

## **Gehalte von Makro- und Mikronährstoffen in Grünland- und Kleeegrassilagen**

### **Problemstellung**

Praktisch kein Betrieb, weder konventionell noch ökologisch geführt, läßt regelmäßig sein Futter auf Spurenelemente untersuchen. Hilfreich wäre deshalb, wenn eine standortspezifische Einschätzung möglich wäre. Hierzu fehlte bisher allerdings die Datenbasis.

Erschwert wird die Einschätzung durch teilweise deutliche Unterschiede zwischen Einzelproben von ein und demselben Betrieb. Große Unterschiede gibt es dort, wo die einzelbetrieblichen Flächen sehr unterschiedliche Standortbedingungen haben (z.B. Moor, Sand, Marsch). Bei Selen enthalten die Einzelproben vom gleichen Betrieb im Extrem zwischen 0,028 und etwa 0,231 mg/kg T. Aber auch in Betrieben mit relativ gleichmäßigen Standortbedingungen, sowohl im Mittelgebirge als auch im Flachland können große Unterschiede auftreten. Beispielsweise Selen: hier enthalten die Einzelproben im Extrem im gleichen Betrieb 0,05 bis 0,16 mg Se/kg T.

### **Fragestellungen:**

1. Wie lassen sich die unterschiedlichen Ergebnisse im gleichen Betrieb erklären?
2. Wie ist die Mineralstoffversorgung auf unterschiedlichen Standorten in Norddeutschland?

### **Material und Methoden:**

Je nach Mineralstoff standen Analysen der Jahre 2004 – 2008 von 59 bis 79 Öko-Betriebe zur Verfügung und zwar von insgesamt 722 Grünland- und Kleeegrassilagen. Die Futteranalysen wurden von der LUFA Münster durchgeführt. Standortdaten wurden durch Betriebserhebungen erfasst.

### **Ergebnisse**

Ein Vergleich mit anderen Messgrößen zeigte: Mit zunehmenden Aschegehalten wurden seltener niedrige Mineralstoffgehalte gemessen (Abb. 1 bis 8) Ausnahme: Kupfer, Abb. 9. Das gleiche gilt für Eisen; deutlich vor allem bei den Selengehalten (Abb. 10). Mit zunehmendem Eisengehalt wurden niedrige Selengehalte seltener. Zwar gibt es zwischen Asche- und Eisengehalt eine gewisse Beziehung (Abb. 11), ein Vergleich der Ergebnisse einzelner Betriebe zeigt aber: bei deutlich über dem jeweiligen einzelbetrieblichen Niveau liegenden Werten werden teils auch erhöhte Eisenwerte gemessen, ohne dass die Aschegehalte besonders hoch sind.

### **Standortspezifische Gehalte**

Zur Einschätzung der standortspezifischen Gehalte werden nur Proben mit maximal 11% Asche und max. 500 mg Eisen/kg T berücksichtigt. Auf diese Weise soll die Einstufung die natürliche Versorgung des Futters widerspiegeln. (Anmerkung: Nicht geprüft werden konnte inwieweit die erhöhten Messwerte bei erhöhten Asche- und Eisengehalten mit tatsächlich erhöhten Mineralstoffgehalten in Zusammenhang stehen oder rein messtechnisch höhere Werte vorliegen).

Die meisten Betriebe ließen sich in Gehaltsklassen einteilen. Vor allem bei den Spurenelementen gab es aber auch weiterhin einzelne Betriebe mit stark schwankenden Werten. Dabei handelte es sich um Betriebe mit sehr unterschiedlichen Standortbedingungen.

### **Versorgung aus der Sicht der Tierernährung**

Die Versorgung mit P, Mg, vor allem aber auch mit Natrium und den Spurenelementen Cu und Se wird nur auf wenigen Standorten durch die Gehalte in Gras- und Kleeegrassilagen gedeckt (Tab. 1 bis 6).

Die Gehalte an Calcium sind sehr stark abhängig von der Bestandeszusammensetzung. Alte Grünlandbestände enthalten im 1. Aufwuchs meist nur wenig Klee. Hier liegen die Ca-Gehalte je nach Standort um 0,4-0,7 g/kg T. Spätere kleereichere Aufwüchse liegen teilweise auch über 1 g/100 g T. Die Bestandeszusammensetzung von Klee gras fällt je nach Ansaatmischung, Aussaatverfahren, Nutzungsart und Standort sehr unterschiedlich aus. Entsprechend variieren die Ca-Gehalte zwischen 0,4 und 1,7 g/100 g T. In Abb. 1 sind die Ca-Gehalte von Klee- und Grünlandsilagen zusammengestellt.

