

# Gastvorlesung Mendel Universität Brno, 1. Dezember 2010

## Bewertung der Qualität von Grundfuttermitteln

**Ing. Reinhard Resch**

Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft



Lehr- und Forschungszentrum  
Landwirtschaft  
[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)



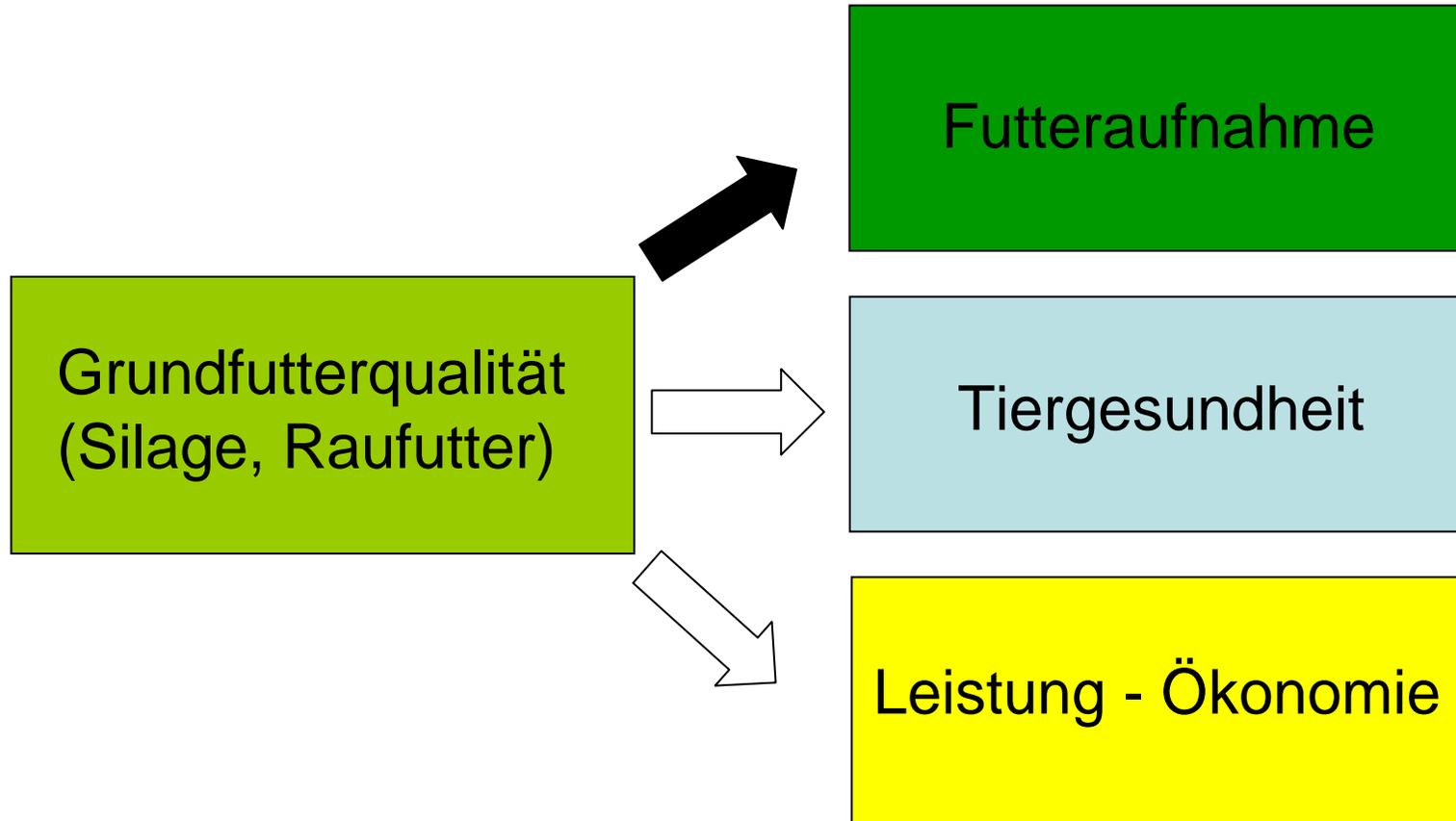
[lebensministerium.at](http://lebensministerium.at)

# Qualitätsmanagement Grundfutter für den landwirtschaftlichen Betrieb

- Definition von Zielwerten für Pflanzenbestand  
Anzahl der Nutzungen/Jahr, Düngungsintensität, Ansprüche an Futterinhaltsstoffe, Energie, Mineralstoffe
- Überprüfung des Pflanzenbestandes auf dem Feld  
Botanische Zusammensetzung, Narbendichte, Schädlingsbefall, Krankheiten
- Optimierung der Konservierungstechnik
- Optimierung der Lagerungs-, Entnahme- und Vorlagetechnik
- Bewertung der Futterqualität (Analyse, Sinnenprüfung)
- Vergleich Zielwerte für Pflanzenbestand mit Analysendaten und Leistungsdaten der Nutztiere

# Auswirkung der Grundfutterqualität auf die Wiederkäuerfütterung

(WURM, 2010)



# Was bestimmt die Futterqualität?

## Futterwert



Pflanzenbestand  
Nutzungszeitpunkt

Inhaltsstoffe  
Energie  
Mineralstoffe  
Vitamine

## Konservierungsqualität



Gärqualität  
Heuqualität

Optimaler TM-Gehalt  
Minimale Feldverluste  
Lagerstabilität  
Hygienestatus

# Pflanzenbestand schafft die Basis



## Optimalzustand

- > 60 % wertvolle Gräser
- > 15 % Leguminosen
- Beste Narbendichte
- Keine Krankheiten
- Kein Schädlingsbefall



## Mängel

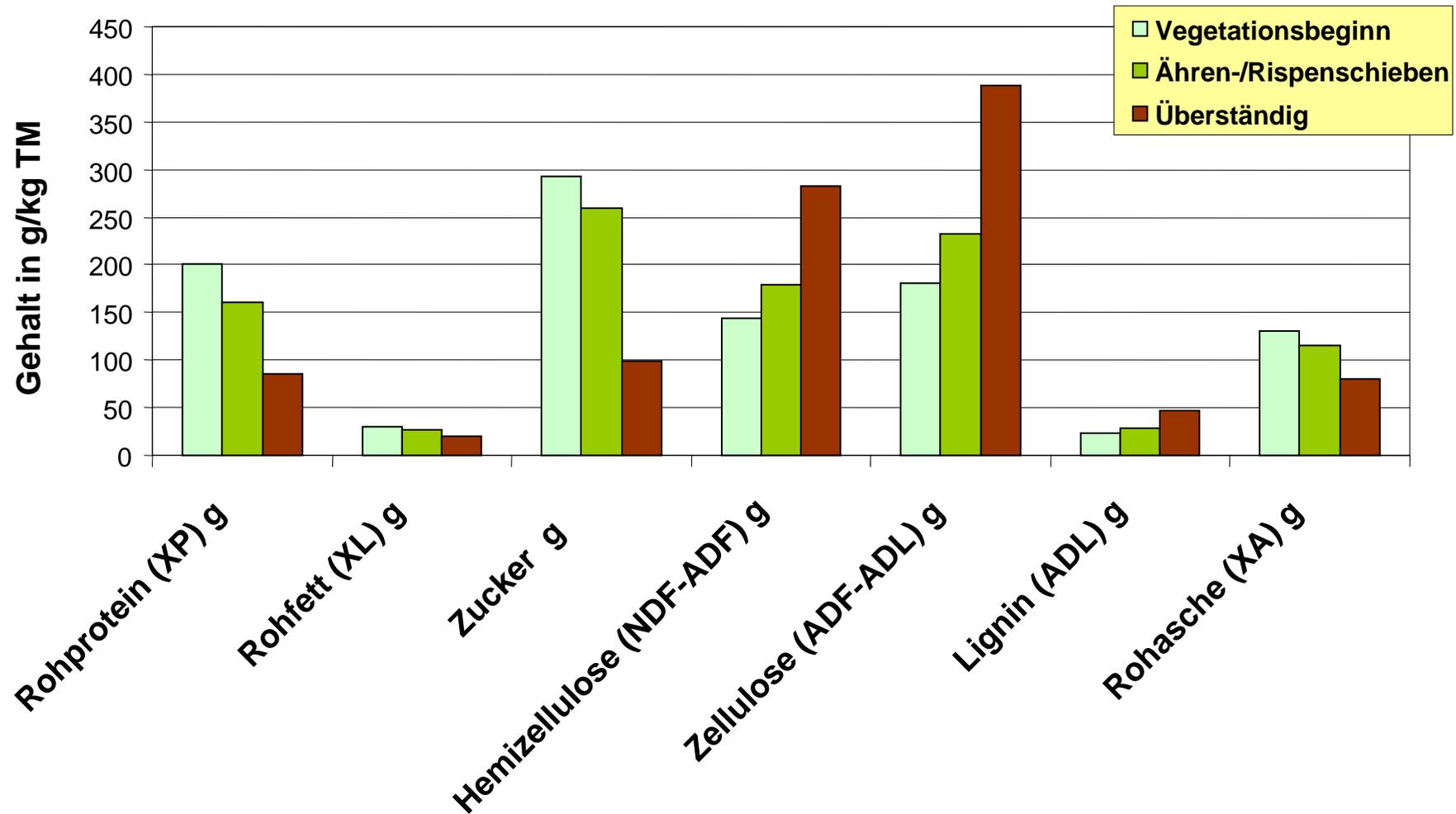
- Hoher Kräuteranteil
- Gemeine Rispe > 10 %
- Geringe Narbendichte
- Krankheiten
- Schädlingsbefall

# Erntezeitpunkt

übt einen starken Einfluss auf die Qualität aus

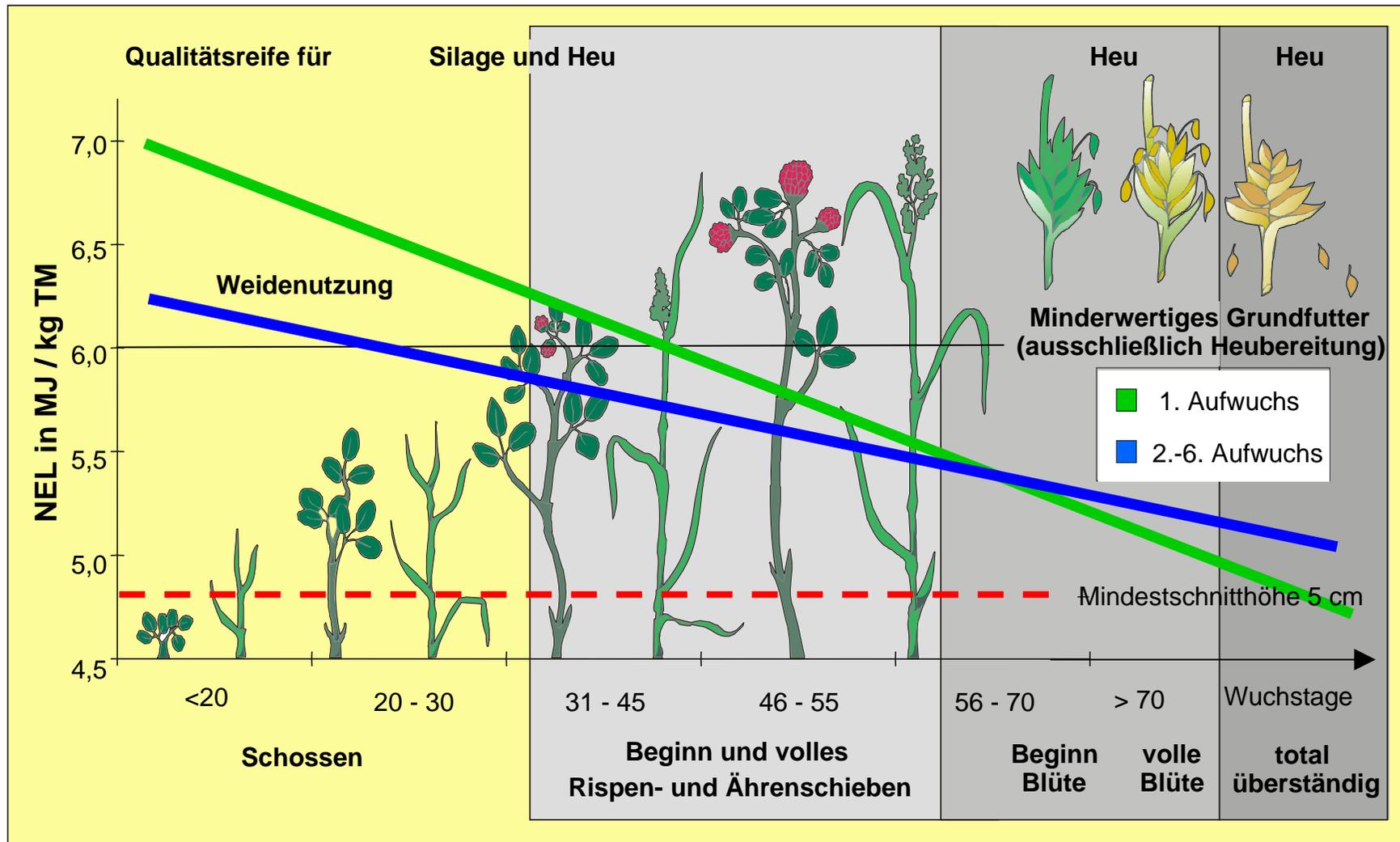


## Entwicklung der Nährstoffe im Laufe der Vegetation von Dauergrünlandfutter im 1. Aufwuchs



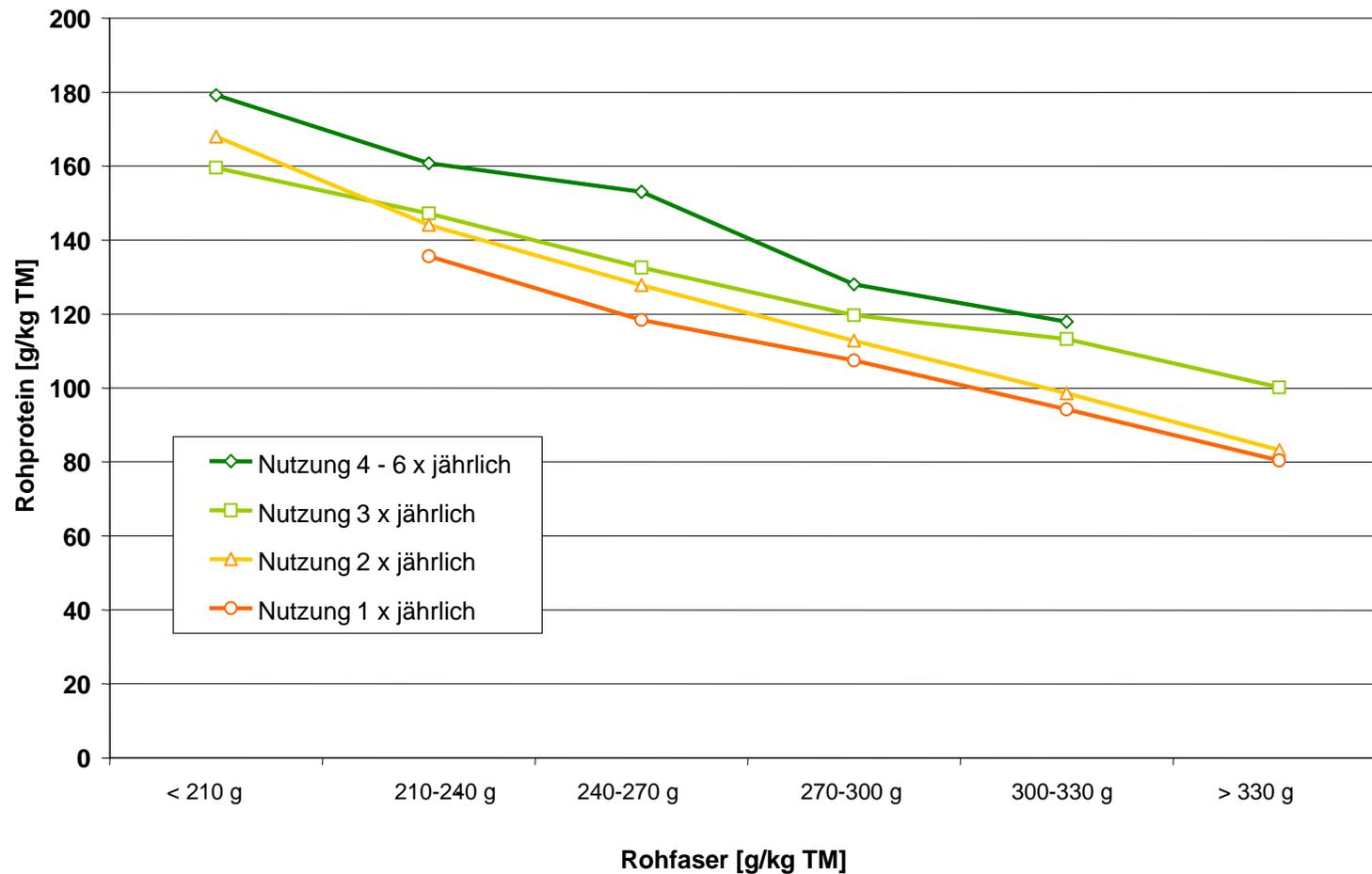
# Nutzungsstadien und Energiegehalt des Grünlandfutters

(BUCHGRABER K. 2003)



