

# **Der Einfluss der Nutzungshäufigkeit auf die Ertragsleistung von Klee grasbeständen mit und ohne Kräuteranteil - eine 4-jährige Feldstudie**

H. LORENZ, R. LOGES, C. KLUß UND F. TAUBE

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Grünland und Futterbau/ Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,

hlorenz@gfo.uni-kiel.de

## **Einleitung und Problemstellung**

In intensiven Rotationsweidesystemen werden Reinbestände aus Deutschem Weidelgras (Dt. Wg.) bzw. dessen Gemenge mit Weißklee (WK) favorisiert um qualitativ hochwertiges Weidefutter in ausreichenden Mengen zur Verfügung zu stellen. Alternativ dazu können jedoch auch Vielartengemenge, die zusätzlich zum Dt. Wg. mehrere Leguminosen- oder Kräuterarten beinhalten, eingesetzt werden. Bisherige Studien, die sich mit dem Vergleich artenarmer und –reicher Bestände auseinandergesetzt haben, führten zu unterschiedlichen Resultaten. Sowohl in Beweidungs- als auch in Schnittversuchen wurden positive aber auch negative Effekte einer höheren Artenzahl auf den Trockenmasse (TM)-Ertrag festgestellt.

Es wurde über vier Jahre hinweg ein Feldversuch zur Untersuchung des Effektes von Bestandeszusammensetzung und Nutzungsfrequenz auf die Ertrags- und Zuwachsleistungen von Klee grasbeständen durchgeführt. Dabei wurde die Hypothese getestet, dass unter norddeutschen Anbaubedingungen, mit kräuterreichen Beständen, die eine höhere Artendiversität bieten, gleiche TM-Erträge und Zuwachsraten realisiert werden können wie mit empfohlenen Standard-Klee grasmischungen.

## **Material und Methoden**

Der Versuch wurde auf dem Versuchsgut für ökologischen Landbau „Lindhof“ der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel in den Jahren 2014 bis 2017 durchgeführt. Die Jahresdurchschnittstemperatur an diesem Standort beträgt 8.8°C, der durchschnittliche Jahresniederschlag 769 mm. Die Durchschnittstemperatur variierte während der Versuchsjahre (10,6°C in 2014, 9,8°C in 2015, 9,6°C in 2016, 9,7°C in 2017) ebenso wie die Niederschläge, die in den Jahren 2015 und 2017 besonders hoch ausfielen (905 mm in 2014, 999 mm in 2015, 796 mm in 2016, 1029 mm in 2017). Die Bestände wurden jeweils im Vorjahr in Wintertriticale-Bestände untergesät. Die Versuchsanlagen der Einzeljahre wanderten mit der Betriebsfruchtfolge über verschiedene Schläge. In jedem Versuchsjahr wurde das erste Hauptnutzungsjahr beprobt.

Der Versuch wurde als randomisierte Spaltanlage mit den zwei Faktoren (1) Saatmischung und (2) Nutzungshäufigkeit in vier Wiederholungen angelegt. Die Versuchsfaktoren sowie die dazugehörigen Faktorstufen sind in den Tabellen 1 (Nutzungshäufigkeit) und 2 (Saatmischung) dargestellt. Die verwendeten Saatmischungen waren eine regionale, an häufige Nutzung angepasste, Klee grasmischung ( $M_1$ ) sowie eine Vielartenmischung ( $M_2$ ). Die drei Nutzungshäufigkeiten waren 4-5 (nach 6-7 Wochen), 8 (nach 4 Wochen) und 11 (nach 3 Wochen) Nutzungen pro Jahr. Die Nutzungshäufigkeiten wurden gewählt um ein Rotationsweidesystem simulieren und mit einer in der Region üblichen 4-(5)-Schnitt-Nutzung zur Futterkonservierung vergleichen zu können.

Tab. 1: Nutzungsfrequenzen der simulierten Beweidung und der Siloschnitte

Nutzungsfrequenz	Nutzungshäufigkeit	Abk.
3-wöchig	11	3W
4-wöchig	8	4W
6-7-wöchig	4-5	6-7W

Die Parzellen wurden unterteilt um ein System von Schnittserien in Anlehnung an Corral und Fenlon (1978) zu erhalten. Dies erlaubte in den 3- und 4-wöchigen Systemen eine wöchentliche Beprobung während jede Teilparzelle nur im vorgegebenen Rhythmus (nach 3 oder 4 Wochen) beerntet wurde. Zur Probenahme wurde auf einer Fläche von 0,25 m<sup>2</sup> der Aufwuchs oberhalb einer Wuchshöhe von 5 cm von Hand geerntet. Das Probenmaterial wurde nach Arten fraktioniert und bei 58°C für 48 h getrocknet um den Ertragsanteil zu bestimmen.

