



Herzlich Willkommen

Vortragsthema: Kalkanwendung im Stall und in der
Gülle und ihre Wirkung auf Boden
und Pflanze

Referent: Max Schmidt, Dipl. Ing. (FH)
Kalk- und Bodenspezialist



Mischungsverhältnis bei der Kalkstrohmattze

	Stroh	kohlens.	Kalk <0,1 mm	Wasser	Konsistenz
Unterlage z. B.	1 200 kg	:	5 1.000 kg	:	2 400 l nass
Deckschicht und zur Nachstreuung z. B.	1 300 kg	:	2 – 3 600 – 900 kg	:	1 – 2 300 – 600 l feucht
Die mineralische Einstreu trocknet und wirkt keimhemmend und spart Stroh.					
Jahresbedarf je Kuhplatz 300 – 500 kg Kalk und ca. 150 kg Stroh.					



Maschinelles Einbringen der Kalk-Strohmischung



Voll belegte Boxen und saubere Kühe

Optimale pH-Bereiche für pathogene Keime

Staphylococcus aureus	pH 4,2 – 9,3
Pseudomonas spp.	pH 5,6 – 8,0
Escherichia coli.	pH 4,4 – 9,0
Lactobacillus spp.	pH 3,4 – 7,2
Campylobacter spp.	pH 4,9 – 9,0
Bacillus cereus	pH 5,0 – 8,0

Quelle: Dr. Michael Zschök, RP. Gießen





Hygieneprobleme durch auslaufende Milch



Einstreu auf der Hochbox



Reinigung und Einstreu in einem Arbeitsgang



Bei einer täglichen Einstreu von 500 g/Box wird die Gülle mit Ca. 8 kg Kalk/m³ oder ca. 4 kg CaO angereichert.



Trockenes Klauenpflegebad mit Kalkhydrat



**Einstreu von Mischkalk oder Hydratkalk im Laufbereich
gegen Fliegen, Ungeziefer und für gesunde Klauen**



Der Kalkeinsatz im Stall

- Mehr Stallhygiene
- Gesundere Euter und Klauen
- Stabilisierung des pH-Wertes und der Biologie in der Gülle
- Schwefelbindung (Bildung von Gips, CaSO_4)
- Geruchsreduzierung im Stall, in der Güllegrube und bei der Ausbringung
- Weniger Fliegen und Ungeziefer
- Kalkanreicherung der Gülle

Kalkeinblasung in Gülle



Ein Silozug (27 t) reicht für 500 – 1.000 m³ Gülle,
Bei Schweinegülle die geringere Konzentration

Biologisch aktive Gülle



Versuch an der LVVG Aulendorf 1999
Fließfähigkeit und Wurzelwachstum bei
unterschiedlich behandelter Rindergülle

	ohne Zusatz	Standart (Zeolithe)	Catomin 40 kg/m ³ Gülle	Catomin 80 kg/m ³ Gülle
Auslaufmenge in % innerh.von 120 sec.	68	91	96	97
Auslaufmenge relativ	100	134	141	142
Wurzellänge beim Kressetest relativ	100	113	118	107



Ziele im Grünland und Feldfutterbau

1. Wiederkäuergerechtes Futter mit hohen Energie- Eiweiß- und Mineralstoffgehalten produzieren.
2. Beste Verwertung der Gülle anstreben.
3. Wenig oder keinen mineralischen Stickstoff verwenden.
4. Die Gülle optimal ergänzen.
5. Artenreiche Pflanzenbestände mit hochwertigen Gräsern, Kräutern und Leguminosen.
6. Saubere Ernte und verlustarme Lagerung und Konservierung.
7. Übermäßigen Bodendruck vermeiden

