

Produktivität und Futterqualität von Dauergrünland bei veränderter Artenzusammensetzung unter Beweidung mit Schafen und/oder Rindern

J.S. Jerrentrup, J. Isselstein

GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN, DEPARTMENT FÜR
NUTZPFLANZENWISSENSCHAFTEN, ABTEILUNG GRASLANDWISSENSCHAFT,
Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen
Email: sjerren@gwdg.de

1. Einleitung und Problemstellung

Eine Verbindung zwischen Grünland-Produktivität und Phytodiversität wurde in letzter Zeit kontrovers diskutiert: In künstlich angelegten Experimenten konnte häufig ein positiver Zusammenhang festgestellt werden (HECTOR *et al.* 1999, TILMAN *et al.* 1996), während dieser Effekt im Dauergrünland nicht immer nachzuweisen war (z.B. KAHMEN *et al.* 2005).

In dieser Untersuchung soll daher gezeigt werden, ob durch die Modifikation der botanischen Zusammensetzung einer alten Dauergrünlandnarbe der Ertrag beeinflusst wird. Zusätzlich zur veränderten Artenzusammensetzung soll in der vorliegenden Studie der Einsatz von unterschiedlichen Weidetieren in Mischbeweidung untersucht werden, welcher ebenfalls Möglichkeiten der Ertragssteigerung bietet. So lässt sich vermuten, dass Rinder und Schafe eine Fläche gleichmäßiger nutzen können, da Schafe zwar einerseits stärker selektieren, aber andererseits keine so starke Meidung der Geilstellen aufweisen wie Rinder (ABAYE *et al.* 1994).

Weiterhin stellt sich die Frage, ob durch die Manipulation der Artenzusammensetzung und das variierte Beweidungsmanagement nicht nur ein Effekt auf die Futterquantität, sondern auch auf die -qualität abgeleitet werden kann.

2. Material & Methoden

Der Versuchsstandort liegt in Südniedersachsen am Rande des Solling (N: 51°46'47", O: 9°42'11") und ist Teil der Versuchsgutes Relliehausen der Georg-August-Universität Göttingen. Die Flächen können dem *Lolio-Cynusuretum* zugeordnet werden und sind moderat artenreich. Die Versuchsfläche umfasst 18 Parzellen (je 0,5 ha), aufgeteilt in 3 Blöcke. Die Hälfte der Parzellen wurde mit Herbiziden (Duplosan, Starane Ranger) behandelt, so dass hauptsächlich monokotyle Pflanzen übrig blieben (gras-dominiertes Narbentyp). Die andere Hälfte blieb unbehandelt (diverser Narbentyp). Die so erreichte Reduzierung des Artenreichtums blieb im Versuchsverlauf signifikant ($p < 0,01$; 2010 im Mittel 8,2 Arten auf den gras-dominierten Narben und 11,8 auf den diversen). Die behandelten Flächen wiesen 2010 Ertragsanteile von 99,2 % Gräsern, 0,7 % Kräutern und 0,1 % Leguminosen auf, dahingegen bestand die Zusammensetzung der unbehandelten, diversen Narben aus 57 % Gräsern, 37 % Kräutern und 6,1 % Leguminosen. Als zweiter Faktor wurde das Beweidungstier variiert: entweder Schaf oder Rind in Monobeweidung oder beide Tierarten zusammen in Mischbeweidung. Dafür wurden Schwarzköpfige Fleisch- sowie Leineschafe bzw. Rinder der Rasse Fleckvieh in Muttertierhaltung eingesetzt. Aus der Kombination dieser Faktoren entstanden die sechs Varianten. Der Versuch wur-

de in Form der Umtriebsweide gehandhabt und die Blöcke nacheinander beweidet. Insgesamt wurden drei Durchgänge pro Jahr durchgeführt (1: Mai, 2: Juni, 3: August/September/Okttober), wobei die Parzellen in den ersten beiden Durchgänge mit einem Startgewicht von 6 GV/ha bestockt wurden und für den letzten Durchgang 4 GV/ha eingesetzt wurden.

Der Versuch wurde 2007 eingerichtet und wird seitdem in gleicher Weise bewirtschaftet. Innerhalb dieses Beitrags werden die Ergebnisse der Jahre 2010 und 2011 vorgestellt.

