

## Grünlandverbesserung als Möglichkeit zur Steigerung der N-Effizienz

Elsaesser, M.

LANDWIRTSCHAFTLICHES ZENTRUM BADEN-WUERTTEMBERG (LAZBW),  
D-88326 Aulendorf

### 1. Einleitung

Dauergrünland ist immer noch eine nicht bzw. sub-optimal genutzte Ressource für die Produktion von Protein und insbesondere deshalb trifft die Grünlandverbesserung die neue Zielsetzung deutscher Landwirtschaftspolitik der Vermeidung von gentechnisch verändertem (Import)Soja perfekt. Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Eiweißertrag von Grünland zu steigern. Neben früher Nutzung, kommen Steigerung der N-Düngung, die Verbesserung der N-Ausnutzung und eine Verbesserung der botanischen Zusammensetzung der Grünlandbestände mit mehr Leguminosen in Frage. Unglücklicherweise haben gerade die Grünlandbestände in Süddeutschland hohe Anteile an Kräutern und Unkräutern und reagieren nur eingeschränkt positiv auf Stickstoffdüngung (ELSAESSER, 2005) im Gegensatz zu Gräsern. Daher kann Grünlandverbesserung mit dem Ziel den Anteil an Gräsern zu erhöhen eine sehr geeignete Methode sein, die Grünlandproduktivität zu steigern. Obwohl eigentlich in den Folgejahren nach der Behandlung eine Steigerung der Erträge erwartet werden kann (TAUBE AND CONIJS, 2007), bringt Nachsaat von Dauergrünland nicht immer Vorteile (SOEGAARD *et al.*, 2007). Zudem wurden die Kosten der Grünlanderneuerung unter Berücksichtigung des Ertragsausfalls im Anlagejahr nicht exakt berechnet. Des weiteren genügt es nicht für die Bewertung des Erfolgs von Grünlandverbesserungsmaßnahmen nur die Ertragskomponente zu berücksichtigen, denn die botanische Zusammensetzung bzw. deren Veränderung ist von entscheidender Bedeutung. Deshalb müssen Methoden der Grünlandverbesserung dann und wann erneut auf ihre Tauglichkeit hin überprüft werden.

### 2. Material und Methoden

Das Experiment wurde 2009 als randomisierte Blockanlage mit 3 Wiederholungen auf einem Dauergrünland in Aulendorf angelegt (600 m ü. N.N.; 950 mm Jahresniederschlag; Parzellengröße 100 m<sup>2</sup>). Folgende Behandlungen wurden untersucht: **T1.** ohne Behandlung; **T2.** Totalerneuerung des 2. Aufwuchses nach Behandlung mit 4 kg ha<sup>-1</sup> Round up Ultra max (45% glyphosate) und Direktsaat nach 3 Wochen; **T3.** Totalerneuerung des 2. Aufwuchses nach Behandlung mit einer Mischung von 1 kg ha<sup>-1</sup> Round up Ultra max (45% glyphosate) und 10 kg ha<sup>-1</sup> schwefelsaurem Ammoniak (SSA) und Direktsaat 3 Wochen später; **T4.** Nachsaat mit Vredo Drillsaat einer Mischung von 25 kg ha<sup>-1</sup> NSF (*Lolium perenne* 48%, *Phleum pratense* 24%, *Poa pratensis* 16% und *Trifolium repens* 12%) zum 2. Aufwuchs; **T5.** zweimalige Übersaat im Jahr mit einem Schleuderstreuer mit 5 kg ha<sup>-1</sup> Saatmischung NSF zum 2. und 4. Aufwuchs; **T6.** Totalerneuerung nach mechanischer Vorbehandlung mit dem Rototiller. Jede Erneuerungsmaßnahme (T2, T3 und T6) wurde mit 35 kg ha<sup>-1</sup> einer Saatmischung GSWI (*Lolium perenne* 59%, *Poa pratensis* 13%, *Phleum pratense* 19%, *Trifolium repens* 9%) eingesät. Alle Pazellen wurden regulär 5 mal im Jahr gemäht und mit 120, 260 und 240 kg ha<sup>-1</sup> Stickstoff als KAS in den Jahren 2009, 2010 und 2011 gedüngt. Im ersten Jahr konnten die total erneuerten Teilstücke nur dreimal

geschnitten werden. TM-Erträge, Rohproteingehalte und Nettoenergieerträge wurden untersucht und die Veränderungen der botanischen Zusammensetzung wurde beobachtet ( "Ertragsanteilschätzung" nach Klapp, 1949). Die N - Effizienz wurde als kg TM kg N<sup>-1</sup> gedüngt bestimmt.