Regenwurmkot in einer Weißkleereichen Grasnarbe



Die Nährstoffbilanz im Milchviehbetrieb

Input

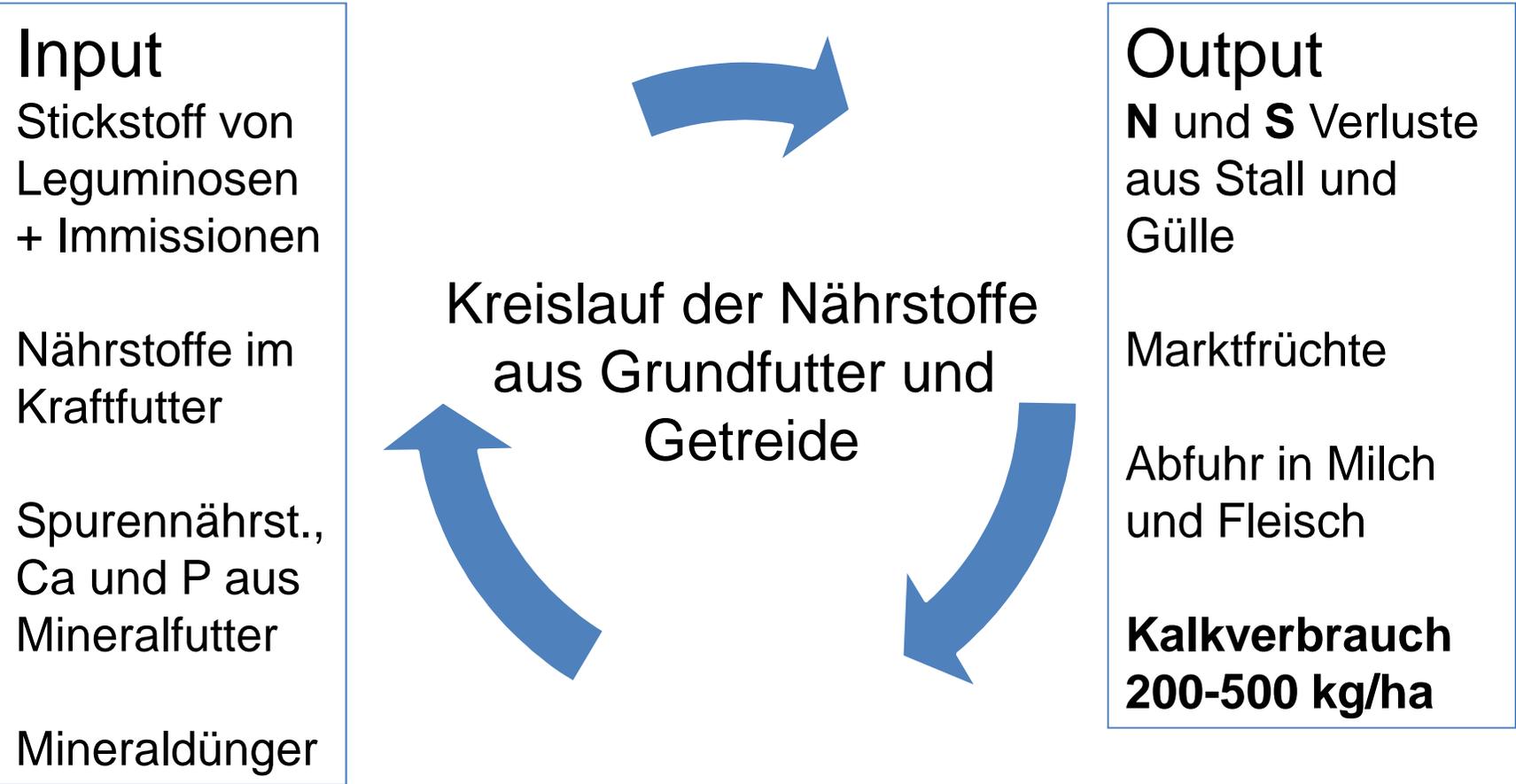
Stickstoff von
Leguminosen
+ Immissionen

