

1	EINLEITUNG UND LITERATUR	13
1.1	ALLGEMEINE EINLEITUNG	13
1.2	MORPHOLOGIE DER PANSENSCHLEIMHAUT	15
1.2.1	Einleitung	15
1.2.2	Aufbau der Pansenschleimhaut	15
1.2.3	Funktion des Pansenepithels	16
1.2.4	Adaptation auf morphologischer Ebene	16
1.3	ZUSAMMENSETZUNG DER PANSENFLÜSSIGKEIT IM HINBLICK AUF DIE FÜTTERUNG	21
1.3.1	Allgemeines	21
1.3.2	Natrium	21
1.3.3	Kalium	22
1.3.4	Chlorid	22
1.3.5	Phosphat	22
1.3.6	Magnesium und Kalzium	22
1.3.7	Flüchtige Fettsäuren	23
1.3.8	Osmolarität, Volumen, Wasser	24
1.3.9	Ammoniak	25
1.3.10	pH-Wert	26
1.4	ZELLPHYSIOLOGIE: TRANSPORTVORGÄNGE AM PANSENEPITHEL	27
1.4.1	Allgemein	27
1.4.2	Untersuchungsmethoden: Ussing-Kammer (in vitro) und gewaschener Pansen (in vivo)	27
1.4.3	Natriumtransport über das Pansenepithel	28
1.4.4	Kaliumtransport über das Pansenepithel	29
1.4.5	Chloridtransport über das Pansenepithel	30
1.4.6	Transport von kurzkettigen Fettsäuren über das Pansenepithel	30
1.4.7	Magnesiumtransport über das Pansenepithel	32
1.4.8	Adaptation des Pansenepithels auf funktioneller Ebene	33
1.5	MOLEKULARBIOLOGIE: TRANSPORTPROTEINE/ENZYME IM PANSENEPITHEL	35
1.5.1	Einleitung	35

1.5.2	Übersicht zu den biochemischen und molekularbiologischen Charakteristika der einzelnen Transporter/Enzyme	37
1.6	REGULATION DER ADAPTATION, MÖGLICHE STIMULATIONSFAKTOREN	57
1.6.1	Insulin-like growth factor-1 (IGF-1)	58
1.6.2	Natrium-Butyrat	59
1.7	ZUSAMMENFASSUNG DER LITERATUR IM HINBLICK AUF DIE EIGENE FRAGESTELLUNG	59
2	MATERIAL UND METHODEN	61
2.1	VERSUCHSTIERE	61
2.2	FÜTTERUNG	61
2.2.1	Ussing-Kammer-Versuche (21 Tiere)	61
2.2.2	Untersuchung der Pansenflüssigkeit (6 Tiere)	62
2.3	SCHLACHTUNG UND GEWINNUNG DER PANSENSCHLEIMHAUT	62
2.4	USSING-KAMMER-METHODE	63
2.4.1	Allgemeiner Versuchsaufbau	63
2.4.2	Elektrische Messungen	63
2.4.3	Bestimmung der Transportraten für Natrium und Acetat	64
2.5	MOLEKULARBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN	66
2.5.1	Übersicht	66
2.5.2	RNA-Isolierung und RNA-Qualitätskontrolle	66
2.5.3	Reverse Transkription (cDNA-Synthese)	68
2.5.4	Quantitative PCR	68
2.5.5	Weitere molekularbiologische Verfahren	77
2.6	UNTERSUCHUNG DER PANSENFLÜSSIGKEIT	78
2.6.1	Gewinnung der Pansenflüssigkeit	78
2.6.2	Volumenmarker Chromium-EDTA	79
2.6.3	Messungen in der Pansenflüssigkeit	79
2.7	BLUTUNTERSUCHUNG	84
2.7.1	Blutgewinnung	84
2.7.2	Untersuchungen im Blut	84

3	ERGEBNISSE	86
3.1	TIERE	86
3.1.1	Tiergesundheit	86
3.1.2	IGF-1 Spiegel im Serum	88
3.1.3	Fütterung	90
3.2	ZELLMODELL	93
3.3	ERGEBNISSE DER USSING-KAMMER-VERSUCHE	93
3.3.1	Transportraten für Natrium	93
3.3.2	Transportraten für Acetat	95
3.3.3	Elektrophysiologische Parameter	97
3.4	ERGEBNISSE DER PANSENFLÜSSIGKEITSUNTERSUCHUNG	99
3.4.1	Bestimmung des pH-Wertes	99
3.4.2	Bestimmung des Ammonium-Gehaltes	102
3.4.3	Bestimmung der Osmolalität	104
3.4.4	Bestimmung des Volumens	106
3.4.5	Bestimmung der Fettsäure-Konzentration	108
3.4.6	Bestimmung des Natrium- und Kalium-Gehaltes	110
3.5	QUALITATIVER NACHWEIS DER TARGETS	113
3.6	HOMOLOGIE DER SEQUENZIIERTEN TARGETS	115
3.7	ERGEBNISSE DER RNA-EXTRAKTION	119
3.8	ERGEBNISSE DER RELATIVEN QUANTIFIZIERUNG	120
3.8.1	Etablierung der Assays mittels Regressionsanalyse	120
3.8.2	Beurteilung und Berechnung der Ergebnisse	121
3.8.3	Relative Expressionsraten an Pansenepithelgeweben	121
4	DISKUSSION	141
4.1	ALLGEMEINES	141
4.2	DISKUSSION DER VERÄNDERUNGEN IM BLUTBILD	142
4.2.1	Übersicht	142
4.2.2	IGF-1	142
4.2.3	Glucose im Serum	145
4.2.4	Harnstoff	145
4.3	FÜTTERUNG	145

4.4	DISKUSSION DER VERÄNDERUNGEN DER PANSENFLÜSSIGKEIT	146
4.4.1	Fettsäuren/pH in der Pansenflüssigkeit	146
4.4.2	Na ⁺ -/K ⁺ -Konzentration in der Pansenflüssigkeit	148
4.4.3	Stickstoffverbindungen	149
4.4.4	Osmolalität der Pansenflüssigkeit	150
4.4.5	Volumen der Pansenflüssigkeit	151
4.5	PROBENNAHME BEI DER SCHLACHTUNG	152
4.6	DISKUSSION DER USSING-KAMMER-VERSUCHE	153
4.6.1	Probennahme	153
4.6.2	Natrium-Transport	153
4.6.3	Acetat-Transport	154
4.7	DISKUSSION DER MOLEKULARBIOLOGISCHEN ERGEBNISSE	156
4.7.1	Übersicht	156
4.7.2	RNA-Isolierung und RNA-Qualitätskontrolle	157
4.7.3	Reverse Transkription (cDNA-Synthese)	158
4.7.4	Referenzgen (β-Aktin)	158
4.7.5	Bestimmung der relativen Expression	160
4.7.6	Veränderungen des mRNA-Levels	160
4.8	SCHLUSSFOLGERUNGEN	162
5	ZUSAMMENFASSUNG	164
6	SUMMARY	166
7	LITERATURVERZEICHNIS	168
8	ANHANG	197
8.1	ZUSAMMENSETZUNG DES FUTTERS	197
8.2	OPERATION DER PANSENFISTEL	198
8.3	ZUSAMMENSETZUNG DER PUFFERLÖSUNGEN	199
8.4	USSING-KAMMER-METHODE	200
8.5	CHROMIUM-EDTA-HERSTELLUNG	200
8.6	PRIMER	201
8.7	MATERIALIEN ZUR BLUTENTNAHME	203