einsatz als Futtermittel beeinflusst. Da die Wirkung verschiedener organischer Dünger auf Flussaue-Grünland wenig untersucht ist, wurde im Frühjahr Jahr 2010 in einem Ökobetrieb der Spree-Flussaue bei Berlin ein Freilandexperiment angelegt. Daraus werden dreijährige Ergebnisse zur Wirkung organischer Dünger bei Frühjahrsanwendung auf die botanische Zusammensetzung und ausgewählte Futterinhaltsstoffe der Primäraufwüchse der Grünlandbestände in Abhängigkeit von Nutzungsfrequenz sowie Düngerart und -menge vorgestellt.

2 Material und Methoden

Als Versuchsstandort wurde eine Grünlandfläche in einem Ökobetrieb der Spree-Flussaue, 40 km südöstlich Berlins im Land Brandenburg gewählt. Die Fläche wird seit 1990/1991 als extensive Mutterkuh-Mähstandweide genutzt. Der Boden der Versuchsfläche ist sandig bis humos und insgesamt sehr heterogen [4]. Er wird vom Wasserstand der Spree beeinflusst und es besteht Hochwassergefahr. Die pH-Werte des Bodens liegen im Bereich von 5,0 bis 5,5. Am Standort beträgt die Jahresmitteltemperatur 9,4°C und im langjährigen Mittel fallen 577 mm Niederschlag [1]. Die Niederschläge der Versuchsjahre 2010 und 2011 lagen mit 602 mm bzw. 677 mm deutlich über und im Jahr 2012 mit 534 mm unter dem langjährigen Normalwert. Nach sehr hohen Niederschlägen im November und Dezember 2010 führte die Spree Hochwasser, so dass die Fläche von Mitte Dezember 2010 bis Mitte März 2011 überschwemmt war. Demgegenüber herrschte im Jahr 2012 Frühjahrstrockenheit.

Im Frühjahr 2010 erfolgte die Einrichtung des Parzellenversuches als zweifaktorielle Spaltanlage [(A/B)-Block] mit vier Wiederholungen und einer Ernteparzellengröße von 15 m². Die Versuchsfaktoren und -stufen sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Versuchsfaktoren und -stufen des Grünlandversuches zum Einsatz organischer Dünger in Abhängigkeit von Nutzungsfrequenz sowie Düngerart und -menge in der Spree-Flussaue

Faktor	Faktorstufen	
A Nutzungsfrequenz	a ₁	3 Schnitte/Jahr
	a ₂	4 Schnitte/Jahr
B Düngung	b ₁	ohne organische Düngung, Kontrolle
	b ₂	mit organischer Düngung, Mutterkuhmist 0,5 DE/ha
	b ₃	mit organischer Düngung, Pferdemist 0,5 DE/ha
	b ₄	mit organischer Düngung, Gärrest 0,5 DE/ha
	b ₅	mit organischer Düngung, Mutterkuhmist 1,4 DE/ha
	b ₆	mit organischer Düngung, Pferdemist 1,4 DE/ha
	b ₇	mit organischer Düngung, Gärrest 1,4 DE/ha

Nach Biopark-Düngeverordnung entsprechen 0,5 Düngungseinheiten (DE) 40 kg N/ha und die Höchstmenge von 1,4 DE = 112 kg N/ha. Der eingesetzte Mutterkuh- und Pferdedung kommt aus dem Bio-Grünlandbetrieb Lehmann GbR. Der Gärrest wurde aus einer Biogasanlage mit Vergärung von Milchviehgülle bezogen. Vor der Düngerausbringung erfolgte eine Analyse ihrer Inhaltsstoffe. Nach ihrem N_t-Gehalt wurden die N-Düngermengen errechnet und jährlich in einer Gabe Anfang April ausgebracht. Zu Versuchsbeginn 2010 bestand die Grünlandnarbe vorrangig aus *Alopecurus pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L., sowie aus *Taraxacum officinale* L., *Achillea millefolium* L. und *Rumex acetosa* L., so dass der Grünlandpflanzenbestand als Wiesenfuchschwanzwiese (*Alopecuretum*) trockener Ausprägung angesprochen werden kann. Die botanische Zusammensetzung der Bestände wurde vor jeder Nutzung nach der Methode von KLAPP/STÄHLIN erfasst und die Parzellen mit dem Motormäher geerntet. Aus der Erntefrischmasse jeder Parzelle wurden Proben zur TS-Bestimmung (Trocknung bei 60 °C bis zur Massekonstanz) entnommen und nach ihrer Vermahlung (1-mm-Sieb) mit dem NIRS-Verfahren (NIR-Messgerät Perten DA 7200) auf die Futterinhaltsstoffe Rohasche und Rohprotein untersucht.

