

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2 Einfluss unterschiedlicher N-Quellen und N-Niveaus in Kombination mit verschiedenen Kohlenhydrat-Quellen auf die Methan- und Gasproduktion in vitro.....	7
2.1 Literaturübersicht.....	8
2.1.1 Die Mikrobenpopulation im Pansen.....	8
2.1.1.1 Bakterien.....	8
2.1.1.2 Protozoen.....	16
2.1.1.3 Pilze.....	23
2.1.1.4 Archaea.....	26
2.1.2 Mikrobielle Interaktionen mit Beteiligung der Methanbildner.....	31
2.1.3 Ausgangspunkt für die eigenen Untersuchungen.....	34
2.2 Material und Methoden.....	35
2.2.1 Spendertiere.....	35
2.2.2 Inkubationsmethode.....	35
2.2.3 Substrate.....	36
2.2.4 Bestimmung des verfügbaren N.....	36
2.2.5 Methanmessung.....	37
2.2.6 Statistische Auswertung.....	37
2.3 Ergebnisse.....	39
2.3.1 Einfluss von CHO- und N-Quelle auf Gas- und Methanbildung.....	39
2.3.2 Einfluss des N-Niveaus auf Gas- und Methanbildung.....	40
2.4 Diskussion.....	43
2.5 Literaturverzeichnis.....	53
3 Effekte synchroner bzw. asynchroner Rationsgestaltung auf den N- und Energieumsatz sowie die Methanproduktion bei wachsenden Lämmern.....	71
3.1 Literaturübersicht.....	72
3.1.1 Protein- und N-Umsatz im Pansen.....	72
3.1.1.1 Die mikrobielle Proteinsynthese.....	72
3.1.1.2 Einflussfaktoren auf die mikrobielle Proteinsynthese.....	73
3.1.1.3 Abbaueigenschaften der N- und CHO-Quellen.....	75
3.1.2 Synchroner Rationsgestaltung als Strategie zur Verbesserung der Effizienz der mikrobiellen Proteinsynthese.....	78

3.3.1 Chemische Zusammensetzung der Ration.....	105
3.3.2 Scheinbare Verdaulichkeit der Rohnährstoffe.....	105
3.3.3 Futteraufnahme.....	106
3.3.4 N-Bilanz.....	107
3.3.5 Energiebilanz.....	108
3.3.6 Energiebewertung.....	109
3.3.7 Methanproduktion.....	111
3.3.8 Mikrobielle Proteinsynthese.....	112
3.3.9 Flüchtige Fettsäuren.....	112
3.4 Diskussion.....	114
3.5 Literaturverzeichnis.....	130

4 Auswirkung von Proteinträgern unterschiedlicher ruminaler Abbaubarkeit und Aminosäurezusammensetzung auf Mast- und Schlachtleistung sowie Nährstoffausscheidung von Mastlämmern.....	147
4.1 Literaturübersicht.....	148
4.1.1 Die Proteinversorgung des Wirtstiers.....	148
4.1.1.1 Limitierung der mikrobiellen Proteinsynthese.....	149
4.1.1.2 Bypassprotein als Proteinquelle.....	150
4.1.1.3 Der AS-Bedarf des Wirtstiers.....	151
4.1.2 Verbesserung der tierischen Leistung als Strategie zur Verminderung Von N- und CH ₄ -Eintrag in die Umwelt.....	153
4.1.3 Ausgangspunkt für die eigenen Untersuchungen.....	156
4.2 Material und Methoden.....	157
4.2.1 Versuchstiere und Haltung.....	157
4.2.2 Rationsgestaltung und Fütterung.....	157
4.2.3 Schlachtung und Schlachtkörperbeurteilung.....	158
4.2.4 Probenentnahme vom M. longissimus dorsi.....	161
4.2.5 Bestimmung der Fleischfarbe des M. longissimus dorsi.....	161
4.2.6 Chemische Analyse des M. longissimus dorsi.....	161
4.2.6.1 Bestimmung des intramskularen Trockensubstanzgehaltes.....	162
4.2.6.2 Bestimmung des intramuskulären Fettgehaltes.....	162
4.2.6.3 Bestimmung des intramuskulären Rohproteingehaltes.....	162
4.2.7 Statistische Auswertung.....	162
4.3 Ergebnisse.....	163

4.3.1 Chemische Zusammensetzung der Ration.....	163
4.3.2 Mastleistung.....	163
4.3.3 Futteraufnahme und Futerverwertung.....	165
4.3.4 Schlachtleistung.....	166
4.3.5 Fleischqualitätsparameter des <i>M. longissimus dorsi</i>	168
4.3.6 Nährstoffzusammensetzung des <i>M. longissimus dorsi</i>	169
4.4 Diskussion.....	171
4.5 Literaturverzeichnis.....	182
5 Gesamtdiskussion.....	189
5.1 Literaturverzeichnis.....	200
6 Summary.....	203
7 Zusammenfassung.....	207
8 Danksagung.....	211