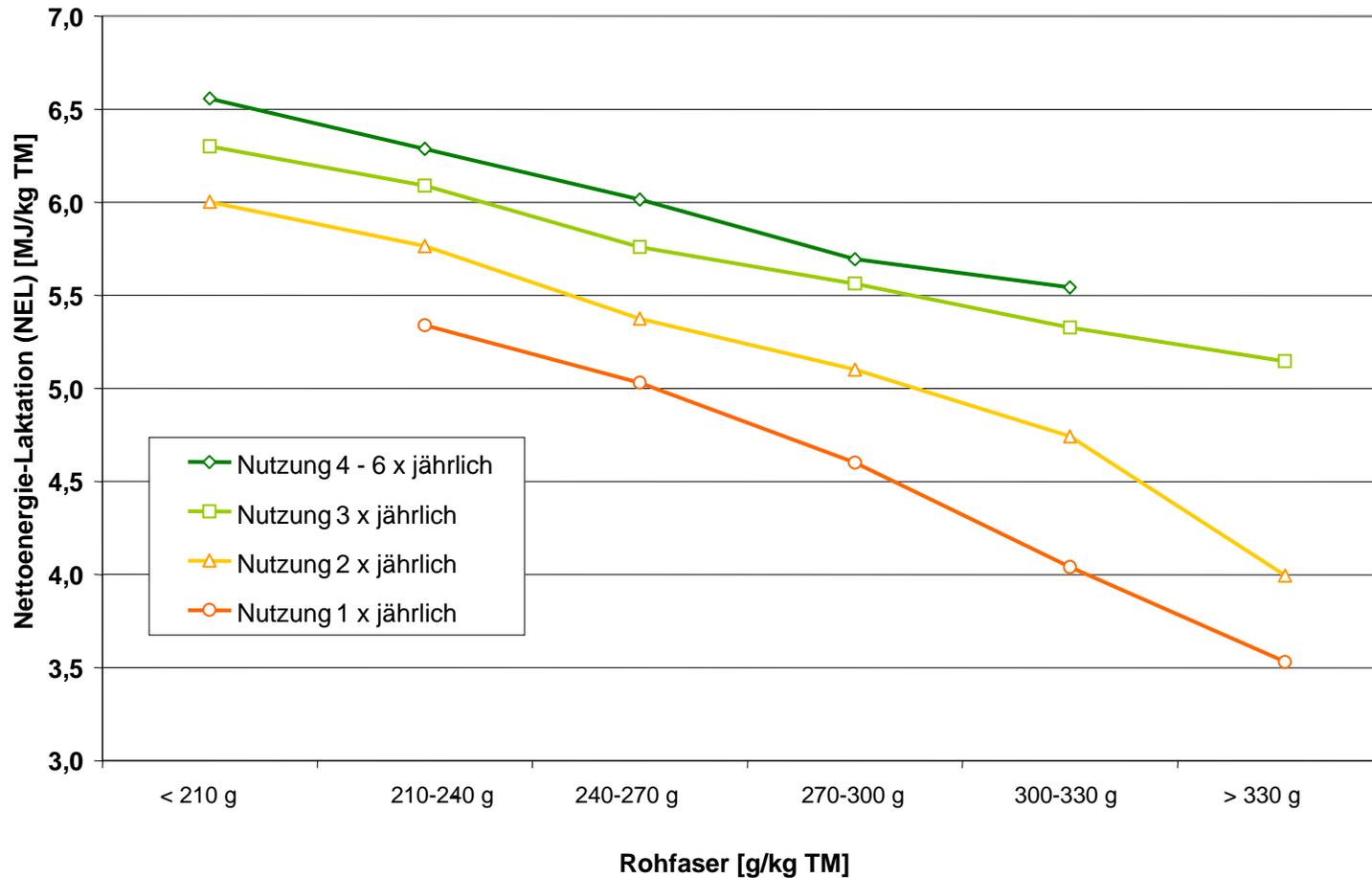
# Einfluss von Rohfasergehalt und Nutzungshäufigkeit auf den Rohproteingehalt

(RESCH et al. 2006, Dauerwiesengrünfutter, 1. Aufwuchs)



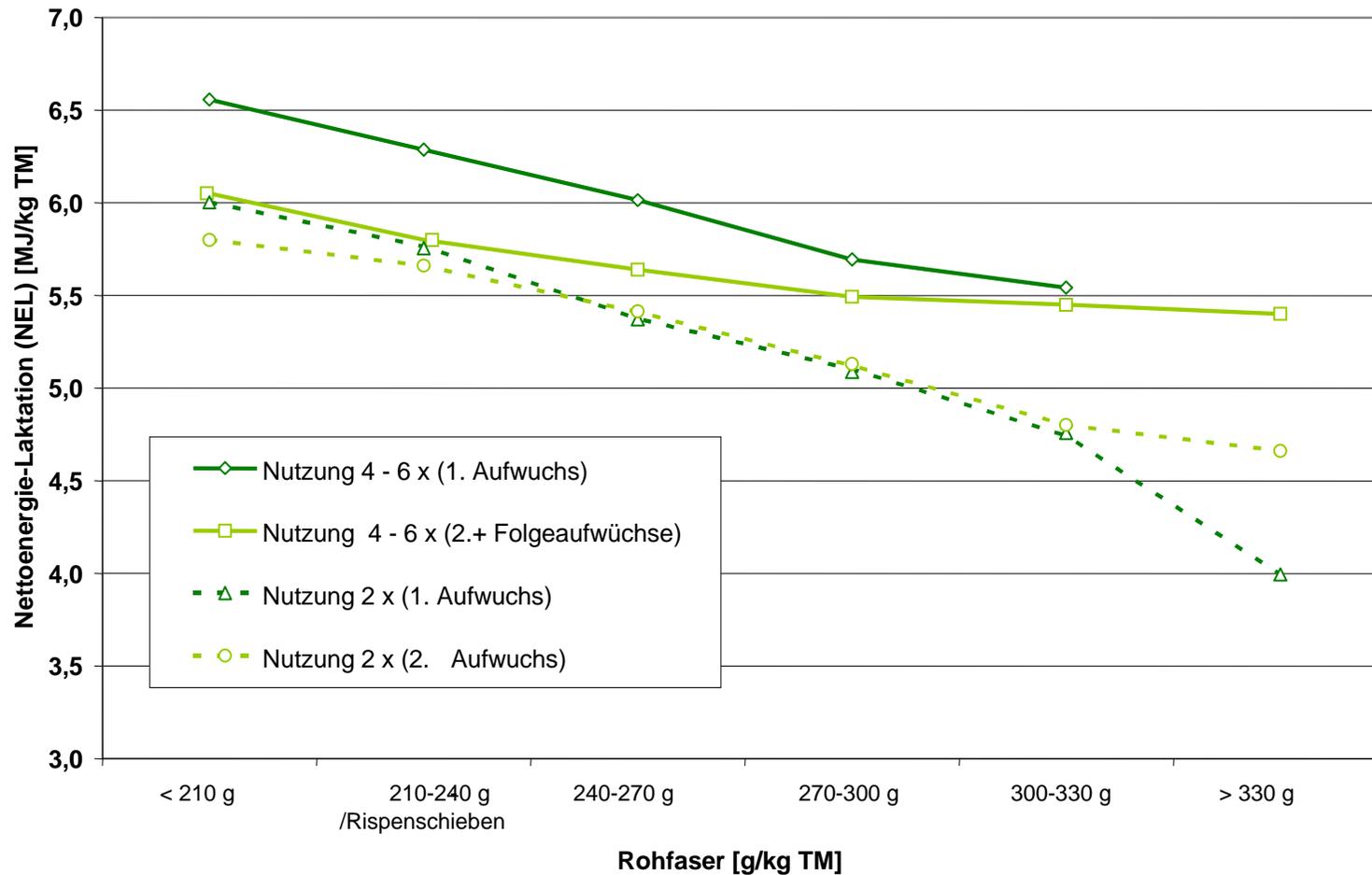
# Einfluss von Rohfasergehalt und Nutzungshäufigkeit auf den Energiegehalt

(RESCH et al. 2006, Dauerwiesengrünfutter, 1. Aufwuchs)



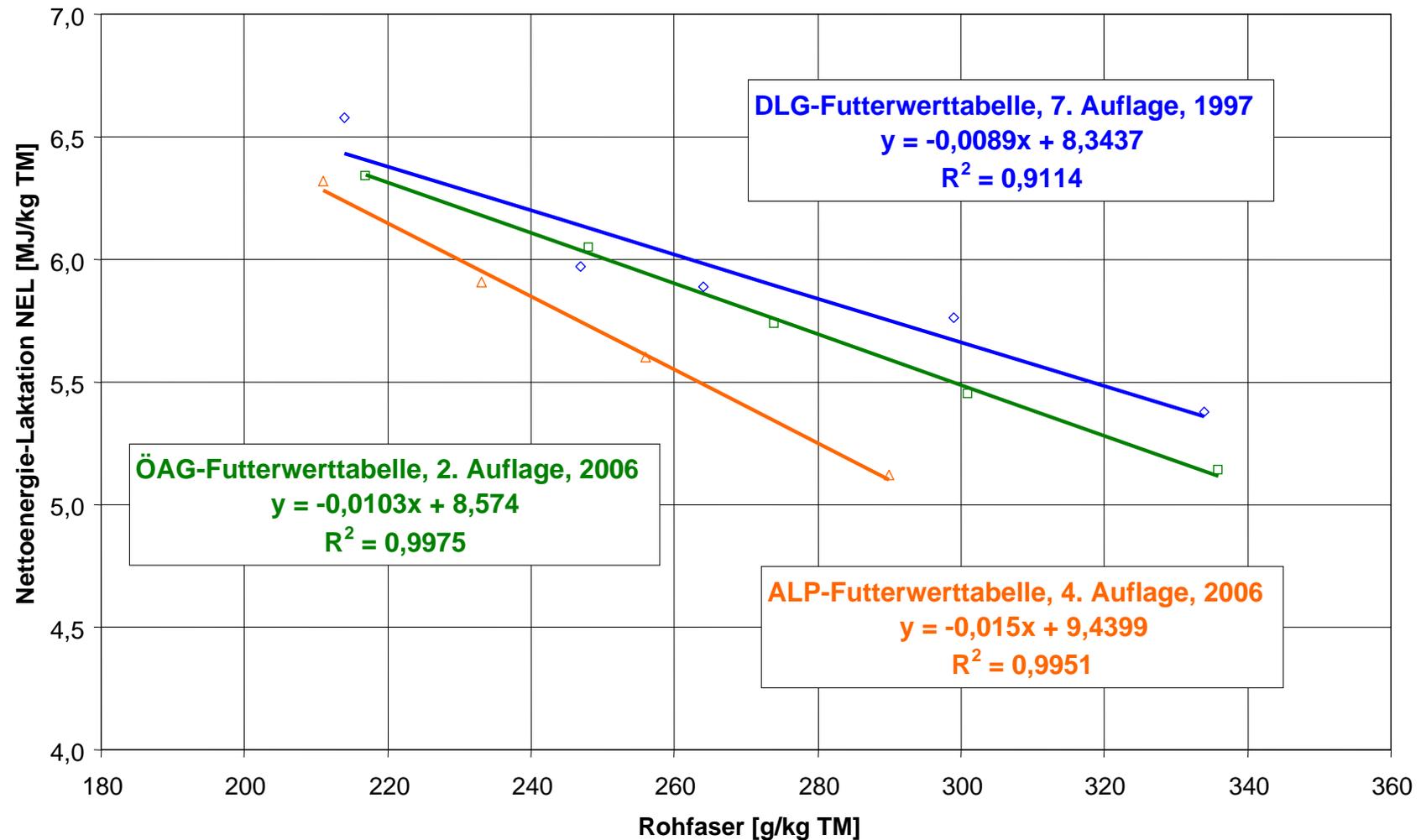
# Einfluss von Nutzungshäufigkeit, Aufwuchs und Rohfasergehalt auf den Energiegehalt

(RESCH et al. 2006, Dauerwiesengrünfutter)



# Energiedichten in unterschiedlichen Tabellen

(Dauerwiese 3-4 Schnitte jährlich, 1. Aufwuchs, Silage)



# Rohfaser-Effekt bei Grassilage

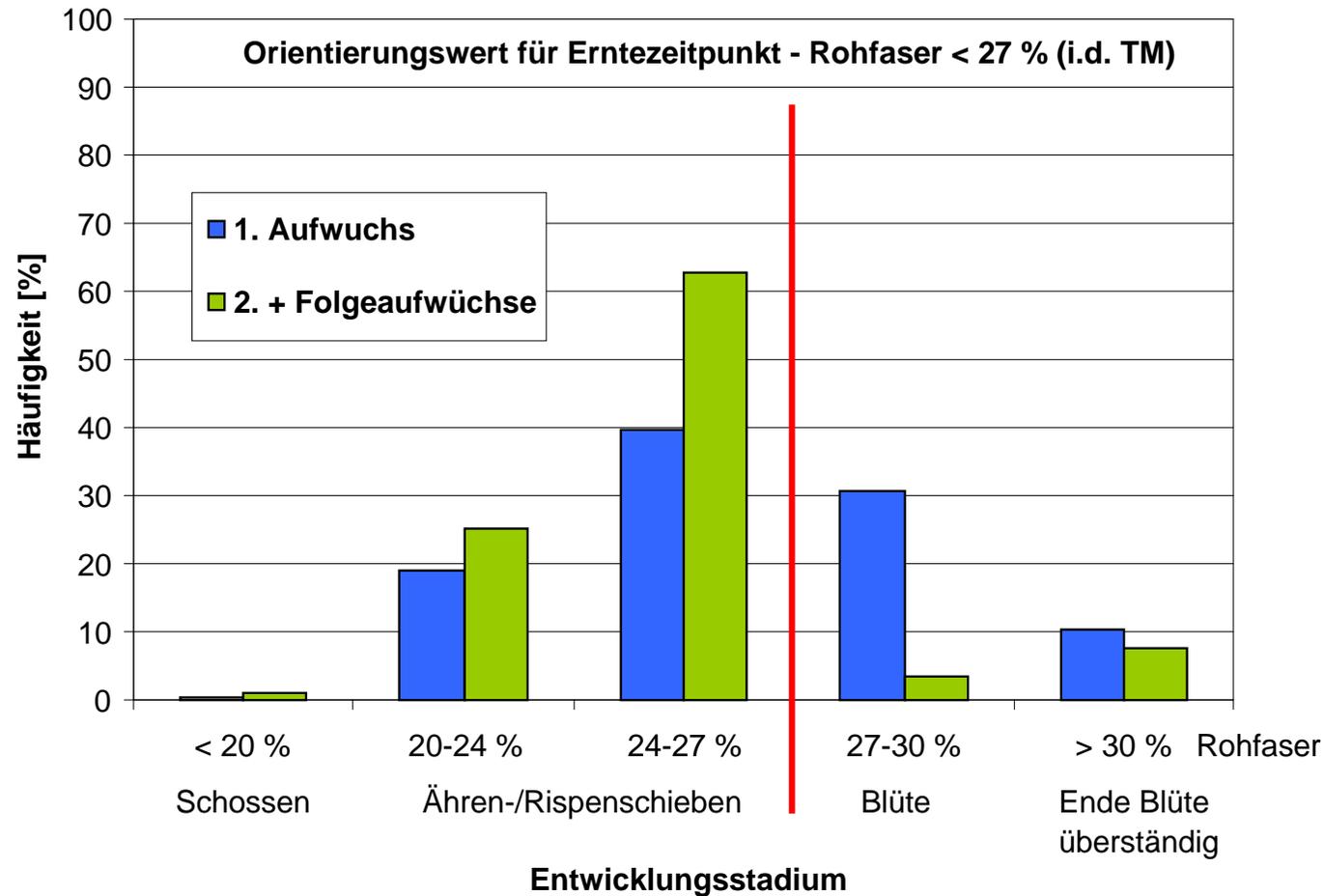
(Daten: LK-Silageprojekt 2003/05/07/09)

Steigerung des Rohfasergehaltes um 1 % bewirkte:

- Rohprotein - 4,1 g/kg TM
- Rohasche - 3,2 g/kg TM
- NEL - 0,1 MJ/kg TM
- Lagerungsdichte - 2,9 kg TM/m<sup>3</sup>
- pH-Wert + 0,03
- Buttersäure + 0,5 g/kg TM
- Eiweißabbau + 0,5 %
- DLG-Punkte - 1,8 Punkte

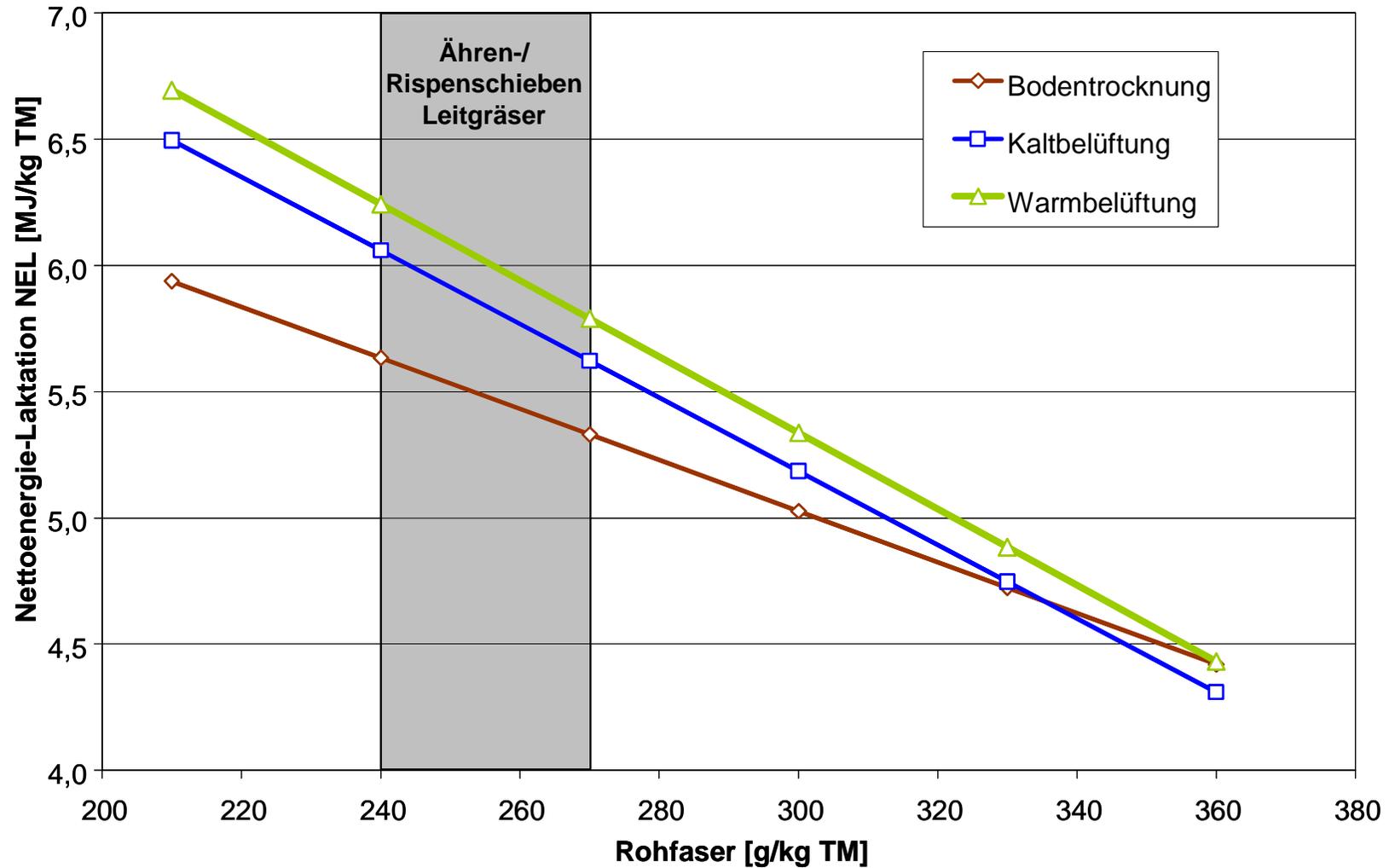
# Rohfasergehalt von Grassilagen in Abhängigkeit des Aufwuchses

