

Silagequalität auf Ökobetrieben in Westfalen-Lippe und im Rheinland 2000 **Futterwert - Gärqualität**

Fragen: Welche Futter- und Gärqualität wird erzielt?
Gibt es Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten?

Untersuchungsumfang (bei Futterwert)

- 109 Klee gras- und Grünlandsilagen
- 6 Getreideganzpflanzensilagen
- 17 Silomaissilagen

Untersuchungsparameter:

- Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, Energiegehalt, Nitratgehalt
- Buttersäure-, Essigsäuregehalt, Ammoniak-N-Anteil, pH-Wert
- DLG-Bewertung der Gärqualität

Zusammenfassung der Ergebnisse

FUTTERWERT

Grünland- und Klee grassilagen (Tabelle 1):

Die Silagen sind im Mittel in 2000 weniger trocken eingefahren worden als in den Vorjahren (3 - 4 % niedriger Trockensubstanzgehalt), was sich positiv auf die Verdichtung im Silo ausgewirkt haben dürfte. Relativ trocken eingefahren wurde meist aber der 2. Schnitt, der nach rascher Abreife oft nur einen mäßigen Ertrag brachte.

Wichtig für die Tierernährung gerade im Öko-Betrieb mit begrenztem Kraffuttereinsatz: Die RNB-Gehalte fielen in 2000 vielfach höher aus als 1999 und 1998. Besonders der 1. Schnitt zeigte im Vergleich zu den Vorjahren höhere Werte.

Die Energiegehalte lagen beim 2. Schnitt häufig unter 6,0 MJ NEL/kg T (14 von 24 Silagen), beim ertragreicheren 1. und 3. Schnitt aber meist im erwünschten Bereich. Schwächere Energiegehalte gab es bei Klee grassilagen, die im Frühjahr außergewöhnlich schnell alterten. Bei Klee grassilagen lagen die Energiegehalte Mitte Mai nur bei etwa 5,5 MJ, bei weißkleereichen höher, bei grasreichen niedriger.

Getreideganzpflanzensilage (Tabelle 2):

Energie- und Proteingehalte waren relativ niedrig. Aus der Praxis wird aber immer wieder von einer guten Futteraufnahme berichtet. In 1999 gab es bei Gemengeanbau mit Erbsen teilweise Erbsenanteile von über 50 bis 60 % im Aufwuchs und Rohproteingehalte von über 12 % erzielt. In 2000 waren die Rohproteingehalte bei vielen Proben im Vergleich zum Vorjahr höher, ohne dass die analysierten Proben höhere Erbsenanteile enthielten.

Silomais (Tabelle 3):

Im Mittel fielen die Energie- und Stärkegehalte in 2000 ähnlich aus wie in 1999, die Proteingehalte fielen relativ niedrig aus. Die einzelnen Futterpartien zeigten aber sehr unterschiedliche Qualitäten: Die T-Gehalte lagen zwischen 27,4 und 38,5 %, die Stärkegehalte zwischen 22,7 und 36,3 %.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Hierzu das Ergebnis von Bestandesbeobachtungen und einer Erhebung auf 14 Betrieben, bei der Standortdaten, Sortenwahl, Düngung, Vorfrucht, Saattermin, Saatstärke, Erntetermin und Probleme bei Anbau und Fütterung festgehalten wurden: Sehr gute Qualitäten gab es dort, wo frühe Sorten in den ersten Maitagen mit normaler Saatstärke bei ausreichender Bodenfeuchte gesät wurden. Bei späterer Saat war speziell im Jahr 2000 war die Anfangsentwicklung durch kalte Witterung gehemmt. Die günstige Herbstwitterung erlaubte stellenweise noch eine gute Abreife bis Ende Oktober, die Kolbenbildung war aber schlechter. **Wahrscheinlich ist das Jahr 2000 ein ausgesprochenes Ausnahmejahr:** Anders als in 2000 können spätere Saaten Vorteile haben, da sie bei höheren Bodentemperaturen zügiger auflaufen, eine bessere Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern besitzen und die Bekämpfung erleichtern.

