

## Entwicklung der Bestandzusammensetzung eines zweijährigen Klee-grases in Abhängigkeit von Nutzungsart und Schwefeldüngung

Urbatzka, P.<sup>1</sup>, Uhl, J.<sup>1</sup>

*Keywords:* Sulfat, Mulchen, Schnitt, Ampfer.

*Abstract:* The performance of a biennial grass-clover ley was examined in four environments. Main factors were utilization (cutting or mulching) and fertilization of sulphate in early spring of each year (with and without). Above all utilization influenced the composition of grass-clover ley. Repeated mulching increasingly harmed the density of sward. Consequently and in consequence of a higher N-availability, weeds pressure and appearance of bitter dock is rising.

### Einleitung und Zielsetzung

Das Klee-gras ist der Motor im ökologischen Landbau. Die Bestandeszusammensetzung kann durch eine Schwefeldüngung beeinflusst werden und wurde bisher in Abhängigkeit von der Nutzungsart nur für überjähriges Klee-gras bestimmt (z. B. Urbatzka et al. 2017). Steigende Erträge im Klee-gras durch eine Sulfatgabe wurden in verschiedenen Arbeiten gezeigt (z. B. Fischinger et al. 2011, Böhm 2017). Ziel ist den Einfluss von Nutzung und S-Düngung im zweijährigen Klee-gras zu bestimmen.

### Methoden

Die Feldversuche wurden im zweijährigen Klee-gras auf den zwei Standorten Hohenkammer (Braunerde, IS, Ackerzahl 55; langjährige (lj.) Mittel: 816 mm; 7,8 °C), und Viehhausen (Braunerde, uL, Ackerzahl 61;; lj. Mittel: 786 mm; 7,8 °C) bei Freising mit je zwei Durchläufen in 2013-2014, 2014-2015 bzw. 2015-2016, 2016-2017 durchgeführt. Die zwei Hauptfaktoren waren Nutzung (Abfuhr oder Mulchen) und S-Düngung. Neben einer Kontrolle ohne Düngung wurde Mg-Sulfat mit 20 (gering) und 40 (hoch) kg S/ha je Hauptnutzungsjahr (HNJ) im zeitigen Frühjahr gestreut.

Das Klee-gras bestand aus Luzerne, Rotklee, Weißklee und verschiedenen Gräsern (60 % Gewichtsanteil im Saatgut). Die Ansaat erfolgte im August/September vor dem ersten HNJ. Das Klee-gras wurde viermal je HNJ geschnitten und abgefahren bzw. zeitgleich gemulcht. Eine Ertragsbestimmung erfolgte nur bei Abfuhr. Vor jedem Schnitt wurde die Bestandeszusammensetzung (feinsamige Leguminose, Gräser und Unkraut) festgestellt. Zusätzlich wurde dreimal die Lückigkeit der Bestände (vor erstem (nur zweites HNJ) und viertem Schnitt) sowie vor dem letzten Schnitt im zweiten HNJ der Besatz mit stumpfblättrigen Ampfer (*Rumex obtusifolius*) bonitiert. Als Anlage wurde eine vollständig randomisierte Blockanlage angelegt (N=4). Die Bestandeszusammensetzung, die Lückigkeit und die Erträge der Einzelschnitte wurden als Messwiederholung über die Zeit mit SAS 9.3 verrechnet.

---

<sup>1</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, [peer.urbatzka@lfl.bayern.de](mailto:peer.urbatzka@lfl.bayern.de), <http://www.lfl.bayern.de>

## Ergebnisse

In der statistischen Auswertung wurde keine signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren festgestellt. Mit Ausnahme der ersten Nutzung im ersten HNJ lag der Anteil an feinsamigen Leguminosen bei Abfuhr mit 80 % und mehr signifikant höher als beim Mulchen (Tab. 1). Die höchsten Anteile feinsamiger Leguminosen beim Mulchen wurden mit 74 und 77 % zur zweiten und dritten Nutzung im ersten HNJ festgestellt. Im zweiten HNJ fielen diese auf Werte um 50 %. Der Grasanteil zeigte sich gegenläufig zum Anteil feinsamiger Leguminosen (Tab. 1). Der höchste Unkrautanteil mit 8 % wurde vor der ersten Nutzung im ersten HNJ bonitiert. Ab dem dritten Schnitt im ersten HNJ lag der Unkrautanteil bei Mulchnutzung mit einer Ausnahme signifikant höher.