(Daten: Silageprojekt 2003/05/07/09)



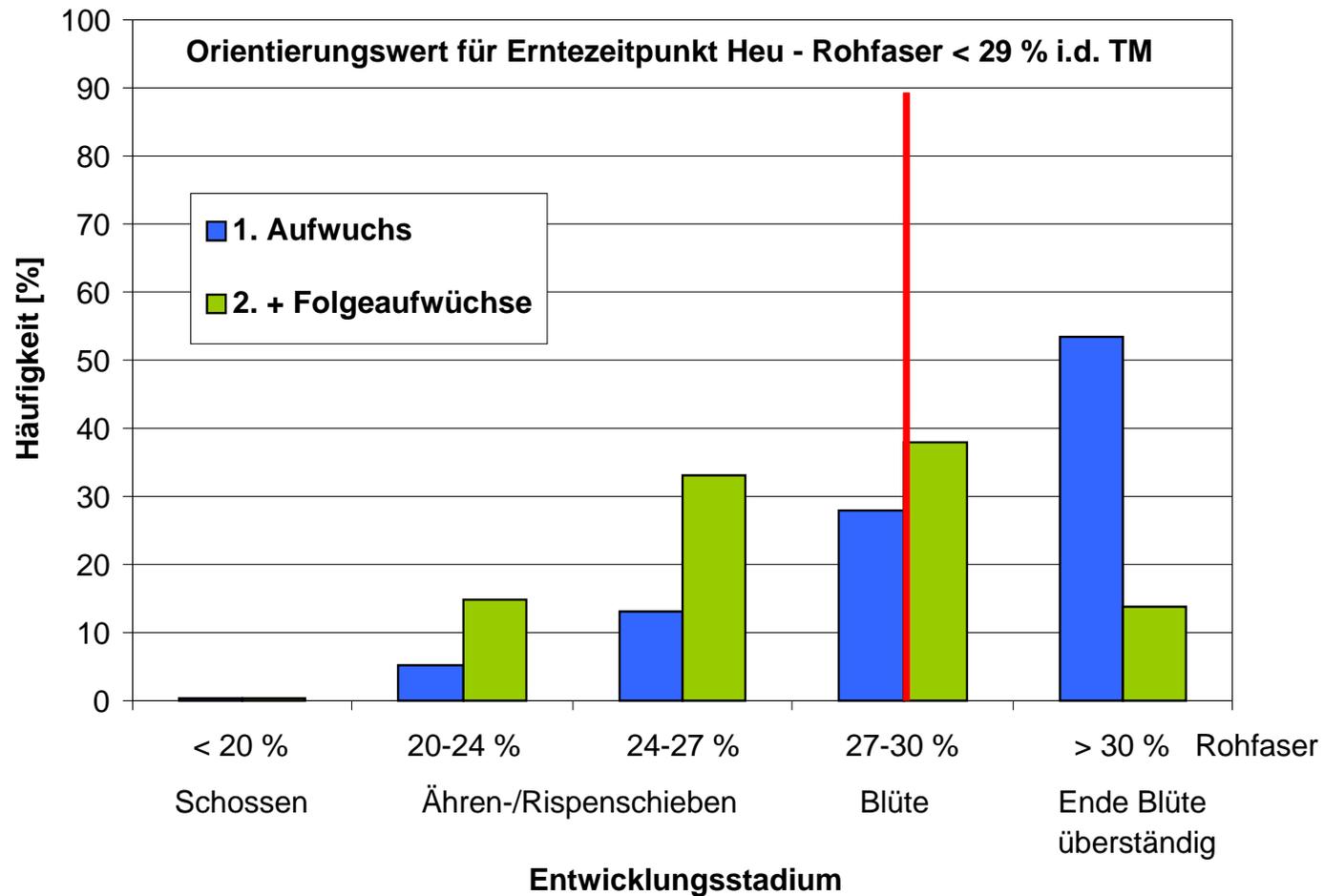
# NEL – Einfluss von Faktor Rohfaser und Trocknungsverfahren

(Daten: 577 Raufutterproben aus Heuprojekt 1992-95, 2007-08)



# Rohfasergehalt von Raufutter in Abhängigkeit des Aufwuchses

(Daten: Heuprojekt 2007)



# Einfluss des Energiegehaltes auf die Futteraufnahme von Grassilage

(GRUBER et al., 2004)

<b>Energiegehalt Grassilage (MJ NEL/kg TM)</b>	<b>5,4</b>	<b>6,2</b>	<b>6,6</b>
<b>TM-Aufnahme (kg/Kuh/Tag)</b>	<b>11,5</b>	<b>12,3</b>	<b>12,7</b>
<b>Energieaufnahme (MJ NEL/Kuh/Tag)</b>	<b>62,1</b>	<b>73,8</b>	<b>83,8</b>
<b>Mögliche Milchbildung (kg/Kuh/Tag)</b>	<b>7,5</b>	<b>11,0</b>	<b>14,0</b>

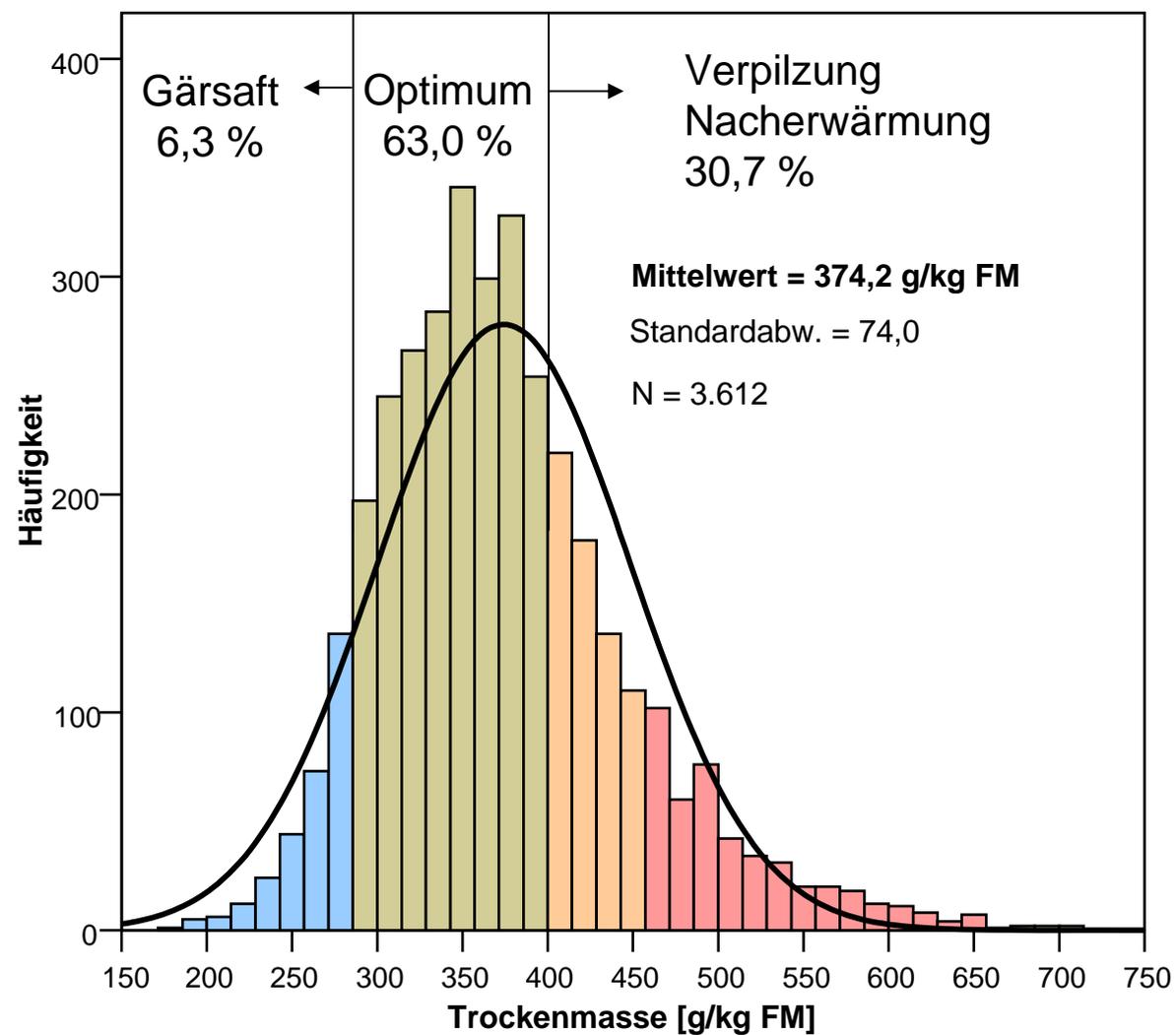
# Futtertrockenmasse

## Anwelkung von Grünfutter



# Trockenmassegehalt in Grassilagen

(Datenquelle: LK-Silageprojekt, 2003/2005/2007/2009)



# Anwelkungs-Effekt bei Grassilage

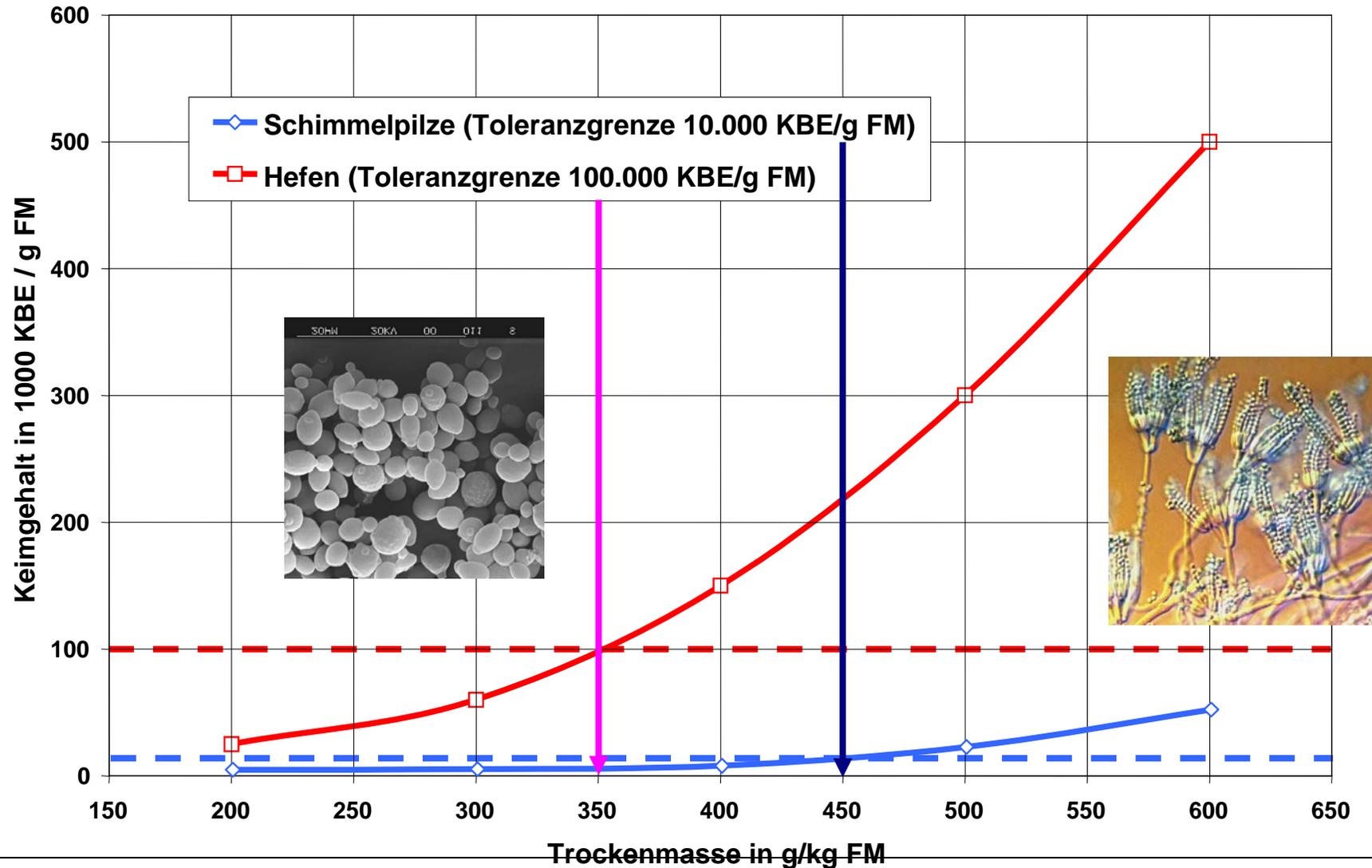
(Daten: LK-Silageprojekt 2003/05/07/09)

Steigerung des TM-Gehaltes um 1 % bewirkte:

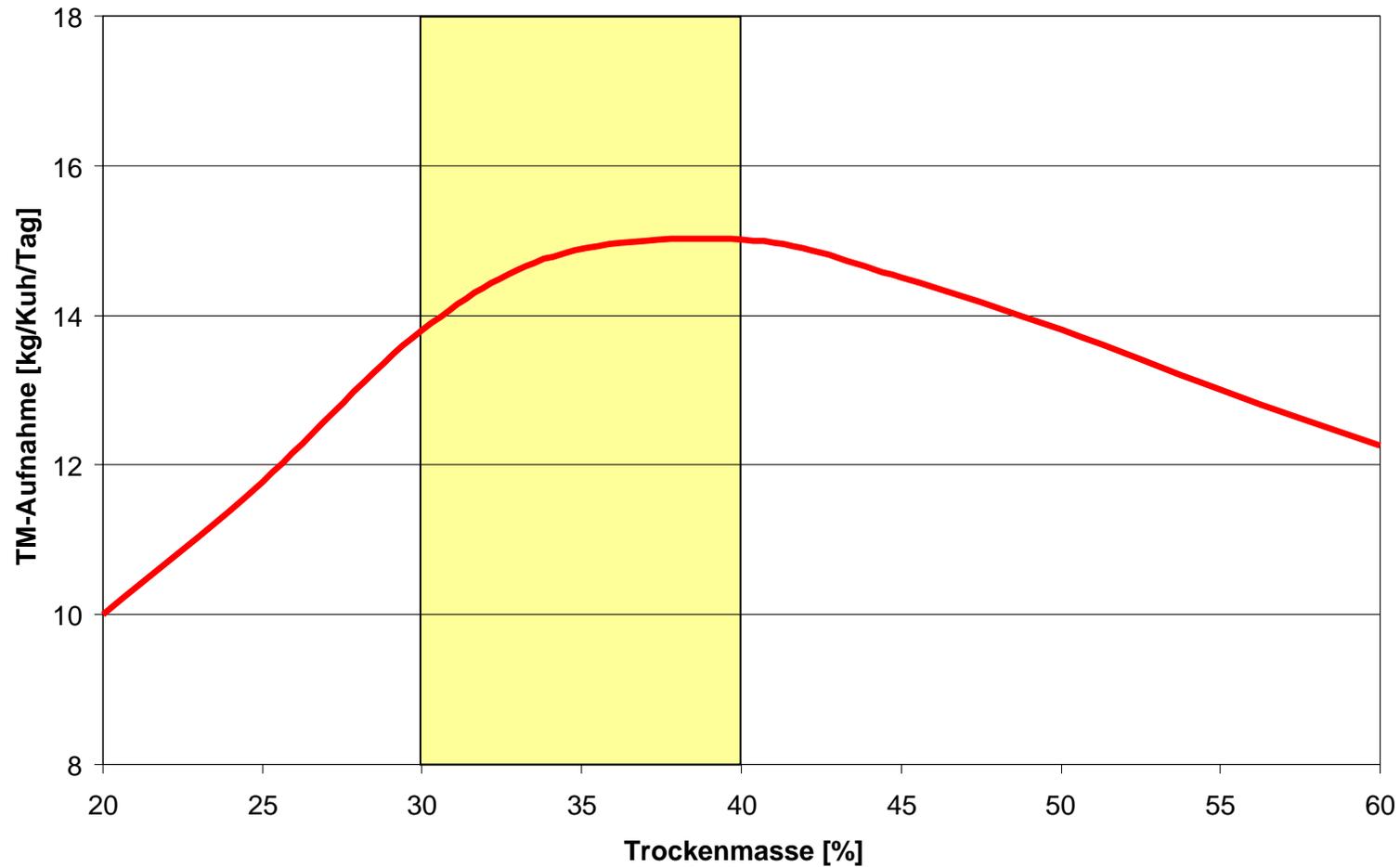
- Rohprotein - 0,3 g/kg TM
- Rohasche - 0,4 g/kg TM
- Lagerungsdichte + 2,2 kg TM/m<sup>3</sup>
- pH-Wert + 0,01
- Buttersäure - 0,6 g/kg TM
- Eiweißabbau - 0,2 %
- DLG-Punkte + 1,1 Punkte

# Einfluss des Trockenmassegehaltes auf Schimmelpilze und Hefen in Grassilagen

(504 Silagen aus dem Silageprojekt Steirisches Ennstal 1988-90)