GÄRQUALITÄT

Die Bewertung erfolgte nach dem seit 1997 gültigen DLG-Schema.

Grünland- und Kleegrassilagen (Tabelle 4):

Die Gärqualität wurde in 2000 Jahr meist als gut bewertet. Auffallend häufig trat allerdings Nacherwärmung auf (bei 12 von 27 Silagen, die auf den Betrieben bonitiert wurden). Dabei haben die niedrigen Zuckergehalte und eine schwächere Anwelkung als in den Vorjahren eher eine geringere Nacherwärmung erwarten lassen. Die Gärqualität gibt hierfür eine Erklärung. Essigsäure ist entscheidend für die Hemmung der Nacherwärmung, angestrebt werden 2 bis 3,5 % in der Trockenmasse. In 2000 lagen die Essigsäuregehalte aber auffallend niedrig, vor allem im 1., aber auch im 2. und 3. Schnitt.

Die Ergebnisse aus 2000 zeigen einmal wieder: Analysen zur Gärqualität geben wichtige Anhaltspunkte zur Stabilität einer Silage sowie zur Gefahr von Fehlgärung und Nacherwärmung. Hilfreich ist sie bei der Planung der Winter- und Sommerfütterung. Relativ trockene Silagen und solche mit niedrigen Essigsäuregehalten (weniger als 2 % in T) sollten vorzugsweise in der kühlen Jahreszeit verfüttert werden. Ausreichend angesäuerte Silagen (hohe DLG-Punktzahl für pH-Wert) und dicht gelagerte Silagen ohne Anzeichen von Fehlgärung können dagegen bei ausreichendem Vorschub auch im Sommer verfüttert werden.

Silomais und Getreideganzpflanzensilage

Die Gärqualität war in der Regel sehr gut, beim Öffnen konnte bei den in der Regel niedrigen Essigsäuregehalten Nacherwärmung auftreten.

Fazit für die Fütterung

Wie die Ration im einzelnen aussieht, hängt ab von den zur Verfügung stehenden Futtermitteln und der Ergänzung durch Zukauffuttermittel. Die Bandbreite der Untersuchungsergebnisse zeigt sowohl beim Futterwert als auch beim Mineralstoffgehalt (siehe nächstes Kapitel), dass die angegebenen Mittelwerte für den Einzelbetrieb nicht als Basis der Rationsplanung dienen können. Auch sind die Unterschiede im Vergleich zu Vorjahren nicht gleich gerichtet. So werden in 2000 beispielsweise in vielen Silagen höhere Rohproteingehalte und ein höherer RNB gemessen als im Vorjahr. Hier waren Kosteneinsparungen möglich, weil proteinreiches Futter nicht in dem gleichen Umfang erforderlich war wie in 1999. Auf einigen Betrieben lagen die Rohproteingehalte aber auch niedriger als 1999. Eine genaue Rationsberechnung liefert die Beratung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Futterwert von Grünland- und Kleeegrassilagen aus ökologischem Landbau

2000: 109 Silagen; 1999: 81 Silagen; 1997: 71 Silagen; 1998: 98 Silagen

	TS-Gehalt %	Rohasche (% in TS)	Rohprotein (% in TS)	nXP¹⁾ (g/kg TS)	RNB²⁾ (g/kg TS)	Zucker (% in TS)	Energie (MJNEL/kg TS)
Mittelwert 2000	42,7	11,3	15,7	134	+ 2,4	4,9	6,0
Minimum	19,8	6,1	9,5	117	- 6,4	0,5	5,3
Maximum	66,6	18,9	22,2	150	+ 12,2	15,0	6,7
Mittelwert 1999	45,4	10,2	14,5	135	+ 1,6	6,7	6,1
Mittelwert 1998	46,4	12,3	14,4	131	+ 2,1	5,3	5,9
Mittelwert 1997	45,1	11,0	15,8	133	+ 4,0	5,4	6,0
1.Schnitt 2000	42,0	10,7	15,3	134	+ 2,5	4,7	6,1
2.Schnitt 2000	46,2	11,4	15,1	133	+ 3,2	6,6	5,9
3.Schnitt 2000	40,8	11,5	15,9	138	+ 4,8	3,8	6,1
4.Schnitt 2000	35,6	14,2	17,9	132	+ 7,6	2,0	6,0

