

Anbau und bioenergetische Verwertung von Extensivgrünland in Überschwemmungsgebieten von Fließgewässern

B. Thies, F. Richter, M. Labriola und M. Wachendorf

FACHGEBIET GRÜNLANDWISSENSCHAFT UND NACHWACHSENDE ROHSTOFFE,
UNIVERSITÄT KASSEL,
Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, b.thies@uni-kassel.de

1. Einleitung und Problemstellung

Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojektes KLIMZUG-Nordhessen werden Anpassungsstrategien landwirtschaftlicher Nutzung an die zu erwartenden Klimaänderungen in den Überschwemmungsgebieten der Fließgewässer untersucht. Hier kann die Umwandlung von ackerbaulich genutzten Flächen in extensiv bewirtschaftetes Grünland einen wichtigen Beitrag für den Boden- und Gewässerschutz leisten, wenn die Gefahr von Überflutungen als Folge des Klimawandels zunimmt. Die Kultivierung von Dauergrünland ist hier aufgrund seiner Überschwemmungstoleranz und Ertragssicherheit, sowie seiner boden- und nährstoffkonservierenden Eigenschaften eindeutig zu fördern (VAN DER PLOEG, 1999). Das Ziel dieser Studie ist die Beurteilung der Qualität und Quantität der Biomassen hinsichtlich einer möglichen energetischen Verwertung, da neben dem ökologischen Wert von Grünlandbeständen nur der wirtschaftliche Nutzen den Anreiz zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen gewährleistet.

2. Material und Methoden

In einem zweijährigen Feldversuch (vollständig randomisierte Block-Anlage mit vier Wiederholungen, 2009 und 2010) wurden drei Grünland-Ansaatmischungen (Standard-, Diversitätsmischung und Rohrglanzgras, Tab.1) mit zwei N-Düngestufen (0 und 100 kg ha⁻¹) auf Versuchsflächen der Universität Kassel in einer Flussaue der Werra in Witzenhausen (schluffig-lehmiger Sand) geprüft. Die Etablierung der Bestände erfolgte bereits im August 2008 mit einer Plot-Größe von 60 m². Die mittlere jährliche Niederschlagssumme während des Feldversuches betrug 863 mm bei einer Jahresmitteltemperatur von 9,0°C.

Tab. 1: Charakteristik der experimentellen Ansaatmischungen

Ansaatmischung	Anzahl Arten in funktionellen Gruppe	dominierende Arten
Standardmischung	5 Gräser	<i>Festuca pratensis</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Alopecurus pratensis</i>
	2 Leguminosen	<i>Trifolium hybridum</i> , <i>Trifolium repens</i>
Diversitätsmischung	11 Gräser	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Festuca nigrescens</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Cynosurus cristatus</i>
	24 Kräuter	<i>Silene dioica</i> , <i>Centaurea jacea</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Crepis biennis</i> , <i>Achillea millefolium</i>
	1 Leguminose	<i>Lotus pedunculatus</i>
Rohrglanzgras	1 Gras	<i>Phalaris arundinacea</i>

Ertrags- und Qualitätsparameter wurden an fünf Terminen im ersten Aufwuchs und sechs Terminen im zweiten Aufwuchs, alle zwei Wochen, ermittelt. Die Ernte erfolgte Anfang Juli und Anfang Oktober. Trockenmasse(TM)-Erträge sowie TS-Gehalte und die Qualitätsparameter Rohprotein (RP), Rohfaser (RF) Rohfett (EE), Neutral-Detergenz-Faser (NDF) und Säure-Detergenz-Faser (ADF) wurden nach standardisierten Verfahren und unter Verwendung der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) analysiert.

Für die statistische Auswertung wurden die Mittelwerte aus beiden Versuchsjahren herangezogen. Es wurde eine mehrfaktorielle (Ansaatmischung, Aufwuchs und Düngestufe) Varianzanalyse (ANOVA, Statistiksoftware R) durchgeführt. Anschließend wurde ein Pairwise-t-Test mit Bonferroni-Korrektur (Signifikanzniveau, 0,05) für die Ertrags- und Qualitätsparameter zur Ermittlung signifikanter Unterschiede zwischen den geprüften Ansaatmischungen durchgeführt.

