

Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Ökobetrieben 2011, 2012, 2013, 2014 und 2015

Problematik

In den letzten Jahrzehnten ist der Schwefeleintrag seit der Rauchgasfilterung stark zurückgegangen und liegt im Vergleich zu 1990 heute bei nur noch bei 8 % (Laser, 2012, unveröffentlicht). 2010 und 2011 gab es außergewöhnlich hohe Düngungseffekte mit Schwefel: **Verdoppelung des Proteinertrages**. Darüber hinaus wurde im Frühjahrsaufwuchs 2011 1 – 3 Wochen vor der Ernte eine niedrige Schwefelversorgung festgestellt (Leisen, 2011).

Schwefelmangel wirkt sich mehrfach aus:

1. Die Ertragsleistung ist begrenzt, sowohl der Gesamt- als auch der Proteinertrag. Empfindlich sind vor allem Raps und Leguminosen.
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

Sind Pflanzen und letztendlich auch die Tiere ausreichend mit Schwefel versorgt?
Welche Beziehung besteht zu Standort, Pflanzenszusammensetzung, Jahr und Schnitttermin?

Untersuchungsumfang: 245 Klee gras-, 268 Grünlandsilagen

Ergebnisse und Diskussion

Grünlandsilagen (Tab. 1-5) enthielten in allen Jahren im Mittel der Schnitte zwischen 0,19 und 0,28 % Schwefel. Die niedrigsten Gehalte gab es vor allem beim 1. Schnitt, die höchsten beim 3. und 4. Schnitt. Der N:S-Quotient lag bei der Mehrzahl der Proben unter dem Schwellenwert von 12 (Ausnahme: Mittelgebirge

2014 und 2015). In der Mehrzahl der Silagen erscheint die Schwefelversorgung deshalb ausreichend.

Kleegrassilagen (Tab. 6 -10) enthielten im Mittel in allen Aufwüchsen weniger Schwefel als Grünlandsilagen. Noch deutlicher waren die Unterschiede beim N:S-Quotienten. Von Schwefelmangel können alle Schnitte betroffen sein.

Vergleich der Jahre: Bei Grünland hat sich die Schwefelversorgung in den letzten 3 Jahren beim 1. Schnitt verschlechtert. (höherer N:S-Quotient in allen Schnitten). 2015 lagen schon fast die Hälfte der Proben über dem Schwefelwert von 12 beim N:S Quotienten. Klee gras war dagegen 2012 schlechter versorgt als in den anderen Jahren, 2013 war es zumindest im Mittel besser versorgt. Vor allem Klee gras wurde in den letzten beiden Jahren allerdings auch häufig mit Schwefel gedüngt (siehe Anmerkungen).

Vergleich der Standorte (Tab. 11): **Grünland** auf Lehmböden, Marsch und vor allem Mooren war meist ausreichend mit Schwefel versorgt. Auf Sandböden gab es 2014 und im Mittelgebirge 2014 und 2015 in den meisten Silageproben eine schwache Versorgung. Bei Klee gras waren sowohl auf Sand- wie auf Lehmböden in den meisten Jahren die Mehrzahl der Silageproben schwächer versorgt.

Anmerkung zu Schwefeldüngung: Klee gras, und Grünland auch auf leichten Böden, werden zwischenzeitlich auf mehreren Betrieben mit Schwefel gedüngt. Eine klare standortspezifische Verteilung der Versorgung konnte deshalb nicht nachgewiesen werden.

Anmerkung zu Rohproteingehalt bei Schwefelmangel: Auffallend ist, dass die Silagen mit maximalem N:S-Quotient fast durchweg höhere Rohproteingehalte haben als diejenigen mit minimalem N:S-Quotient. 2 Faktoren können dazu beitragen: 1. Hohe Kleeanteile gibt es vor allem bei schwacher N-Nachlieferung (und damit auch schwacher S-Nachlieferung) aus dem Boden. 2. Hohe Rohproteingehalte stehen in Zusammenhang mit einem höheren Anteil an schwefelarmen N-Verbindungen und damit einer schlechteren Rohproteinqualität.

Fazit: Bei Klee gras und zunehmend auch bei Grünland macht sich Schwefelmangel bemerkbar. Zur Sicherung der Versorgung von Pflanze und Tier kann Schwefeldüngung dem entgegen wirken.