¹⁾ nXP: nutzbares Protein am Darm

²⁾ RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Tabelle 2: Futterwert von Getreideganzpflanzensilagen aus ökologischem Landbau

2000: 6 Silagen; 1999: 7 Silagen; 1997: 7 Silagen; 1998: 6 Silagen

	TS-Gehalt %	Rohasche (% in TS)	Rohprotein (% in TS)	nXP¹⁾ (g/kg TS)	RNB²⁾ (g/kg TS)	Energie (MJNEL/kg TS)
Mittelwert 2000	37,4	5,6	10,2	123	- 3,6	5,6
Minimum	30,4	4,1	8,1	119	- 6,9	5,4
Maximum	47,9	6,5	11,7	126	- 1,0	6,0
Mittelwert 1999	40,6	5,7	8,9	117	- 4,5	5,4
Mittelwert 1998	34,9	6,0	11,5	123	- 1,1	5,5
Mittelwert 1997	33,9	8,0	9,4	n.b.	n.b.	5,4

¹⁾ nXP: nutzbares Protein am Darm

²⁾ RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 3: Futterwert von Maissilagen aus ökologischem Landbau

2000: 17 Silagen; 1999: 11 Silagen

	TS-Gehalt %	Rohasche (% in TS)	Rohprotein (% in TS)	nXP¹⁾ (g/kg TS)	RNB²⁾ (g/kg TS)	Stärke (% in TS)	Energie (MJNEL/kg TS)
Mittelwert 2000	32,5	3,4	7,3	131	- 9,3	28,2	6,5
Minimum	27,4	3,0	6,7	129	- 10,2	22,7	6,0
Maximum	38,5	4,2	8,0	133	- 8,4	36,3	6,7
Mittelwert 1999	33,9	4,1	7,9	130	- 8,2	27,7	6,5

¹⁾ nXP: nutzbares Protein am Darm

²⁾ RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Tabelle 4: Gärqualität von Grünland- und Kleegrassilagen aus ökologischem Landbau

2000: 50 Silagen; 1999: 43 Silagen; 1997: 71 Silagen; 1998: 96 Silagen

	Buttersäure (% in TS)	Essigsäure (% in TS)	Ammoniak- N-Anteil (% in Gesamt-N)	pH-Wert	Gesamt- punkte nach DLG	DLG- Urtei (1- 5)¹⁾
Mittelwert 2000	0,2	1,6	7,9	4,8	80	2,0
Minimum	0,0	0,3	3,2	4,0	15	1,0
Maximum	0,5	5,2	16,9	6,1	97	5,0
Mittelwert 1999	0,1	1,9	6,7	4,8	87	1,6
Mittelwert 1998	0,2	2,0	7,2	4,9	78	2,2
Mittelwert 1997	0,8	1,3	6,7	4,9	64	2,8
1. Schnitt 2000	0,2	1,4	7,8	4,8	79	
2. Schnitt 2000	0,1	1,6	7,3	4,8	80	
3. Schnitt 2000	0,1	1,6	7,7	4,8	83	
4. Schnitt 2000	0,3	2,0	9,9	4,8	78	
Ziel- und Orientierungs- werte der LUFA Münster	unter 0,3	2,0 – 3,5	Unter 10	unter pH 4,5 bei 42,7% T		

¹⁾ DLG-Bewertung der Gärqualität: Note 1 = sehr gut, Note 3 = mäßig, Note 5 = sehr schlecht

**Mineralstoffversorgung von Futterpflanzen auf Ökobetrieben
in Westfalen-Lippe und im Rheinland 2000
- Mengen- und Spurenelemente -**

Fragen: Sind Pflanzen und letztendlich auch die Tiere ausreichend mit Mineralstoffen versorgt?