Vor Auftrieb und nach Abtrieb wurde die Grasnarbenhöhe gemessen, wofür jeweils 50 Messungen mit dem Rising Plate Meter (CASTLE 1976) durchgeführt wurden. Zusätzlich wurden 4 Schnittproben (innerhalb eines 30 cm-Ringes) pro Parzelle genommen und zuvor für jeden Schnitt die jeweilige Narbenhöhe notiert. Die Proben wurden getrocknet (48 h, 60°C) und gewogen.

Aus dem Zusammenhang zwischen Narbenhöhe und Biomasse wurden Kalibrationen pro Parzelle und Jahr berechnet (Bestimmtheitsmaße aller Regressionen im Mittel $0,77 \pm 0,11$), aus denen die Produktivität der Flächen abgeleitet wurde (analog SEITHER *et al.* 2012).

Die Futterqualität wurde anhand der vermahlenden Auftriebs-Schnittproben mittels NIRS (Nahinfrarotspektroskopie) abgeschätzt.

Die statistische Analyse erfolgte mit dem Programm R (R Development Core Team 2012). Für die Ermittlung der Bruttoweideleistung wurde pro Jahr eine zweifaktorielle ANOVA mit Grasnarbentyp und Beweidungstierart als Faktoren angewendet. Für die Qualitätsanalyse wurden alle NIRS-Proben mit einem H-Wert > 3 aus der Analyse entfernt. Die Parameter Rohprotein (XP), Rohzucker (XZ) und Lignozellulose (oADF) wurden in separaten Modelle jeweils pro Jahr auf den Einfluss der festen Faktoren Durchgang, Grasnarbentyp und Beweidungstierart, als auch auf die Interaktion der letzten beiden Terme getestet. Selbiges erfolgte für den Energiegehalt (ME, Berechnung siehe SEITHER *et al.* 2012) im Jahr 2010. Um die mehrfache Beprobung pro Parzelle zu berücksichtigen wurden gemischte Modelle angewendet. Die Prüfung der Modellvoraussetzungen erfolgte visuell. Schließlich kam eine Modellvereinfachung mittels AIC (Akaiques Information Criterion) zum Einsatz.

3. Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der Bruttoweideleistung sind in Tab. 1 dargestellt. Insgesamt beeinflusste weder der Narbentyp noch die Beweidungstierart die Produktivität signifikant. Eine positive Verbindung zwischen pflanzlicher Diversität und Ertrag wie von HECTOR *et al.* (1999) und TILMAN *et al.* (1996) beschrieben, konnte nicht beobachtet werden. Auf der untersuchten Versuchsfläche kann daher die Hypothese einer komplementären Ressourcennutzung bei gesteigerter Pflanzenartenvielfalt (TILMAN *et al.* 1996) nicht bestätigt werden, was auch für die ersten drei Jahre des Versuches zutrifft (SEITHER *et al.* 2012). Denkbar ist hier, dass die zugrunde liegende Phytodiversität auch in den gras-dominierten Varianten bereits hoch genug war, um die genannte Komplementarität erzeugen zu können (WRAGE *et al.* 2011).

Auch die Beweidungstierart stellte sich als nicht beeinflussend heraus. Ein Ergebnis, welches auch in den ersten drei Versuchsjahren beobachtet wurde (SEITHER *et al.*

2012). Eine mögliche Erklärung wäre hier, dass die Tiere zu lange auf den Flächen verblieben, so dass für sie keine Möglichkeit mehr bestand, noch selektiv fressen zu können. Dieses müsste in weiteren Studien näher ins Auge gefasst werden.

Tab. 1: Bruttoweideleistung in Abhängigkeit von Narbentyp und Beweidungstierart ($t\ ha^{-1}$, Mittelwerte \pm Standardabweichung). Die statistische Analyse (ANOVA) pro Jahr ergab keine signifikanten Unterschiede.