Nährstoffe im
Krafftfutter

Spurennährst.,
Ca und P aus
Mineralfutter

Mineraldünger

Kreislauf der Nährstoffe
aus Grundfutter und
Getreide



Output

N und **S** Verluste
aus Stall und
Gülle

Marktfrüchte

Abfuhr in Milch
und Fleisch

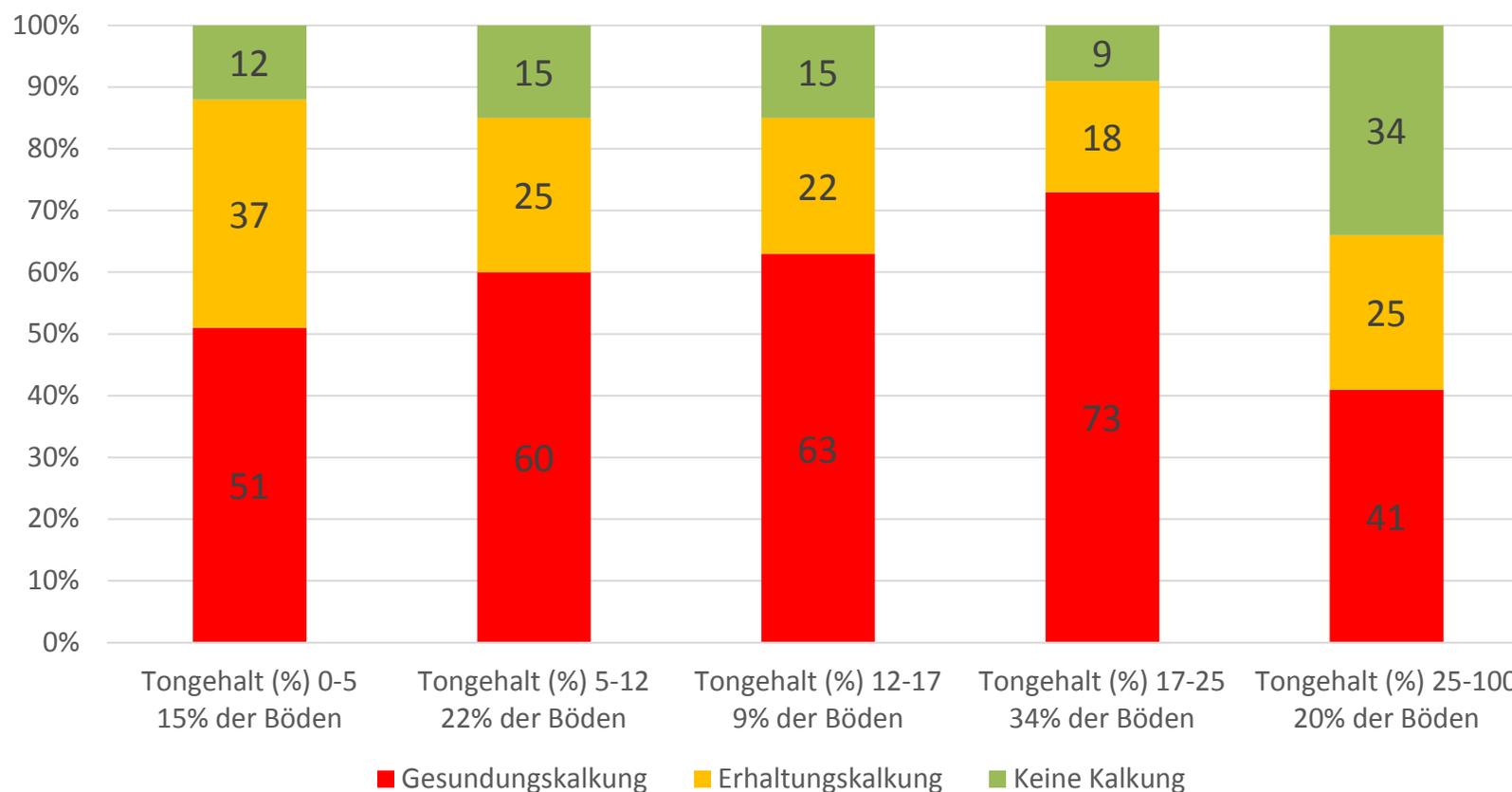
Kalkverbrauch
200-500 kg/ha

Nährstoffdefizite bei Stickstoff, Schwefel und Kalk

Bodenzustandsbericht 2018

Kalkversorgung und pH-Werte

Grünland 594 Probepunkte



Anzustrebende pH-Bereiche im Grünland

Bodenart	Anzustrebender pH-Bereich	Gesundungs-kalkung (einmalige Höchstgabe) ¹⁾ dt CaO/ha	Erhaltungs- kalkung kg CaO/ha und Jahr
leichte Böden (S – IS)	5,1 – 5,5	10	200
mittlere Böden (IS – tL)	5,6 – 5,9	20	200
schwere Böden (tL – T)	6,0 – 6,3	20	200

