

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Literaturteil.....	2
2.1	Grundlagen des Mengenelementstoffwechsels und der Mengenelementexkretion..	2
2.1.1	Kalzium.....	2
2.1.2	Phosphor	5
2.1.3	Magnesium	10
2.1.4	Kalium.....	14
2.1.5	Natrium.....	16
2.1.6	Schwefel	20
2.2	Grundlagen des Spurenelementstoffwechsels und der Spurenelementexkretion ...	24
2.2.1	Eisen.....	24
2.2.2	Kupfer.....	27
2.2.3	Zink.....	32
2.2.4	Selen	36
2.2.5	Mangan.....	41
2.2.6	Molybdän	44
2.3	Kot als Untersuchungsmedium in der Stoffwechseldiagnostik	47
2.3.1	Physiologie des Kotabsatzes	47
2.3.2	Physikalische und chemische Eigenschaften von Kot.....	47
2.3.3	Einsatz der Kotuntersuchung in der Stoffwechseldiagnostik	51
3	Material und Methoden	55
3.1	Allgemeines.....	55
3.2	Probanden	55
3.3	Stichprobenübersicht.....	56
3.4	Probenentnahme.....	57
3.4.1	Kotentnahme	57
3.4.2	Futterprobenentnahme	57
3.4.3	Blutentnahme.....	57
3.4.4	Harnentnahme	57

3.4.5	Haarentnahme	57
3.5	Probenaufbereitung.....	58
3.5.1	Kot.....	58
3.5.2	Blut	58
3.5.3	Harn.....	58
3.6	Analyse	58
3.7	Statistik	59
3.7.1	Normalverteilung.....	59
3.7.2	Deskriptive Statistik.....	60
3.7.3	Korrelationsanalyse	59
3.7.4	Vergleich saisonaler Unterschiede	60
3.7.5	Vergleich der Laktationsabschnitte	60
3.7.6	Referenzbereiche.....	61
4.	Ergebnisse.....	62
4.1	Kalzium	62
4.1.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	62
4.1.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien.....	63
4.1.3	Saisonaler Einfluss	64
4.1.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	64
4.1.5	Referenzbereich	65
4.2	Phosphor.....	65
4.2.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	65
4.2.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien.....	66
4.2.3	Saisonaler Einfluss	67
4.2.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	67
4.2.5	Referenzbereich	68
4.3	Magnesium	68
4.3.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	68
4.3.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien.....	69
4.3.3	Saisonaler Einfluss	70

4.3.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	71
4.3.5	Referenzbereich	71
4.4	Kalium	71
4.4.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	71
4.4.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	73
4.4.3	Saisonaler Einfluss	73
4.4.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	74
4.4.5	Referenzbereich	74
4.5	Natrium	74
4.5.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	74
4.5.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	76
4.5.3	Saisonaler Einfluss	76
4.5.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	77
4.5.5	Referenzbereich	77
4.6	Schwefel	77
4.6.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	77
4.6.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	79
4.6.3	Saisonaler Einfluss	80
4.6.4	Einfluss des Laktationsabschnitts auf die Kotschwefelkonzentrationen	80
4.6.5	Referenzbereichsermittlung für die Kotschwefelkonzentrationen	80
4.7	Eisen	81
4.7.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	81
4.7.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	83
4.7.3	Saisonaler Einfluss	84
4.7.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	84
4.7.5	Referenzbereich	85
4.8	Kupfer	85
4.8.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	85
4.8.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	86
4.8.3	Saisonaler Einfluss	87

4.8.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	88
4.8.5	Referenzbereich	88
4.9	Zink	88
4.9.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	88
4.9.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	90
4.9.3	Saisonaler Einfluss	91
4.9.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	91
4.9.5	Referenzbereich	92
4.10	Selen	92
4.10.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	92
4.10.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	93
4.10.3	Saisonaler Einfluss	94
4.10.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	95
4.10.5	Referenzbereich	95
4.11	Mangan	95
4.11.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	95
4.11.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	97
4.11.3	Saisonaler Einfluss	98
4.11.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	99
4.11.5	Referenzbereich	99
4.12	Molybdän	99
4.12.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung	99
4.12.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	100
4.12.3	Saisonaler Einfluss	101
4.12.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	102
4.12.5	Referenzbereich	102
4.13	Ergebnisse aus der Untersuchung der Mutterkuhherden	103
4.13.1	Deskriptive Statistik und Test auf Normalverteilung der Mengen- und Spurenelementkonzentrationen im Kot verschiedener Mutterkuhherden	103

