

Schwefeldüngung zu Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben

Problematik

In den letzten Jahrzehnten seit Beginn der Rauchgasfilterung ist der S- Eintrag stark zurückgegangen und liegt im Vergleich zu 1990 heute bei nur noch 8 % (Laser, 2012, unveröffentlicht). 2010 und 2011 gab es außergewöhnlich hohe Düngungseffekte mit Schwefel: **Verdoppelung des Proteinertrages** (Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2011 sowie Uni Gießen 2010).

Schwefelmangel wirkt sich mehrfach aus:

1. Die Ertragsleistung ist begrenzt, sowohl der Gesamt- als auch der Proteinertrag. Empfindlich sind vor allem Raps und Leguminosen und über letztere auch Klee gras und Grünland.
2. Die Fruchtfolgewirkung ist begrenzt, bedingt durch die geringere N-Bindung der Leguminosen.
3. Die Futterqualität ist begrenzt und beeinflusst die tierische Leistung. Der Proteingehalt und die Proteinqualität sind vermindert.

Schwefelmangel sollte deshalb auch im Ökologischen Landbau vermieden werden. Schwefeldünger zur Behebung des Mangels sind zugelassen.

Fragestellung

Diese oben genannten Versuche sind in vieh schwachen Betrieben mit größerer Abfuhr an Nährstoffen über Marktfrüchte durchgeführt worden. in Milchviehbetrieben ist die Abfuhr begrenzt. Es galt deshalb zu prüfen: Welchen Einfluss hat eine Schwefeldüngung auf Ertrag und Futterqualität speziell in Milchviehbetrieben?

Material und Methoden

Streifenversuch mit 2 Wiederholungen in 8 Betrieben, als Versuch nebeneinander in 50 – 100 m langen Streifen angelegt.

1 Arbeitsbreite		1 Arbeitsbreite		1 Arbeitsbreite
Fläche mit Schwefel	Streifen ohne Schwefel	Streifen mit Schwefel	Streifen ohne Schwefel	Fläche mit Schwefel

Düngermenge: 1 dt/ha Kieserit granuliert pro Gabe, 3 Düngegaben. Kieserit enthält 20 % wasserlöslichen Schwefel und 25 % Magnesiumoxid.

Parameter

T-Ertrag, Nähr-, Mineralstoff- und S-Gehalt im Aufwuchs, N-Gehalt nasschemisch und nach NIRS-Methode bestimmt.

Standorte

Die Untersuchungen wurden auf reinen Schnittflächen von Milchviehbetrieben durchgeführt. In allen Betrieben waren in 2011 niedrige Schwefelgehalte gemessen worden.

- 4 Grünlandflächen (Hochmoor, feuchtes Niederungsgrünland, 2 Mittelgebirgslagen)
- 4 Klee grasflächen
 - o Lößlehm, Düngetest bei 3 Mischungen
 - o Lehmiger Sand, Düngetest bei 4 Mischungen
 - o 2 lehmige Sande, Düngetest bei jeweils 1 Mischung

Ergebnisse und Diskussion

2012 vielerorts Praxistest mit Schwefel: Optisch keine klaren Unterschiede

Viele Betriebe haben im Frühjahr 2012 die Wirkung von Schwefel auf Grünland und Klee gras getestet. Das konnte nach den außergewöhnlich starken Ertragseffekten der Vorjahre auch nur jedem empfohlen werden, vor allem da zu erwarten war, dass derartige Effekte auch optisch deutlich zu erkennen sind (siehe oben: Problematik).

Anders als erwartet: Bei den Rundfahrten in 2012 wurde deutlich: Vor Ort waren auf den ersten Blick keine oder widersprüchliche Effekte zu erkennen. Stellenweise deuteten sich Unterschiede bei Klee gras in der Pflanzensammensetzung an. Einige Meter weiter oder in der Wiederholung war dann aber kein Unterschied zu erkennen. Bei nicht so starkem Mangel sind Ertragsermittlungen unerlässlich.