¹⁾ gegebenenfalls im Folgejahr nochmalige Gesundungskalkung

Versuch Weiherwiese, Steinach

Dreischnittwiese, Anlage 1933

Versuchsglied und Düngung	Ertrag 85 – 01	CaO kg/ha	pH	P mg	K mg	FWZ	Leg. %	Ener- -gie	RP	RF
4 Jauche 66 m ³ /ha + 100 P	108	300	6,0	15	41	6,2	7	5,6	11,1	27,7
8 120 N, 100 P, 260 K	105	300	5,6	17	12	6,5	6	5,6	10,6	28,4
10 0 N, 100 P, 210 K	93	300	5,4	24	13	6,4	30	5,7	11,8	27,5
21 160 N, 100 P, 210 K*	101	-100	3,9	50	14	6,0	4	5,9	11,7	28,1
22 160 N, 100 P, 210 K**	104	300	5,6	17	10	6,5	6	5,7	11,0	28,8

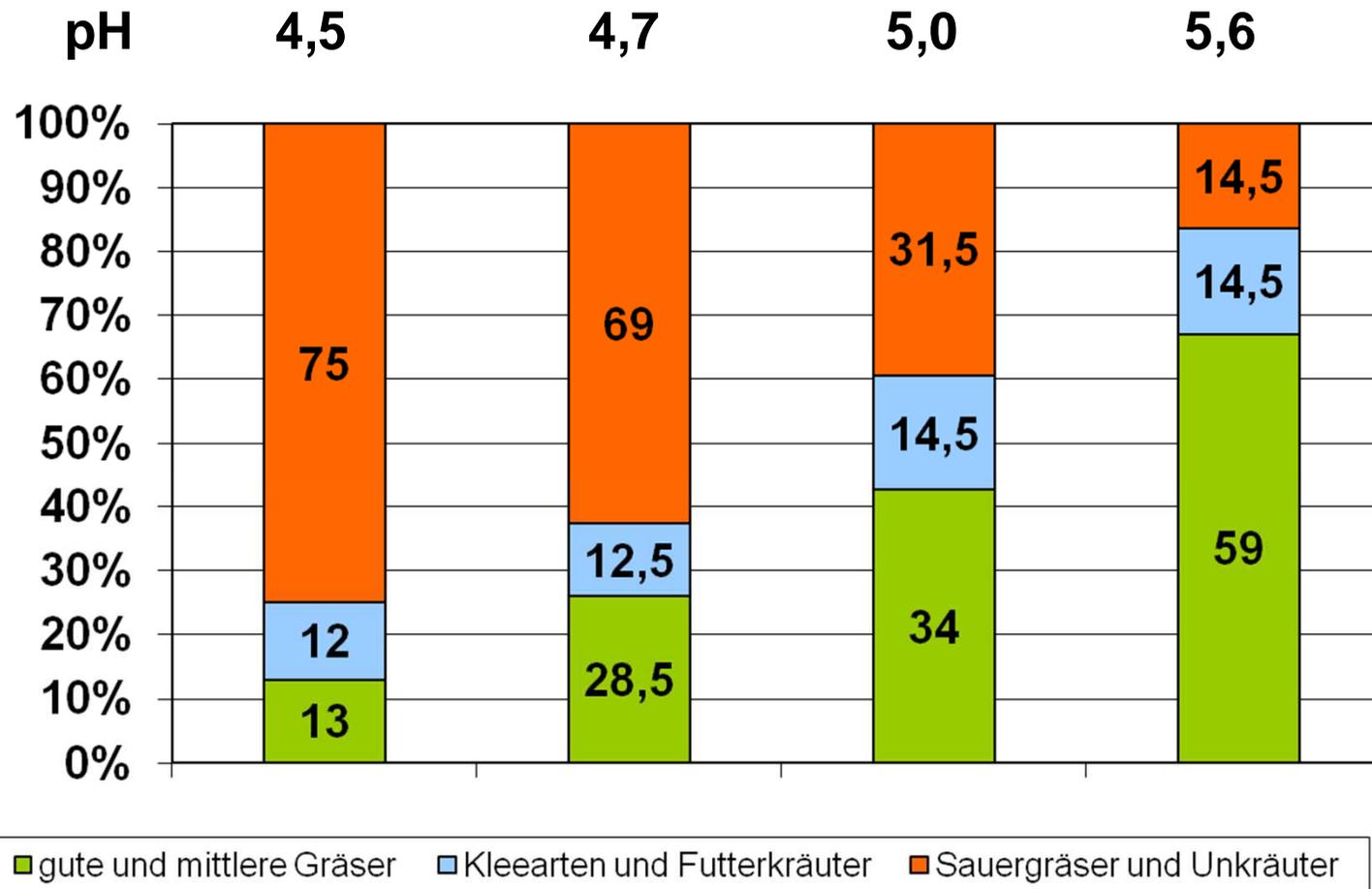
*) 21 N als SSA, P als Thomasphosphat, ab 2005 Dolophos