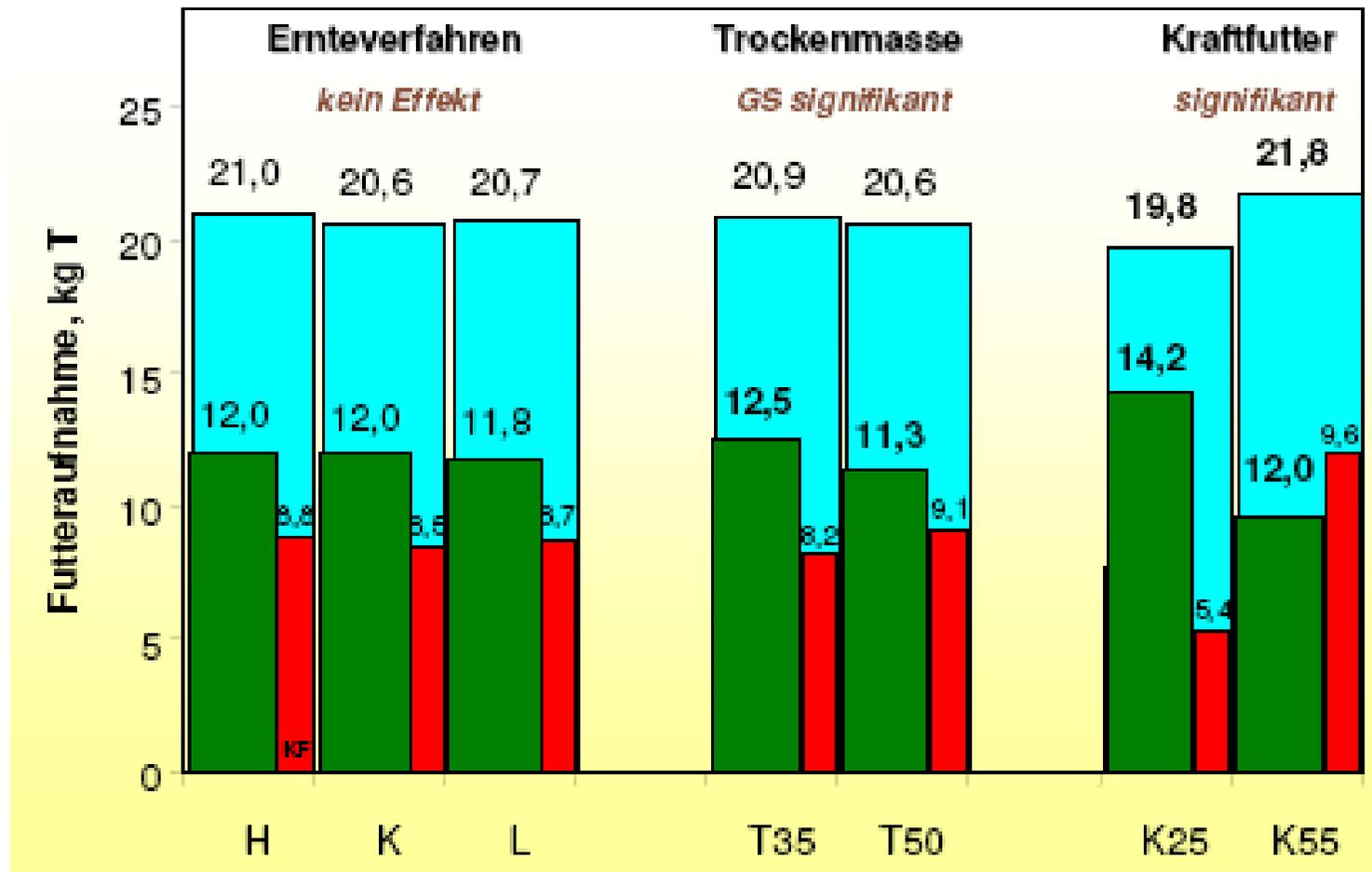


# Einfluss des TM-Gehaltes auf die Futteraufnahme von Grassilage (SPANN, 1993)



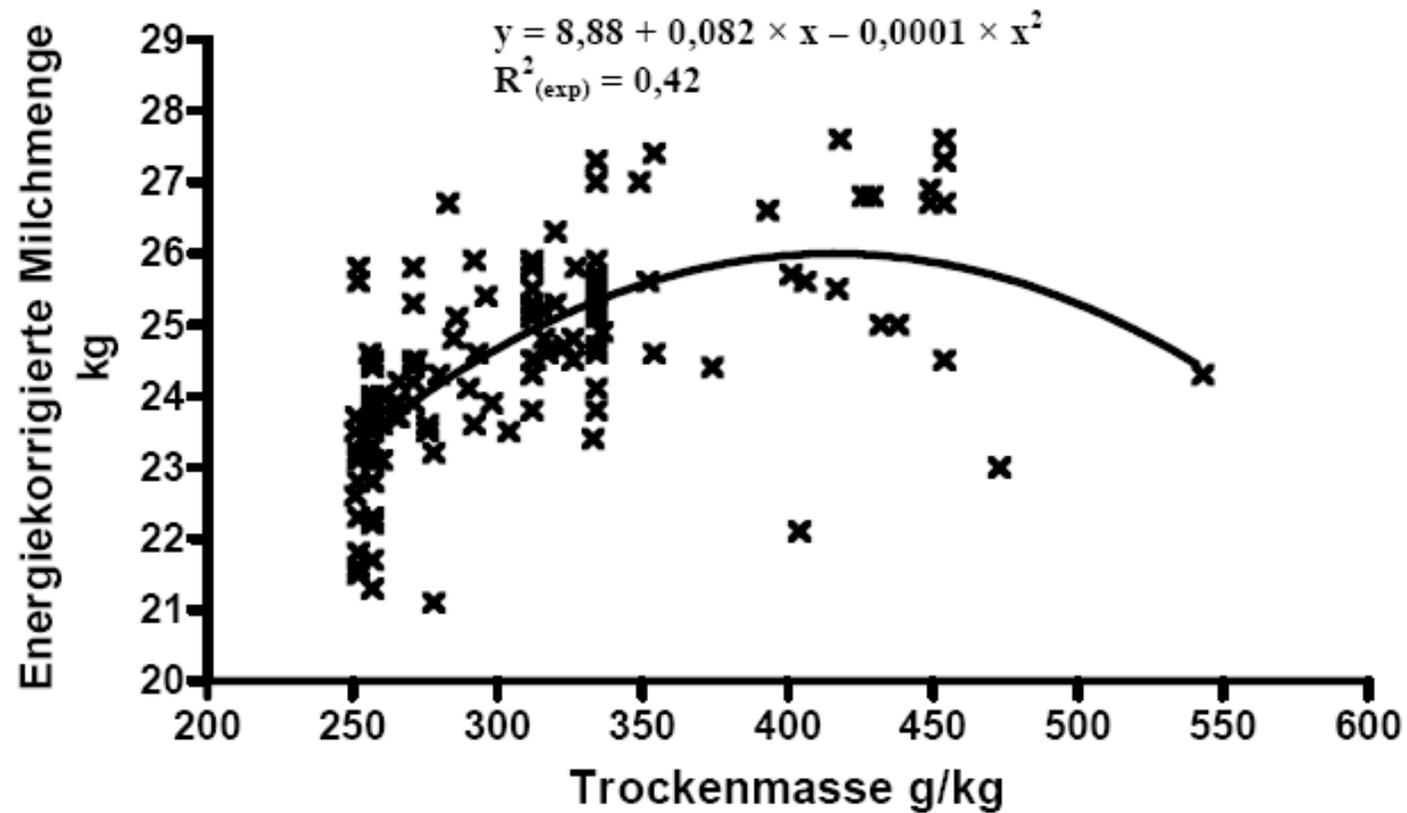
# Einfluss des TM-Gehaltes auf die Futteraufnahme von Grassilage

(STEINWIDDER, 2000)



# Einfluss des TM-Gehaltes von Grassilage auf die Milchmenge (ECM)

(EISNER, 2007)



# Schnittzeitpunkt und Anwelkung

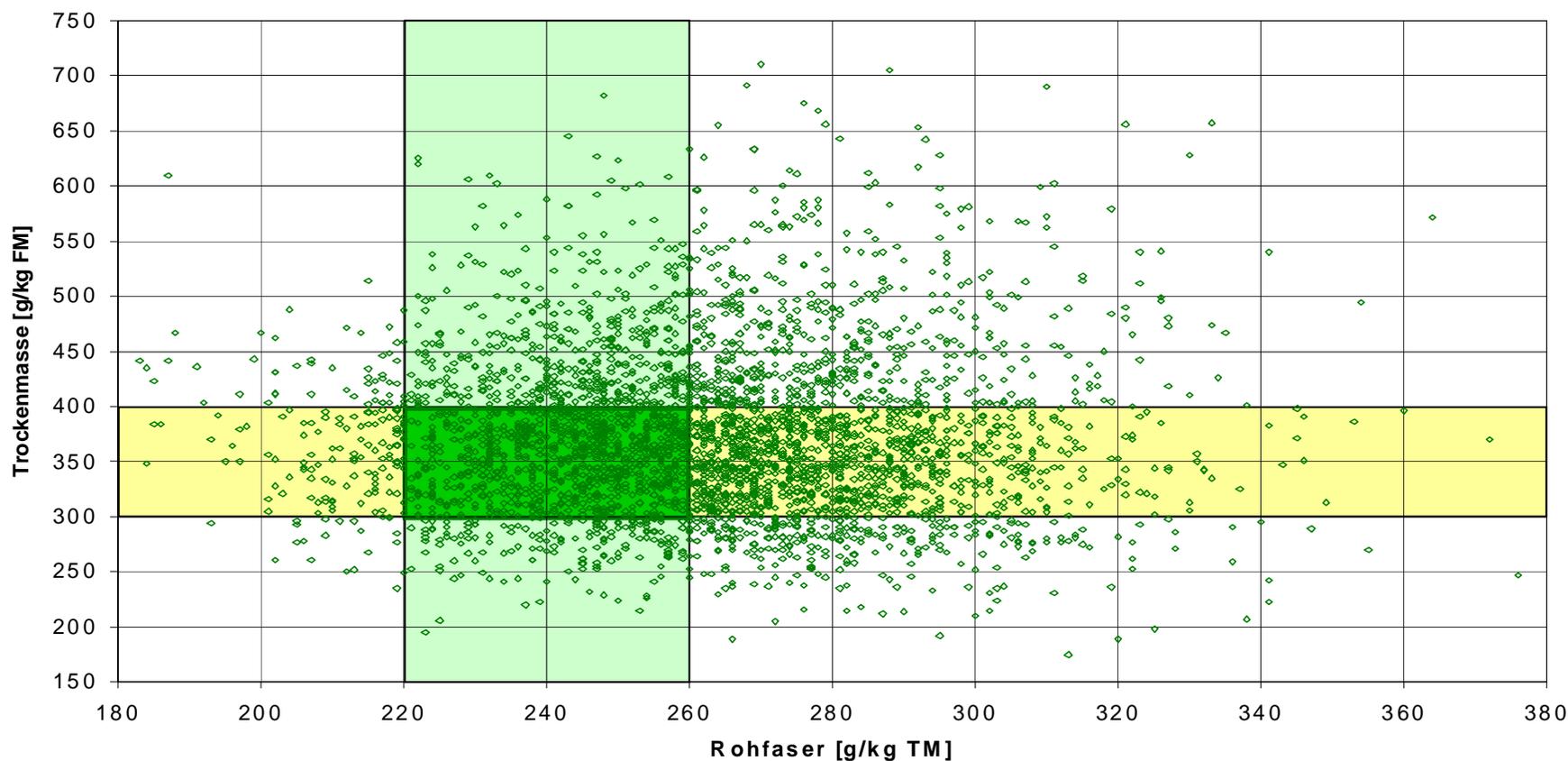
(Daten: LK-Silageprojekt, 2003 / 2005 / 2007 / 2009)

Empfehlung Rohfaser = 220-260 g/kg TM  
(Ähren-/Rispschieben der Leitgräser)

Optimum – genau im Empfehlungsbereich  
887 von 3612 Proben = 25 %  
570 von 887 sind verschmutzt (Asche > 10 %)

Empfehlung Trockenmasse = 300-400 g/kg FM

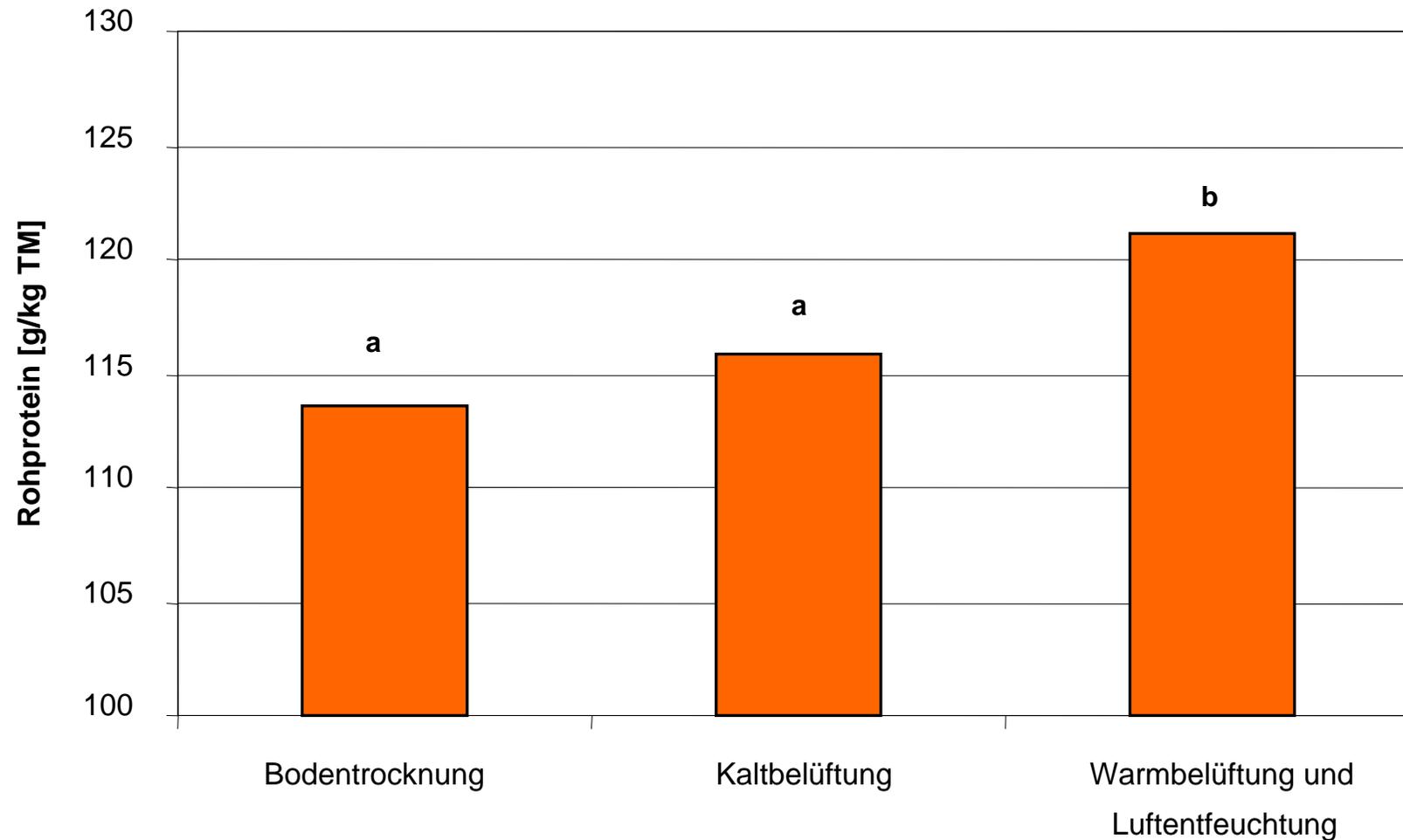
**317 perfekte Proben = 9 %**



# Rohprotein – Einfluss des Faktors Trocknungsverfahren

(Daten: 641 Raufutterproben aus Heuprojekt 1992-95, 2007-08)

Trocknungsverfahren = hoch signifikanter Effekt (P-Wert 0,0002)



# Saubere Ernte

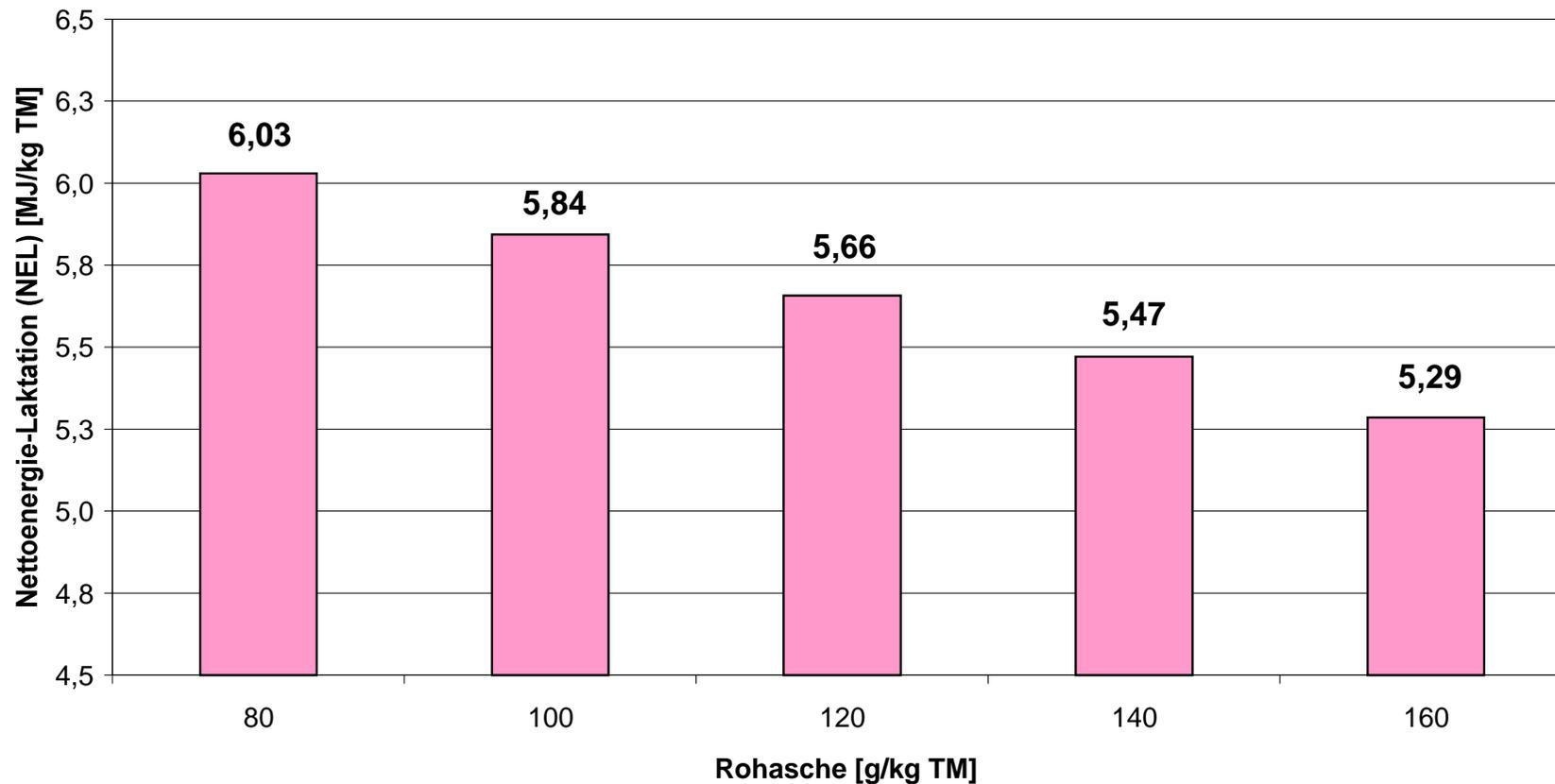
**Rohasche unter 100 g/kg TM**



# Signifikanter Einfluss der Rohasche auf die Energiedichte (NEL)

(Datenquelle: LK-Silageprojekt, 2003/2005/2007)