Praxistest: Grünland gut mit Schwefel versorgt, Klee gras nur mäßig (Tab. 1)

Nach dem bisherigen Wissensstand zeigt der N:S-Quotient im Aufwuchs, in wie weit Schwefelmangel vorliegt. Liegt der N:S-Quotient unter 12, ist die Pflanze ausreichend mit Schwefel versorgt, ab Werten über 15 liegt Mangel vor.

Nach diesem Beurteilungsschema war **Grünland** 2012 gut mit Schwefel versorgt: Im Mittel der Schnitte lag der N:S-Quotient schon beim ungedüngten Aufwuchs bei 7,5 (gedüngte: 5,5) und zeigte damit eine gute Schwefelversorgung. Deshalb war es nicht erstaunlich, dass es im Mittel aller 4 Standorte keinen Mehrertrag gab.

Klee gras war im Vergleich zu Grünland weniger gut mit Schwefel versorgt. Hier lag der N:S-Quotient im Mittel der Schnitte im ungedüngten Aufwuchs mit 13,7 – 16,2 (Mittel: 14,6) im Grenzbereich oder sogar darüber (also im Mangelbereich). Im Grenzbereich können entsprechend der allgemeinen Definition schon Düngungseffekte auftreten. Durch die Schwefel-Düngung wurde die Versorgung deutlich verbessert: Der N:S-Quotient sank auf 8,4 – 11,9 (im Mittel: 10,5). Im Mittel aller 4 Standorte blieben die Mehrerträge trotzdem begrenzt: bei der Trockenmasse 4 % Mehrertrag, beim Rohprotein waren es 6 % Mehrertrag.

Verdünnungseffekt bei Klee gras durch höhere Erträge: Die schwache Schwefelversorgung von Klee gras ist nicht auf eine absolut geringere Schwefelmenge zurück zu führen. Die Schwefelmenge im Aufwuchs liegt sogar bei Klee gras um 29 % höher (ungedüngt). Der Trockenmasseertrag liegt aber um 81 % höher, der Proteinertrag (maßgeblich bei der Bewertung der Schwefelversorgung) sogar um 130 % höher. Der niedrige Schwefelgehalt in Klee gras ist deshalb die Folge des deutlich höheren Ertrages (Verdünnungseffekt).

Mineralstoffversorgung der Bestände (Tab. 2)

Die Mineralstoffversorgung war auf der Mehrzahl der Standorte ausreichend und hat die Ertragsbildung damit kaum beeinflusst. Knapp versorgt sind allerdings der Standort 3 mit Kalium, der Standort 7 mit Phosphor und der Standort 8 mit Kalium und Phosphor.

Fazit: Schwefelgaben auf Praxisbetrieben zeigten: Ausreichende Schwefelversorgung auf Grünland, auf Klee gras leichte Mehrerträge (Im Mittel von 4 Standorten + 4 % bzw. + 6 % (1. Zahl: Trockenmasseertrag, 2. Zahl: Rohproteinertrag). Auf ertragreichen Standorten tritt Mangel möglicherweise stärker auf (Verdünnungseffekt). Futteranalysen können helfen, die Versorgung vor Ort einzuschätzen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Ausblick: Schwefeldüngungsversuche werden fortgeführt**

Die Schwefelversorgung fällt je nach Jahr und Aufwuchs unterschiedlich aus (siehe auch Kapitel: Schwefelversorgung in Grünland und Klee gras). Ab zu schätzen gilt:

1. Bedingungen, unter welchen Mangel auftritt: Dazu wird in den nächsten Jahren, wie schon 2012, auf 8 Standorten die Wirkung von Schwefeldüngung getestet.
2. Fragen von Düngemenge und Art der Düngung: Die bisherigen Ergebnisse rechtfertigen noch keinen Exaktversuch, der bei diesen Fragen erforderlich ist. Denn die geringen Effekte, wie sie die bisherigen Tests erwarten lassen, werden sich statistisch kaum absichern lassen.