Die Versorgung mit Kalium ist aus Sicht der Tierernährung immer mindestens ausreichend, teils sogar zu reichlich. Aus pflanzenbaulicher Sicht kann das Wachstum auf 5 von 70 Betrieben (3 davon auf Moor) allerdings durch K-Mangel auch begrenzt sein. Hier werden 1,5% und weniger an Kalium gemessen (näheres zum Versorgungsgrad aus pflanzenbaulicher Sicht siehe Versuchsbericht 2006, Seite 104).

### **Fazit:**

Zur Beurteilung der Mineralstoffversorgung von Gras- und Kleeegrassilagen eines Betriebes, sowohl von Mengen- als auch Spurenelementen, sollten nur Proben mit niedrigen Asche- und Eisengehalten hinzugezogen werden.

### Spezielle gesundheitliche Probleme

Treten in Betrieben spezielle gesundheitliche Probleme auf, die nach der bekannten Literatur mit bestimmten Mineralstoffmängeln in Verbindung gebracht werden können, sollte zur Abklärung zusätzlich die Mineralstoffversorgung im Blut überprüft werden.

Abb. 1: Beziehung zwischen Asche- und **Calciumgehalt**  
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

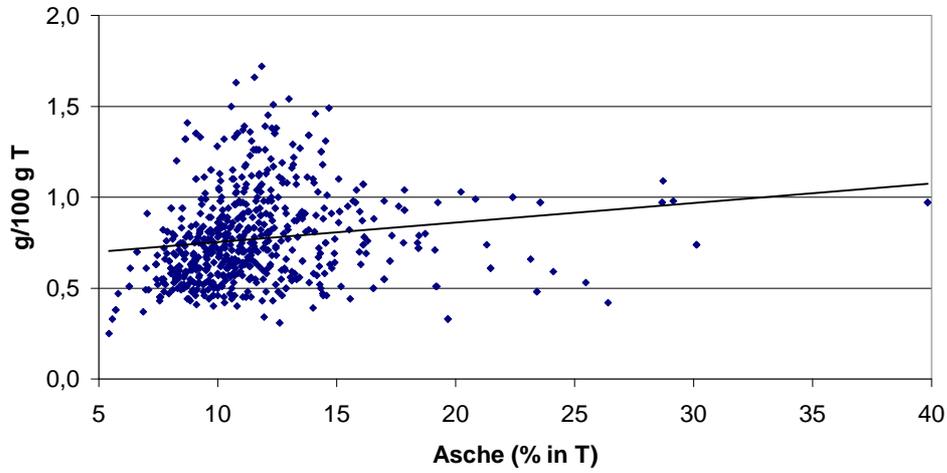


Abb. 2: Beziehung zwischen Asche- und **Phosphorgehalt**  
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

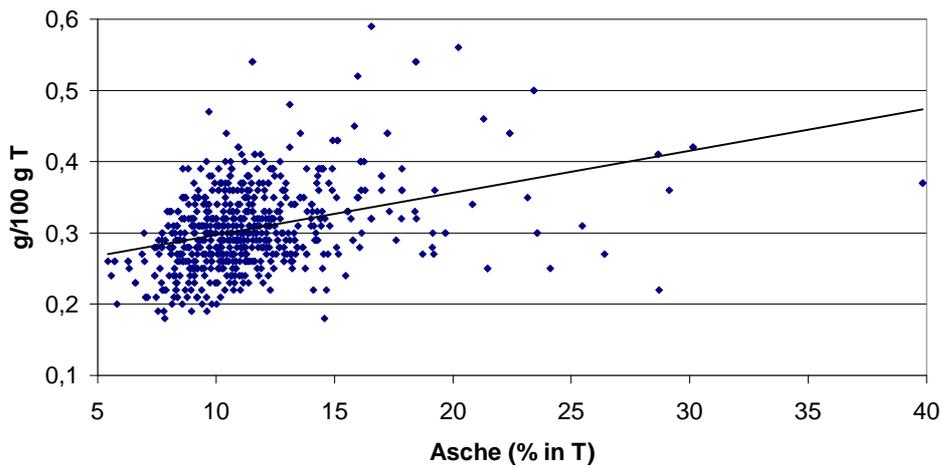


Abb. 3: Beziehung zwischen Asche- und **Kaliumgehalt**  
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