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Differenzierung der Bakterien hinsichtlich ihrer enzymatischen Ausstattung	9
Tabelle 2: Energiequellen der Pansenbakterien	10
Tabelle 3: N-Versorgung der Pansenbakterien	12
Tabelle 4: Bedeutung von AS für die Protozoenproteinsynthese	21
Tabelle 5: Fermentierte Substrate und Fermentationsprodukte von Protozoen	22
Tabelle 6: Nutzung verschiedener CHO-Quellen durch Pilze	25
Tabelle 7: Methanbildner im Pansen.....	26
Tabelle 8: Konzentration methanogener Archaea in Abhängigkeit von Fütterung und Spezies ..	27
Tabelle 9: Substrate und Wachstumsbedingungen der Pansenmethanbildner	29
Tabelle 10: N-Supplementierungsstufen.....	35
Tabelle 11: Modifizierung des Pufferlösung-/Pansensaftverhältnisses pro Inkubationseinheit ...	35
Tabelle 12: Varianzanalyse der Gas- und Methanbildung nach 24-stündiger Inkubation.....	39
Tabelle 13: Einfluss der CHO-Quelle auf Gas- und CH ₄ -Produktion in vitro.....	39
Tabelle 14: Einfluss der N-Quelle auf Gas- und CH ₄ -Produktion in vitro.....	39
Tabelle 15: Mittlere Gb- und Methanbildung der einzelnen CHO-N-Kombinationen in ml	40
Tabelle 16: Parameter der Modellgleichungen der segmentierten quadratischen Funktion zur Berechnung des minimalen N-Bedarfs für eine optimale Gasbildung (x_0).....	40
Tabelle 17: Parameter der Modellgleichungen der segmentierten quadratischen Funktion zur Berechnung des minimalen N-Bedarfs für die optimale Methanogenese (x_0).....	42
Tabelle 18: In situ Abbaukinetik des Proteinabbaus in verschiedenen Futtermitteln.....	75
Tabelle 19: In situ Abbaukinetik des Stärkeabbaus in verschiedenen Futtermitteln.....	76
Tabelle 20: Effekte synchroner Rationsgestaltung auf mikrob. Proteinsynthese und Leistung....	81
Tabelle 21: Einfluss steigender Fettzulagen auf die Energieverluste in Methan und Kot beim Schaf.....	91
Tabelle 22: Methanproduktion bei Einsatz von Bypass-CHO	92
Tabelle 23: Methanproduktion in Abhängigkeit von CHO-Quelle und Fütterungsniveau bei Milchkühen	93
Tabelle 24: Wirkung tanninhaltiger Futtermittel auf Verdaulichkeit und Methanproduktion beim Schaf.....	97
Tabelle 25: Rationszusammensetzung	100
Tabelle 26: Synchronisierung über die Ruminale N-Bilanz	101
Tabelle 27: Nährstoff- und Energiegehalte der Rationen.....	105

Tabelle 28: Prozentuale scheinbare Verdaulichkeit der Rohnährstoffe	106
Tabelle 29: Futteraufnahme	107
Tabelle 30: N-Bilanz.....	107
Tabelle 31: Energiebilanz	108
Tabelle 32: Energiebewertung	109
Tabelle 33: CH ₄ -Produktion.....	111
Tabelle 34: Mikrobielle Proteinsynthese.....	112
Tabelle 35: Konzentration flüchtiger Fettsäuren in vitro	112
Tabelle 36: Methanproduktion unter Anwendung verschiedener Schätzgleichungen.....	123
Tabelle 37: Aminosäuremuster von mikrobiellem Protein, Fleisch und Wolle.....	149
Tabelle 38: Aminosäuren-, und XP- und UDP-Gehalte verschiedener Futtermittel (%).....	152
Tabelle 39: Stickstoff und Methanexkretion in Abhängigkeit vom Leistungsniveau bei Milchkühen.....	154
Tabelle 40: Futtermittel- und Nährstoffzusammensetzung der Futterrationen	158
Tabelle 41: Fleischigkeitsklassen.....	160
Tabelle 42: Einteilung in Fettgewebssklassen	160
Tabelle 43: Nährstoffzusammensetzung der Ration	163
Tabelle 44: Parameter der Mastleistung.....	164
Tabelle 45: Parameter der Futteraufnahme und Futtermittelverwertung	165
Tabelle 46: Parameter der Schlachtleistung	167
Tabelle 47: Fleischqualitätsparameter des M. longissimus dorsi.....	168
Tabelle 48: Nährstoffzusammensetzung des M. longissimus dorsi	170
Tabelle 49: Ergebnisse der Schlachtleistung von Merinolandschafböcken der Prüfstation Grub	173
Tabelle 50: Parameter der Fleischfarbe bei der Rasse Merino.....	178
Tabelle 51: N-Ausscheidung in Abhängigkeit von Abbaubarkeit und AS-Zusammensetzung der Futterrationen	180
Tabelle 52: nXP-Versorgung in den Bilanzversuchen.....	193
Tabelle 53: Versorgung der Tiere mit wahr verdaulichem nXP und UDP	194
Tabelle 54: Lineare Regressionen zwischen den Parametern der N-Versorgung und N-Ansatz	194
Tabelle 55: AS-Zusammensetzung und Proteinqualität von im Mastversuch verwendeten Einzelfuttermitteln.....	195
Tabelle 56: AS-Zusammensetzung und PAF ₄ der Futtermittel des Bilanzversuchs.....	195
Tabelle 57: Lineare Regressionen zwischen Energieversorgung und N-Ansatz	197