

# Inhalt

## I. Grundlagen

1. Grundlagen	8
1.1 Milcherzeugung – eine noch „junge“ Entwicklung	8
1.2 Kalk, Kalzium und Magnesium	10
1.3 Ganzheitlicher Ansatz für die Milchproduktion	11

## II. Praxis: Kalk im Stall

2. Kalk im Stall	12
2.1 Das Hygienemittel Kalk	12
2.2 Das Ausweißen der Ställe	14
2.3 Die Kalkstrohmatratze für die Tiefliegebox	17
2.4 Die alkalische Kalkstrohmatratze	21
2.5 Das Calzeo-Bett	23
2.6 Einstreupulver	28
2.7 Tiergesundheit	32
2.7.1 Klauengesundheit	32
2.7.2 Eutergesundheit	34
2.8 Nährstoffanreicherung der Gülle	36
2.9 Gülleverbesserung	37
2.10 Kosten der Verfahren	38
2.10.1 Kalkstrohmatratze und Calzeo-Bett	38
2.10.2 Alkalische Einstreupulver	38

<b>3. Die Ureasehemmung mit Kalk</b>	40
3.1 Grundlagen	40
3.2 Umsetzung in die Praxis	42
3.3 Die Kot-Harn-Trennung	42
3.4 Ausblick und Kosten	44

## III. Praxis: Kalk im Grünland

<b>4. Boden und Nährstoffe</b>	45
4.1 Grünland – Basis der Grundfutterproduktion	45
4.2 Boden und Klima	46
4.2.1 Bodenstruktur und Bodenleben	47
4.2.2 Der Regenwurm	50
4.3 Grünlanddüngung	52
4.3.1 Die geschichtliche Entwicklung der Grünlanddüngung	52
4.3.2 Erste wissenschaftliche Versuche	54
4.3.3 Schlussfolgerungen für die praktische Düngung	57
4.4 Der Nährstoffkreislauf im Milchviehbetrieb	58
4.5 Ergänzungsdüngung	60
4.6 Die Bedeutung des pH-Wertes und der mineralischen Nährstoffe im Boden	63
4.6.1 Der pH-Wert	63
4.6.2 Kalkverluste durch Versauerung	65
4.6.3 Kalkverluste durch Pflanzenentzug	67
4.6.4 Kalkverluste durch die Anionenauswaschung	68

# Inhaltsverzeichnis

4.7	Die Nährstoffe im Boden	69
4.7.1	Kalzium	69
4.7.2	Magnesium	70
4.7.3	Kalium	70
4.7.4	Phosphor	72
4.7.5	Stickstoff	72
4.7.6	Schwefel	73
4.7.7	Spurennährstoffe	73
5.	Pflanze und Futterqualität	74
5.1	Die Mischung macht's	74
5.2	Nachsaaten als Durch- und Übersaaten	75
5.3	Pflanzenarten auf dem Grünland und Futterleguminosen	77
5.3.1	Gräser	77
5.3.2	Leguminosen	77
5.3.3	Kräuter	79
5.4	Pflanzeninhaltsstoffe	80
5.4.1	Energie	80
5.4.2	Protein	81
5.5	Mineralstoffe	83
5.5.1	Kalium	83
5.5.2	Natrium	84
5.5.3	Magnesium	85
5.5.4	Spurenelemente und Schwermetalle	85
5.5.5	Kalzium	86
5.5.6	Phosphor	87
5.5.7	Schwefel	89

<b>6. Mineralstoffe und Tiergesundheit</b>	91
6.1 Weidetetanie	91
6.2 Pansenübersäuerung	91
6.3 Schwermetallvergiftungen	92
6.4 Gebärparesse/Milchfieber	92
6.4.1 Kalziumreich füttern	95
6.4.2 Harmonisierung der Mineralstoffe	96
6.4.3 Das Kalk-Kali-Gesetz	97
6.4.4 Gips zur Kalzium- und Schwefeldüngung	99

## IV. Praxis: Kalk im Feldfutterbau

<b>7. Leguminosen im Feldfutterbau</b>	100
7.1 Grundlagen	100
7.2 Boden- und Nährstoffansprüche	101
7.2.1 Kalkbedarf	101
7.2.2 Schwefel	103
7.2.3 Spurennährstoffe	104
7.3 Klimaansprüche	105
7.4 Ertragsleistung	105
7.5 Auswirkungen auf den Boden	105

## V. Praxis: Produkte und Anwendungen

<b>8. Produkte und Anwendungen</b>	108
8.1 Grundlagen	108

# Inhaltsverzeichnis

8.2	Kalkdünger	108
8.2.1	Kohlensaure Kalke	109
8.2.2	Hütten- und Konverterkalk	111
8.2.3	Branntkalk und Mischkalk	112
8.2.4	Sonstige Kalkdünger	113
8.3	Kalke mit zusätzlichen Nährstoffen	113
8.3.1	Kalkdünger mit Phosphat	114
8.3.2	Kalkhaltige Phosphatdünger	114
8.3.3	Kalkdünger mit Schwefel	114
8.4	Schwefel-Magnesium-Dünger	116
8.5	Schwefel-Kalzium-Dünger	118
8.6	Anwendungszeitpunkte	118
8.7	Futterkalk	118
8.8	Kosten der Kalkung	120
9.	<b>Empfehlung für den praktischen Betrieb</b>	121
9.1	Kalkeinsatz im Stall	121
9.2	Versauerte Standorte	121
9.3	Optimal versorgte Böden	122
9.4	Kalkreiche Böden	122
10.	<b>Verwendete Literatur</b>	123
11.	<b>Tabellen- und Abbildungsverzeichnis</b>	125
12.	<b>Adressen</b>	128