**1 % erdige Verschmutzung → 200 kg weniger Milch aus Grundfutter**



# Rohasche-Effekt bei Grassilage

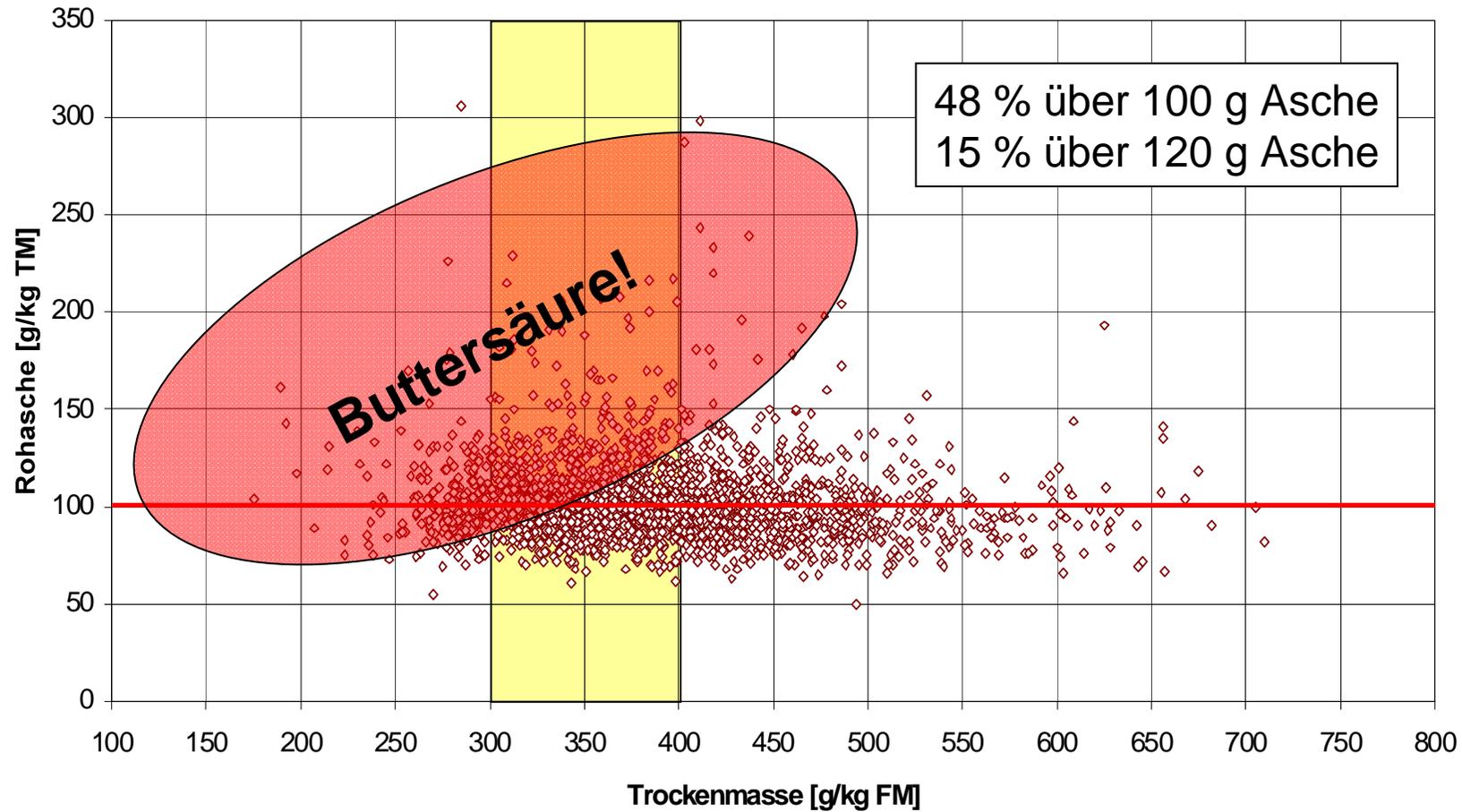
(Daten: LK-Silageprojekt 2003/05/07/09)

Steigerung des Rohaschegehaltes um 1 % bewirkte:

- Rohprotein - 1,6 g/kg TM
- Rohfaser - 3,8 g/kg TM
- NEL - 0,1 MJ/kg TM
- pH-Wert + 0,04
- Buttersäure + 0,4 g/kg TM
- Eiweißabbau + 0,3 %
- DLG-Punkte - 1,5 Punkte

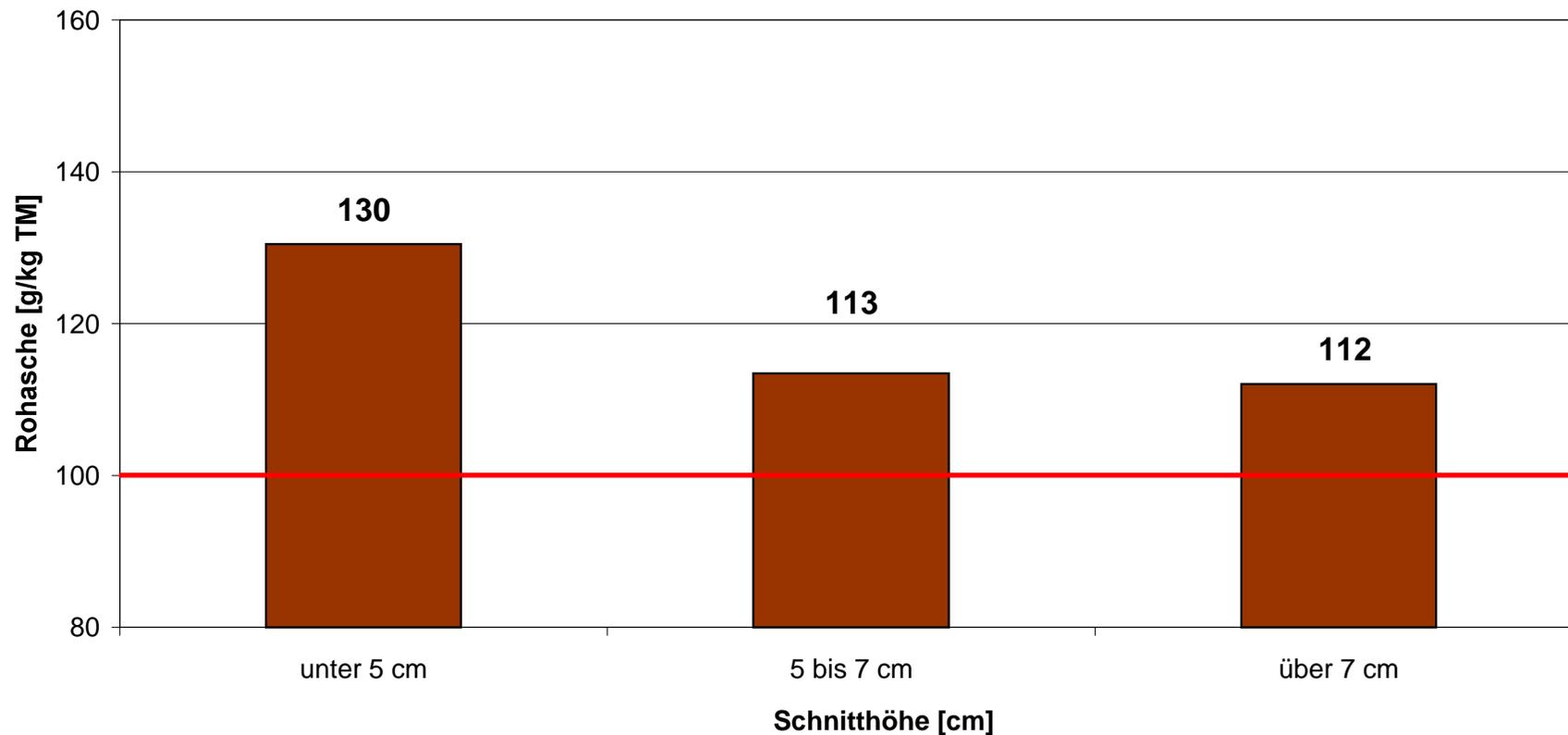
# Rohaschegehalte in Grassilagen

(Daten: Silageprojekt 2003/05/07/09)



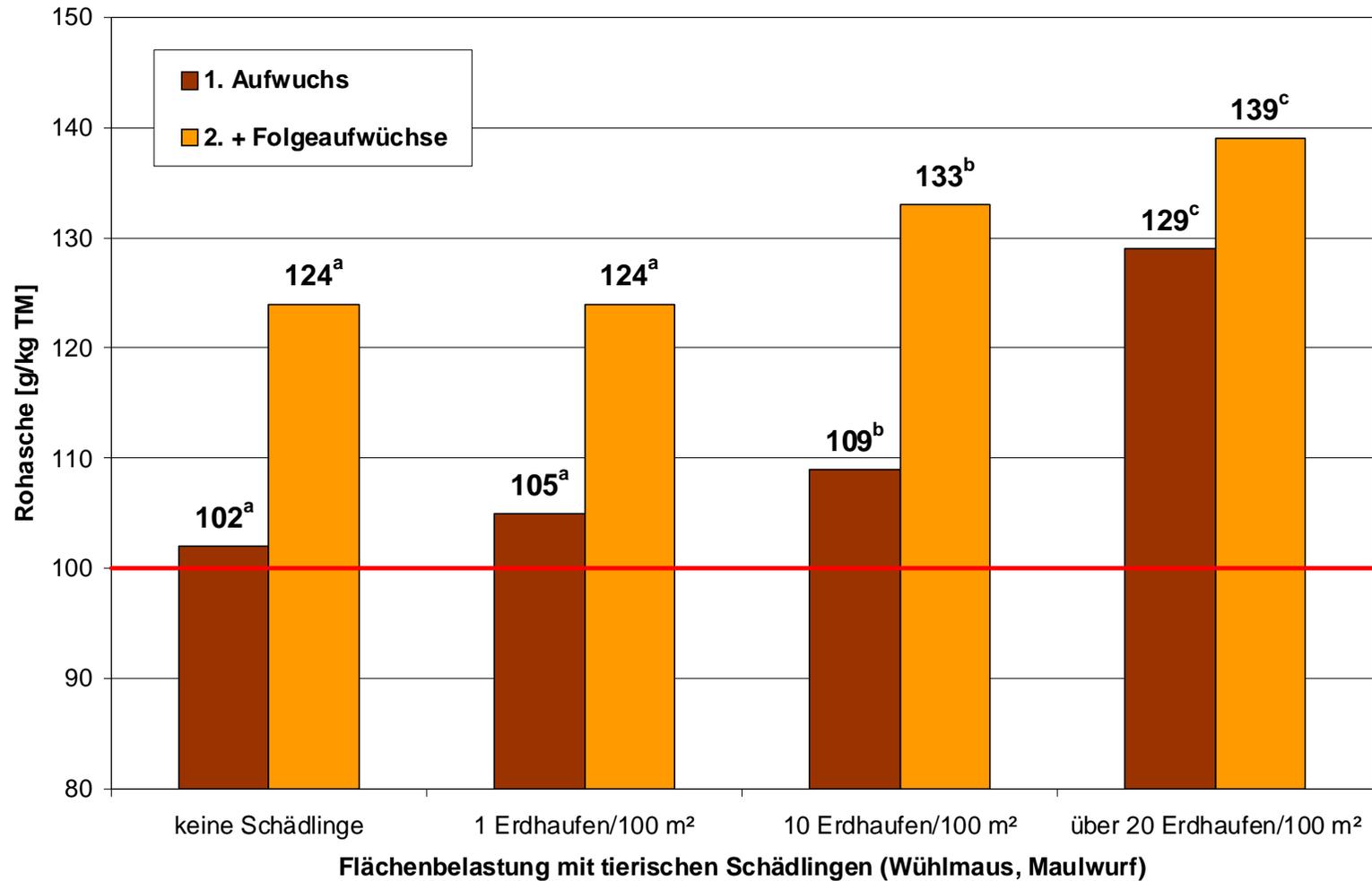
# Signifikanter Einfluss der Schnitthöhe auf den Rohaschegehalt von Grassilagen

(Datenquelle: Silageprojekt 2003/05/07)



# Einfluss tierischer Schädlinge auf Rohaschegehalt von Grassilagen

(n = 766, P-Wert = 0,001 → hoch signifikant)



# Wühlmausbekämpfung bringt´s



Fangkurse mit Hans Hanserl ([www.hanserl.at](http://www.hanserl.at))

# Mineralstoffe



# Gehaltswerte von Mengenelementen in Grünlandfutter und Bewertung von Einflussfaktoren

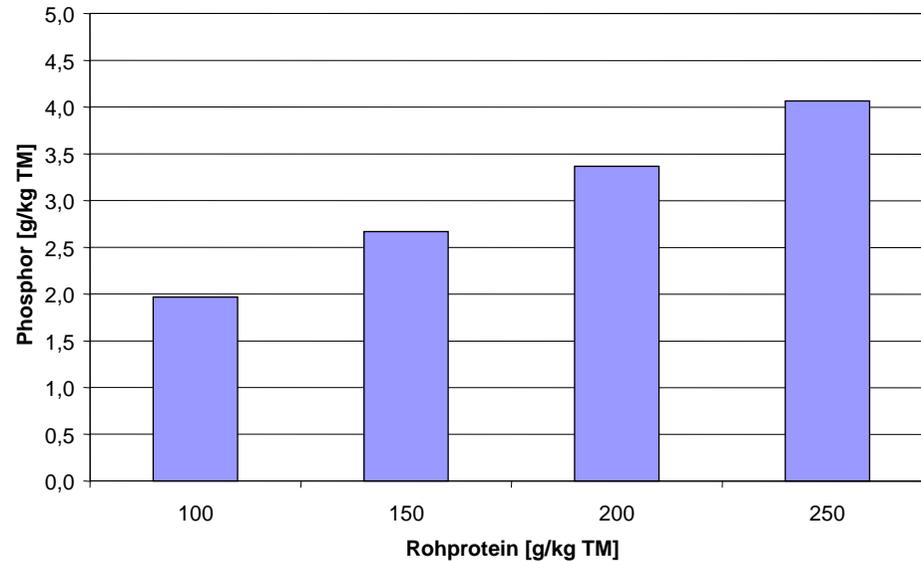
Mineralisches Element	Mengenelemente				
	Calcium (Ca)	Phosphor (P)	Magnesium (Mg) g/kg TM	Kalium (K)	Natrium (Na)
Anzahl Futtermittelanalysen	1779	1779	1781	1779	1781
<b>Gehaltswert - Mittelwert</b>	<b>9,3</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	<b>21,7</b>	<b>0,21</b>
Gehaltswert - Standardabweichung	3,4	1,0	1,2	6,4	0,21
Gehaltswert - Minimum	2,5	0,5	1,2	3,5	0,00
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	7,0	2,2	2,4	16,9	0,08
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	11,0	3,5	3,7	25,1	0,24
Gehaltswert - Maximum	48,3	7,0	21,8	60,1	2,06
<b>Einflussfaktor</b>					
Standort - Geologie	6	<b>3</b>	4	5	<b>1</b>
Standort - Seehöhe	n.s.	8	n.s.	9	4
Standort - Wasserverhältnisse	8	5	5	8	5
Boden - pH	4	n.s.	7	n.s.	<b>3</b>
Boden - Gehaltswert	n.s.	<b>2</b>	n.s.	<b>3</b>	n.s.
Grünland - Nutzungshäufigkeit	7	4	6	7	n.s.
Grünland - Aufwuchs	5	6	<b>2</b>	6	<b>2</b>
Grünfutter - Rohproteingehalt	<b>2</b>	<b>1</b>	8	<b>1</b>	n.s.
Grünfutter - Rohfasergehalt	<b>1</b>	7	<b>3</b>	4	n.s.
Grünfutter - Rohaschegehalt	<b>3</b>	n.s.	<b>1</b>	<b>2</b>	n.s.
<b>r<sup>2</sup> in % (adjustiert auf Freiheitsgrade)</b>	50,1	53,6	35,5	44,9	24,9

Signifikanter Einfluss ab P-Wert < 0,05: **1** = größter Effekt, **2** = zweitgrößter Effekt, etc., **n.s.** = nicht signifikant

