

## Futterqualität, Vorruchtleistung und Nitratauswaschung von über Winter beweideten Klee grasbeständen

Loges, R., Westphal, D. und Taube, F.<sup>1</sup>

*Keywords: grass/clover, winter grazing, forage quality, pre crop value, nitrate leaching*

### Abstract

*In comparison to harvesting, grazing is less cost intensive. For economical reasons an extended duration of grazing period is recommended. Grazing during winter can cause pasture damages, which is of minor relevance for older grass clover grown on arable land, which will be ploughed in the following spring. Against this background yield and forage quality of 3 different legume species, i.e. white clover, red clover and alfalfa, grown in binary mixtures with two grass species, perennial ryegrass and tall fescue, respectively, were examined before grazing the third growth in autumn or winter. Nitrate leaching losses during winter and yield of the following spring wheat were recorded.*

*Yield and forage quality of the total sward was not significantly influenced by grass species while the interaction of legume species and grazing date had a high impact on yield and quality of the swards. Before grazing in October, swards with white clover showed lower yields and through lower legume contents also lower crude protein concentrations compared to swards with alfalfa or red clover. Losses of leave material led to losses of crude protein concentration in swards with alfalfa or red clover as well as high losses of energy content in swards with alfalfa, which at the latest grazing date were significantly lower than in sward with white clover. Mulching the last growth and autumn grazing led to higher nitrate losses than late winter grazing. After ploughing, no effect of clover grass management on spring wheat yields was observed. Grazing in January led to higher grain crude protein contents in spring wheat than autumn grazing or cutting of the last growth for silage.*

### Einleitung und Zielsetzung

Ertrag, Futterqualität und N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung sowie Nitratauswaschung und Vorruchtleistung von Klee grasbeständen werden von Saadmischung und Art der Bewirtschaftung in weiten Bereichen beeinflusst (Dreymann, 2005). Ausschließlich beweidete bzw. ausschließlich gemulchte Klee grasflächen können zu N-Auswaschungen führen, deren Nitratkonzentration weit über dem EU-Trinkwassergrenzwert von 50 mg NO<sub>3</sub>- l<sup>-1</sup> liegen. Neben der reinen Schnittnutzung und der Nutzung als Gründüngung besteht die Möglichkeit der Nutzung als Mähweidesystem. Weidehaltung gilt durch die geringeren Gebäude- und Futterkonservierungskosten im Vergleich zur Schnittnutzung als deutlich kostengünstiger. Aus ökonomischen Gründen sollte eine möglichst lange Weidedauer angestrebt werden. Narbenverletzungen, die häufig bei Winterbeweidung beobachtet werden (Opitz v. Boberfeld et al, 2005), sind auf Ackerklee gras, welches ohnehin im darauf folgenden Frühjahr umgebrochen wird, von geringer Relevanz.

Ziel dieses Projektes ist die Prüfung unterschiedlicher Klee gras-Saadmischungen in Bezug auf Ertragsleistung, Futterqualität und Eignung zur Winterbeweidung, deren Vorruchtwirkung auf nachfolgenden Sommerweizen aber auch auf Gefahren einer

---

<sup>1</sup> Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grünland und Futterbau / Ökologischer Landbau, Universität Kiel, Hermann-Rodewald-Str.9, D-24118 Kiel, Email: rloges@email.uni-kiel.de

möglichen N-Auswaschung. Dabei wird erwartet, dass es mit Klee-grasgemengen gelingen kann, extensive Mutterkuhrassen bzw. Mutterschafe, ohne größere Gewichtsverluste im Winter, auf der Weide zu ernähren.