Untersuchungsumfang (bei Mengenelementen)

- 82 Klee gras- und Grünlandsilagen
- 5 Getreideganzpflanzensilagen
- 9 Silomaissilagen

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Die Tabellen 1, 2 und 3 zeigen die Mineralstoffgehalte in Grünland/Klee grassilagen, Getreideganzpflanzensilagen und Silomais. Welche Gehalte in der Tierernährung anzustreben sind kann den Tabellen 4 und 5 entnommen werden. Eine Bewertung aus der Sicht der Pflanzenernährung speziell bei Grünland- und Klee grassilagen erfolgt in Tabelle 6.

DIE MINERALSTOFFVERSORGUNG DER PFLANZEN AUS SICHT DER TIERERNÄHRUNG

Grünland und Klee grassilagen (Tabelle 1)

Aufgrund der Erfahrungen aus den letzten Jahren mit sehr unterschiedlichen Gehalten haben in 2000 80 % der Landwirte, die ihr Futter untersuchen ließen, ihre Proben auch auf Mineralstoffgehalt untersuchen lassen. Auf eine Untersuchung auf Spurenelemente wurde meist verzichtet, da hier in der Regel mit Mangel gerechnet wurde und deshalb eine Zufütterung fast immer zu empfehlen ist. Die Versorgung mit Mineralstoffen fiel in 2000 Jahr oft besser aus als in den Vorjahren, vor allem bei Phosphor (ausreichende Bodenwassergehalte). Knapp waren meist Natrium sowie die Spurenelemente Kupfer, Zink und Selen. Einzelproben zeigten aber auch bei Kalzium, Phosphor und Magnesium zu niedrige Gehalte für eine ausgeglichene Tierernährung.

Getreideganzpflanzensilage (Tabelle 2)

Niedrige Gehalte gibt es vor allem bei Magnesium und Natrium sowie bei Spurenelementen. Aber auch Kalzium ist relativ wenig vorhanden.

Silomais (Tabelle 3)

Niedrige Gehalte gibt es auch hier vor allem bei Magnesium, Natrium und den Spurenelementen, aber auch bei Kalzium.

MINERALSTOFFVERSORGUNG DER PFLANZEN AUS SICHT DER PFLANZENERNÄHRUNG

(Tabelle 6)

Die Phosphorversorgung lag 1997 und 1999 meist unterhalb des Ertragsgrenzwertes, 1998 und 2000 war die Phosphorversorgung in der Mehrzahl der Silagen besser. Die Kaliumversorgung der Futterpflanzen war in allen drei Untersuchungsjahren mehr als ausreichend und das auch bei relativ niedrigen Kaliumgehalten im Boden. Nur 4 von 196 Proben lagen unter dem Ertragsgrenzwert und zeigten damit Kaliummangel. Eine über die wirtschaftseigene Düngung hinausgehende Zufuhr von Kalium war in den drei Jahren für Futterpflanzen deshalb selten erforderlich. Schwefelmangel trat 1998, 1999 und in 2000 nur in 4 von 52 Proben auf.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Mineralstoffgehalt von Grünland- und Kleegrassilagen aus ökologischem Landbau

2000: 82 Silagen (Spurenelemente: 13 Silagen); 1999: 49 Silagen (Spurenelemente: 45 Silagen); 1998: 39 Silagen, 1997: 26 Silagen

	Calcium	Phosphor	Kalium	Magnesium	Natrium	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan	Selen ¹⁾
	(g / 100 g TS)					(mg / kg TS)				
Mittelwert 2000	0,80	0,36	2,86	0,19	0,10	8	562	33	129	
Minimum	0,40	0,28	0,88	0,13	0,02	6	146	20	66	
Maximum	1,19	0,49	4,42	0,38	0,29	15	1557	42	262	
Mittelwert 1999	0,87	0,31	2,57	0,17	0,10	7	454	31	89	0,13
Mittelwert 1998	0,71	0,35	2,75	0,18	0,11	1998 und 1997 nur wenige Analysen				
Mittelwert 1997	0,73	0,30	2,80	0,16	0,06					

1) bei Selen: 1999 16 Proben analysiert

Tabelle 2: Mineralstoffgehalt von Getreideganzpflanzensilagen aus ökologischem Landbau