4.13.2	Saisonale Unterschiede der Mengen- und Spurenelementkonzentration im Kot verschiedener Mutterkuhherden.....	104
4.14	Kotkonzentrationen bei Milch- und Mutterkühen im Vergleich	107
5	Diskussion	108
5.1	Kalzium	108
5.1.1	Kalziumkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien.....	108
5.1.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien.....	108
5.1.3	Saisonaler Einfluss	109
5.1.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	109
5.1.5	Referenzbereich	109
5.2	Phosphor.....	110
5.2.1	Phosphorkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	110
5.2.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien.....	111
5.2.3	Saisonaler Einfluss	111
5.2.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	112
5.2.5	Referenzbereich	112
5.3	Magnesium	113
5.3.1	Magnesiumkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	113
5.3.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien.....	114
5.3.3	Saisonaler Einfluss	114
5.3.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	115
5.3.5	Referenzbereich	115
5.4	Kalium.....	115
5.4.1	Kaliumkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien.....	115
5.4.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien.....	116
5.4.3	Saisonaler Einfluss	116
5.4.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	117
5.4.5	Referenzbereich	117
5.5	Natrium	118
5.5.1	Natriumkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	118

5.5.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	118
5.5.3	Saisonaler Einfluss	119
5.5.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	119
5.5.5	Referenzbereich	119
5.6	Schwefel	120
5.6.1	Schwefelkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	120
5.6.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	121
5.6.3	Saisonaler Einfluss	121
5.6.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	122
5.6.5	Referenzbereich	122
5.7	Eisen	123
5.7.1	Eisenkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	123
5.7.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	124
5.7.3	Saisonaler Einfluss	124
5.7.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	125
5.7.5	Referenzbereich	125
5.8	Kupfer	126
5.8.1	Kupferkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	126
5.8.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	127
5.8.3	Saisonaler Einfluss	127
5.8.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	128
5.8.5	Referenzbereich	128
5.9	Zink	129
5.9.1	Zinkkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	129
5.9.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	129
5.9.3	Saisonaler Einfluss	130
5.9.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	130
5.9.5	Referenzbereich	130
5.10	Selen	131
5.10.1	Selenkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	131

5.10.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	132
5.10.3	Saisonaler Einfluss	132
5.10.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	133
5.10.5	Referenzbereich	133
5.11	Mangan	133
5.11.1	Mangankonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	133
5.11.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	134
5.11.3	Saisonaler Einfluss	135
5.11.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	135
5.11.5	Referenzbereich	135
5.12	Molybdän	136
5.12.1	Molybdänkonzentrationen in verschiedenen Untersuchungsmedien	136
5.12.2	Korrelationsanalyse zwischen den Untersuchungsmedien	137
5.12.3	Saisonaler Einfluss	137
5.12.4	Einfluss des Laktationsabschnitts	138
5.12.5	Referenzbereich	138
6	Schlussfolgerungen	140
6.1	Kalzium	141
6.2	Phosphor	141
6.3	Magnesium	141
6.4	Kalium	142
6.5	Natrium	142
6.6	Schwefel	142
6.7	Eisen	143
6.8	Kupfer	143
6.9	Zink	143
6.10	Selen	144
6.11	Mangan	144
6.12	Molybdän	144
7	Zusammenfassung	146

8	Summary	149
9	Literaturverzeichnis.....	151
10	Abbildungsverzeichnis	174
11	Tabellenverzeichnis	176
12	Formelverzeichnis.....	183
	Danksagung	
	Selbstständigkeitserklärung.....	