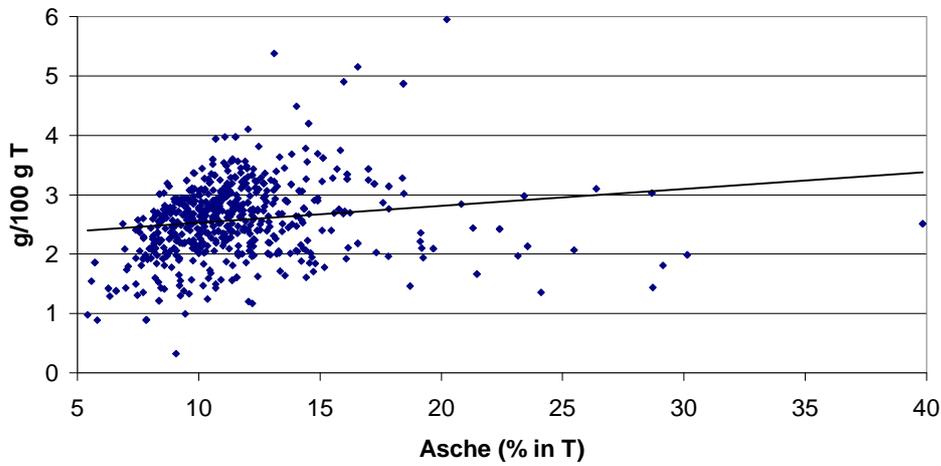


Abb. 4: Beziehung zwischen Asche- und **Magnesiumgehalt**  
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

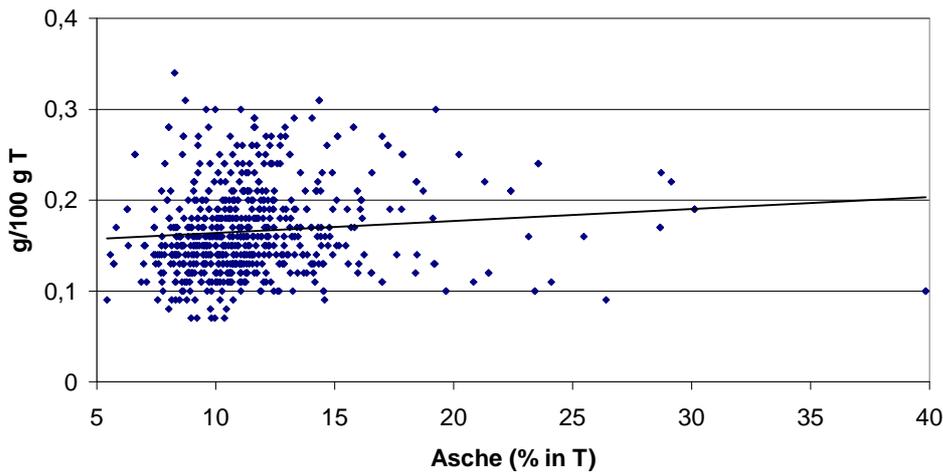


Abb. 5: Beziehung zwischen Asche- und **Natriumgehalt**  
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

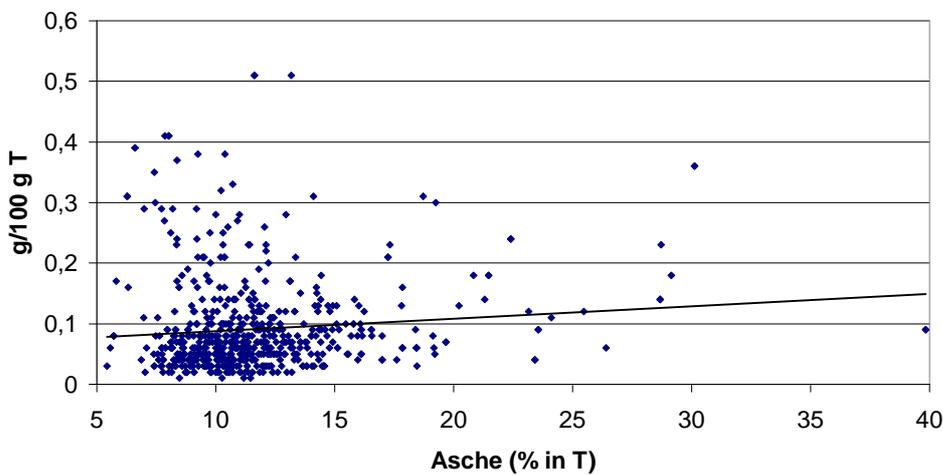


Abb. 6: Beziehung zwischen Asche- und **Selengehalt**  
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