## Methoden

Die Untersuchungen wurden auf dem nach Bioland-Richtlinien bewirtschafteten Betrieb "Hof Ritzeau" (48 Bp, 8,5°C Jahresdurchschnittstemperatur, 750 mm Durchschnittsjahresniederschlag) im ostholsteinischen Hügelland durchgeführt. Als Versuchsvarianten wurden binäre Gemenge, die sich in Bezug auf die Faktoren Grasart (Dt. Weidelgras (DW) versus Rohrschwengel (RS)) bzw. Leguminosenart ((Weißklee (WK), Rotklee (RK) und Luzerne (LZ)) unterschieden als Großteilstücke einer randomisierten Blockanlage mit dreifacher Wiederholung als Untersaat in Wintergetreide etabliert (Tab 1.). Im jeweils 1. Hauptnutzungsjahr wurden die Bestände auf Unterparzellen folgenden 5 alternativen Nutzungssystemen unterzogen: 3 Mulchschnitte (I), 3 Siloschnitte (II) bzw. als Mähweidesystem mit 2 Siloschnitten und Beweidung des letzten Aufwuchses im Oktober (III), Dezember (IV) oder Januar (V). Zu jeder Nutzung wurden die potentiellen Trockenmasseerträge, Rohprotein- (RP) und Energiegehalt festgestellt. Im Zeitraum Anfang November bis Ende März wurde die Nitratauswaschung durch wöchentliche Beprobung keramischer Saugkerzen erhoben. Nach jeweiligem Frühjahrs-umbruch wurde Sommerweizen gesät und zur Ernte Erträge und Kornqualitäten ermittelt. Die statistische Analyse erfolgte mit der SAS-Prozedur „Mixed“, Mittelwertvergleiche erfolgten mit dem Tukey-Test, die Auswertung von Wechselwirkungen basiert auf dem Bonferroni-Holm-Verfahren.

**Tabelle 1: Versuchsfaktoren und Faktorstufen**

Faktor	Faktorstufe	Beschreibung
1. Mischungspartner: Grasart	1.1 Dt. Weidelgras (DW)	Typische Grasart Norddeutschlands
	1.2 Rohrschwengel (RS)	Wintergrüne tiefwurzelnde Grasart
2. Mischungspartner Leguminose	2.1 Weißklee (WK)	weidefest flachwurzelnd
	2.2 Rotklee (RK)	tiefwurzelnd, standorttypisch
	2.3 Luzerne (LZ)	Tiefwurzelnd, trockenheitstolerant
3. Nutzungssystem	3.1 Gründüngung	3 x gemulcht
	3.2 Schnittnutzung	3 Siloschnitte
	3.3 Mähweide mit	2 Siloschnitte...
	3.3.1 Herbstbeweidung	... + Beweidung Anfang Oktober
	3.3.2 früher Winterbeweidung	... + Beweidung Anfang Dezember
4. Versuchsperiode	4.1 2005/2006	aus Untersaat 2004/ Umbruch 2006
	4.2 2006/2007	aus Untersaat 2005/ Umbruch 2007

## Ergebnisse

Tabelle 2 zeigt im Mittel der beiden Versuchsjahre und Begleitgrasarten den Einfluss von Leguminosenart und Beweidungszeitpunkt auf Ertrag und Futterqualität kurz vor dem Auftrieb der Weidetiere im Herbst bzw. Winter. Die betrachteten Ertrags- und Qualitätsparameter wurden von der Wahl des Grasmischungspartners nicht beeinflusst. Zum Oktobertermin zeigten die Saadmischungen mit Luzerne und Rotklee deutlich höhere Erträge an weidbarer Biomasse, die sich im Gegensatz zum Weißklee aus mindestens 75% Leguminosen zusammensetzte. Höhere Leguminosenanteile am Aufwuchs führten bei Luzerne und Rotklee im Vergleich zu Weißklee zu deutlich höheren RP-Gehalten. Die höheren Grasanteile in den Mischungen mit Weißklee bei

der Herbstbeweidung korrespondieren mit höheren Energiegehalten. Die Verzögerung des Weidetermins führte bei allen Leguminosenarten zu Abnahmen in Bezug auf weidbare Biomasse, Leguminosenanteil, sowie RP- und Energiegehalt. Während die Verluste in den auf niedrigerem Ertragsniveau angesiedelten Weißklee parzellen gering ausfielen, waren diese in den Mischungen mit Luzerne bzw. Rotklee deutlich stärkere ausgeprägt. Bei Luzerne traten ausgeprägte Ertrags- und Qualitätsverluste bereits vor dem Dezembertermin ein, während in den Beständen mit Rotklee ähnliche Verluste erst im Laufe des Januars festgestellt wurden. Am Januartermin konnten keine statistischen Ertragsunterschiede zwischen den getesteten Saatmischungen festgestellt werden. Zu diesem Termin wiesen alle Bestände einen für den Erhaltungsbedarf von Mutterkühen und -schafen ausreichenden RP-Gehalt von über 11% auf, während nur die Bestände mit Weißklee und bedingt auch die mit Rotklee ausreichende Energiekonzentrationen zur Erhaltung von über 8,5 MJ NEL erzielten.