3 Ergebnisse und Diskussion

Botanische Zusammensetzung

Bei 3-Schnittnutzung dominierten in den Primäraufwüchsen des 1. Versuchsjahres 2010 *Dactylis glomerata* (ca. 40 % EA), gefolgt von *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca arundinacea* sowie *Achillea millefolium* und *Taraxacum officinale* (Abb. 1).

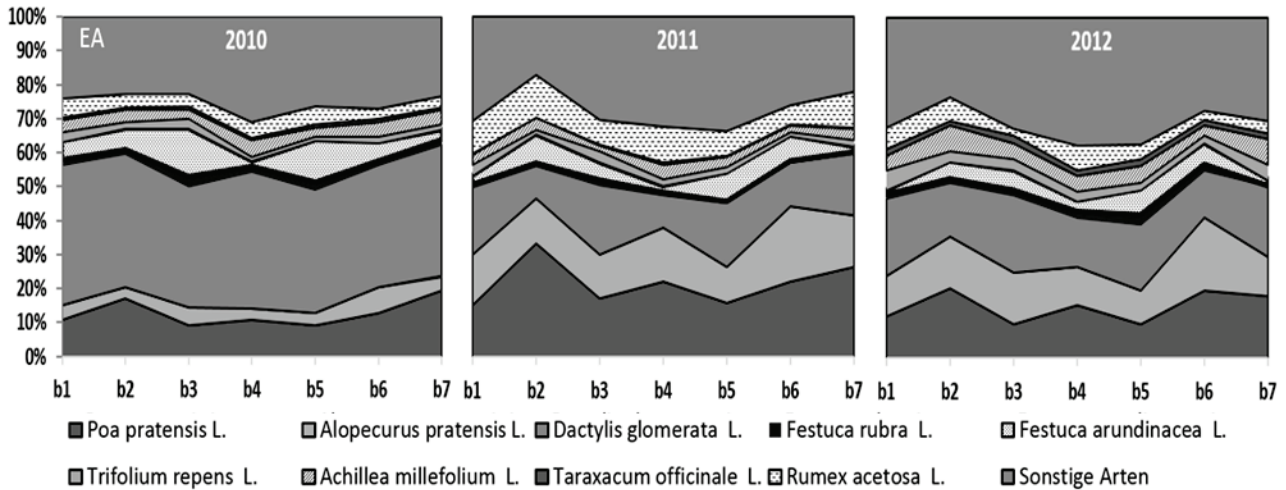


Abb. 1: Ertragsanteile (EA) wichtiger Pflanzenarten im Primäraufwuchs von Flussaue-Grünland in Abhängigkeit des Einsatzes verschiedener organischer Dünger. 3 Schnitte, Burig 2010 - 2012