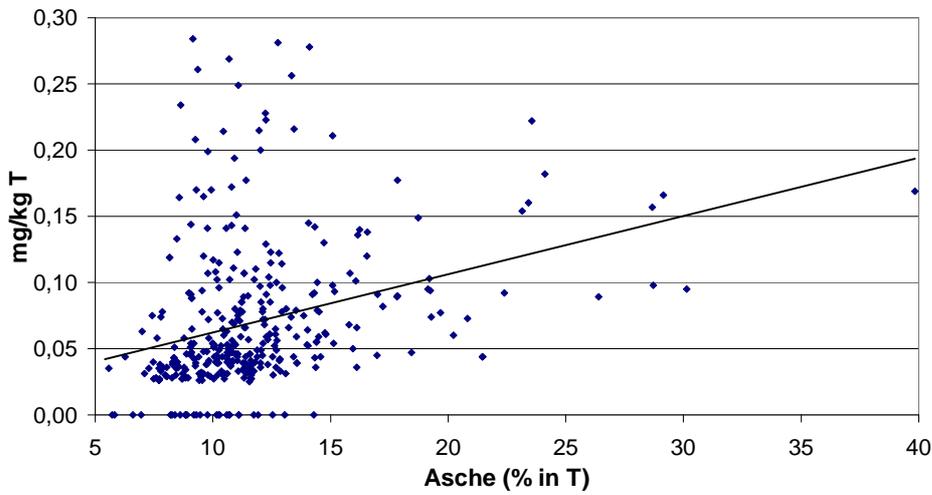


Abb. 7: Beziehung zwischen Asche- und **Mangangehalt**  
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

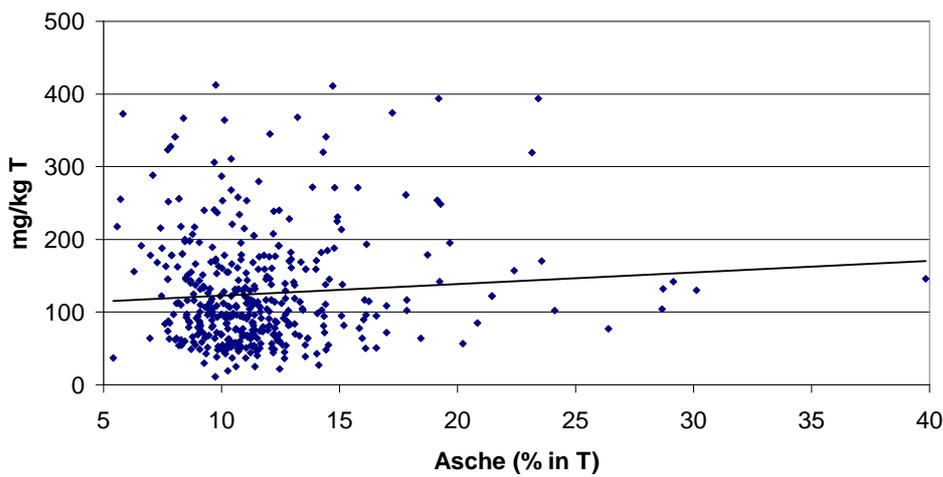


Abb. 8: Beziehung zwischen Asche- und **Zinkgehalt**  
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