# Phosphor-Gehalt im Grünfutter

## Zusammenhang mit Rohproteingehalt

Mineralisches Element	Phosphor (P) g/kg TM
Anzahl Futtermittelanalysen	1779
<b>Gehaltswert - Mittelwert</b>	<b>3,0</b>
Gehaltswert - Standardabweichung	1,0
Gehaltswert - Minimum	0,5
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	2,2
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	3,5
Gehaltswert - Maximum	7,0
<b>Einflussfaktor</b>	
Standort - Geologie	<b>3</b>
Standort - Seehöhe	8
Standort - Wasserverhältnisse	5
Boden - pH	n.s.
Boden - Gehaltswert	<b>2</b>
Grünland - Nutzungshäufigkeit	4
Grünland - Aufwuchs	6
Grünfutter - Rohproteingehalt	<b>1</b>
Grünfutter - Rohfasergehalt	7
Grünfutter - Rohaschegehalt	n.s.
<b>r<sup>2</sup> in % (adjustiert auf Freiheitsgrade)</b>	<b>53,6</b>



Mittelwert Rohprotein = 153 g/kg TM

Rohfaser = 245 g/kg TM

Rohasche = 98 g/kg TM

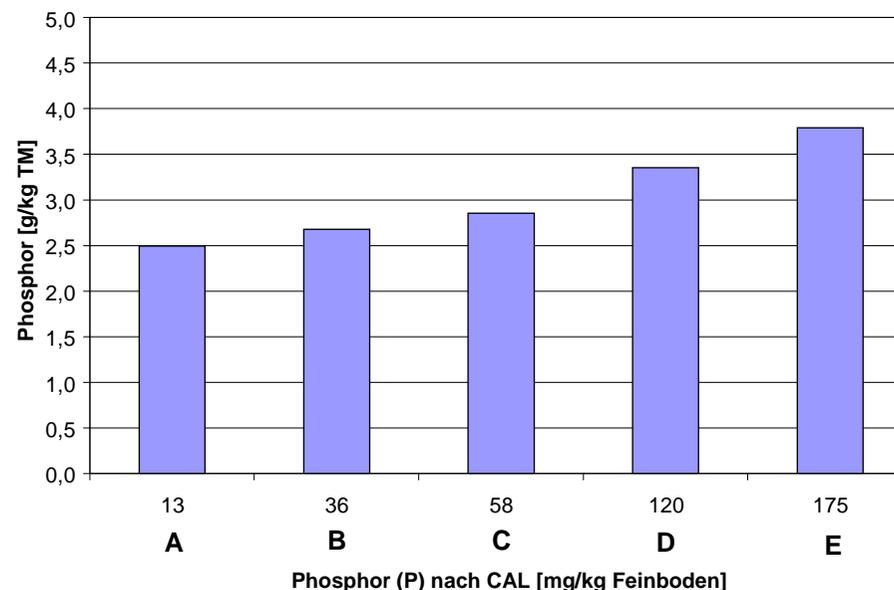
Regr.koeffizient = + 0,014 g

RSD = 0,7 g

# Phosphor-Gehalt im Grünfutter

## Zusammenhang mit P-Gehalt im Boden

Mineralisches Element	Phosphor (P) g/kg TM
Anzahl Futtermittelanalysen	1779
<b>Gehaltswert - Mittelwert</b>	<b>3,0</b>
Gehaltswert - Standardabweichung	1,0
Gehaltswert - Minimum	0,5
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	2,2
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	3,5
Gehaltswert - Maximum	7,0
<b>Einflussfaktor</b>	
Standort - Geologie	<b>3</b>
Standort - Seehöhe	8
Standort - Wasserverhältnisse	5
Boden - pH	n.s.
Boden - Gehaltswert	<b>2</b>
Grünland - Nutzungshäufigkeit	4
Grünland - Aufwuchs	6
Grünfutter - Rohproteingehalt	<b>1</b>
Grünfutter - Rohfasergehalt	7
Grünfutter - Rohaschegehalt	n.s.
<b>r<sup>2</sup> in % (adjustiert auf Freiheitsgrade)</b>	<b>53,6</b>



Mittelwert **P im Boden = 40 mg/kg FB**

Rohprotein = 153 g/kg TM

Rohfaser = 245 g/kg TM

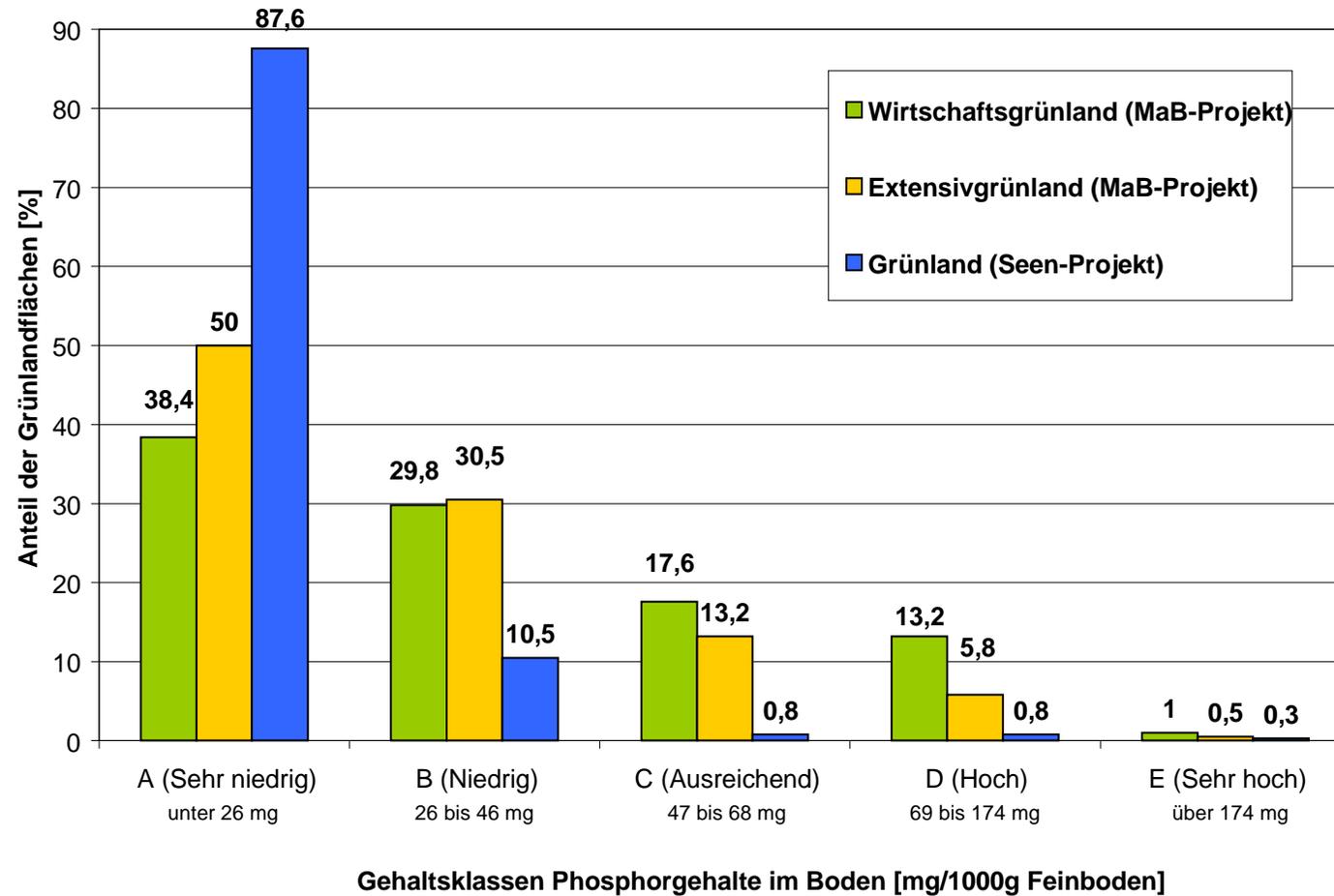
Rohasche = 98 g/kg TM

Regr.koeffizient = + 0,035 g

RSD = 0,7 g



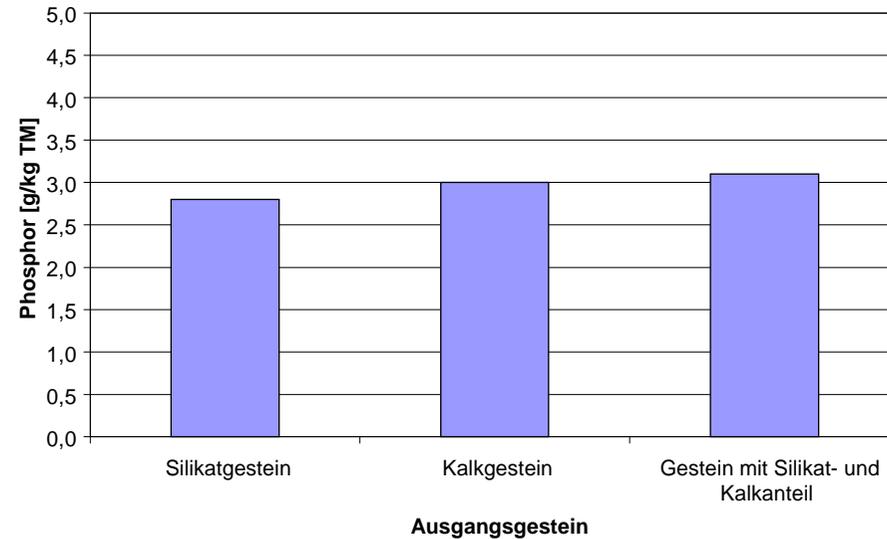
# Phosphor-Gehalt Grünlandboden



# Phosphor-Gehalt im Grünfutter

## Zusammenhang mit Ausgangsgestein

Mineralisches Element	Phosphor (P) g/kg TM
Anzahl Futtermittelanalysen	1779
<b>Gehaltswert - Mittelwert</b>	<b>3,0</b>
Gehaltswert - Standardabweichung	1,0
Gehaltswert - Minimum	0,5
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	2,2
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	3,5
Gehaltswert - Maximum	7,0
<b>Einflussfaktor</b>	
Standort - Geologie	<b>3</b>
Standort - Seehöhe	8
Standort - Wasserverhältnisse	5
Boden - pH	n.s.
Boden - Gehaltswert	<b>2</b>
Grünland - Nutzungshäufigkeit	4
Grünland - Aufwuchs	6
Grünfutter - Rohproteingehalt	<b>1</b>
Grünfutter - Rohfasergehalt	7
Grünfutter - Rohaschegehalt	n.s.
<b>r<sup>2</sup> in % (adjustiert auf Freiheitsgrade)</b>	<b>53,6</b>



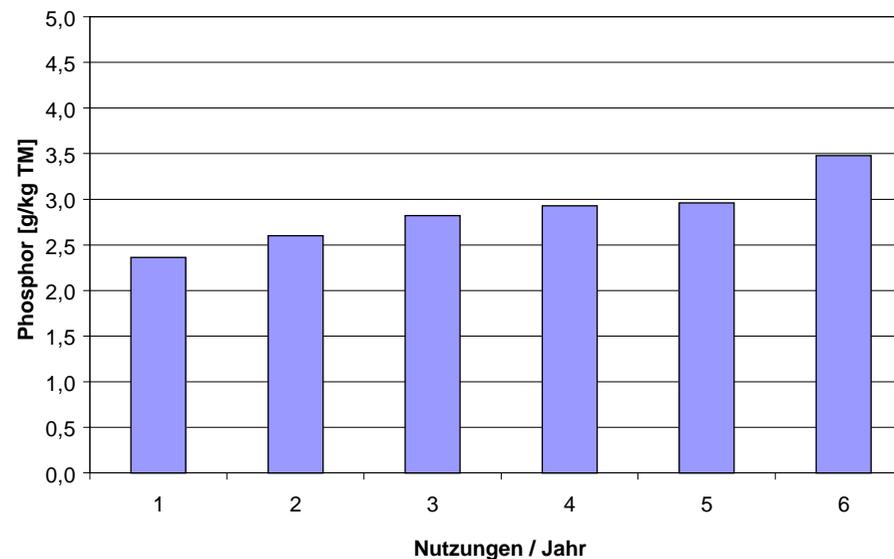
Mittelwert Rohprotein = 153 g/kg TM  
 Rohfaser = 245 g/kg TM  
 Rohasche = 98 g/kg TM

RSD = 0,7 g

# Phosphor-Gehalt im Grünfutter

## Zusammenhang mit Nutzungshäufigkeit

Mineralisches Element	Phosphor (P) g/kg TM
Anzahl Futtermittelanalysen	1779
<b>Gehaltswert - Mittelwert</b>	<b>3,0</b>
Gehaltswert - Standardabweichung	1,0
Gehaltswert - Minimum	0,5
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	2,2
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	3,5
Gehaltswert - Maximum	7,0
<b>Einflussfaktor</b>	
Standort - Geologie	<b>3</b>
Standort - Seehöhe	8
Standort - Wasserverhältnisse	5
Boden - pH	n.s.
Boden - Gehaltswert	<b>2</b>
Grünland - Nutzungshäufigkeit	<b>4</b>
Grünland - Aufwuchs	6
Grünfutter - Rohproteingehalt	<b>1</b>
Grünfutter - Rohfasergehalt	7
Grünfutter - Rohaschegehalt	n.s.
<b>r<sup>2</sup> in % (adjustiert auf Freiheitsgrade)</b>	<b>53,6</b>



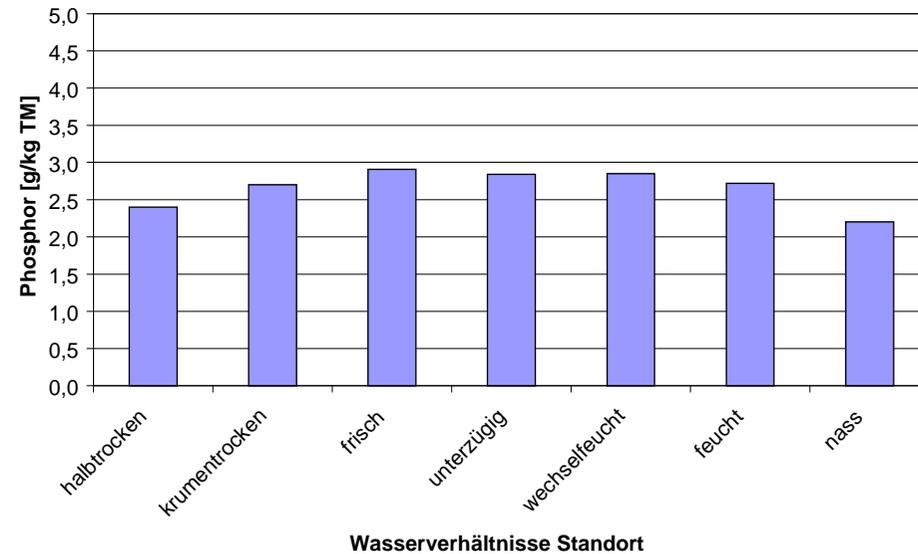
Mittelwert Rohprotein = 153 g/kg TM  
 Rohfaser = 245 g/kg TM  
 Rohasche = 98 g/kg TM

RSD = 0,7 g

# Phosphor-Gehalt im Grünfutter

## Zusammenhang mit Wasserverhältnissen

Mineralisches Element	Phosphor (P) g/kg TM
Anzahl Futtermittelanalysen	1779
<b>Gehaltswert - Mittelwert</b>	<b>3,0</b>
Gehaltswert - Standardabweichung	1,0
Gehaltswert - Minimum	0,5
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	2,2
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	3,5
Gehaltswert - Maximum	7,0
<b>Einflussfaktor</b>	
Standort - Geologie	<b>3</b>
Standort - Seehöhe	8
Standort - Wasserverhältnisse	<b>5</b>
Boden - pH	n.s.
Boden - Gehaltswert	<b>2</b>
Grünland - Nutzungshäufigkeit	4
Grünland - Aufwuchs	6
Grünfutter - Rohproteingehalt	<b>1</b>
Grünfutter - Rohfasergehalt	7
Grünfutter - Rohaschegehalt	n.s.
<b>r<sup>2</sup> in % (adjustiert auf Freiheitsgrade)</b>	<b>53,6</b>

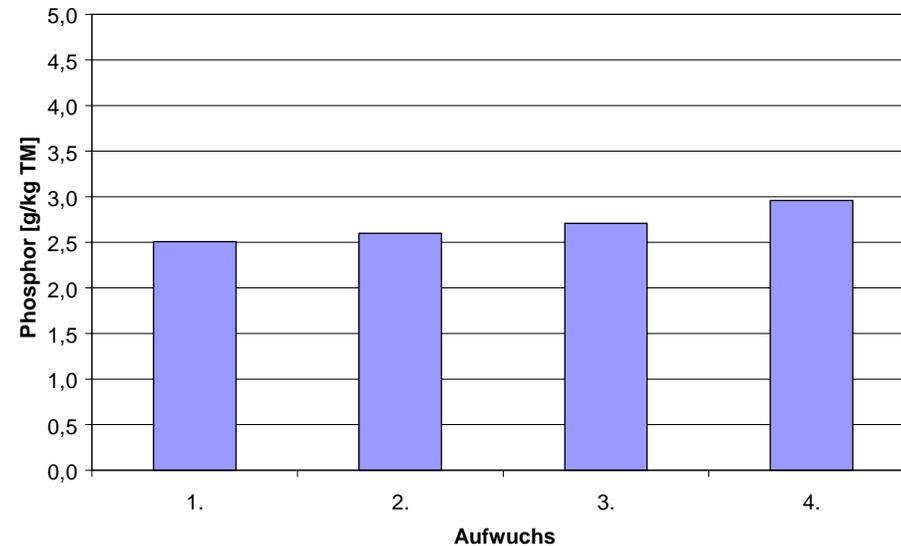


Mittelwert Rohprotein = 153 g/kg TM  
 Rohfaser = 245 g/kg TM  
 Rohasche = 98 g/kg TM