**Tabelle 1: Zusammensetzung des Kleeegrases in Abhängigkeit von der Nutzung (Anteile in %)**

Termin	Nutzung	1. HNJ			2. HNJ		
		fs. Legum. <sup>1</sup>	Gras	Unkraut	fs. Legum. <sup>1</sup>	Gras	Unkraut
1	Abfuhr	62,0 ns	30,1 ns	8,0 ns	79,9 a	20,2 b	0,0 b
	Mulchen	63,2	28,5	8,1	52,6 b	45,6 a	1,8 a
2	Abfuhr	84,5 a	15,3 b	0,1 ns	84,6 a	15,4 b	0,0 ns
	Mulchen	74,1 b	25,8 a	0,0	53,1 b	45,3 a	1,3
3	Abfuhr	90,7 a	8,8 b	0,2 b	89,6 a	10,3 b	0,2 b
	Mulchen	77,0 b	20,6 a	1,8 a	48,8 b	48,4 a	2,8 a
4	Abfuhr	84,5 a	15,4 b	0,1 b	80,7 a	18,7 b	0,6 b
	Mulchen	65,2 b	31,9 a	2,9 a	44,1 b	52,9 a	3,0 a

Mittel der 4 Umwelten; verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede je Termin (SNK-Test,  $p < 0,05$ ), ns = nicht signifikant; HNJ = Hauptnutzungsjahr, <sup>1</sup> feinsamige Leguminosen

**Tabelle 2: Zusammensetzung des Kleeegrases in Abhängigkeit der Düngung (Anteile in %)**

Termin	Düngung	1. HNJ			2. HNJ		
		fs. Legum. <sup>1</sup>	Gras	Unkraut	fs. Legum. <sup>1</sup>	Gras	Unkraut
1	ohne	47,2 b	43,0 a	9,5 a	69,9 ns	29,5 ns	0,7 ns
	MgSO <sub>4</sub> gering	70,3 a	22,1 b	7,6 b	66,6	32,5	1,1
	MgSO <sub>4</sub> hoch	70,2 a	22,8 b	7,0 b	62,3	36,7	1,1
2	ohne	74,8 ns	25,0 ns	0,1 ns	73,9 ns	25,2 ns	0,4 ns
	MgSO <sub>4</sub> gering	82,7	17,3	0,0	67,7	31,6	0,7
	MgSO <sub>4</sub> hoch	80,4	19,3	0,0	65,0	34,2	0,8
3	ohne	83,4 ns	15,2 ns	0,8 ns	76,3 ns	22,3 ns	1,4 ns
	MgSO <sub>4</sub> gering	84,0	14,4	1,1	66,2	32,2	1,6
	MgSO <sub>4</sub> hoch	84,1	14,5	1,1	65,0	33,5	1,4
4	ohne	76,8 ns	22,0 ns	1,2 ns	67,6 ns	30,7 ns	1,7 ns
	MgSO <sub>4</sub> gering	74,9	23,4	1,7	60,4	37,7	1,9
	MgSO <sub>4</sub> hoch	72,9	25,6	1,6	59,3	38,9	1,8

siehe Legende Tabelle 1

Die Schwefeldüngung beeinflusste die Zusammensetzung des Kleegrases nur zum ersten Schnitt im ersten HNJ unabhängig von der Düngungshöhe (Tab. 2). Durch die Sulfatgabe erhöhte sich der Anteil an feinsamigen Leguminosen von 47 auf 70 %, während der Anteil Gräser sich von 43 auf 22-23 % und der der Unkräuter von 10 auf 7-8 % verringerte.

Die Lückigkeit lag bei einer Mulchnutzung immer signifikant höher, während die S-Düngung diese nicht beeinflusste (Tab. 3). Auch der Ampferbesatz war bei Mulchen signifikant höher; ebenso war hier kein signifikanter Unterschied zwischen den Düngungsvarianten vorhanden.

**Tabelle 3: Lückigkeit und Besatz mit Ampfer in Abhängigkeit der Nutzung und der Düngung**

Nutzung/Düngung	Lückigkeit (%)			Ampferbesatz <sup>3</sup>
	Herbst 1. HNJ <sup>1</sup>	Fj. 2. HNJ <sup>2</sup>	Herbst 2. HNJ <sup>1</sup>	
Abfuhr	3,1 b	3,2 b	7,3 b	0,6 b
Mulchen	5,3 a	6,8 a	28,8 a	5,5 a
ohne	2,6 NS	4,4 NS	15,9 NS	1,9 NS
MgSO <sub>4</sub> gering	5,2	5,1	18,8	3,6
MgSO <sub>4</sub> hoch	4,9	5,5	19,6	3,7

siehe Legende Tab. 1; <sup>1</sup> vor 4. Schnitt, <sup>2</sup> vor 1. Schnitt, <sup>3</sup> Anzahl je 12 m<sup>2</sup> vor 4. Schnitt im 2. HNJ

In der Summe aller Schnitte erreichte das Klee gras mit Schwefel im ersten HNJ signifikant und im zweiten HNJ überwiegend tendenziell höhere Trockenmasse- und Rohprotein erträge (Tab. 4). Bei den einzelnen Schnitten lagen nur wenige signifikante Unterschiede vor. Bzgl. der Höhe der Sulfatgabe (gering oder hoch) wurde zu keinem Zeitpunkt ein Unterschied im Ertrag festgestellt.