**) 22 N als KST, SSA, KAS



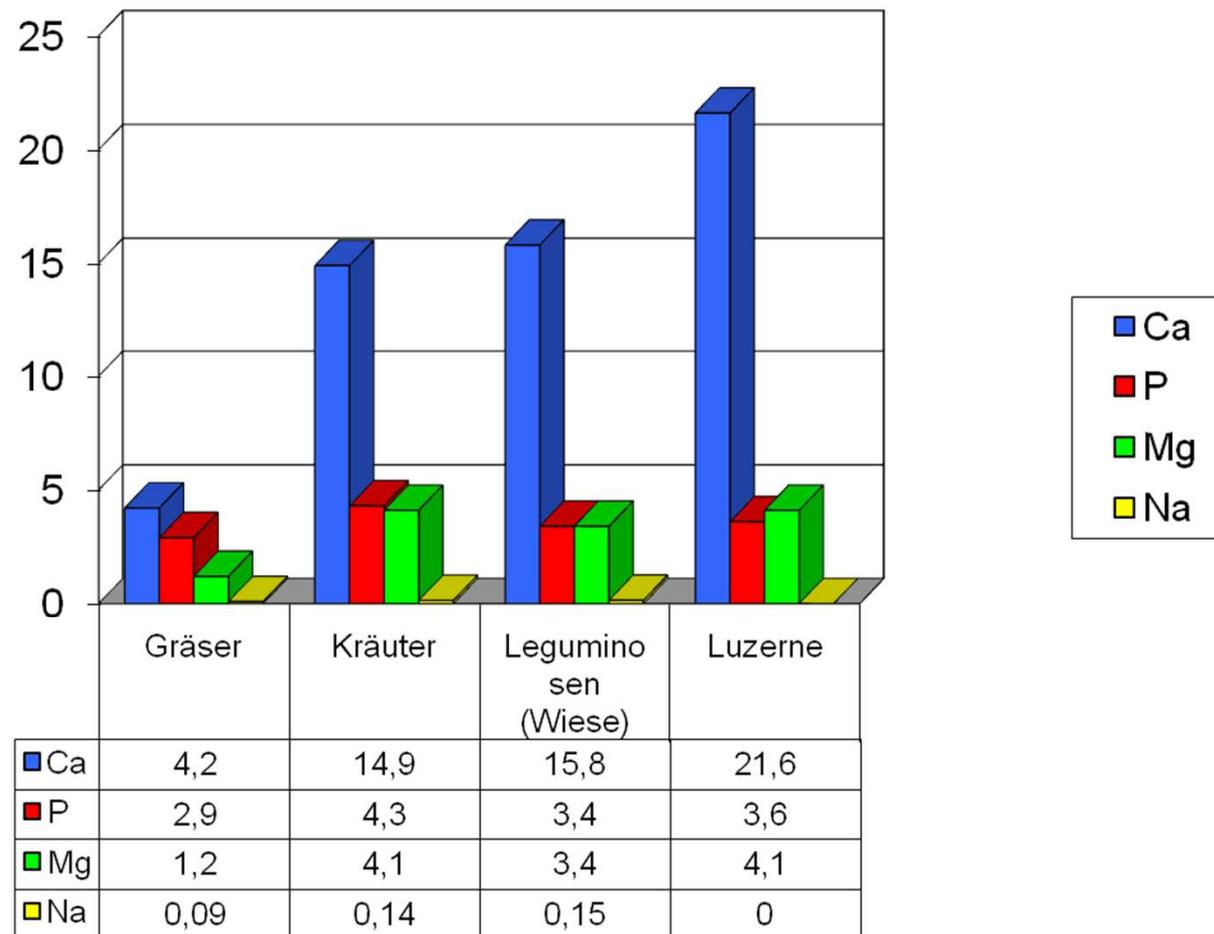
Grünlandversuch Weiherwiese, angelegt 1933, P-Düngung mit Thomasmehl