RSD = 0,7 g

# Phosphor-Gehalt im Grünfutter Zusammenhang mit Aufwuchs

Mineralisches Element	Phosphor
	(P) g/kg TM
Anzahl Futtermittelanalysen	1779
<b>Gehaltswert - Mittelwert</b>	<b>3,0</b>
Gehaltswert - Standardabweichung	1,0
Gehaltswert - Minimum	0,5
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	2,2
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	3,5
Gehaltswert - Maximum	7,0
<b>Einflussfaktor</b>	
Standort - Geologie	<b>3</b>
Standort - Seehöhe	8
Standort - Wasserverhältnisse	5
Boden - pH	n.s.
Boden - Gehaltswert	<b>2</b>
Grünland - Nutzungshäufigkeit	4
Grünland - Aufwuchs	<b>6</b>
Grünfutter - Rohproteingehalt	<b>1</b>
Grünfutter - Rohfasergehalt	7
Grünfutter - Rohaschegehalt	n.s.
<b>r<sup>2</sup> in % (adjustiert auf Freiheitsgrade)</b>	<b>53,6</b>

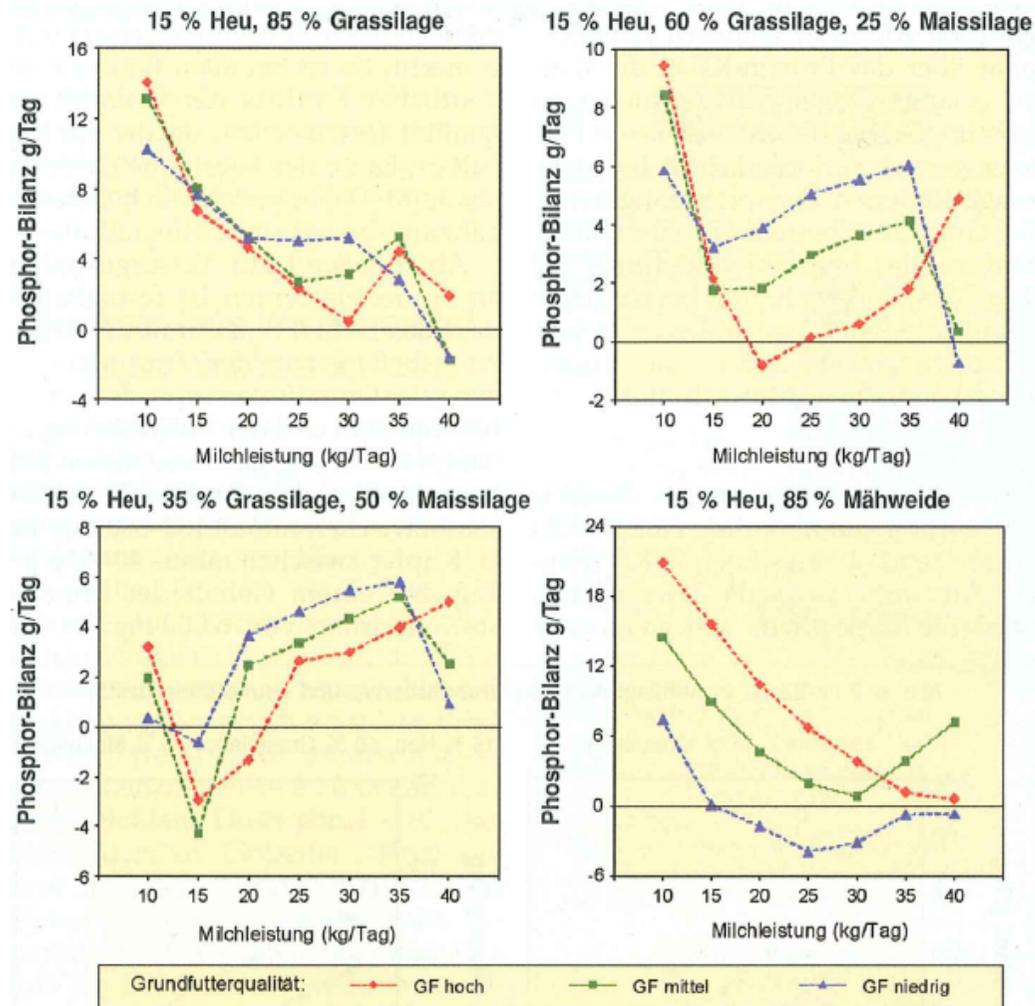


Mittelwert Rohprotein = 153 g/kg TM  
 Rohfaser = 245 g/kg TM  
 Rohasche = 98 g/kg TM

RSD = 0,7 g

# Phosphor-Bilanz in Abhängigkeit von Grundfuttersort und der Grundfutterqualität

(GRUBER und RESCH, 2009)

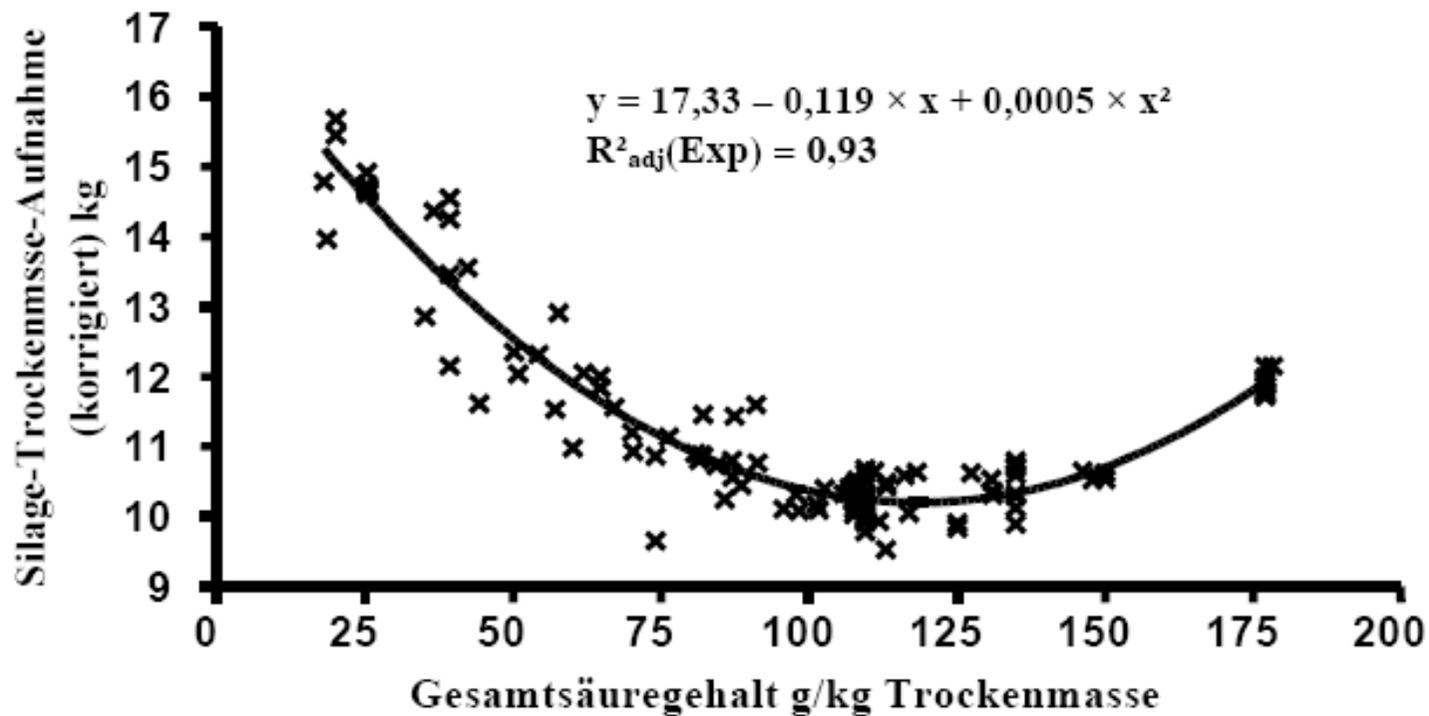


# Gärqualität



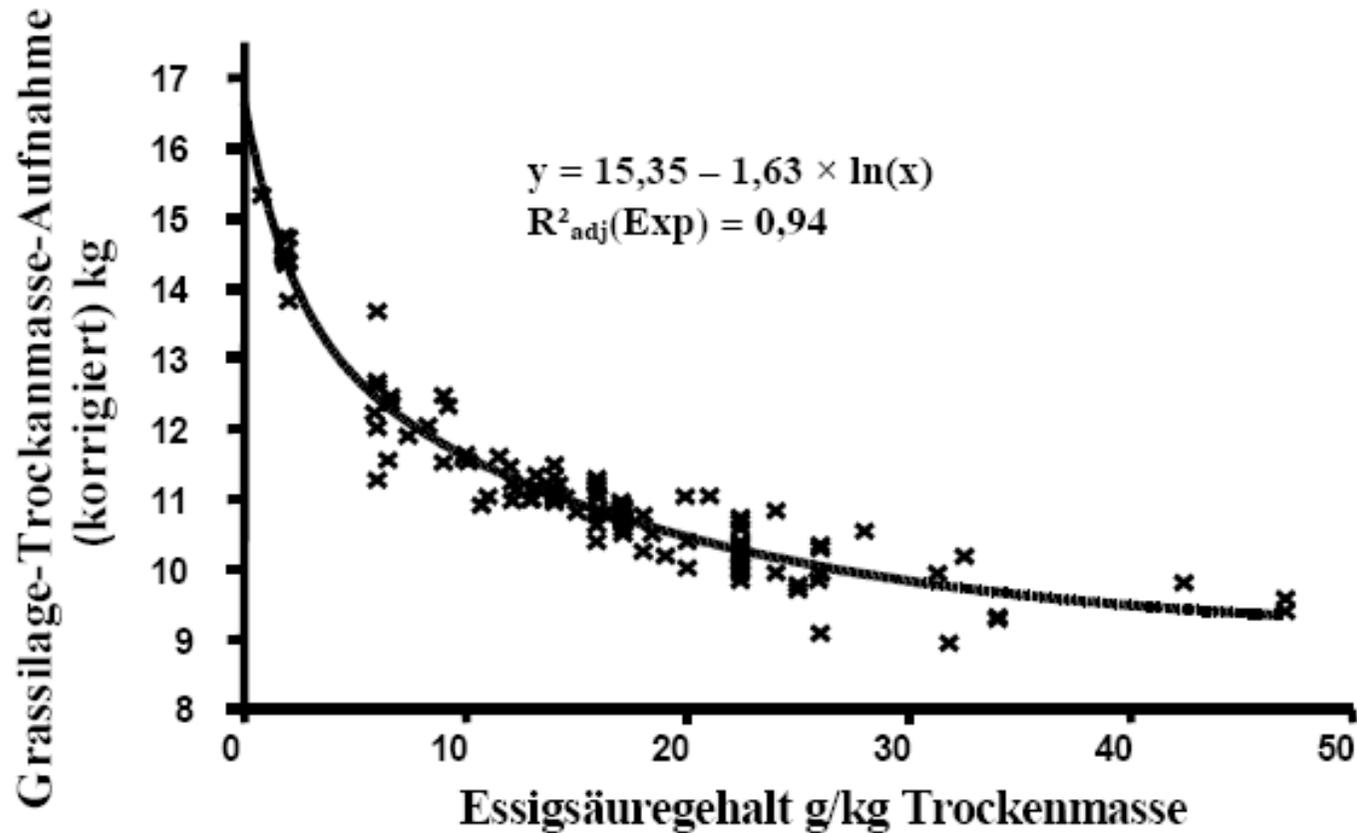
# Einfluss des Gesamtsäuregehaltes auf die Futteraufnahme von Grassilage

(EISNER, 2007)



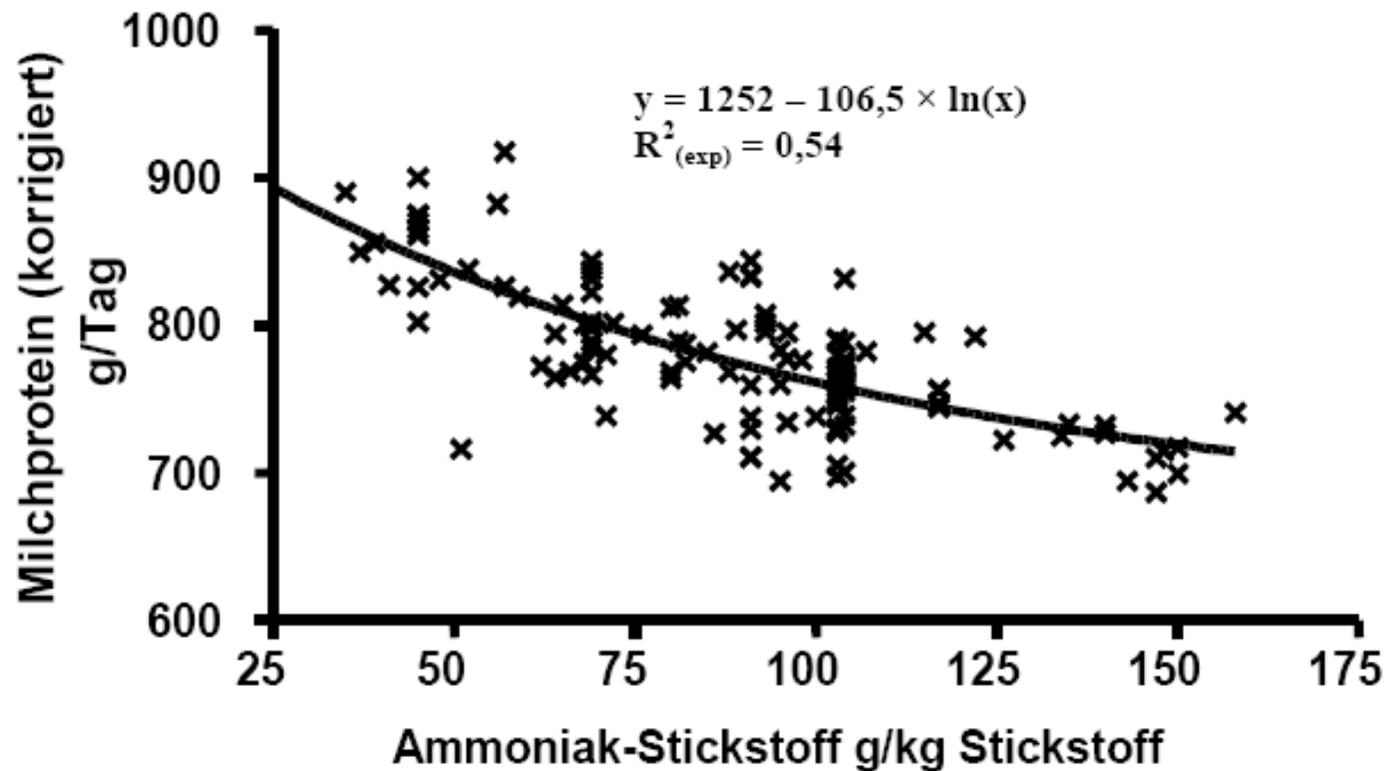
# Einfluss des Essigsäuregehaltes auf die Futteraufnahme von Grassilage

(EISNER, 2007)



# Einfluss des Ammoniakgehaltes von Grassilage auf die Milchproteinmenge

(EISNER, 2007)



# Qualitätskontrolle

## Beurteilung der Futterqualität



# Grundfutter bewerten

Chemische Analyse im Labor



Herrn  
Max Mustermann  
  
Musterstraße 1  
A-9999 Musterstadt

## UNTERSUCHUNGSBEFUND

Probennummer: 2004 99 9999  
 Probenbezeichnung: Grassilage 1. Schnitt  
 Futterart: Wiederkäuerfutter  
 Probeneingang: 11-10-2004  
 Verpackung: ordnungsgemäß  
 Versiegelung: nein  
 Befundung: 17-11-2004  
 Untersuchungsgebühren: xx,xx €

## ANALYSENERGIE

Nährstoffe: (g/kg)		FM	TM	Bew	Gärqualität		%	g/kg TM	
Trockenmasse	TM	325	1000	✓	Milchsäure	MS	80,0	92,3	
Rohprotein	RP	64	198	↑ 1	Essigsäure	ES	15,2	17,5	
Nutzbares Rohprotein	nXP	48	147		Buttersäure	BS	4,8	5,5	
Unabgebautes RP 15,0 %	UDP	10	30		Gesamtsäure	GS	100,0	115,4	
N-Bilanz im Pansen	RNB	3	8		pH - Wert			4,2	
Rohfett *	RFE	11	34		Ammoniak-N, % von Ges-N			15,1	
Rohfaser	RFA	82	251	✓	Punkte			75 von 100	
Gerüstsubst.(Summe)	NDF	ob.	ob.		Note			2 gut	
Zellulose und Lignin	ADF	ob.	ob.		<b>Zusatzuntersuchungen</b>				
Lignin	ADL	ob.	ob.		Stärke	g/kg	ob.	ob.	
N-freie Extraktstoffe	NFE	140	431		Zucker	g/kg	ob.	ob.	
Rohasche	RA	28	86	↓ 2	Carotin	mg/kg	ob.	ob.	
Verd. d.org. Masse, %	dOM		74,8		Lactose	g/kg	ob.	ob.	
Umsetzbare Energie, MJ	ME	3,47	10,67	↑ 3	Xanthophyll	mg/kg	ob.	ob.	
Nettoenergie, MJ	NEL	2,08	6,41	↑ 3	Natriumchlorid NaCl	g/kg	ob.	ob.	
<b>Mengenelemente: (g/kg)</b>					Chlorid	Cl	g/kg	ob.	ob.
Calcium Ca : P = 1,41 : 1	Ca	1,9	5,9	↓	Bor	B	mg/kg	ob.	ob.
Phosphor	P	1,3	4,1	↑	Schwefel	S	g/kg	ob.	ob.
Magnesium	Mg	0,8	2,5	✓	Molybdän	Mo	g/kg	ob.	ob.
Kalium K : Na = 155,0 : 1	K	10,2	31,3	↑	Chrom	Cr	g/kg	ob.	ob.
Natrium	Na	0,07	0,20	↓	Nitrat	NO3	mg/kg	ob.	ob.
<b>Spurenelemente: (mg/kg)</b>					Harnstoff	mg/kg	ob.	ob.	
Eisen	Fe	ob.	ob.		Stickstoff	N	g/kg	10,3	31,7
Kupfer	Cu	ob.	ob.		Ureaseaktivität	mg N/g/min		ob.	
Zink	Zn	ob.	ob.		Peroxydzahl			ob.	
Mangan	Mn	ob.	ob.		FM-Werte: Inhaltsstoffe je kg Frischfutter o.b.: ohne Befund (Inhaltsstoffe wurden nicht untersucht) TM-Werte: Inhaltsstoffe je kg Trockenmasse (t. d. Vergleich d. Futtermittel) * Rohfett bei Mischfutter mit Säureaufschluss				

Futterbewertung in Zusammenarbeit mit Dr. L. Gruber, Dr. A. Steinwider und Ing. Th. Guggenberger  
 BAL Gumpenstein, Institut für Viehwirtschaft, 8952 Irnding

Sinnenprüfung auf dem Betrieb



Punktebewertung von:

- Geruch
- Gefüge
- Farbe
- Verunreinigung

# Orientierungswerte Nährstoffanalyse

Untersuchungs- kriterium		Heu		Grassilage		Maissilage
		1. Aufwuchs	2. u. weitere Aufwüchse	1. Aufwuchs	2. u. weitere Aufwüchse	
Trockenmasse (g/kg FM)	T M	min. 870		300 bis 400		280 bis 350
Rohprotein (g/kg TM)	R P	100 bis 120	120 bis 140	140 bis 160	150 bis 170	min. 70
Rohfaser (g/kg TM)	R F A	270 bis 290	250 bis 270	240 bis 270	230 bis 260	190 bis 210
Rohasche (g/kg TM)	R A	< 90	< 100	< 100	< 115	< 40
Umsetzb. Energie (MJ/kg TM)	M E	9,4 bis 9,7	9,2 bis 9,5	9,7 bis 10,1	9,3 bis 9,6	10,6 bis 10,8
Nettoenergie (MJ/kg TM)	N E L	5,4 bis 5,7	5,3 bis 5,6	5,8 bis 6,2	5,5 bis 5,9	6,3 bis 6,6

# Bewertung der Futterenergie mit Hilfe der ÖAG-Futterwerttabelle

SONDERBEILAGE **Landwirt**

**Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum**

Das hohe genetische Potenzial unserer Tiere, die Ausrichtung der Fütterung auf Leistung, Artgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit sowie die Nutzung intensiver wie auch extensiver Flächen verlangt einen tiergerechten Einsatz des vielfältigen Futters in den Rationen. Damit diese unterschiedlichsten Futterpartien richtig vorgelegt werden, muss eine Bewertung der Inhaltsstoffe, Mengen- und Spurenelemente sowie der Futterhygiene erfolgen. Mit den Futterwerttabellen sind die Landwirte in der Lage, diese Einstufung ihrer Grundfuttermittel durchzuführen, exakte Laboranalysen von Futtermitteln können jedoch nicht ersetzt werden.