Literatur:

Leisen, E. (2011): Schwefelmangel bei Grünland und Klee gras? Praxistest und Status-quo-Analyse. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2011.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_versuchsbericht_2011/05_06_Schwefelmangel_GL_KG_FB_11.pdf

Tab. 1: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2011

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	27	13,8	0,20	10,8	12,7	0,25	8,0	15,6	0,17	14,7
2.	23	13,1	0,24	8,8	13,7	0,43	5,1	14,3	0,20	11,4
3. + 4.	25	14,9	0,28	8,3	14,9	0,45	5,3	11,2	0,15	11,9

Tab. 2: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2012

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	14	12,9	0,20	10,4	10,9	0,21	8,3	15,8	0,21	12,2
2.	6	13,2	0,23	9,3	10,4	0,24	6,9	11,5	0,17	11,0
3. und 4.	12	14,9	0,27	9,1	7,5	0,27	4,5	21,8	0,22	15,9

Tab. 3: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2013

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	39	13,0	0,19	11,2	8,2	0,18	7,2	14,3	0,15	15,1
2.	16	13,5	0,22	10,1	13,3	0,33	6,5	14,0	0,18	12,8
3. und 4.	12	16,6	0,26	10,9	11,3	0,29	6,3	13,9	0,15	14,8

Tab. 4: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2014

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	28	14,5	0,20	11,5	12,3	0,25	7,8	16,1	0,17	15,5
2.	13	14,7	0,22	11,0	14,8	0,28	8,6	14,1	0,15	14,9
3. und 4.	14	17,6	0,26	11,2	15,0	0,35	6,9	18,2	0,19	15,7

Tab. 5: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2015

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	26	14,5	0,20	11,8	11,6	0,26	7,1	12,6	0,12	17,1
2.	6	13,6	0,23	9,3	11,6	0,26	7,1	12,9	0,17	11,9
3. und 4.	7	17,0	0,25	10,9	13,2	0,26	8,1	17,3	0,22	12,6

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2011

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	32	15,3	0,18	13,7	10,3	0,16	10,3	22,5	0,18	20,0
2.	15	14,6	0,20	11,8	13,6	0,25	8,7	15,5	0,16	15,5
3. + 4.	22	17,6	0,22	12,5	12,6	0,24	8,4	21,7	0,14	24,8

Tab. 7: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2012

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	15	14,3	0,17	14,3	15,9	0,24	10,7	17,8	0,15	19,3
2.	6	14,0	0,15	14,7	16,1	0,21	12,4	14,6	0,15	15,7
3. + 4.	8	18,0	0,19	14,9	17,4	0,21	13,5	17,9	0,16	17,6

Tab. 8: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2013

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	26	13,2	0,18	12,1	7,2	0,14	8,0	16,6	0,15	17,6
2.	16	16,4	0,21	12,9	14,4	0,31	7,5	17,2	0,17	16,3
3. + 4.	11	17,1	0,22	13,0	15,6	0,28	8,8	22,5	0,19	18,8

Tab. 9: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2014

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	18	13,4	0,18	12,3	17,1	0,39	6,9	16,1	0,12	20,7
2.	13	14,6	0,20	11,7	14,5	0,25	9,2	11,2	0,12	15,5
3. + 4.	18	16,4	0,22	11,7	15,9	0,36	7,2	18,2	0,18	16,5

Tab. 10: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2015

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	19	12,7	0,16	12,4	10,8	0,19	9,1	12,9	0,12	17,7
2.	9	13,6	0,20	10,9	13,1	0,23	9,0	16,3	0,16	15,9
3. + 4.	17	15,3	0,21	11,7	11,6	0,22	8,4	16,3	0,14	18,2

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 11: Schwefelversorgung 2011 – 2015 in einzelnen Regionen Norddeutschlands

	2011	2012	2013	2014	2015
Grünland					
Sandböden Niederungen, NRW, Süd-NDS	9,9/ 16/ 0	10,3/ 0/ 0	10,7/ 0/ 0	12,2/ 20/ 0	10,9/ 0/ 0
Lehmböden Niederungen, NRW, Süd-NDS	8,8/ 0/ 0	9,1/ 14/ 0	10,6/ 10/ 0	10,3/ 16/ 0	10,6/ 0/ 0
Mittelgebirge	9,9/ 11/ 0	10,6/ 14/ 0	10,5/ 18/ 0	12,3/ 74/ 0	12,7/ 56/ 6
Marsch, NDS	9,0/ 6/ 0	10,9/ 20/ 0	10,7/ 9/ 0	10,1/ 20/ 0	9,5/ 0/ 0
Moor, NDS	8,7/ 0/ 0	9,1/ 0/ 0	9,9/ 0/ 0	9,4/ 0/ 0	8,5/ 0/ 0
Kleegrass					
Sandböden, NRW	12,5/ 64/ 0	13,9/ 58/ 14	12,0/ 41/ 0	14,5/ 69/ 15	12,7/ 71/ 0
Lehmböden, NRW	12,9/ 65/ 12	13,9/ 73/ 20	13,3/ 74/ 7	13,0/ 59/ 0	11,1/ 33/ 0