Für die statistische Auswertung wurde ein lineares gemischtes Modell mit den Faktoren Saatmischung, Nutzungshäufigkeit und Jahr, sowie allen Wechselwirkungen, verwendet.

Tab. 2: Zusammensetzung der Saatmischungen M<sub>1</sub> und M<sub>2</sub>.

Art	Sorte	Saatstärke (kg/ha)	
		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
Dt. Weidelgras ( <i>Lolium perenne</i> )	Delphin	20	10
Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> )	Atlantis	6	3
Weißklee ( <i>Trifolium repens</i> )	Vyoscan	3	1,5
Hornschotenklee ( <i>Lotus corniculatus</i> )	Lotanova	-	5
Zichorie ( <i>Cichorium intybus</i> )	Spadona	-	2
Kleiner Wiesenknopf ( <i>Sanguisorba minor</i> )	Burnet	-	2
Spitzwegerich ( <i>Plantago lanceolata</i> )	"Wildtyp"	-	1,5
Wiesenkümmel ( <i>Carum carvi</i> )	Volhouden	-	2
Gesamt		29	27

## Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse des vierjährigen Versuches (Tab. 3) zeigen, dass der Faktor Saatmischung keinen Effekt auf den Gesamt-TM-Ertrag hatte. Zwar zeigte sich aufgrund der Beimischung von Futterkräutern und Hornschotenklee (HK) bei gleichzeitiger Reduzierung der Saatstärke von Dt. Wg., Rotklee (RK) und WK in M<sub>2</sub> eine andere Ertragszusammensetzung als in der einfacheren Kleeegrasmischung, eine Reduktion des Ertrages wurde jedoch in allen beobachteten Jahren und Nutzungshäufigkeiten nicht beobachtet (Abb. 1). Ein positiver Effekt der Vielartenmischung auf den TM-Ertrag wie er bspw. von Goh und Bruce (2005) beobachtet wurde, konnte nicht nachgewiesen werden. Der Faktor Nutzungshäufigkeit hatte einen sign. Einfluss auf den Gesamtertrag, nicht jedoch auf einzelne Arten. Die höheren Erträge in der 6-7W-Nutzung im Vergleich zur 3W- und 4W-Nutzung im Jahr 2014 bestätigten die Annahme, dass sich eine längere Zwischennutzungszeit positiv auf den Gesamt-TM-Ertrag auswirkt (z.B. Chestnutt et al., 1977).

Tab. 3.: Signifikanzen der Effekte aller Faktoren und Wechselwirkungen auf die TM-Erträge. Die Signifikanzlevel waren:  $p > 0.05$  = nicht signifikant (n.s.),  $p < 0.05$  = \*,  $p < 0.01$  = \*\*,  $p < 0.001$  = \*\*\*

	Gesamt	Kräuter	Dt. Wg.	RK	WK
Jahr	***	*	***	***	***
Nutzungsh.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Saatm.	n.s.	n.s.	**	***	n.s.
Jahr : Nutzungsh.	n.s.	*	**	n.s.	n.s.
Jahr : Saatm.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nutzungsh. : Saatm.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Jahr : Nutzungsh.: Saatm.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Bei Betrachtung der einzelnen Arten zeigt sich, dass die Saatmischung signifikante Effekte auf das Dt. Wg. und den RK hatte. Das Dt. Wg. wies in  $M_2$  in zwei Versuchsjahren in der 3W-Nutzung und in einem Versuchsjahr in den 3W- und 4W-Nutzungen niedrigere Erträge auf, in zwei Versuchsjahren konnte es die reduzierte Aussaatstärke vollständig kompensieren. Der RK wies in einem Versuchsjahr in der 3W- und 4W-Nutzung sowie in zwei weiteren Versuchsjahren in der 3W-Nutzung geringere TM-Erträge in  $M_2$  auf. Die Ertragsdifferenz betrug jedoch ebenso wie beim Dt. Wg. stets weniger als 50%, was darauf hindeutet, dass sich beide Arten in  $M_2$  besser etablieren und größere Einzelpflanzen entwickeln konnten. Dahingegen zeigte der WK keine Ertragsminderung aufgrund der reduzierten Aussaatmenge, sondern konnte diese durch Stolonenbildung vollständig kompensieren. Im zweiten Versuchsjahr zeigten sich unter zwei Nutzungshäufigkeiten höhere WK-Erträge im Vergleich zu  $M_1$ . Im dritten Versuchsjahr 2016 erschwerten ungünstige Witterungsbedingungen (Trockenheit) im Aussaatjahr 2015 die Etablierung des RK, sodass in nahezu allen Faktorkombinationen geringere TM-Erträge als in den anderen Versuchsjahren auftraten.