Zusammenhang zwischen Pflanzenbestand und Kalkzustand des Bodens (lehmiger Sand)



Gehalte von Gräsern, Kräutern und Leguminosen an Mengenelementen

in g je 1.000 g Trockensubstanz



Kenndaten Betrieb Mehl

60 ha LN, 28 ha GL + Klee-graszwischenfrucht

15 ha Mais, Ration: 55%Gras, 45% Mais

Laufstall mit 60 Kühen ab 2007

Milchleistung 2012: 8.200 l

Tiefliegeboxen mit Kalkstrohmattmatze

Kalkeinsatz: 20 t/Jahr + 5t Dekamix

Kalkanreicherung der Gülle 10- 15 kg/m³

Tierarztkosten < 2.000 Euro/Jahr



Oberboden Grünland Betrieb Mehl

Grünlandbewirtschaftung

Düngung ab 2009: nur noch Gülle 4 x 15 m³/Jahr

2013: 20 kg N als SSA

Bodenuntersuchung:

	pH-Wert	P ₂ O ₅ mg	K ₂ O mg
2005	6,0	15	15
2011	6,6	15	15

Ertrag 2011: **114 dt TM/ha**

Futteranalyse: Ca **11g**, P 3,2g, K **17g**, Cl 1,5, S 2.8/kg TM

DCAB-Wert: **270**

Nährstoffbedarf im Grünland

90 dt TM Ertrag/ha

	N	P	K	CaO	S
Nährstoffbedarf	230	75*	240*	300	50
in 40-50 m ³ Gülle	170	75	240	100	20
Defizit	60	-	-	200	30
Ausgleich mit	10 – 15% Leguminosen oder N- Dünger	-	-	Kalk mit Schwefel oder Kalk + SSA Kalk im Stall	

*) 75 kg P₂O₅ = P-Gehalt im Futter 3,7 g/kg TS

***) 240 kg K₂O = K-Gehalt im Futter 20g/kg TS

Erträge und Direktkosten der Betriebe am Beispiel der Grassilage

Viertelbewertung der Betriebe	Alle Betriebe	untere 25%	obere 25%	Differenz
TM-Hektarertrag (dt TM/ha)	85,1	74,9	96,7	+ 21,8
Energie-Hektarertrag (MJ NEL/ha)	51.518	44.541	58.922	+ 14.381
Direktkosten €/ha	531,3	585,6	447,6	- 138,0
davon Saatgut	23,4	32,4	16,8	- 15,6
davon Düngerkauf	157,6	186,4	125,3	- 61,2
davon Dünger eigen	316,7	330,0	277,7	- 52,3
davon Pflanzenschutz	6,0	8,3	3,6	- 4,7
Produktionskosten (ct/10 MJ NEL)	32,1	43,2	23,3	- 19,9



Die Futter-Kationen-Anionendifferenz DCAB

Der DCAB-Wert ist die Differenz aus den Kationen K^+ und Na^+ und den Anionen Cl^- und SO_4^- .

Bei sehr hohen Werten steigt die Gefahr des Auftretens von Milchfieber.

