

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>IV</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>V</b>
<b>TABELLENANHANGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>VI</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>IX</b>
<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2. LITERATURÜBERSICHT.....</b>	<b>2</b>
2.1. Einführung .....	2
2.2. N-Bedarf und N-Verwertung .....	5
2.3. Ruminohepatischer Stickstoff-Kreislauf.....	7
2.4. Ruminale Stickstoff-Bilanz.....	8
2.5. Mikrobenprotein-Synthese.....	9
2.5.1. Einfluss der N-Versorgung.....	9
2.5.2. Einfluss der Energieversorgung .....	10
2.5.3. Weitere Einflussfaktoren.....	10
2.5.4. Umfang der MP-Synthese .....	12
2.6. Ammoniak.....	12
2.6.1. Definition „Ammoniak“ .....	12
2.6.2. Ammoniumpool .....	13
2.7. Harnstoffzyklus.....	14
2.7.1. Transport des NH <sub>3</sub> -N zur Leber .....	14
2.7.2. Umwandlung des NH <sub>3</sub> -N in Hamstoff-N .....	14
2.8. Harnstoff .....	15
2.8.1. Definition „Harnstoff“ .....	15
2.8.2. Harnstoffpool .....	16
2.8.3. Begriffsdefinitionen .....	17
2.8.4. <sup>15</sup> N-Technik .....	18
2.9. Harnstoff-Transfer in den Magendarmtrakt (GER) .....	22
2.9.1. Harnstoff-Transfer in den Pansen.....	23
2.9.2. Harnstoff-Transfer in den Dünnd- und Dickdarm.....	26

2.10. Harnstoff-Umsatz, -Effizienz und Leistung.....	27
2.11. Einfluss der Rohproteinversorgung auf die N-Ausscheidung .....	27
2.11.1. Harn-Stickstoff .....	27
2.11.2. Kot-Stickstoff.....	33
<b>3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN.....</b>	<b>35</b>
3.1. Vorhaben.....	35
3.2. Versuchsaufbau.....	35
3.2.1. Tiere .....	35
3.2.2. Versuchsfutter .....	35
3.2.3. Haltung und Fütterung .....	37
3.2.4. $^{15}\text{N}$ -Markergabe.....	39
3.3. Versuchsdurchführung in der 1. Bilanzperiode (2009).....	39
3.4. Versuchsdurchführung in der 2. und 3. Bilanzperiode (2010).....	41
3.5. Chemische Analysen.....	42
3.5.1. Untersuchung der Harn- und Kot-Einzelproben .....	42
3.5.2. Untersuchungen der Sammelproben .....	46
3.6. Datenauswertung.....	47
3.7. Statistische Auswertung.....	48
<b>4. ERGEBNISSE .....</b>	<b>49</b>
4.1. Versuchsablauf und Lebendmasse-Entwicklung .....	49
4.2. Futter- und Wasseraufnahme .....	49
4.3. Verdaulichkeiten.....	52
4.4. N-Bilanz.....	53
4.4.1. N-Aufnahme .....	53
4.4.2. N-Ausscheidungen über den Harn .....	54
4.4.3. N-Ausscheidungen über den Kot .....	54
4.4.4. N-Retention .....	54
4.4.5. N-Fraktionen im Harn .....	55
4.5. $^{15}\text{N}$ -Isotopen-Ausscheidung über Harn und Kot.....	57
4.5.1. Verlauf des $^{15}\text{N}$ -Überschusses im Gesamt-N im Harn und Kot .....	57
4.5.2. $^{15}\text{N}$ -Wiederfindung im Harn-N und Kot-N .....	58
4.5.3. Zeitliche Ausscheidung der halben $^{15}\text{N}$ -Dosis im Harn .....	61

4.6. Harnstoff-Umschlag im Körperharnstoffpool.....	62
4.6.1. Total Flux des Harnstoffpools.....	62
4.6.2. Harnstoff-Abbau (GER), N-Flux und irreversibler Harnstoff-Verlust (IRL) ..	64
<b>5. DISKUSSION .....</b>	<b>66</b>
5.1. Fehlerbetrachtung .....	66
5.2. Lebendmasse-Entwicklung.....	72
5.3. Futter- und Wasseraufnahme .....	72
5.4. Verdaulichkeiten .....	73
5.5. N-Bilanz.....	73
5.5.1. N-Aufnahme.....	73
5.5.2. N-Ausscheidung über den Harn .....	74
5.5.3. N-Ausscheidung über den Kot .....	75
5.5.4. N-Retention .....	77
5.6. N-Faktionen im Harn.....	78
5.7. Abschätzung der Mikrobenproteinsynthese mit Hilfe der Harn-Allantoin-N-Ausscheidung .....	82
5.8. $^{15}\text{N}$ -Isotopen-Ausscheidung über Harn und Kot .....	83
5.8.1. Verlauf des $^{15}\text{N}$ -Überschusses am Gesamt-N im Harn und Kot .....	83
5.8.2. $^{15}\text{N}$ -Wiederfindung im Harn-N und Kot-N .....	84
5.8.3. Zeitliche Ausscheidung der halben $^{15}\text{N}$ -Dosis .....	87
5.8.4. Harnstoff-Umschlag im Körperharnstoffpool .....	88
5.9. Zusammenhang zwischen XP-Aufnahme und Leistung.....	91
5.10. N-Umsatz bei hoher und niedriger XP-Versorgung .....	92
5.11. Schlussfolgerung und Ausblick .....	96
<b>6. ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>98</b>
<b>7. SUMMARY.....</b>	<b>99</b>
<b>8. TABELLENANHANG .....</b>	<b>100</b>
<b>9. LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>120</b>
<b>10. DANKSAGUNG .....</b>	<b>135</b>
<b>11. EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG .....</b>	<b>136</b>