Dabei war *Poa pratensis* vor allem in den mit Mutterkuhmist (40 kg N/ha; b₂) gedüngten Parzellen sowie in den Beständen mit Gärreisteinsatz (112 kg N/ha; b₇) stärker vertreten, während sich *Festuca arundinacea* in den Düngungsstufen mit Pferdemist (40kg N/ha; b₃) und mit Mutterkuhmist (112 kg N/ha; b₅) besser entwickelte. Nach dem Hochwasser im Winter 2010/2011 breiteten sich in den Bestandeslücken des weniger überflutungstoleranten *Dactylis glomerata* insbesondere *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis* und *Rumex acetosa* aus. Diese Entwicklung zeigte sich erneut deutlicher in den Parzellen mit Mutterkuhmist-Düngung (40 kg N/ha; b₂) sowie in der Variante mit Gärreisteinsatz (112 kg N/ha; b₇). Im Jahr 2012 mit zeitweiliger Frühjahrstrockenheit stiegen vielfach die *Dactylis*-Ertragsanteile wieder an und die von *Poa pratensis* sanken. *Alopecurus pratensis* behauptete sich in allen Beständen, wobei eine besondere Förderung des Grases in den Parzellen mit hoher Pferdemistgabe (112 kg N/ha; b₆) zu verzeichnen war. Nach der Hochwassersituation im Winter 2010/11 trat im Jahr 2012 bei den dreischnittig genutzten Beständen offenbar eine Phase der Stabilisierung ein, indem sich die präsenten Arten wie *Festuca rubra*, *Trifolium repens* und *Achillea millefolium* ausbreiteten und so mit zur Zurückdrängung von *Rumex acetosa* beitrugen. Ab dem Jahr 2011 nahmen in den Düngevarianten „Pferdemist (40kg/ha; b₃)“, „Gärrest (40kg/ha; b₄)“ sowie „Mutterkuhmist (112 kg N/ha; b₅)“ innerhalb der Fraktion „Sonstige Arten“ die Ertragsanteile von *Holcus lanatus* L. und *Ranunculus repens* L. erheblich zu. Das frühblühende Gras *Holcus lanatus* L. [3] gelangte durch den Übergang von der vorherigen Mähstand-weidenutzung (bis 2009) zur dreimaligen Mahd mit späterer Erstnutzung zur Ausreife und erhöhte seine Präsenz im Bestand. Um ungünstige Einflüsse durch *Holcus lanatus* auf Zusammensetzung und Nutzungseignung der Grünlandbestände zu vermeiden, ist bei 3-Schnittnutzung die Mahd des 1. Aufwuchses unter Beachtung des Wiesenbrüterschutzes vor Mitte Juni durchzuführen.

Während sich bei 4-Schnittnutzung im Jahr 2010 die meisten Pflanzenarten in den untersuchten Varianten in ihren Ertragsanteilen ausgewogen präsentierten, traten nach dem Hochwasser 2010/2011 im 2. Versuchsjahr oft ähnliche Bestandsveränderungen wie bei der 3-Schnittnutzung ein (Abb. 2).

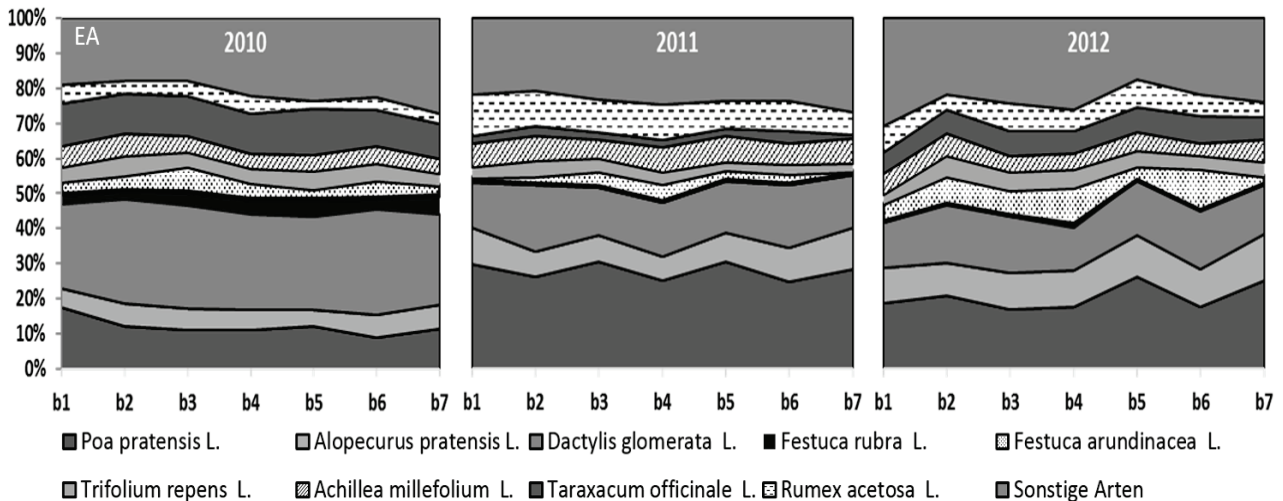


Abb. 2: Ertragsanteile (EA) wichtiger Pflanzenarten im Primäraufwuchs von Flussau-Grünland in Abhängigkeit des Einsatzes verschiedener organischer Dünger. 4 Schnitte, Burig 2010 – 2012.