**Tabelle 2: Ertrag, Leguminosenanteil und Futterqualitätsparameter in Abhängigkeit von Leguminosenart und Beweidungstermin des 3. Aufwuchses**

Beweidungstermin	Futterangebot (dt TM ha <sup>-1</sup> )			Leguminosenanteil (%)		
	WK	RK	LZ	WK	RK	LZ
Anfang Oktober	19,85 <sup>ab</sup>	33,57 <sup>abA</sup>	44,93 <sup>aA</sup>	32,47 <sup>ab</sup>	78,34 <sup>aA</sup>	92,27 <sup>aA</sup>
Anfang Dezember	18,83 <sup>ab</sup>	36,42 <sup>aA</sup>	24,39 <sup>bB</sup>	7,88 <sup>bB</sup>	78,98 <sup>aA</sup>	86,12 <sup>aA</sup>
Anfang Januar	15,40 <sup>aA</sup>	21,62 <sup>bA</sup>	25,25 <sup>bA</sup>	0,88 <sup>bB</sup>	66,18 <sup>bA</sup>	83,04 <sup>aA</sup>

  

Beweidungstermin	Rohproteingehalt (% d. TM)			Energiegehalt (MJ ME)		
	WK	RK	LZ	WK	RK	LZ
Anfang Oktober	17,90 <sup>ab</sup>	22,64 <sup>aA</sup>	24,15 <sup>aA</sup>	11,11 <sup>aA</sup>	10,63 <sup>aAB</sup>	10,05 <sup>aB</sup>
Anfang Dezember	14,74 <sup>aA</sup>	13,63 <sup>bAB</sup>	11,24 <sup>bB</sup>	10,46 <sup>abA</sup>	7,59 <sup>bB</sup>	5,66 <sup>bC</sup>
Anfang Januar	16,52 <sup>aA</sup>	12,74 <sup>bB</sup>	13,47 <sup>bB</sup>	10,04 <sup>bA</sup>	7,15 <sup>bB</sup>	5,84 <sup>bC</sup>

Verschiedene Kleinbuchstaben weisen signifikante Unterschiede zwischen den Beweidungszeitpunkten innerhalb einer Leguminosenart aus, verschiedene Großbuchstaben weisen signifikante Unterschiede zwischen den Leguminosenarten innerhalb eines Beweidungstermins aus, signifikant für  $P < 0.05$

**Tabelle 3: Nitrat-Auswaschung im Zeitraum November bis März, Kornertrag und Rohproteingehalt von Sommerweizen in Abhängigkeit des Nutzungssystems des letzten Aufwuchses der Vorfrucht Klee gras.**

Nutzungssystem der Vorfrucht Klee gras	Schnitt-nutzung	Gründüngung (gemulcht)	Beweidung Anf. Okt.	Beweidung Anf. Dez.	Beweidung Anf. Jan.
Nitrat Auswaschung [kg NO <sub>3</sub> -N ha <sup>-1</sup> ]	13,53 <sup>ab*</sup>	17,53 <sup>a</sup>	18,94 <sup>a</sup>	12,99 <sup>ab</sup>	10,82 <sup>b</sup>
Sommerweizenertrag [dt TM ha <sup>-1</sup> ]	32,70 <sup>a</sup>	33,13 <sup>a</sup>	32,14 <sup>a</sup>	34,74 <sup>a</sup>	33,68 <sup>a</sup>
Rohproteingehalt Sommerweizen [%]	13,84 <sup>b</sup>	14,05 <sup>ab</sup>	13,75 <sup>b</sup>	13,96 <sup>ab</sup>	14,25 <sup>a</sup>