3. Ergebnisse und Diskussion

Sowohl die Ansaatmischung, als auch der Aufwuchs zeigten einen signifikanten Einfluss für alle Parameter (Tab. 2). Alle Ansaatmischungen erreichten im ersten Aufwuchs einen signifikant höheren Ertrag als im zweiten Aufwuchs. Der Einfluss der Düngestufe konnte jedoch nur für RP, RF und NDF als signifikant erkannt werden und zeigte in TM-Ertrag und TS-Gehalt keinen Unterschied, dies lässt sich damit erklären, dass die Überschwemmungsflächen entlang der Fließgewässer durch eine hohe natürliche Düngung bereits sehr gute Bedingungen aufweisen und eine zusätzliche Düngung wenig Auswirkungen hat. Die Interaktionen zeigen, dass die Ansaatmischungen mit veränderter Düngestufe unterschiedlich in den Aufwüchsen reagieren mit Ausnahme von ADF, TS-Gehalt und RP.

Ein Post-Hoc-Test (Pairwise-t-test mit Bonferroni-Korrektur, Abb. 1) zeigte im TM-Ertrag einen signifikanten Unterschied der Standardmischung im Vergleich zur Diversitätsmischung und Rohrglanzgras. Den höchsten TM-Ertrag konnte demnach die Standardmischung mit $14,9 \text{ t ha}^{-1}$ erreichen. Die Diversitätsmischung und Rohrglanzgras konnten nur einen Jahresertrag von $9,0$ bzw. $8,3 \text{ t ha}^{-1}$ erreichen. Dennoch sind auch diese Erträge relativ hoch und vergleichbar mit Erträgen einiger Ackerkulturen. Dies ist von großer Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der extensiven Grünlandnutzung hinsichtlich einer energetischen Verwertung.

Neben dem TM-Ertrag spielt auch die Qualität der Grünlandaufwüchse eine Rolle je nach dem welcher energetischen Verwertungsweise die Biomassen zugeführt werden sollen. Die Standardmischung erreichte im zweiten Aufwuchs signifikant höhere Rohprotein-Gehalte als Diversitätsmischung und Rohrglanzgras. Dahingegen konnte Rohrglanzgras sowohl im ersten als auch im zweiten Aufwuchs signifikant höhere Rohfett-Gehalte erzielen, und gleichzeitig geringere Rohfaser und ADF-Gehalte als die Standard- und Diversitätsmischung.

Tab. 2: Varianzanalyse des Einflusses von Ansaatmischung (Standard-, Diversitätsmischung, Rohrglanzgras), Aufwuchs (1. u. 2.) und Düngung (0 u. 100 kg N ha⁻¹) auf TM-Ertrag, TS-Gehalt und Gehalte an Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, NDF und ADF (Signifikanzniveau, 0,05).

	F	<u>TM-Ertrag</u>		<u>TS-Gehalt</u>		<u>Rohprotein</u>		<u>Rohfett</u>	
		G	F-Wert	P	F-Wert	P	F-Wert	P	F-Wert
Ansaatmischung(AM)	2	68	<0.001	39	<0.001	38	<0.001	71	<0.001
Aufwuchs	1	184	<0.001	21	<0.001	176	<0.001	139	<0.001
Düngung	1	3.4	0.075	0.45	0.507	10	0.004	1.6	0.217
AM*Aufwuchs	2	13	<0.001	27	<0.001	15	<0.001	5.3	0.010
AM*Dünger	2	0.41	0.668	5.7	0.007	3.8	0.033	1.7	0.194
Aufwuchs*Dünger	1	2.4	0.133	5.1	0.030	2.7	0.111	1.8	0.194
Residuen	35								

	F	<u>Rohfaser</u>		<u>NDF</u>		<u>ADF</u>	
		G	F-Wert	P	F-Wert	P	F-Wert
Ansaatmischung	2	26	<0.001	9.2	<0.001	160	<0.001
Aufwuchs	1	509	<0.001	289	<0.001	1067	<0.001
Düngung	1	6.0	0.019	19	<0.001	0.55	0.464
AM*Aufwuchs	2	5.8	0.006	6.0	0.006	0.31	0.739
AM*Dünger	2	0.01	0.991	2.2	0.122	2.6	0.091
Aufwuchs*Dünger	1	10	0.003	5.9	0.020	7.2	0.011
Residuen	35						

