

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Schrifttum	3
2.1	Roggen - im Vergleich zu Weizen	3
2.1.1	Anbau und Zucht	3
2.1.2	Zusammensetzung	6
2.1.2.1	Nicht-Stärke-Kohlenhydrate	7
2.1.2.2	Protein	9
2.1.2.3	Phosphor	11
2.1.3	Roggen – diätetische Effekte	12
2.1.3.1	Verdauungsphysiologie	12
2.1.3.2	Salmonellen	13
2.1.3.3	Ebergeruch	14
2.1.3.4	Verhalten	15
2.1.4	Fütterungspraxis – Leistung und Limitierungen	16
2.1.4.1	Sauen	17
2.1.4.2	Aufzucht	19
2.1.4.3	Mast	21
2.2	Raps - im Vergleich zu Soja	27
2.2.1	Anbau und Zucht	27
2.2.2	Zusammensetzung	29
2.2.3	Fütterungspraxis - Leistung und Limitierungen	30
2.2.3.1	Sauen	31
2.2.3.2	Aufzucht	32
2.2.3.3	Mast	34

2.2.4	Umwelteffekte	36
2.3	Magengesundheit	37
2.3.1	Entstehung von Magengeschwüren	38
2.4	Ableitung der Aufgabenstellung	42
3	Material und Methoden	43
3.1	Tiere und Haltung	43
3.2	Versuchsablauf	45
3.3	Futter und Fütterung	45
3.3.1	Mischfuttermittel für die DG 1.1 und 1.2	47
3.3.2	Mischfuttermittel für die DG 2.1 und 2.2	47
3.4	Analysen von Futter-, Chymus- und Kotproben	48
3.4.1	Rohnährstoffe	49
3.4.2	Mengenelemente	52
3.4.3	Aminosäuren	53
3.4.4	D- und L- Laktat	53
3.4.5	Flüchtige Fettsäuren	53
3.4.6	Partikelgrößenverteilung im Futter	54
3.4.7	Viskositätsmessungen	54
3.4.8	pH-Wert	55
3.5	Parameter/Erhebungen während des Versuchs	55
3.5.1	Fütterung und Futteraufnahme	55
3.5.2	Körpermassenentwicklung (KM-Entwicklung)	55
3.5.3	Futteraufwand	56
3.5.4	Kotbeschaffenheit	56
3.5.5	Verdaulichkeit	56

3.6	Parameter/Erhebungen am Versuchsende (Sektionen).....	58
3.6.1	Makroskopische Beurteilung der Magenwand.....	61
3.6.2	Ermittlung der Magenentleerungsrate.....	62
3.6.3	Chymusanalysen.....	63
3.6.4	Blutanalysen.....	63
3.6.5	Statistische Auswertung.....	64
4	Ergebnisse.....	65
4.1	Zusammensetzung der MF-Varianten (DG 1.1/1.2).....	65
4.2	Zusammensetzung der MF-Varianten (DG 2.1/2.2).....	67
4.3	Gesundheit und Leistung im laufenden Versuch.....	69
4.3.1	Futteraufnahme.....	70
4.3.2	Körpermassenentwicklung und tägliche Zunahmen.....	71
4.3.3	Futteraufwand.....	74
4.3.4	Scheinbare Verdaulichkeit über den gesamten Verdauungstrakt.....	75
4.3.5	Kotbeschaffenheit.....	78
4.4	Ergebnisse aus Erhebungen am Versuchsende (Sektionen).....	80
4.4.1	Magengesundheit (Scoring der PN).....	80
4.4.2	Füllung des Magen-Darm-Trakts.....	81
4.4.3	Masse des leeren Magen-Darm-Trakts.....	84
4.4.4	Relative Masse von Colenchymus und Colon.....	84
4.4.5	Magen-Chymus-Passage.....	85
4.4.6	Zum Vorkommen von „Teigbällen“ im Mageninhalt.....	86
4.4.7	Charakteristika und Zusammensetzung des Chymus.....	87
4.4.7.1	TS-Gehalte im Chymus.....	87
4.4.7.2	Extraktviskosität im Chymus.....	88

4.4.7.3	pH-Werte im Chymus.....	89
4.4.7.4	Stärkegehalte im Chymus.....	91
4.4.7.5	Laktatgehalte im Chymus.....	92
4.4.7.6	Flüchtige Fettsäuren im Chymus.....	93
4.4.8	Ca- und P-Gehalte im Serum	98
5	Diskussion	99
5.1	Kritik der Methode	99
5.1.1	Tiere und Haltung.....	99
5.1.2	Verwendete Mischfutter-Varianten.....	100
5.1.3	Untersuchungsmethoden	101
5.2	Leistungsdaten	103
5.2.1	Futteraufnahme und KM-Entwicklung	103
5.2.2	Tageszunahmen und Futteraufwand.....	107
5.3	Einfluss hoher Roggen- und Rapsanteile auf die Kotbeschaffenheit	112
5.4	Scheinbare Verdaulichkeit im gesamten Verdauungstrakt.....	114
5.4.1	Verdaulichkeit der organischen Substanz	115
5.4.2	Verdaulichkeit des Rohproteins	116
5.5	Erhebungen am Versuchende	118
5.5.1	Blutwerte für Phosphor	118
5.5.2	Extraktviskosität und TS-Gehalt im Chymus des gesamten Verdauungstrakts ..	119
5.5.3	Charakterisierung des Magenchymus	122
5.5.4	Einfluss steigender Roggen- und Rapsanteile im MF auf die Magengesundheit	125
5.5.5	Chymus- und Organmasse des Colons.....	127
5.5.6	Roggenreiche MF: Risiken für eine „überschießende“ Fermentation?.....	129
5.6	Schlussfolgerungen und Ausblick	139

6	Zusammenfassung	141
7	Summary	144
8	Literaturverzeichnis	147
9	Anhang	170
9.1	Rohdaten.....	170
9.2	Tabellenverzeichnis	217
9.3	Abbildungsverzeichnis	226
10	Danksagung	230