Verschiedene Kleinbuchstaben weisen signifikante Unterschiede zwischen den Klee grasnutzungssystemen aus, signifikant für  $P < 0.05$

Tabelle 3 zeigt im Mittel der beiden Versuchsjahre und Begleitgrasarten sowie der 3 Leguminosenarten den Einfluss der Nutzungsart des letzten Aufwuchses der Vorfrucht

Kleegrass auf die Nitrat-Auswaschung über Winter sowie auf den Kornertrag bzw. Rohproteingehalt von Sommerweizen. Generell wiesen alle Bestände nur eine geringe Nitrat-Auswaschung auf. Zwischen Schnittnutzung, Gründüngung und Beweidung ergaben sich in Bezug auf diesen Parameter keine Unterschiede. Bei den beweideten Beständen führte die zeitliche Verschiebung der Beweidung zu einer Verringerung der Nitrat-Auswaschung. Eine variierte Nutzung des letzten Aufwuchses blieb ohne Einfluss auf die Höhe des Kornertrages der Folgefrucht. Im Gegensatz dazu wurde der bei allen Varianten auf einem sehr hohen Niveau gelegene Korn-RP-Gehalt des Sommerweizens durch die Nutzung der Vorfrucht geringfügig beeinflusst. Bemerkenswert ist, dass bei den beweideten Parzellen mit zunehmender Verschiebung des Weidetermins die RP-Gehalte des Sommerweizens anstiegen.

### Diskussion

Im Gegensatz zu Beobachtungen aus kontinentalen Klimaten liegen für maritim geprägte Klimata keine Untersuchungen zur Winterbeweidung von Klee-Grasschlägen vor. Die vorliegende in feuchten wintermilden Klimaten durchgeführte Studie zeigt die Winterbeweidung von Ackerklee-Grasschlägen als interessante Nutzungsalternative. Im Gegensatz zu kontinentalen Klimaten blieb die Wahl der wintergrünen Begleitgrasart Rohrschwingel ohne Vorteil, da auch das standorttypische Begleitgras Dt. Weidelgras unter den milden Winterbedingungen keine Verluste zeigte. Die in der vorliegenden Untersuchung festgestellten geringen Auswirkungen der Klee-Grassnutzung auf das Ertragspotential der Folgefrucht decken sich mit Beobachtungen anderer unter vergleichbaren Klimabedingungen durchgeführten Studien (z.B. Dreyman, 2005).

### Schlussfolgerungen

Die Winterbeweidung zeigte sich als interessante Nutzungsalternative zur Mulchnutzung des letzten Klee-Grassaufwuchses, ohne dass Ertragsnachteile für die Folgefrucht oder Nitratbelastungen des Sickerwassers entstehen. Wird Winterbeweidung in Betracht gezogen empfiehlt es sich, leguminosenreiche Flächen vor grasreichen Flächen zu beweidern, da Leguminosen im Vergleich zu Gräsern über Winter zu stärkeren Futterverlusten neigen. Da Rotklee im Herbst relativ hohe Erträge aufweist und dort die Qualitätsverluste im Vergleich zu Luzerne erst vergleichsweise spät auftreten und auch Weißklee überproportional hohe Biomasseverluste aufweist, zeigt sich Rotklee als die am besten zur Winterbeweidung geeignete Kleeart. Die „wintergrüne“ Grasart Rohrschwingel blieb unter den maritimen Klimaverhältnissen ohne Vorteile gegenüber dem standorttypischen Deutschen Weidelgras.

### Danksagung

Die Studie wurde von Herrn Günther Fielmann dankenswerterweise finanziert.

### Literatur

- Opitz von Boberfeld W., Banzhaf K., Hrabec F., Skladanka J., Kozłowski S., Golinski P., Szeman L., Tasi J., 2005: Effect of different agronomical measures on yield and quality of autumn saved herbage during winter grazing – 1st communication: Yield and digestibility of organic matter. Czech J. Anim. Sci., 51, 2006 (5): 205–213.
- Dreyman S., 2005: N-Haushalt unterschiedlich bewirtschafteter Rotklee-Bestände und deren Bedeutung für die Folgefrucht Weizen im Ökologischen Landbau. Dissertation, Universität Kiel