Jahr	Gras-dominierte Narbe			Diverse Grasnarbe		
	Rinder	Rinder & Schafe	Schafe	Rinder	Rinder & Schafe	Schafe
2010	4,34 \pm 1,01	3,80 \pm 0,22	4,61 \pm 0,29	4,27 \pm 0,26	3,74 \pm 0,12	4,51 \pm 1,03
2011	6,09 \pm 1,14	6,51 \pm 1,54	5,40 \pm 0,79	4,63 \pm 1,25	6,14 \pm 0,88	5,39 \pm 0,66

Hinsichtlich der Futterqualität war der Rohproteinanteil auf den diversen Beständen in beiden Jahren signifikant höher als auf den gras-dominierten Narben (s. Abb. 1a und 1d, Tab.2). Im Jahr 2010 wurde auch die Rohzuckerfraktion (1b) leicht durch den Grasnarbentyp beeinflusst. Zusätzlich zeigte sich für 2011 ein tendenziell geringerer Lignocellulose-Anteil im artenreicheren Grasnarbentyp (Abb. 1f), das weist auf eine etwas bessere Verdaulichkeit hin. Obwohl sich der Narbentyp nicht auf den Energiegehalt auswirkte (Tab. 2, ME-Gehalte Durchgang 1: 11,26 MJ/kg TM, 2: 11,09 MJ/kg TM, 3: 10,58 MJ/kg TM), so lässt sich insgesamt doch eine eher positivere Bewertung der Futterqualität durch das verstärkte Auftreten von Dikotylen auf den artenreichen Varianten zusammenfassen, wie es auch von BRUINENBERG *et al.* (2002) beschrieben wurde.

Bezüglich der Mono- bzw. Mischbeweidung konnten keine signifikanten Effekte festgestellt werden (Abb. 1, Tab. 2).

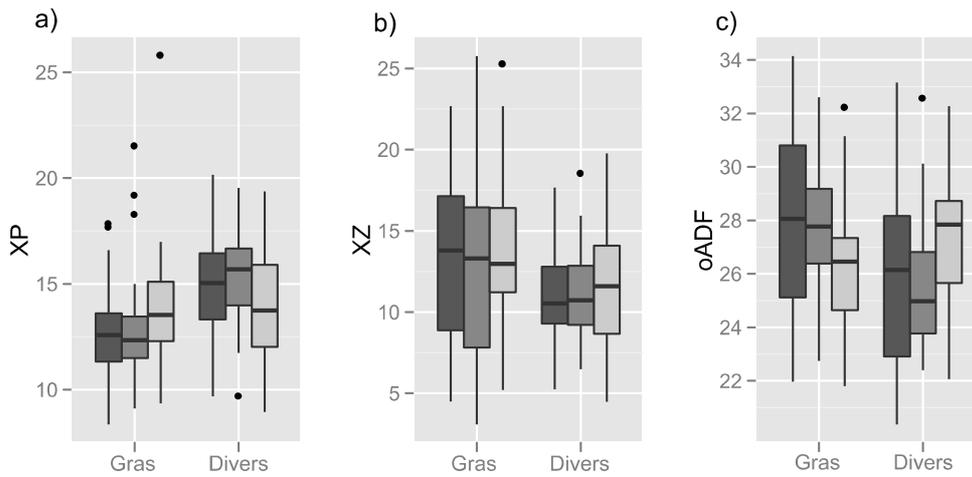
4. Schlussfolgerungen

Entgegen der Hypothese zeigte die Mischbeweidung keine Vorteile gegenüber den monobeweideten Varianten. Auch beeinflussten weder Schafe noch Rinder die Qualitäts- und Produktivitätsmerkmale.

Dahingegen wiesen die artenreicheren Parzellen zwar keine höheren Erträge auf, waren jedoch den artenärmeren, mit Herbiziden behandelten Grasnarben in Qualitätsgesichtspunkten, vor allem im Rohproteinanteil, überlegen. Damit bieten diese sowohl artenreicheren als auch funktionell diverseren Narben einen agronomischen Vorteil, da sie einerseits mit den gras-dominierten Beständen im Ertrag konkurrieren können, andererseits aber eine gesteigerte Futterqualität aufweisen.