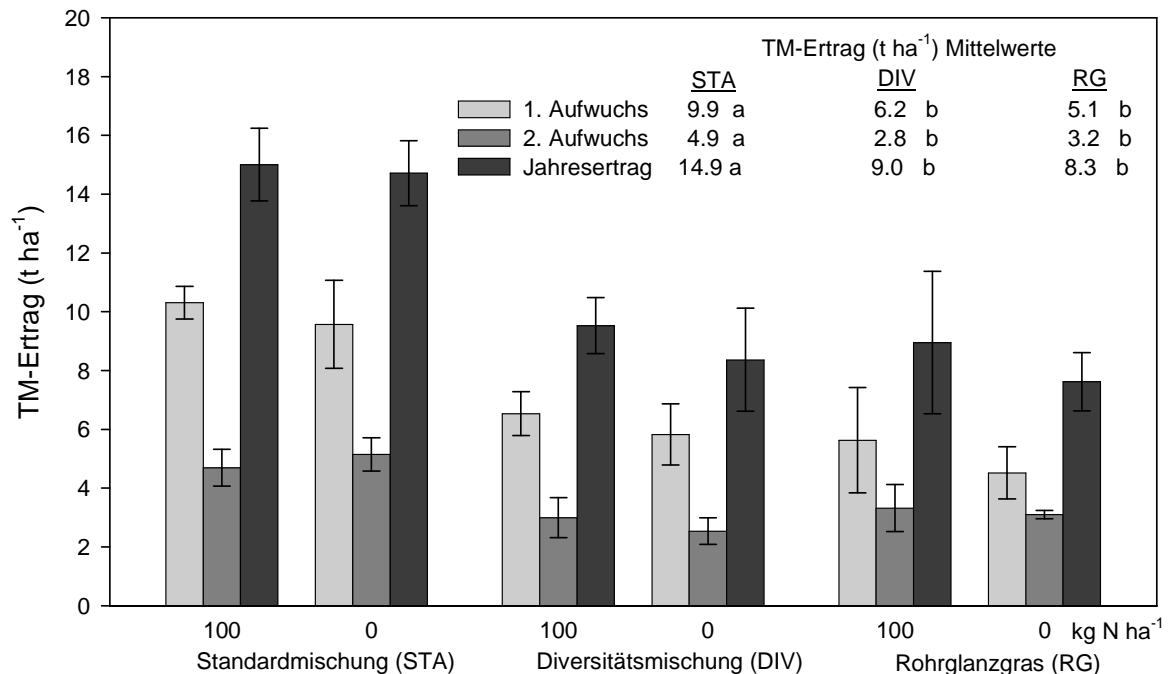


Abb. 1: TM-Erträge (t ha⁻¹) des 1. und 2. Aufwuchses sowie die Jahreserträge der drei Ansaatmischungen in zwei N-Düngestufen (100 und 0 kg N ha⁻¹). Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Signifikanzniveau 0,05; Paarweise t-Test mit Bonferroni-Korrektur) zwischen den Ansaatmischungen gemittelt über die Düngestufen.

4. Schlussfolgerungen

Die geprüften Ansaatmischungen erreichten mit einer extensiven Bewirtschaftungsweise sehr hohe Jahreserträge, was bei einer Umwandlung von Ackerflächen in Extensivgrünland und möglichen energetischen Verwertung auf fruchtbaren Überschwemmungsflächen eine wirtschaftliche Alternative bietet und zusätzlich einen Beitrag zum Boden- und Gewässerschutz leistet. Die Wahl der Grünlandbestandstypen richtet sich danach, ob der Fokus auf die Biodiversität, den Ertrag oder die Qualität gelegt wird.

Literatur

VAN DER PLOEG, R.R., und ELMERS, W., SIEKER, P. (1999): Floods and other possible adverse environmental effects of meadowland area decline in former West Germany. *Naturwissenschaften* 86, 313-319.