
Leguminosenanbau und Austrag von Stickstoff im Grundwasser

G. Schalitz und A. Behrendt

Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg (ZALF), Forschungsstation Paulinenaue

Einleitung und Problemstellung

In der Bindung von Luftstickstoff und der guten CO₂-Verwertung werden große Vorteile der Leguminosen in der zukünftigen Pflanzenproduktion gesehen. Es gibt aber auch Hinweise, dass ein verstärkter Austrag von N ins Grundwasser eintritt. Nach Umbruch von Leguminosen ergaben sich eindeutig höhere NO₃-Mengen im Boden, die auswaschungsgefährdet waren (SCHARPE und WEHRMANN 1991, KOCH et. al. 1995).

Die Beigabe eines Graspartners ist daher als wichtig anzusehen, um den freigesetzten Stickstoff aufzunehmen (DREYMANN et. al. 2005). Die N- Akkumulationsleistung wird durch Klee gras deutlich verbessert, was der nachfolgenden Kultur zugute kommt.

Es ergaben sich für grundwassernahe Grünlandstandorte folgende Fragestellungen:

- Wird beim Anbau von Leguminosen und Leguminosengrasgemischen N ausgetragen und welche Relationen bestehen?
- Welche Unterschiede ergeben sich zum reinen Grasanbau mit und ohne zusätzliche N-Düngung?

Material und Methoden

Der Versuch wurde in 4 Lysimeter-Monolithen vom Standort Kalksandamoor Wagenitz (Havelländisches Luch) angelegt (SCHALITZ und BEHRENDT, 2005). Es handelte sich um Moornachfolgeböden unter Grünlandnutzung mit einem einheitlichen Grundwasserstand von 70 cm. Im Spätsommer des Jahres 2003 kamen 4 Varianten nach Grünlandumbruch zur Aussaat:

Variante	Aussaatmenge pro Lysimeter (1m ²)
1. Weißklee in Reinsaat	4 g Weißklee
2. Weißklee – Grasmischung	2,5 g Gräsermischung + 2 g Weißklee
3. Gräsermischung ohne N	} Wiesenschweidel 1 g Wiesenlieschgras 1,5 g Wiesenrispe 1,5 g Weißes Straußgras 1,0 g
4. Gräsermischung mit N	
(120 kg/ha in 2 Teilgaben)	

Weißklee und Klee gras erhielten keinen Stickstoff. Die Grunddüngung belief sich einheitlich auf 30 kg/ha P und 120 kg/ha K. Die Nutzung geschah ortsüblich 3-schnittig. Prüfmerkmale waren die Stoffgehalte (N, P, K, Ca) im Grundwasser und in der Erntesubstanz, Grün- und Trockenmasseertrag, Gesamtwasserverbrauch und spezifischer Wasserverbrauch.

Die Varianten wurden über die Versuchsjahre 2003 bis 2006 geprüft, wobei die Stoffbilanzen jeweils über das hydrologische Jahr d.h. vom 01.10.2003 bis 30.09.2006 berechnet worden sind.

Ergebnisse und Diskussion

Entwicklung der botanischen Zusammensetzung

Nach der Aussaat entwickelte sich die Reinsaat Weißklee zu einem geschlossenen Bestand. Die Weißklee-Grasmischung hatte zunächst einen Flächenanteil (Deckungsgrad) von 50% Weißklee und 50% Gras. Die Gräseransaat bildeten ebenfalls geschlossene Bestände.

Erstaunlicherweise ging der Weißkleeanteil von Jahr zu Jahr deutlich zurück, so dass im 3. Aufwuchs 2006 kaum noch Weißklee zu finden war. Im Weißklee- Lysimeter hatten sich Grünlandkräuter und Gras-Fremdbesatz durchgesetzt (Tab. 1). Möglicherweise hatte die starke Selbstauflockerung des Anmoorbodens dazu beigetragen.