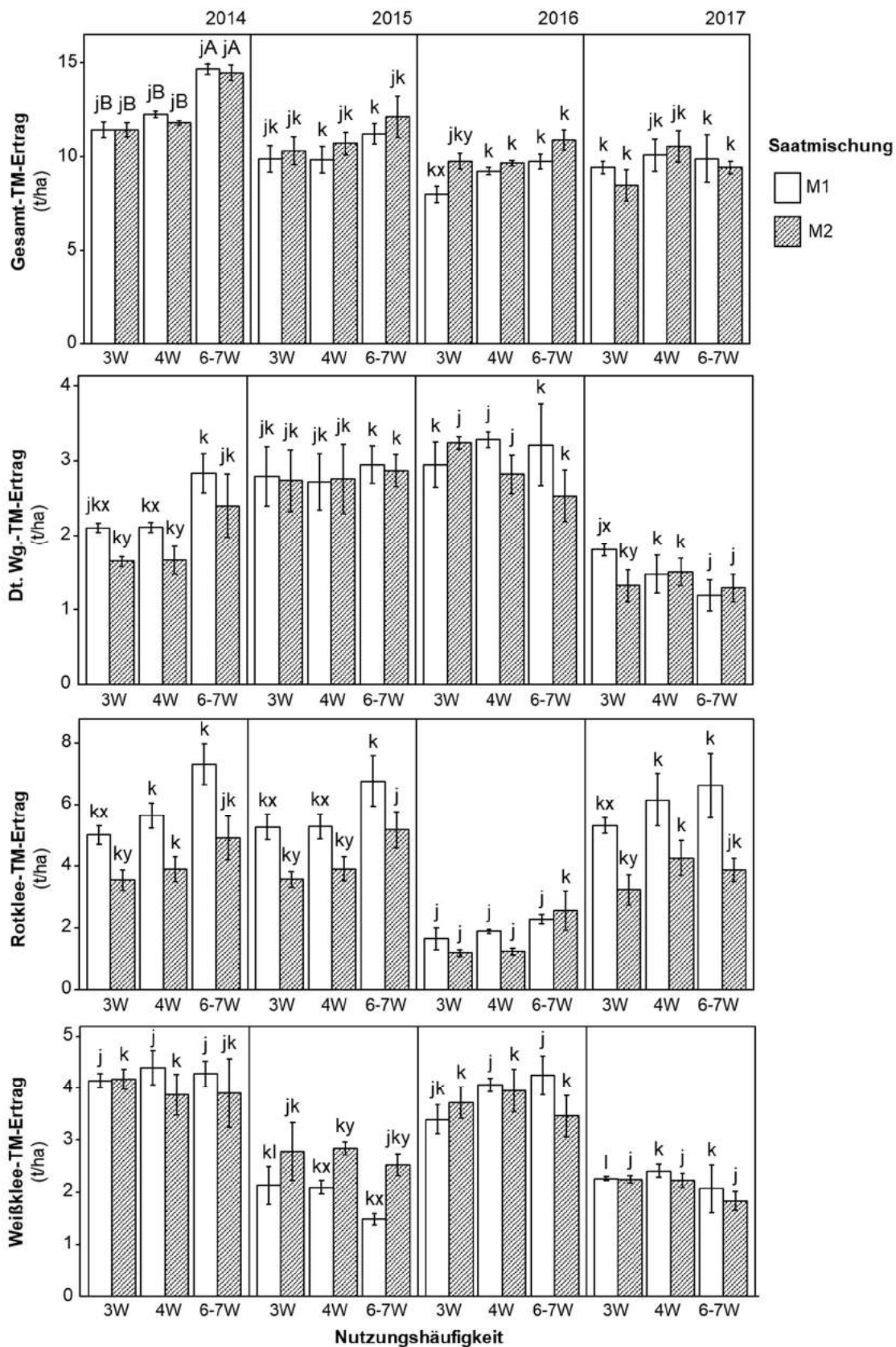


Abb. 1: Gesamt- Dt. Wg.- RK- und WK-TM-Erträge beider Saatmischungen M<sub>1</sub> und M<sub>2</sub> unter den Nutzungshäufigkeiten 3W, 4W und 6-7W. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Nutzungshäufigkeiten (A, B), Saatmischungen (x, y) und Jahren (j, k, l).