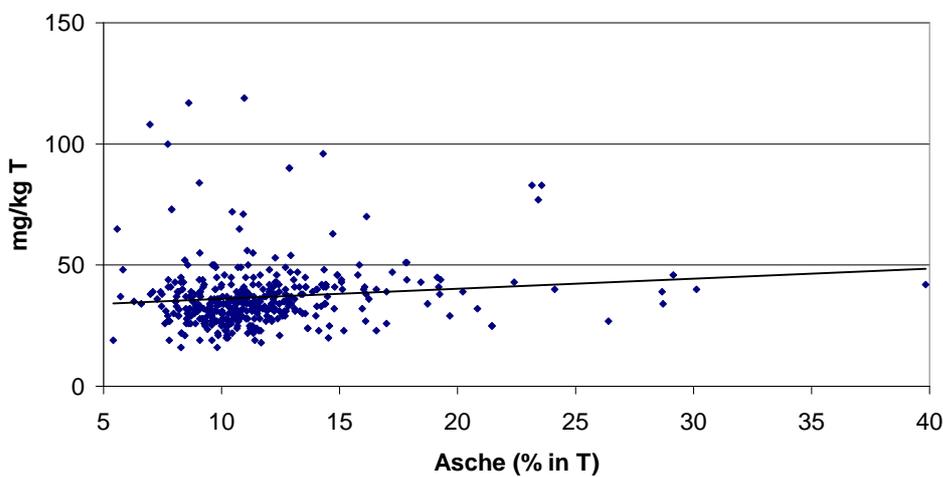


Abb. 9: Beziehung zwischen Asche- und **Kupfergehalt** in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

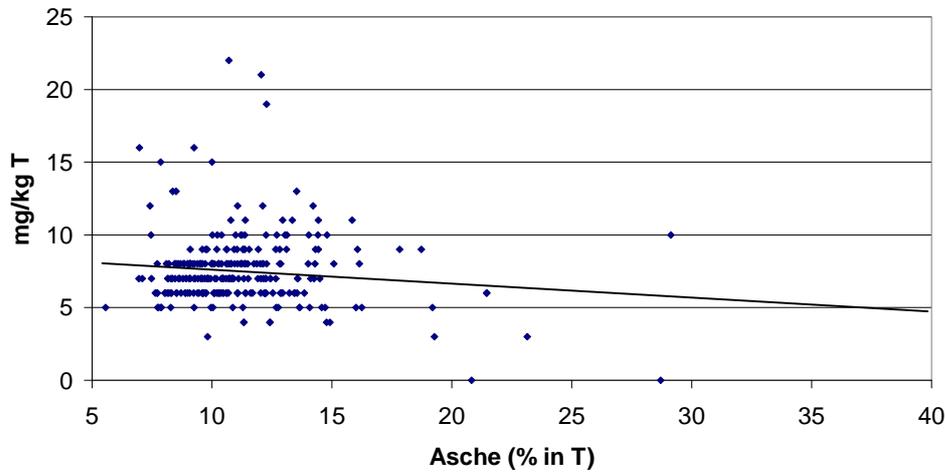


Abb. 10: Beziehung zwischen **Eisen-** und **Selengehalt** in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

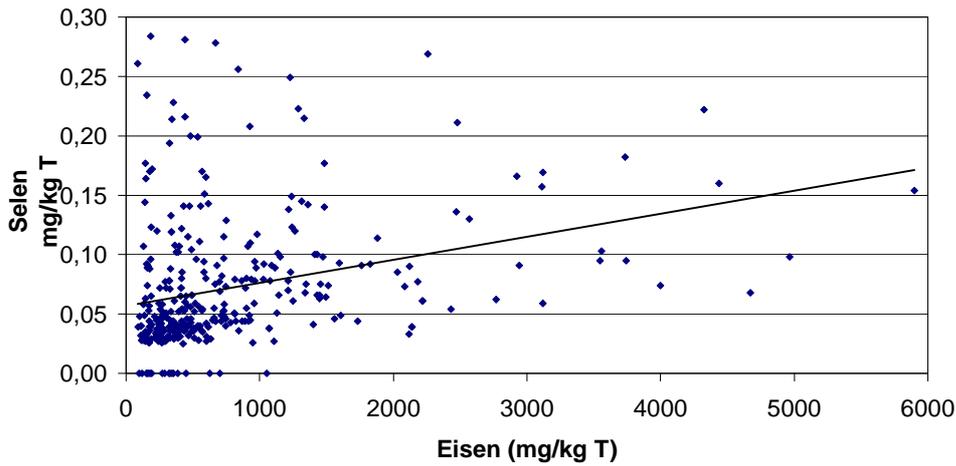
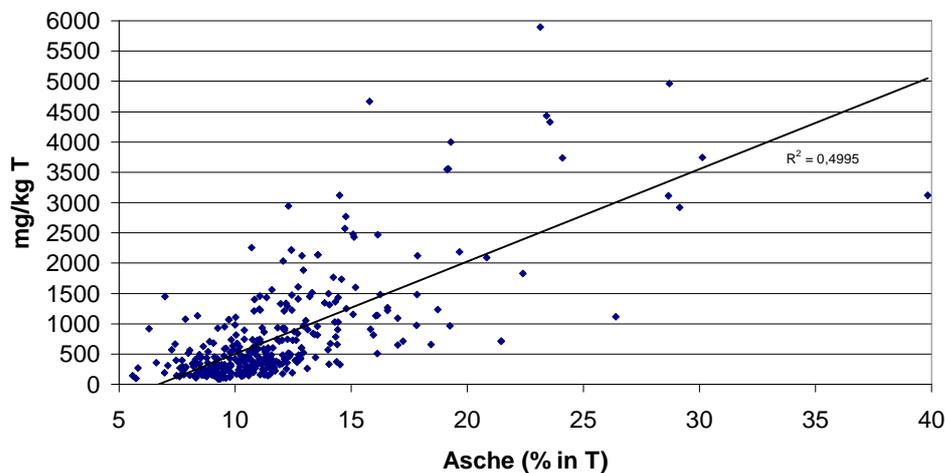