Ing. Reinhard RESCH, Mag. Thomas GUGGENBERGER, Univ.Doz. Dr. Leonhard GRUBER, Dr. Ferdinand RINGDORFER und Univ.Doz. Dr. Karl BUCHGÄRBER HBLFA Raumberg-Gumpenstein, A-1052 Idling  
Dipl.-Ing. Günther WIEDNER, Futtermittellabor Rosenau der NO Landwirtschaftskammer, A-2352 Rosenau 3  
Ing. Andreas KASAL, Versuchszentrum Laiburg, I-39040 Auer  
Dipl.-Ing. Karl WURM, LK Steiermark, Hammerlinggasse 3, A-8033 Graz

Heft 24 / 2006 DER FÖRHSCHREITLICHE LANDWIRT • www.landwirt.com



1. Aufwuchs  
Vegetationsstadium  
Ähren-/Rispen-schieben

XP = 124 g/kg TM  
NEL = 5,66 MJ/kg TM

Heu und Grummet Dauerwiese	Anzahl der Proben n	Trocken- masse TM g/kg	Rohnährstoffe							UDP % des Roh- proteins UDP	Protein nutz- bares Roh- protein nXP g/kg TM	Rumi- nale N- Bilanz RNB	Verdau- lichkeit % der OM dOM %	Energie		Qualitäts- punkte Qp Punkte
			Roh- asche XA	Orga- nische Masse OM	Roh- protein XP	Roh- fett XL	Roh- faser XF	N-freie Extrakt- stoffe XX	Umsetz- bare Energie ME MJ/kg TM					Netto- energie Laktation NEL MJ/kg TM		
<b>1. Aufwuchs</b>																
Schossen XF < 240 g	54	890	99	901	132	27	228	514	14	129	0,4	74	10,08	6,03	97	
Ähren-/Rispen-schieben XF 240-270 g	303	891	95	905	124	25	258	498	16	124	0,0	70	9,56	5,66	85	
Beginn Blüte XF 270-300 g	547	892	86	914	110	23	287	494	18	118	-1,2	66	9,08	5,30	73	
Mitte bis Ende Blüte XF 300-330 g	579	892	81	919	101	21	314	483	20	112	-1,8	63	8,65	5,00	63	
Überständig XF > 330 g	320	897	73	927	89	19	349	469	23	105	-2,6	59	8,12	4,63	51	
<b>2. + Folgeaufwüchse</b>																
Schossen XF < 230 g	159	890	113	887	156	30	219	482	20	136	3,1	73	9,86	5,88	92	
Ähren-/Rispen-schieben XF 230-260 g	399	888	106	894	141	27	246	480	20	129	1,9	70	9,49	5,60	83	
Beginn Blüte XF 260-290 g	647	888	97	903	130	26	276	472	20	123	1,0	67	9,13	5,34	74	
Mitte bis Ende Blüte XF 290-310 g	263	893	92	908	121	24	299	464	20	118	0,5	64	8,81	5,12	67	
Überständig XF > 310 g	141	896	87	913	113	23	325	453	20	113	-0,1	62	8,49	4,89	60	

# Futtermittelbewertung mit Hilfe der Sinnenprüfung



# Trockenmasse von Silage bestimmen

## Pressmethode

- bis 25 % TM  
bei geringem Druck rinnt Gärssaft
- 25-30 % TM  
bei kräftigem Druck tropft oder rinnt Gärssaft
- 30-35 % TM  
Gärssaft tropft nicht mehr, Handfläche wird feucht



## Wringmethode

- 35-40 % TM  
Handfläche hat einen feuchten Glanz
- 40-45 % TM  
Feuchtigkeit nur mehr bei starkem Wringen spürbar
- über 45 % TM  
Handfläche bleibt trocken

# Kontrolle des pH-Wertes von Silage



Indikatorpapier:

Machery und Nagel

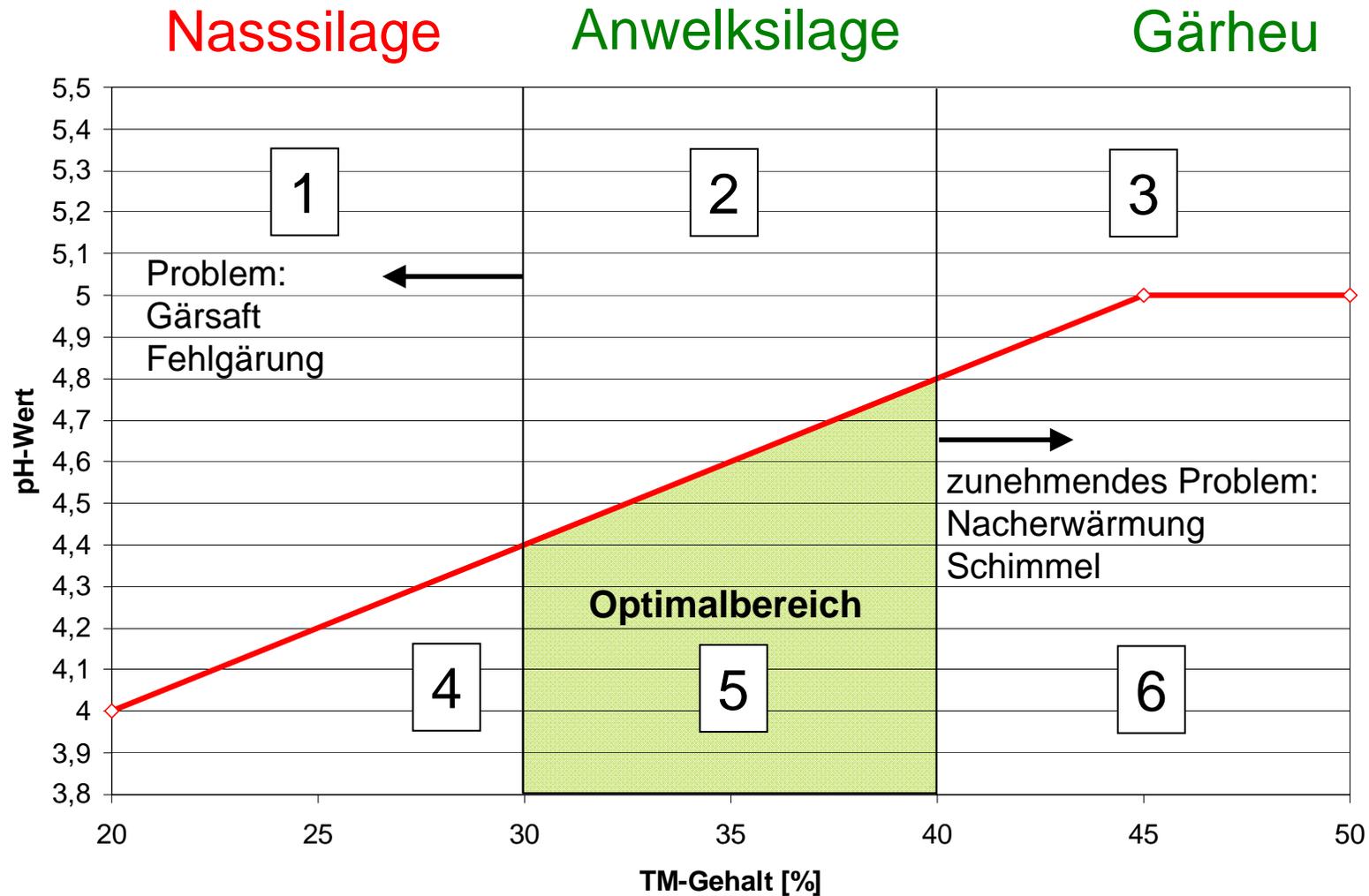
Messbereich 3,8 – 5,8

Artikel-Nr. 90206

Kosten pro Rolle 5-7 €

# Kontrolle des pH-Wertes von Silage

(Quelle: DLG 2006)



# Silagebewertung mit der ÖAG-Sinnenprüfung (1999)

<b>1. GERUCH:</b>	<b>Punkte</b>
<input type="checkbox"/> frei von Buttersäuregeruch, angenehm säuerlich, aromatisch, fruchtartig, auch deutlich brotartig .....	14
<input type="checkbox"/> schwacher oder nur in Spuren vorhandener Buttersäuregeruch (Fingerprobe) oder stark sauer, stechend, wenig aromatisch .....	10
<input type="checkbox"/> mäßiger Buttersäuregeruch oder deutlicher, häufig stechender Röstgeruch oder muffig .....	4
<input type="checkbox"/> starker Buttersäuregeruch oder Ammoniakgeruch oder fader, nur sehr schwacher Säuregeruch .....	1
<input type="checkbox"/> Fäkalgeruch, faulig oder starker Schimmelgeruch, Rottegeruch, kompostähnlich.....	-3

<b>2. GEFÜGE:</b>	<b>Punkte</b>
<input type="checkbox"/> Gefüge der Blätter und Stängel erhalten .....	4
<input type="checkbox"/> Gefüge der Blätter angegriffen .....	2
<input type="checkbox"/> Gefüge der Blätter und Stängel stark angegriffen, schmierig, schleimig oder leichte Schimmelbildung oder leichte Verschmutzung.....	1
<input type="checkbox"/> Blätter und Stängel verrottet oder starke Verschmutzung .....	0

<b>3. FARBE:</b>	<b>Punkte</b>
<input type="checkbox"/> dem Ausgangsmaterial entsprechende Gärfutterfarbe, bei Gärfutter aus angewelktem Gras, Klee gras, usw. auch leichte Bräunung .....	2
<input type="checkbox"/> Farbe wenig verändert, leicht gelb bis bräunlich .....	1
<input type="checkbox"/> Farbe stark verändert, giftig grün oder hellgelb entfärbt oder starke Schimmelbildung .....	0

Die unter 1., 2. und 3. erreichten Punkte werden addiert

Punkte: <input type="text"/> <input type="text"/>	Güteklasse: <input type="text"/>	<b>Wertminderung durch Silierung</b>
20 - 16	1 sehr gut bis gut	gering
15 - 10	2 befriedigend	mittel
9 - 5	3 mäßig	hoch
4 - 0	4 verdorben	sehr hoch

1) Abgeleitet nach dem DLG-Schlüssel

# Eckpunkte bei der Sinnenbewertung Silage

	<b>Fehler</b>	<b>Ursache</b>
<b>Geruch</b>	fad, geruchlos	keine Milchsäuregärung
	zu hoher Essigsäuregehalt (stark sauer, stechend bis brennend auf der Schleimhaut)	zu starke heterofermentative Milchsäuregärung
	Fermentation (leicht bis stark röstig bis verbrannt)	Hitzeschädigung
	Alkohol (hefig bis deutlich nach Alkohol)	Alkoholische Gärung
	Buttersäure (ranzig, schweißig)	Fehlgärung durch Clostridien
	Ammoniak (leicht bis stechender Stallgeruch)	Eiweißabbau durch Clostridien
	Schimmelgeruch (mockig, muffig)	Verpilzung durch Luftzutritt
<b>Gefüge</b>	Verwesungsgeruch	Tierkadaver (Gefahr von Botulismus)
	Fäulnisgeruch (rotte-, kot- bzw. kompostartig)	Fäulnisbakterien
<b>Farbe</b>	schmierige, schleimige Konsistenz	Fehlgärung bei Nasssilagen
	erdige Verschmutzung	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbegeräte, Wühlmaus- bzw. Maulwurfbefall
	Verrottung	Fäulnis
<b>Farbe</b>	hell bis strohig gelb	Hitzeschädigung - Fermentation
	grün	keine Gärung aufgrund zu geringer Temperaturen
	schwarz	Fäulnis
	weiße bzw. graue Punkte bis Nester	Schimmelbildung durch Luftzutritt

# Heubewertung mit der ÖAG-Sinnenprüfung (1999)

<b>1. GERUCH:</b>		<b>Punkte</b>
<input type="checkbox"/>	außerordentlich guter, aromatischer Heugeruch .....	5
<input type="checkbox"/>	guter, aromatischer Heugeruch .....	3
<input type="checkbox"/>	fad bis geruchlos .....	1
<input type="checkbox"/>	schwach muffig, brandig .....	0
<input type="checkbox"/>	stark muffig (schimmelig) oder faulig .....	-3

<b>2. FARBE:</b>		
<input type="checkbox"/>	einwandfrei, wenig verfärbt .....	5
<input type="checkbox"/>	verfärbt, ausgebleichen .....	3
<input type="checkbox"/>	stark ausgebleichen .....	1
<input type="checkbox"/>	gebräunt bis schwärzlich oder schwach schimmelig .....	0

<b>3. GEFÜGE:</b>		
<input type="checkbox"/>	blattreich (Klee-, Kräuter- und Grasblätter erhalten, ebenso Knospen u. Blütenstände), weich und zart im Griff .....	7
<input type="checkbox"/>	blattärmer, wenig harte Stängel, etwas hart im Griff .....	5
<input type="checkbox"/>	sehr blattarm, viele harte Stängel, rau und steif im Griff .....	2
<input type="checkbox"/>	fast blattlos, viele verholzte Stängel grob und überständig .....	0

<b>4. VERUNREINIGUNG:</b>		
<input type="checkbox"/>	keine (keine Staubentwicklung) .....	3
<input type="checkbox"/>	mittlere (geringe Staubentwicklung) .....	1
<input type="checkbox"/>	starke (Erde- bzw. Mistreste) .....	0

Die unter 1., 2., 3. und 4. erreichten Punkte werden addiert

Punkte:   Güteklasse:  Wertminderung durch Heubereitung

20 - 16	1 sehr gut bis gut	gering
15 - 10	2 befriedigend	mittel
9 - 5	3 mäßig	hoch
4 - -3	4 verdorben	sehr hoch

) Abgeleitet nach dem DLG-Schlüssel

# Eckpunkte bei der Sinnenbewertung Raufutter

	<b>Fehler</b>	<b>Ursache</b>
<b>Geruch</b>	fad, geruchlos	zu später Nutzungszeitpunkt, zu feucht auf das Lager eingefahren --> leichte Lagerverpilzung; verregnetes Futter
	deutlicher Düngergeruch	Mist- und GÜllereste, Stallluft gerät in den Bergeraum
	Röstgeruch (brandig), Tabakgeruch	Hitzeschädigung durch Fermentation
	Schimmelgeruch (mockig, muffig)	deutliche Verpilzung am Lager durch zu hohe Feuchte
	Fäulnisgeruch (rotte-, kot- bzw. kompostartig)	Zersetzung durch Fäulnisbakterien aufgrund zu hoher Feuchte, direkter Kontakt mit Erde
<b>Gefüge</b>	erhöhter Stängelanteil	zu später Nutzungszeitpunkt, hohe Abbröckelverluste bei der Futterwerbung bzw. -ernte
<b>Farbe</b>	ausgeblichen	sichtbarer Carotinabbau
	gelb	Hitzeschädigung - Fermentation
	weiße bzw. graue Punkte oder Nester	Lagerverpilzung durch zu hohen Feuchtegehalt
	schwarz	Fäulnis als Endstadium des Futterverderbs
<b>Verschmutzung</b>	Wirtschaftsdünger und Strohreste	unsachgemäßer Wirtschaftsdüngereinsatz
	Erde und Steine	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbe- oder Erntegeräte
	Laubwerk und Äste	Eintrag vom Waldrand
	Staubentwicklung	Lagerverpilzung durch zu hohen Feuchtegehalt, erdige Verschmutzung

Kontakt:

Ing. Reinhard Resch

03682 / 22451-320

[reinhard.resch@rauberg-gumpenstein.at](mailto:reinhard.resch@rauberg-gumpenstein.at)

[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)



Österreichische Arbeitsgemeinschaft für  
Grünland und Futterbau

03682 / 22451-317

[oeag@gumpenstein.at](mailto:oeag@gumpenstein.at)

[www.oeag-gruenland.at](http://www.oeag-gruenland.at)



**Danke für die Aufmerksamkeit!**