Auf die Kräuterfraktion, bestehend aus Zichorie, Spitzwegerich, Kleinem Wiesenknopf und Kümmel, wies das Versuchsjahr einen sign. Effekt auf, ein Effekt der Nutzungshäufigkeit zeigte sich nur innerhalb eines Versuchsjahres. Unabhängig von der Nutzungshäufigkeit wiesen die Kräuterarten Kleiner Wiesenknopf ( $\bar{x}$  0,023 t/ha TM) und Kümmel ( $\bar{x}$  0,032 t/ha TM) nur geringe TM-Erträge auf. Die gute Etablierung von Zichorie und Spitzwegerich im Gemischtbestand bestätigte hingegen die Beobachtungen von Barry (1998) und Stewart (1996). Eine Übertragung der Ergebnisse auf ein Weidesystem ist jedoch nur eingeschränkt möglich, da neben der Nutzungsfrequenz auch die Trittwirkung und der selektive Fraß der Tiere die TM-Erträge beeinflussen können. Kleen *et al.* (2011) bspw. verglichen auf demselben Standort binäre Gemenge bestehend aus einer Leguminosenart (WK, RK, HK) und Dt. Wg. und fanden keine Ertragsunterschiede bei häufiger Schnittnutzung, während unter Beweidung sowohl das Gemenge mit RK als auch das mit HK geringere Erträge im Vergleich zum WK-Gemenge aufwiesen.

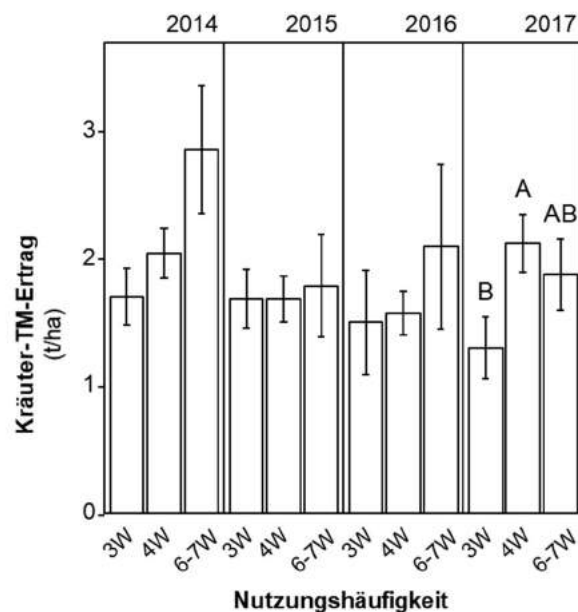


Abb. 2: TM-Erträge der Kräuterfraktion (Zichorie, Spitzwegerich, Kleiner Wiesenknopf, Kümmel) in Saatmischung M<sub>2</sub> unter den Nutzungshäufigkeiten 3W, 4W und 6-7W. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Nutzungshäufigkeiten (A, B) und Jahren (j, k, l).

## Schlussfolgerungen

Die Reduzierung der Aussaatmengen von Dt. Wg., RK und WK bei gleichzeitiger Beimischung von Futterkräutern und Hornschotenklee führen zu keinen Ertragseinbußen. Geringere RK-Erträge können vor allem durch die Kräuter Zichorie und Spitzwegerich ausgeglichen werden während der WK eine geringere Aussaatstärke vollständig durch Stolonenbildung kompensieren kann. Eine höhere Artenvielfalt im Kleeerasanbau muss nicht auf Kosten des Ertrages gehen.

## Literatur

- BARRY, T.N. (1998): The feeding value of chicory (*Cichorium intybus*) for ruminant livestock. *J. Agric. Sci.* <https://doi.org/10.1017/S002185969800584X>
- CHESTNUTT, D.M.B., MURDOCH, J.C., HARRINGTON, F.J. & BINNIE, R.C. (1977): The effect of cutting frequency and applied nitrogen on production and digestibility of perennial ryegrass. *Grass Forage Sci.* 32, 177–183.

CORRALL, A.J. & FENLON, J.S. (1978): A comparative method for describing the seasonal distribution of production from grasses. *J. Agric. Sci.* 91, 61–67. <https://doi.org/10.1017/S0021859600056628>

GOH, K.M. & BRUCE, G.E. (2005): Comparison of biomass production and biological nitrogen fixation of multi-species pastures (mixed herb leys) with perennial ryegrass-white clover pasture with and without irrigation in Canterbury, New Zealand. *Agric. Ecosyst. Environ.* 110, 230–240. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.04.005>

KLEEN, J., TAUBE, F. & GIERUS, M. (2011): Agronomic performance and nutritive value of forage legumes in binary mixtures with perennial ryegrass under different defoliation systems. *J. Agric. Sci.* 149, 73–84. [https://doi.org/DOI: 10.1017/S0021859610000456](https://doi.org/DOI:10.1017/S0021859610000456)

STEWART, A. V. (1996): Plantain (*Plantago lanceolata*) – a potential pasture species. *Proc. New Zeal. Grassl. Assoc.* 86, 77–86.