2000: 5 Silagen; 1999: 6 Silagen

	Calcium	Phosphor	Kalium	Magnesium	Natrium	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan
	(g / 100 g TS)					(mg / kg TS)			
Mittelwert 2000	0,31	0,33	1,50	0,11	0,04				
Minimum	0,13	0,30	0,82	0,09	0,02				
Maximum	0,57	0,39	1,87	0,14	0,06				
Mittelwert 1999	0,43	0,29	1,45	0,12	0,03	6	108	27	38

Tabelle 3: Mineralstoffgehalt von Maissilagen aus ökologischem Landbau

2000: 9 Silagen; 1999: 5 Silagen

	Calcium	Phosphor	Kalium	Magnesium	Natrium	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan
	(g / 100 g TS)					(mg / kg TS)			
Mittelwert 2000	0,26	0,25	1,25	0,11	0,02				
Minimum	0,17	0,19	0,93	0,09	0,01				
Maximum	0,37	0,34	1,42	0,14	0,05				
Mittelwert 1999	0,38	0,26	1,39	0,12	0,01	5	94	35	43

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 4: Erforderliche Gehalte an Mengenelementen in Rationen für Milchkühe und Jungrinder (g/kg Trockenmasse)

Leistungsbereich	Calcium	Phosphor	Natrium	Magnesium
<u>Jungrinder:</u>				
ab 150 kg LM	7,5	3,5	1,5	1,4
ab 400 kg LM	4,8	2,6	1,0	1,2
<u>Milchkühe:</u>				
trocken	4,0	2,5	1,2	1,5
15 kg Milch	4,7	2,9	1,3	1,6
35 kg Milch	6,1	3,8	1,4	1,6

Tabelle 5: Erforderliche Gehalte an Spurenelementen in Rationen für Milchkühe und Jungrinder (mg/kg Trockenmasse)

Element	Jungrinder	Milchkühe
Eisen	50	50
Kobalt	0,2	0,2
Kupfer	9	10
Jod	0,25	0,50
Mangan	40	50
Selen	0,15	0,2
Zink	40	50

Tabelle 6: Versorgungsgrad¹⁾ von Grünland- und Kleegrassilagen mit Mineralstoffen aus der Sicht der Pflanzenernährung

		Anzahl	Pflanzenernährung		
		Proben	P	K	S
Klee gras	1997	14	91	163	1997
Grünland	1997	12	95	143	nicht
					untersucht
Klee gras	1998	25	104	147	130
Grünland	1998	14	110	153	133
Grünland und Klee gras	1999	49	90	141	108
Grünland und Klee gras	2000	82	109	156	155
Anzustrebender Gehalt in mg/100 g TS (entsprechend Versorgungsgrad = 100)			0,24 - 0,44 ²⁾	1,49 - 2,24 ²⁾	N/S = 15:1 ³⁾

1) Versorgungsgrad = 100 entspricht einer ausreichenden Versorgung mit dem entsprechenden Nährstoff

2) je nach Alter des Futters (RF-Gehalt) werden bei P und K unterschiedliche Gehalte angestrebt

3) N/S-Verhältnis als Maß der S-Versorgung

Verbesserung der Natriumversorgung auf Weideflächen

Natriumversorgung im Weidefutter:

Die Natriumgehalte liegen auf Weideflächen vielfach sehr niedrig. Jungrindern kann bei Weidegang kein Ausgleich über den Trog gegeben werden. Bei niedrigen Na-Gehalten könnten nach Untersuchungsergebnissen aus der ehemaligen DDR Futteraufnahme und Leistung begrenzt sein. Weidesalz könnte allerdings auch ätzend auf Klee wirken. Über den Na-Bedarf von Milchkühen und Rindern informiert die Tabelle 4 im Beitrag "Mineralstoffversorgung von Futterpflanzen auf Ökobetrieben in Westfalen-Lippe und im Rheinland 2000".

Untersuchungsfragen:

Kann durch den Einsatz von Weidesalz (besteht zu 99 % aus Natriumchlorid und entspricht in seiner Zusammensetzung etwa dem Viehsalz) der Natriumgehalt im Futter soweit angehoben werden, dass die Versorgung von Weidetieren deutlich verbessert wird?