Nach dem Wegfall der Dominanz von *Dactylis glomerata* verdoppelte *Poa pratensis* von 2010 zu 2011 ihre Ertragsanteile, ebenso nahmen die Anteile von *Alopecurus pratensis* leicht zu. Auch wurden 2011 die Arten *Ranunculus repens*, *Achillea millefolium* und besonders *Rumex acetosa* gestärkt, was vielfach mit einer Verdrängung von *Trifolium repens*, *Festuca rubra* und *Taraxacum officinale* verbunden war. Für das Versuchsjahr 2012 kann abgeleitet werden, dass *Poa pratensis* in den Düngervarianten mit 112 kg N/ha höhere Ertragsanteile erreichte als in den Stufen mit 40 kg N/ha und in den ungedüngten Parzellen. Während die Ertragsanteile der Leguminosen bei drei-schnittiger Nutzung oft nur 5 % betragen, erreichten sie bei 4-Schnittnutzung infolge besserer Lichtverhältnisse durch zeitigere Erstnutzung und, besonders in den Düngervarianten mit nur 40 kg N/ha, häufig Anteile bis 10 %. Ab 2012 wanderte wieder mehr *Taraxacum officinale* in alle Pflanzenbestände mit vierschnittiger Nutzung ein. Im Hinblick auf die Begrenzung der Anteile von *Holcus lanatus* im Wirtschaftsgrünland ist 4-Schnittnutzung bei Frühjahrsanwendung organischer Dünger (N-Äquivalent 40 bis 112 kg N/ha/Jahr) gegenüber einer 3-Schnittnutzung im Vorteil.

Ausgewählte Futterqualitätsparameter

Bei Dreischchnittnutzung und zunehmender (N-)Menge wurden durch die eingesetzten organischen Dünger die TS-Gehalte in der Erntemasse der Primäraufwüchse gesenkt und die Rohasche- und Rohproteingehalte erhöht (Tab. 2). Die in der Biomasse mit Düngung erreichten Rohproteingehalte zwischen 74 und 114 g/kg TM erfüllen die Anforderungen von Pferden und Mutterkühen, jedoch nicht die von Kühen mit hoher Milchleistung. Auch bei Vierschnittnutzung sanken mit erhöhtem Düngereinsatz in der Tendenz die TS-Gehalte und die Rohaschegehalte nahmen zu.

Die RP-Gehalte der Frühjahrsaufwüchse waren bei 4- gegenüber 3-Schnittnutzung infolge ihrer zeitigeren Nutzung erhöht, dennoch nahmen sie aufgrund unterschiedlicher N-Verfügbarkeit nicht in allen Düngervarianten mit steigenden Düngergaben zu.

Tab. 2: Inhaltsstoffe von Primäraufwüchsen von Flussaue-Grünlandbeständen in Abhängigkeit vom Nutzungsfrequenz und Einsatz verschiedener organischer Dünger. Burig 2010 – 2012