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Nach drei Versuchsjahren zeigten die Varianten der Totalerneuerung (T2, T3 und T6) nicht die höchsten Trockenmasse- und Rohproteinerträge. Ganz im Gegenteil, die Ertragsverluste nach Totalerneuerung der Bestände während des ersten Jahres waren zu hoch und konnten nicht kompensiert werden (Abb. 1). Höchste Trockenmasseerträge (im Schnitt der 3 Jahre) wurden bei der nachgesäten Variante beobachtet (T4 und T5), wobei Übersaat (T5) noch höhere Erträge als Nachsaat mit Schlitzdrillmaschine erbrachte (T4). Totalerneuerung (T2, T3 und T6) zeigte durchschnittlich 7 t TM ha<sup>-1</sup> niedriger als die nachgesäten Bestände.

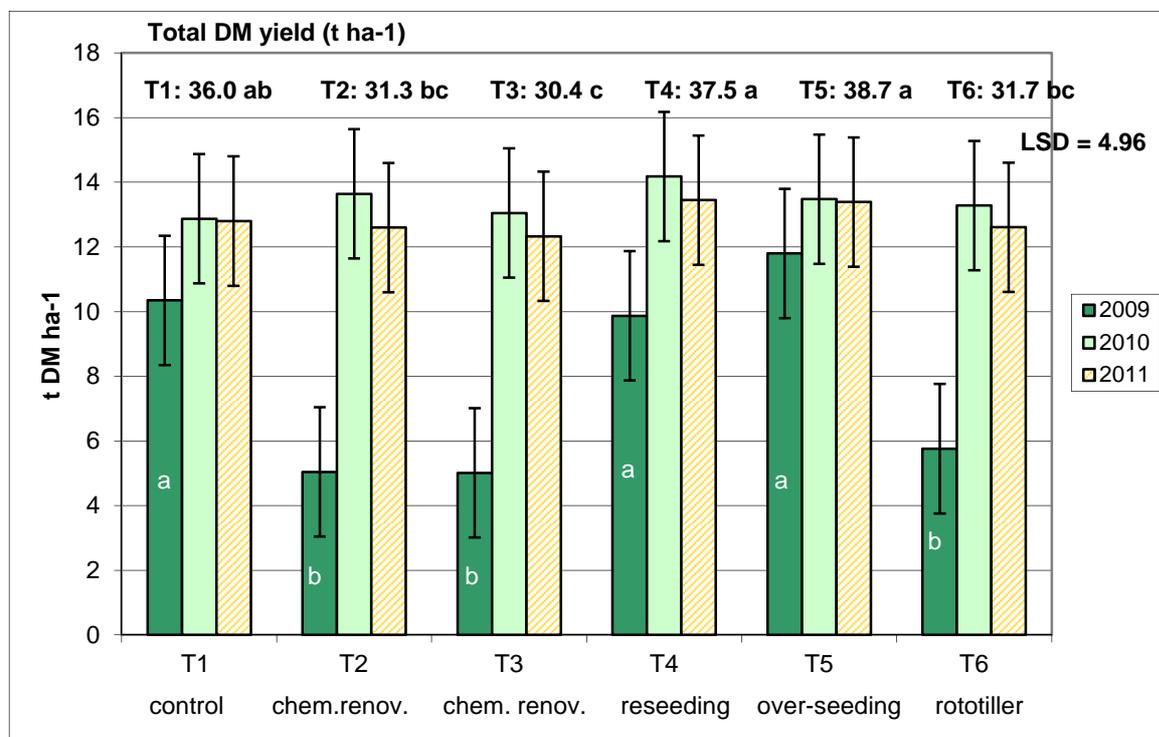


Abb. 1. Vergleichende Betrachtung der mittleren und jährlichen TM-Erträge (Summe von 2009-2011) in t TM ha<sup>-1</sup> (unterschiedliche Buchstaben zeigen statistisch gesicherte Differenz mit P < 0.05)

Die neu gesäten Bestände waren weder in der Lage die Trockenmasseerträge nach Totalerneuerung zu kompensieren (Abb. 1), noch wies die botanische Zusammensetzung der Bestände höhere Anteile an Gräsern und Leguminosen auf (Abb. 2). Die niedrigeren Erträge waren auch beim Rohprotein zu beobachten. Hier liegen allerdings aus labortechnischen Gründen nur die Ergebnisse der ersten beiden Versuchsjahre vor (Tabelle 1). Allerdings hatte nachgesätes Grünland um durchschnittlich 0.3 - 0.5 t ha<sup>-1</sup> höhere Proteinerträge aufzuweisen. Die Stickstoffeffizienz ausgedrückt als kg Trockenmasse je kg Düng-N war bei der Variante 5 (regelmässige Übersaat) am höchsten, wohl weil hier der Bestand sich am besten entwickelte. Nachwüchse nach

Totalerneuerung hatte niedrigere Proteinerträge und eine entsprechend niedrige N-Effizienz im ersten Jahr nach der Behandlung die sich allerdings in den Folgejahren ausglich (Tabelle 1).