Wird das Futter besser angenommen?

Wird Klee durch Weidesalz zurückgedrängt?

1999 wurde auf Leitbetrieben in Westfalen-Lippe der Einsatz von Weidesalz zur Verbesserung der Natriumversorgung getestet. Schon geringe Gaben von nur 1 dt/ha (= 38 kg Na/ha) im Frühjahr konnten die Natriumgehalte deutlich anheben: Ohne Düngung enthielt das Futter je nach Schnitt 0,4 bis 1 g/kg Trockenmasse, mit Weidesalz lagen die Werte bei 1 bis 4 g/kg.

Im Jahr 2000 führten die Weidesalzgaben ebenfalls zu einem deutlichen Anstieg der Natriumgehalte (siehe Abbildung). Der Bedarf der Weidetiere konnte im 1. Aufwuchs auf den meisten Flächen gedeckt werden (angestrebt je nach Alter und Leistung 1 – 1,4 g/kg Trockenmasse). In den folgenden Aufwüchsen lag der Na-Gehalt auf den gedüngten Flächen zwar höher, insbesondere bei 2 dt/ha Weidesalzdüngung. Der Na-Bedarf war aber nur teilweise sichergestellt.

Beim Weidegang mit Milchkühen wurde kein Unterschied in der Futteraufnahme beobachtet.

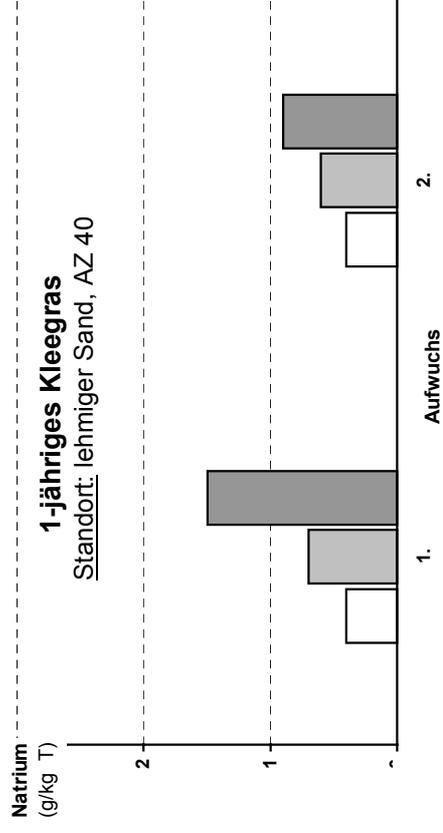
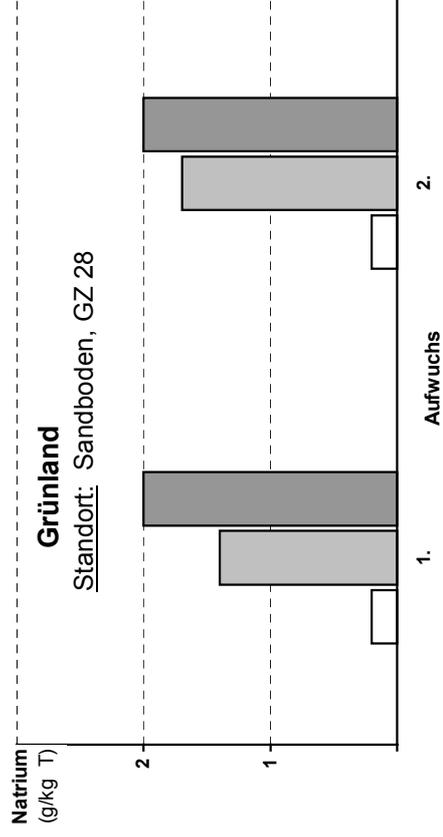
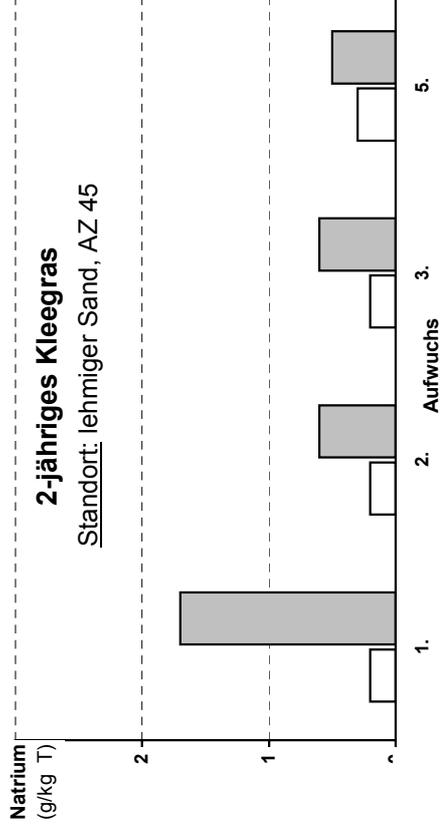
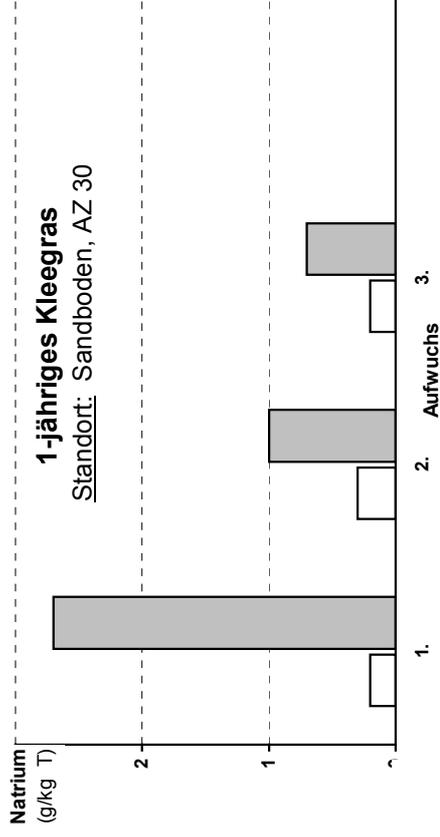
Der Kleeanteil im Weideaufwuchs veränderte sich durch den Weidesalzeinsatz zumindest beim Klee gras (vorwiegend Rotklee und Welsches Weidelgras) auf den Flächen in Gütersloh.