Damit war ein Effekt, wie er nach Umbrüchen von Leguminosenbeständen verschiedentlich beobachtet wurde, ausgeschlossen. Der Stickstoff der Leguminosen war während des allmählichen Absterbens der Pflanzen über den ganzen Versuchszeitraum freigesetzt worden.

Tab. 2: Durchfluss und Frachten in den Versuchsjahren 2003 bis 2006

Σ 2003 bis 2006	Weißklee	Weißklee gras	Gras ohne N	Gras + 120 kg/ha N
mm Abfluss (Durchfluss)	967	951	536	728
g/ha NH ₄ -N	3281,0	1543,9	1553,8	782,9
g/ha NO ₃ -N	413,8	370,2	214,5	1006,3
g/ha ges. N	3694,8	1914,1	1768,3	1789,2
g/ha P	27,5	24,0	8,0	2,4
g/ha K	14675,0	14664,9	6481,6	4722,3
kg/ha Ca	1022,355	777,239	460,379	694,058

Ertrag und Stoffentzug

Das gut etablierte Weißklee gras war dem mit 120 kg N/ha gedüngtem Grasbestand in allen Jahren im Ertrag überlegen (Tab. 3).

Gras ohne N fiel sogar gegenüber dem reinen Weißklee ab. Die N-Erträge machen die hohe N-Bindungsleistung der Leguminosen deutlich. Das ungedüngte Gras wies eine stark negative N-Bilanz auf, d.h. es verbrauchte in hohem Maße bodenbürtigen Stickstoff. Die 120 kg/ha N konnten den Bedarf des Grases nicht decken (Tab. 3).

Tab. 3: Erträge und Stoffentzüge, Mittelwerte Versuchsjahre 2003-2006

Kultur	GM dt/ha	TM dt/ha	N-Entzug kg/ha	P-Entzug kg/ha	K-Entzug kg/ha	Ca-Entzug kg/ha
Weißklee	514,55	96,14	224,38	30,58	161,61	118,08
Weißklee gras	563,9	119,60	257,95	36,12	179,23	130,41
Gras ohne N	310,48	79,22	151,47	21,67	155,66	53,21
Gras+120kg/ha N	396,13	100,31	198,25	29,43	137,50	74,94

Beim P-, K- und Ca-Entzug machten die Leguminosen ihre hohen Ansprüche sichtbar. Der Ca-Entzug konnte aus dem beträchtlichen Bodenvorrat gut gedeckt werden.

Schlussfolgerungen

Die durch Leguminosen geprägten Bestände weisen einen etwas höheren N-Austrag ins Grundwasser auf, die Werte sind aber als unkritisch anzusehen.

Die Vorteile der Leguminosen in den Stickstoffbilanzen wiegen dies mehr als auf.

Literatur

DREYMAN, S., LOGES, R. und TAUBE, F. (2005): Bedeutung der Rotklee gras-Bewirtschaftung für den ökologischen Weizenanbau in Norddeutschland. *Mittl. Ges. Pflanzenbauwiss.* 17, 181-184

KOCH, H. J., BRANDES, A. und BECKER, C. (1995): Einfluss unterschiedlicher Begrünung der Rotationsbrache auf die Nitratverlagerung über Winter und das Wachstum von Winterweizen. *Mittl. Ges. Pflanzenbauwiss.* 8, 125-128

MUNDEL, G. (1993): 25 Jahre Grundwasserlysimeteranlage in Paulinenaue *Lehr –und Versuchsanstalt für Grünland und Futterwirtschaft Paulinenaue*, 43 S.

SCHALITZ, G. und BEHRENDT, A. (2002): Versuchsführer der Forschungsstation Paulinenaue des ZALF Müncheberg, 70 S.

SCHARF, H.-C. und WEHRMANN, J. (1991): Nitrat in Grundwasser und Nahrungspflanzen. *Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten*, Bonn, 29 S.

SPIESS, E. und STAUFFER, W. (2007): Bestimmung der biologischen N-Fixierung von Leguminosen und der Nitratauswaschung mittels Lysimeter. *12. Gumpensteiner Lysimetertagung*, Tagungsband S. 177-178