Tab. 1: Ertrag und Schwefelversorgung im Praxistest auf Grünland und Klee gras

Standort	T-Ertrag (dt/ha)			RP-Ertrag (dt/ha)			N : S - Quotient		Schwefel-Menge (kg/ha)		
	ohne S- Düngung	mit S- Düngung	rel ohne=100	ohne S- Düngung	mit S- Düngung	rel ohne=100	ohne S- Düngung	mit S- Düngung	ohne S- Düngung	mit S- Düngung	Diff. ohne=0
Grünland, Mittelgebirge											
1	64	55	87								
2	90	87	97	12,0	11,4	94	9,0	7,5	21,5	24,3	2,8
Grünland, Niederung, Hochmoor											
3	76	72	95	9,5	9,8	103	7,1	5,5	21,4	28,3	6,9
Grünland, Niederung, Sandboden											
4	78	84	107								
Mittel Grünland	77	75	97	10,8	10,6	98	8,1	6,5	21,4	26,3	4,9
Klee gras, Lehm Boden, 1. Hauptnutzungsjahr, Mittel von 3 Mischungen											
5	169	172	102	34,0	35,0	103	13,8	11,0	39,5	50,6	11,1
Klee gras, Sandboden, 2. Hauptnutzungsjahr											
6	153	169	111	26,1	30,2	115	13,7	8,4	30,5	57,6	27,1
Klee gras, Sandboden, 1. Hauptnutzungsjahr, Mittel von 4 Mischungen											
7	114	122	106	20,4	22,0	107	14,8	11,9	22,3	29,5	7,2
Klee gras, Sandboden, 1. Hauptnutzungsjahr											
8	122	120	98	18,5	18,4	99	16,2	10,7	18,3	27,5	9,2
Mittel Klee gras	140	146	104	24,8	26,4	106	14,6	10,5	27,6	41,3	13,6
Klee gras relativ Grünland = 100	181	195		230	249				129	157	

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Mineralstoffgehalte im Praxistest auf Grünland und Klee gras**

Standort	Ca-Gehalt (% in T)			Mg-Gehalt (% in T)			P-Gehalt (% in T)			K-Gehalt (% in T)		
	ohne S-Düngung	mit Düngung	Diff. ohne=0	ohne S-Düngung	mit Düngung	Diff. ohne=0	ohne S-Düngung	mit Düngung	Diff. ohne=0	ohne S-Düngung	mit Düngung	Diff. ohne=0
Grünland, Mittelgebirge												
2	0,95	0,95	0,00	0,33	0,33	0,00	0,41	0,40	-0,01	2,45	2,42	-0,03
Grünland, Niederung, Hochmoor												
3	0,54	0,55	0,01	0,25	0,30	0,05	0,36	0,37	0,01	1,96	1,79	-0,17
Mittel Grünland	0,75	0,75	0,01	0,29	0,32	0,03	0,39	0,39	0,00	2,21	2,11	-0,10

Klee gras, Lehmboden, 1. Hauptnutzungsjahr, Mittel von 3 Mischungen												
5	1,47	1,47	0,00	0,30	0,32	0,03	0,38	0,38	0,00	3,51	3,64	0,13
Klee gras, Sandboden, 2. Hauptnutzungsjahr												
6	1,25	1,24	-0,01	0,24	0,27	0,03	0,37	0,34	-0,03	2,89	2,50	-0,39
Klee gras, Sandboden, 1. Hauptnutzungsjahr, Mittel von 4 Mischungen												
7	1,18	1,18	0,00	0,22	0,25	0,02	0,33	0,30	-0,03	3,93	3,79	-0,15
Klee gras, Sandboden, 1. Hauptnutzungsjahr												
8	1,16	1,13	-0,03	0,36	0,38	0,02	0,27	0,27	0,00	1,63	1,60	-0,03
Mittel Klee gras	1,26	1,25	-0,01	0,28	0,30	0,02	0,34	0,32	-0,02	2,99	2,88	-0,11
erforderliche Gehalte für Milchkühe¹⁾	0,40 - 0,61			0,15 - 0,16			0,25 - 0,38					
erforderliche Gehalte für Pflanzen²⁾							0,34			2,30		

1) niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung

2) Bedarf bei 24 % Rohfaser und 17 % Rohprotein (mittlere Gehalte in Futterproben)