Im 1. Aufwuchs war der Einfluss noch relativ gering: 10 % weniger Klee nach Weidesalzeinsatz. Im 2. und 3. Aufwuchs wurden dann auf den Flächen mit Weidesalzeinsatz 20 bis 30 % weniger Klee festgestellt, im letzten Aufwuchs stand auf den gedüngten Flächen dann wieder etwas mehr Klee.

Die Grünlandflächen im Kreis Coesfeld waren grasbetont und enthielten im Vergleich zu Gütersloh relativ wenig Klee (1 bis 10 % Weißklee). Ein Einfluss von Weidesalz auf den Kleeanteil konnte hier nicht nachgewiesen werden.

Fazit: Mit Weidesalzgaben konnten die Na-Gehalte im Aufwuchs deutlich angehoben werden. Mit 1 bis 2 dt/ha Weidesalz, im Frühjahr gegeben, lassen sich die Na-Gehalte aber nicht in allen Jahren und in allen Aufwüchsen soweit erhöhen, dass der Bedarf von Weidetieren gedeckt wird. Lecksteine sollten deshalb gerade auch im ökologischen Landbau auf jeder Weide angeboten werden auch wenn die Na-Aufnahme hierüber sehr unterschiedlich ist. Bei Milchkühen sollte Natrium vor allem über Viehsalz im Stall verabreicht werden. Damit muss man auf Milchviehweiden auch nicht das Risiko eingehen, dass der Kleeanteil im Aufwuchs zurückgeht.

Einfluß der Weidesalzgaben auf den Natriumgehalt einzelner Aufwüchse im Jahr 2000



□ ohne Düngung □ 1 dt/ha Weidesalz (=38 kg/ha Na) □ 2 dt/ha Weidesalz (=76 kg/ha Na)