**Tabelle 4: Trocken- und Rohprotein ertrag in Abhängigkeit der Düngung und des Schnittes**

		Düngung	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	4. Schnitt	Summe
TM-Ertrag (dt/ha)	1. HNJ	ohne	32,7 NS	33,8 B	40,2 B	16,3 NS	123,0 B
		MgSO <sub>4</sub> gering	39,1	40,6 A	44,5 A	17,3	141,5 A
		MgSO <sub>4</sub> hoch	40,9	43,2 A	45,4 A	18,4	147,9 A
	2. HNJ	ohne	41,0 ns <sup>#</sup>	39,3 ns	42,0 ns	14,5 ns	136,8 ns <sup>#</sup>
		MgSO <sub>4</sub> gering	46,4	43,1	45,8	14,9	150,3
		MgSO <sub>4</sub> hoch	46,5	44,2	47,7	16,2	154,6
RP-Ertrag (dt/ha)	1. HNJ	ohne	4,7 NS <sup>#</sup>	5,2 NS <sup>#</sup>	7,1 NS	3,5 B	20,4 B
		MgSO <sub>4</sub> gering	6,8	6,9	7,8	3,8 AB	25,2 A
		MgSO <sub>4</sub> hoch	7,2	7,4	8,0	4,1 A	26,7 A
	2. HNJ	ohne	7,6 ns <sup>#</sup>	7,0 ns	6,7 b	3,1 ns	24,3 b
		MgSO <sub>4</sub> gering	9,2	7,2	7,5 ab <sup>#</sup>	3,3	27,2 ab <sup>#</sup>
		MgSO <sub>4</sub> hoch	9,0	8,0	8,0 a	3,7	28,8 a

siehe Legende Tabelle 1; <sup>#</sup> tendenzieller Unterschied (0,05 < p < 0,1) der Düngungsvarianten zur Kontrolle ohne Düngung, TM = Trockenmasse, RP = Rohprotein

## **Diskussion**

Die Bestandeszusammensetzung wurde in beiden HNJ v. a. durch die Nutzungsart beeinflusst und bestätigt für das erste HNJ frühere Forschungsergebnisse bzgl. der Nutzung (Urbatzka et al. 2017 und Quellenangaben). Die Grasanteile waren beim Mulchen besonders im zweiten HNJ vergleichsweise hoch. Eine Sulfatdüngung beeinflusste nur die Zusammensetzung der ersten Nutzung im ersten HNJ: durch den Schwefel werden überwiegend feinsamige Leguminosen gefördert. Allerdings resultierte daraus in Abhängigkeit der Witterung nur teilweise ein höherer Ertrag beim 1. Schnitt, ggf. profitierte auch erst der Folgeschnitt von der Düngung.

Durch das wiederholte Mulchen entstanden immer wieder Verletzungen der Narbe, welches die höhere Lückigkeit im Vergleich zur Schnittnutzung erklärt. Hierdurch und durch die höhere N-Verfügbarkeit stiegen der Unkrautanteil und der Besatz mit Ampfer. Dies könnte auch ein hohes Samenpotenzial für Ampfer auf langjährigen ökologisch bewirtschafteten Schlägen bedeuten, sofern die Samen nicht jedes Mal mit dem Saatgut eingeschleppt worden sind.

Der Mehrertrag an Rohprotein je HNJ lag durch eine Sulfatdüngung in Übereinstimmung zu Böhm (2017) bei etwa 10 bis 30 %.

## **Schlussfolgerungen**

Vor allem die Nutzungsart beeinflusst die Zusammensetzung des Kleeegrases im Zeitverlauf. Die Narbe wird zunehmend durch wiederholtes Mulchen beschädigt. Folglich und durch die höhere N-Verfügbarkeit nehmen der Unkrautdruck und der Besatz mit Ampfer zu.

## **Danksagung**

Wir bedanken uns herzlich bei den Betriebsleitern Helmut Steber (Hohenkammer) und Horst Laffert (Viehhausen) und bei allen Kollegen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, die zu dem Forschungsvorhaben beigetragen haben sowie der Düka Düngekalkgesellschaft für die Bereitstellung des Düngers.

## **Literatur**

- Böhm H (2017) Die Wirkung einer Schwefeldüngung auf Ertrag und Qualitätsparameter von Klee grasbeständen im ersten und zweiten Hauptnutzungsjahr. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 32-35.
- Fischinger S, Becker K & Leithold G (2011) Auswirkungen unterschiedlicher S-Versorgungszustände auf den N-Flächenertrag eines Luzerne-Klee grasbestandes. Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 183-184.
- Urbatzka P, Rehm A, Eckl T & Salzeder G (2017) Vergleich verschiedener Arten und Saatzeiten bei Futterleguminosen. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 40-43