Faktor A	Faktor B	TS-Gehalt [g/kg FM]			Rohasche [g/kg TM]			Rohprotein [g/kg TM]		
		2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
3-Schnittnutzung	b ₁	330	246	262	74,9	78,6	63,7	91,7	84,9	78,3
	b ₂	317	282	240	77,1	73,8	60,2	89,9	74,0	79,4
	b ₃	341	276	264	82,8	80,5	60,7	94,1	77,1	70,2
	b ₄	357	242	244	79,5	76,1	63,1	86,8	83,7	83,6
	b ₅	284	239	222	84,5	78,4	68,7	114,3	95,8	91,3
	b ₆	309	268	280	79,2	79,3	67,3	89,0	101,4	76,5
	b ₇	262	300	230	84,4	83,8	67,8	101,7	77,8	79,8
4-Schnittnutzung	b ₁	186	311	309	102,7	74,7	84,5	170,8	115,4	110,2
	b ₂	147	202	215	89,6	63,4	74,8	161,2	128,8	112,9
	b ₃	171	255	247	94,0	67,9	78,0	174,3	138,7	99,2
	b ₄	187	245	219	96,3	67,8	81,2	165,5	142,9	113,1
	b ₅	144	251	231	98,7	71,8	80,8	171,7	127,0	102,5
	b ₆	145	224	240	93,0	69,0	82,1	167,6	120,0	119,9
	b ₇	141	260	228	93,6	73,4	90,1	194,3	144,3	119,2

Dies kann mit noch nicht ausreichendem N-Angebot aus den Düngern bei Frühjahrsanwendung sowie auch mit begrenzten oder noch nicht verfügbaren N-Ressourcen aus dem Bodenpool im Zusammenhang stehen. Die Frühjahrstrockenheit 2012 führte dazu, dass die Rohproteingehalte aller Primäraufwüchse gegenüber den Vorjahren meist deutlich geringer waren und damit der Wachstumsfaktor Wasser für Flussauestandorte großen Einfluss auf die Qualitäts- und Ertragsbildungsprozesse der Grünlandpflanzenbestände hat.

4 Schlussfolgerungen

Im Frühjahr in der Spree-Flussaue zu Grünland eingesetzte organische Dünger bewirkten nach drei Jahren erste Bestandsveränderungen. Als Folge eines Hochwassers im Winter 2010/2011 sanken in den Primäraufwüchsen 2011 die Ertragsanteile von *Dactylis glomerata* in den Pflanzenbeständen und es stiegen die Anteile von *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis* und diverser Kräuter. Der Einsatz von Mutterkuh- und Pferdemit sowie von Gärresten (N-Äquivalent von je 40 bzw. 112 kg N/ha) trug zur Stabilisierung der Bestandsentwicklung nach dem Hochwasserereignis bei. Eindeutige Vor- oder Nachteile der untersuchten Dungarten und -mengen auf die Bestandszusammensetzung lassen sich aus den bisher ausgewerteten Daten (nur Primäraufwüchse) noch nicht ableiten. Die Rohproteingehalte der Frühjahrsaufwüchse bei 4-Schnittnutzung lagen deutlich über den RP-Gehalten der 3-Schnittnutzung und tragen eher zur Verbesserung der Proteinversorgung von Wiederkäuern und Pferden bei. Die Dynamik der Nährstofffreisetzung aus organischen Düngern sowie ihre Verwertung durch Grünlandpflanzenbestände sollte weiter untersucht werden, um ohne Umweltrisiken wertvolle Futtermittel für landwirtschaftliche Nutztier und alternative Verwertungsrichtungen bereitzustellen.

5 Literatur

- [1] ANONYMUS (2013): Witterungsdaten der Jahre 2010-2012 für die Klimastation Berlin-Köpenick. Elektronische Mitteilung, Deutscher Wetterdienst Offenbach.
- [2] ELSÄBER, M. (2011): Düngung von Biogasgärresten unterschiedlicher Herkunft und ihre Auswirkung auf Erträge und Pflanzenbestände von Dauergrünland. In: Gülle- und Gärrestdüngung auf Grünland. Internationale Tagung am 17. + 18.10. 2011 in Kloster Reute. ELSÄBER, M., et al. (Hrsg.), S. 102-105. LAZ BW, Grünlandwirtschaft Aulendorf.
- [3] PETERSEN, A. (1981): Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. Akademie-Verlag, Berlin.
- [4] SCHWEITZER, K. (2006): Standortbeschreibung der Versuchspartzellen in Burig/Neu Zittau. Schriftliche Mitteilung. Fachgebiet Bodenkunde und Standortlehre, Humboldt-Universität zu Berlin.