Kurzvorträge: Sektion Futterqualität und Pflanzenbestand

2010



2011

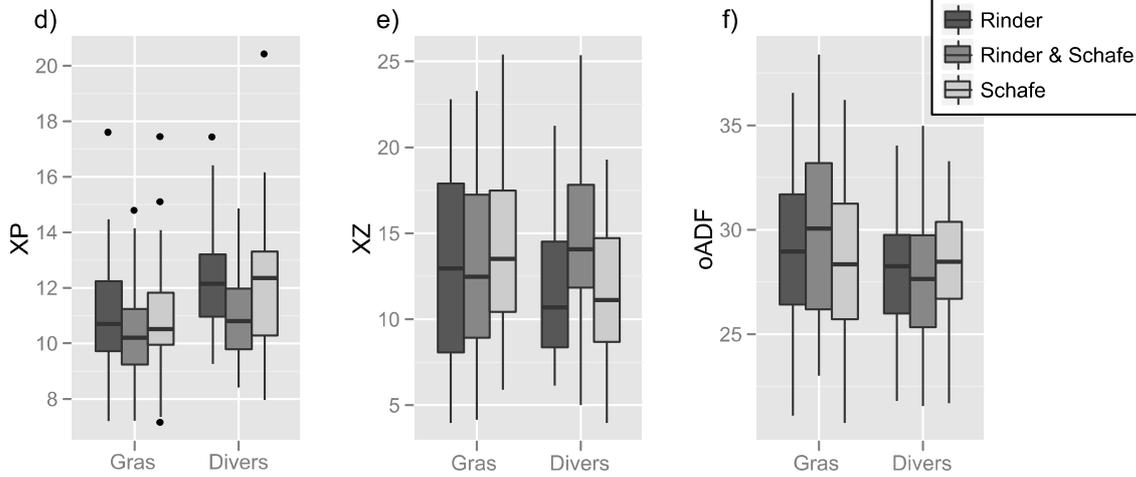


Abb.1: Verschiedene Futterqualitätsparameter in Abhängigkeit von Grasnarbe (grasdominiert = Gras, Kontrolle = Divers) und Beweidungstierart, jeweils in % TM. 1a-c) Jahr 2010, 1d-f) Jahr 2011.

Tab. 2: P-Werte (F-Statistik) der Effekte hinsichtlich verschiedener Futterqualitätsparameter. Die Modellvereinfachung der gemischten Modelle wurde mittels AIC durchgeführt. Eliminierte Terme sind mit einem „-“ gekennzeichnet.

Jahr	Durchgang	Narbentyp	Tierart	Narbentyp x Tierart	
2010					
	Log(XP)	-	0,002	0,851	0,057
	XZ	<0,001	0,042	-	-
	oADF	<0,001	0,130	0,843	0,136
	ME	<0,001	0,276	0,708	0,243
2011					
	Log(XP)	<0,001	0,006	0,117	-
	XZ	<0,001	0,213	0,294	0,143
	oADF	<0,001	0,093	-	-

Literatur

- ABAYE, A.O., ALLEN, V.G., FONTENOT, J.P. (1994): Influence of grazing cattle and sheep together and separately on animal performance and forage quality. *Journal of Animal Science* 72, 1013–1022.
- BRUINENBERG, M.H., VALK, H.H., KOREVAAR, H. & STUIK, P.C. (2002): Factors affecting digestibility of temperate forages from semi-natural grassland. *Grass and Forage Science* 57, 292–301.
- CASTLE, M.E. (1976): A simple disc instrument for estimating herbage yield. *Journal of the British Grassland Society* 31, 37 – 40.
- HECTOR A. et al. (1999): Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. *Science* 286, 1123-1127.
- KAHMEN, A., PERNER, J., AUDORFF, V., WEISSER, W. & BUCHMANN, N. (2005): Effects of plant diversity, community composition and environmental parameters on productivity in montane European grasslands. *Oecologia* 142, 606–615.
- SEITHER, M., WRAGE, N. & ISSELSTEIN, J. (2012): Sward composition and grazer species effects on nutritive value and herbage accumulation. *Agronomy Journal* 104, 497-506.
- TILMAN, D., WEDIN, D., KNOPS, J. (1996): Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems. *Nature* 379, 718-720.
- WRAGE, N., STRODTHOFF, J., CUCHILLO, H.M., ISSELSTEIN, J. & KAYSER, M. (2011): Phytodiversity of temperate permanent grasslands: ecosystem services for agriculture and livestock management for diversity conservation. *Biodiversity and Conservation* 20, 3317-3339.