Abb. 11: Beziehung zwischen Asche- und **Eisengehalt** in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008



**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tabellen:**

**Tab. 1: Phosphorgehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland**

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Phosphor (Betriebe: n=68)	Anzahl Betriebe	(g/ 100 g T)				
		<0,25	0,25-0,3	0,3-0,35	0,35-0,4	>0,4
		<b>Anteil Betriebe in %</b>				
Sand	19	5	53	10	27	5
Lehm	19	16	37	32	15	
Mittelgebirge	15		33	47	20	
Marsch	11		64	27	9	
Moor	4		100			
<b>erforderliche Gehalte für Milchkühe (1)</b>			<b>0,25 - 0,38 g/ 100 g T</b>			

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

**Tab. 2: Magnesiumgehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland**

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Magnesium (Betriebe: n=59)	Anzahl Betriebe	(g/100 g T)			
		0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,2	>0,2
		<b>Anteil Betriebe in %</b>			
Sand	16		44	50	6
Lehm	16		50	19	31
Mittelgebirge	17		29	59	12
Marsch	6		67	33	
Moor	4			75	25
<b>erforderliche Gehalte für Milchkühe (1)</b>			<b>0,15-0,16 g/100 g T</b>		

(1) niedriger Wert: Bedarf von Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung  
allg.: oft große Unterschiede zwischen den Aufwüchsen

**Tab. 3: Natriumgehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland**

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Natrium (Betriebe, n=79)	Anzahl Betriebe	g/100 g T					stark schwankend (0,03-0,32)
		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,2	>0,2	
		<b>Anteil Betriebe in %</b>					
	79	28	48	6	0	8	10
<b>erforderliche Gehalte für Milchkühe (1)</b>			<b>0,12-0,14 g/100 g T</b>				

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

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Kupfergehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland**

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Kupfer (Betriebe, n=60)	Anzahl Betriebe	bis 5	6-7	8-9	10-11	ab 12	stark schwankend (0-12)
		(mg/kg T)					
Anteil Betriebe in %							
errhein und Westmünste	14		57	36			7
stwestfalen, Niedersachs	22		23	45	4		28
Mittelgebirge	16		90	10			
Haarstrang	4		25	75			
Moor	4					100	
<b>erforderliche Gehalte für Milchkühe</b>						<b>10 mg/kg T</b>	

**Tab. 5: Zink- und Mangangehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland**

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

	Anzahl Betriebe	<30	30-40	40-50	>50	stark schwankend (48-326)
		mg/kg T				
Anteil Betriebe in %						
<b>Zink (*)</b>	71	20	56	20	3	1
<b>Mangan</b>	71	3			97	
<b>erforderliche Gehalte für Milchkühe</b>					<b>50 mg/kg T</b>	

(\*) niedrige Zinkwerte von <30 werden in erster Linie auf Lehmböden gemessen

**Tab. 6: Selengehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland**

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Selen (Betriebe, n=63)	Anzahl Betriebe	bis 0,05	>0,05-0,1	>0,1-0,2	>0,2	stark schwankend
		(mg/ kg T)				
Anteil Betriebe in %						
Sand	17	65	6	6	6	17
Lehm	14	50	36	7		7
Mittelgebirge	21	76	24			
Haarstrang	3			33	67	
Marsch	9	89				11
Moor	8	75			13	13
<b>erforderliche Gehalte für Milchkühe</b>					<b>0,2 mg/kg T</b>	