Beispielswerte in m Eq/kg:

Grassilage 400 – 500, Kleegrassilage 600 – 700,
Maissilage 300 – 350, Rapsschrot 100, Hafer 31,
Gerste 42, Biertreber – 69, lt. BLT Grub

Grundfutterqualität 2008 AELF Neumarkt

Mineralstoffe g/kg TM*)	Ca	P	K
Grassilage 1. Schnitt	6,6-7,6	3,8-4,5	30
Kleegrassil. 1. Schnitt	7,9-9,5	3,3-4,1	33
Maissilage	3,8-4,2	2,0-2,3	11
Grundfutterration 14kg Trockenmasse			
4 kg Grassil.+10 kg Maiss.	70-80	33-39	232
7 kg `` + 7 kg ``	82-96	37-45	308
10 kg `` + 4 kg ``	117-137	41-50	374
Bedarf der Kuh bei 40 l/Tag	ca. 140	80	100 - 200

*) Vergleich bestes zu schlechtestes Viertel

Ertrag und Qualität von Kleegrasmischungen je nach N-Düngung (LVVG Aulendorf 2003)

Variante	TM-Ertrag dt/ha	Rohprotein- gehalt %	Rohfaser- gehalt %	Rohasche- gehalt %
mit 160 kg N/ha/Jahr	130,7	18,8	24,8	11,4
ohne N- Düngung	123,5	19,1	24,7	11,3
GD*) 5 %	6,67			

*) GD: Grenzdifferenz; Mittelwerte von 4 Kleegrasmischungen; 3 Standorte;
1 Ansaatjahr; 2 Hauptnutzungsjahre



Optimaler Bestand auf kalkreichem gut strukturiertem Boden



Kleegras im Futterbauversuch Herrieden, **pH ca. 4,5**

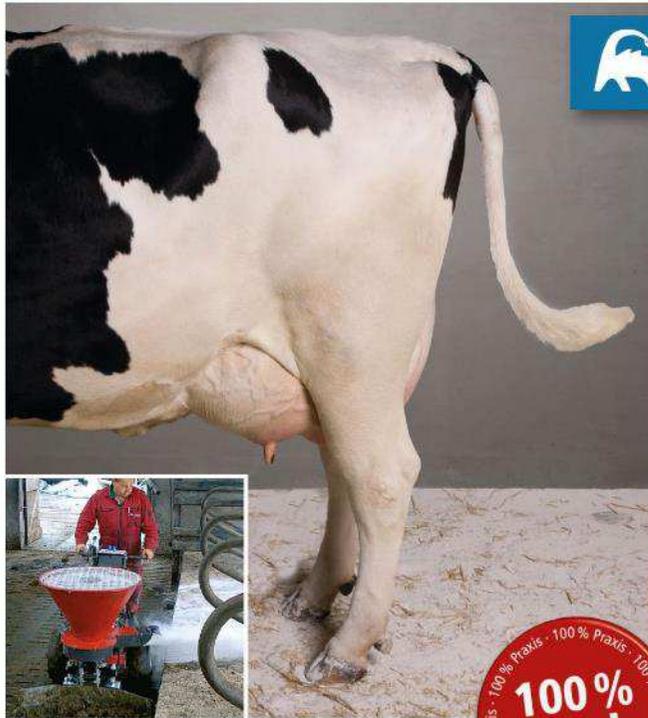


Parzelle mit Schwefeldüngung

Produktionskapazität beim Eiweiß

	Ertrag dt/ha TM	Rohproteingehalt %	Rohproteinmenge kg/ha
Grünland	80	16	1.280
	100	16	1.600
	120	16	1.920
Klee gras	130	18	2.340
	150	18	2.700
	170	18	3.060
Mais	150	9	1.350
	180	9	1.620

AGRAR PRAXISKOMPAKT



100 % Praxis

Schmidt

Kalk im Stall

Gesunde Milchkühe –
hochwertige Gülle – optimales Futter


VERLAG

www.boden-max.de



**Herzlichen Dank für Ihr Interesse und viel
Glück
in Haus und Hof**

Max Schmidt

0176/94445690

www.boden-max.de

www.boden-max.de