Betrachtet man die Entwicklung der botanischen Zusammensetzung der Grünlandbestände, ist es offensichtlich nicht gelungen durch die Totalerneuerung Bestände mit höherem Anteil an Weissklee zu etablieren. Ganz im Gegenteil hatte die regelmässige Übersaat höchste Kleeanteile aufzuweisen (Tabelle 2).

Tab. 1. Rohproteinerträge (2009-2010) und N Effizienz (Mittelwerte; unterschiedliche Buchstaben symbolisieren statist. Gesicherten Differenzen:  $P < 0.05$ )

Behandlung	Rohprotein (t ha <sup>-1</sup> )			Neff (kgTM kgN <sup>-1</sup> )		
	2009	2010	Mittel	2009	2010	2011
T1 unbehandelte Kontrolle	1.66 b	2.27 a	1.97 a	8.6 a	5.0	5.3
T2 Totalerneuerung 4 kg ha <sup>-1</sup> Roundup Ultra max	0.92 c	2.40 a	1.66 a	4.2 b	5.2	5.3
T3 Totalerneuerung mit 1 kg ha <sup>-1</sup> Roundup + 10 kg ha <sup>-1</sup> schwefelsaurem Ammoniak	0.99 c	2.36 a	1.67 a	4.2 b	5.0	5.1
T4 1 x Nachsaat mit Vredo slot seeder	1.71 ab	2.48 a	2.09 a	8.2 a	5.5	5.6
T5 regelmässige Übersaat (2 x jährlich)	2.03 a	2.43 a	2.23 a	9.8 a	5.2	5.6
T6 Totalerneuerung mit dem Rototiller	1.08 c	2.21 a	1.65 a	4.8 b	5.1	5.3
LSD	0.356	0.277	0.697	1.7	n.s.	n.s.

Tab. 2. Anteile an Leguminosen und Gräsern in den Grünlandbeständen nach 3 Versuchsjahren (Boniturtermin: September 2011) (unterschiedliche Buchstaben symbolisieren statistisch gesicherte Differenzen  $P < 0.05$ )

Behandlungen	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Weissklee %	5.0 abc	5.3 ac	5.3 ac	5.3 abc	9.7 c	2.3 ab
Gräser %	58.3 b	44.3 a	70.7 c	55.7 ab	58.3 abc	55.3 ab

#### 4. Fazit

Die unterschiedlichen Methoden zur Grünlandverbesserung werden sowohl zur Verbesserung der botanischen Zusammensetzung der Grünlandbestände als auch zur Steigerung der Trockenmasse- und Proteinerträge verwendet. Gleichwohl sind diese Effekte nicht garantierbar. In unserem Experiment war die Nachsaat von Dauergrünland erfolgreicher als die Neuansaat, wobei der Behandlungstermin für die Neuansaat im Frühjahr lag. Damit sind die Verluste an Trockenmasse deutlich höher als wenn der Behandlungstermin im Herbst liegen würde, denn die Verluste der ersten beiden weit ertragreichsten Aufwüchse konnten nicht kompensiert werden. Nachsaaten sowohl mit Vredo-Schlitzsaat als auch häufige Übersaat scheinen sowohl die beste als auch die ökonomischste Variante zu sein. Dies gilt sowohl für die Trockenmasse als auch die Proteinproduktion. Totalerneuerung war in der Lage den Prozentsatz an Gräsern zu erhöhen.

#### Literatur

ELSÄBER, M. (2005) Performance of a reseeded grassland (Trisetetum) in Germany. *Grassland Science in Europe*. Tartu. Vol. 10. 477-480.

KLAPP, E. (1949) Landwirtschaftliche Anwendung der Pflanzensoziologie. *Verlag Eugen Ulmer*, Stuttgart.

SOEGAARD, K., GIERUS, M., HOPKINS, A. AND BOMMELÉ, L. (2007) Effects of grassland renovation on crop and animal performance. In: *Grassland resowing and grass-arable crop rotations*. Third and fourth workshop of the EGF working group. Report 148. Wageningen Plant Research International. 95 - 105.

TAUBE, F. AND CONIJN, J. (2007) Grassland renovation in Northwest Europe: current practices and main agronomic and environmental questions. In: *Grassland resowing and grass-arable crop rotations*. Third and fourth workshop of the EGF working group. Report 148. Wageningen Plant Research International. 35-38.