

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>Verzeichnis der Abkürzungen .....</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Literaturübersicht .....</b>	<b>3</b>
2.1 Entwicklung der Milch- und Reproduktionsleistung bei Milchkühen .....	3
2.2 Energetische Situation der Milchkuh vor und nach der Abkalbung .....	5
2.3 Methoden zur Einschätzung der Energiebilanz .....	8
2.3.1 Berechnung der Energiebilanz .....	8
2.3.2 Bestimmung des Body Condition Scores (BCS) .....	9
2.3.3 Messung der Rückenfettdicke (RFD) .....	10
2.3.4 Lebendmassewägung .....	13
2.3.5 Schätzung der Energiebilanz durch freie nicht veresterte Fettsäuren (NEFA).....	13
2.4 Energiebilanz und Ovarfunktion .....	15
2.4.1 Endokrine Regulation der Ovarfunktion beim Rind .....	15
2.4.2 Bedeutung des Hormons Progesteron im Sexualzyklus des Rindes .....	17
2.4.3 Einfluss einer negativer Energiebilanz auf die Ovarfunktion .....	18
2.4.4 Einflußfaktoren auf das Intervall von der Kalbung bis zum Wiedereinsetzen der Ovarfunktion .....	21
2.5 Energiebilanz und Oozytenqualität .....	23
2.6 Ziele der Studie .....	25
<b>3 Material und Methoden .....</b>	<b>26</b>
3.1 Material, Medienzusammensetzung und Geräte .....	26
3.1.1 Reagenzien / angewandte Arzneimittel .....	26
3.1.2 Verbrauchsmaterialien .....	28
3.1.3 Geräte .....	29
3.1.4 Medienzusammensetzung .....	30
3.1.5 Futtermittelzusammensetzung .....	34
3.2 Tiermaterial und Haltungsbedingungen .....	36
3.2.1 Tierauswahl .....	36
3.2.2 Haltung .....	36
3.2.3 Fütterung .....	37
3.3 Probennahmeübersicht .....	39
3.3.1 Milchproben und Erfassung der Milchleistungsdaten .....	39
3.3.2 Körpergewicht .....	40

3.3.3 Rückenfettdicke (RFD) .....	40
3.3.4 Blutentnahme .....	41
3.3.5 Leberbiopsie .....	41
3.3.6 Synchronisation der Tiere und die definierte Gewinnung von Oozyten und Embryonen .....	42
<b>3.4 Probenaufbereitung, Analysemethoden .....</b>	<b>43</b>
3.4.1 Futterinhaltsstoffe .....	43
3.4.2 Energiebilanzberechnung .....	43
3.4.3 Konzentrationsbestimmung von Milchinhaltssstoffen .....	44
3.4.4 Konzentrationsbestimmung der NEFA .....	44
3.4.5 Konzentrationsbestimmung von Progesteron .....	44
3.4.6 Leberfettgehalt .....	46
<b>3.5 Reproduktionsphysiologische Untersuchungen .....</b>	<b>46</b>
3.5.1 Brunstbeobachtung .....	46
3.5.2 Transrektale Palpation des Uterus und der Ovarien .....	46
3.5.3 Rektale ultrasonographische Untersuchung des Uterus und der Ovarien .....	48
3.5.4 Wiedereinsetzen der Ovarfunktion / erste luteale Aktivität .....	48
<b>3.6 Oozytengewinnung .....</b>	<b>49</b>
3.6.1 Entnahme der Ovarien und Embryonenspülung .....	49
3.6.2 Beurteilung des Follikelbesatzes und des Corpus luteum .....	49
3.6.3 Aufarbeitung der Follikel und Oozyten .....	50
3.6.4 Gewinnung und Klassifizierung der Cumulus-Oozyten-Komplexe .....	51
3.6.5 Bestimmung der Verteilung und Aktivität von Mitochondrien im Ooplasma und Beurteilung der Chromatinkonfiguration in präovulatorischen Oozyten .....	52
3.6.5.1 Durchführung der Doppelfärbung an Oozyten .....	52
3.6.5.2 Verteilung und Aktivität der Mitochondrien in Oozyten .....	53
3.6.5.3 Anfärbung der Chromatinkonfiguration in Oozyten .....	54
3.6.6 Entwicklungskompetenz von Oozyten .....	54
3.6.6.1 <i>In-Vitro</i> -Maturierung der Cumulus-Oozyten-Komplexe .....	54
3.6.6.2 <i>In-Vitro</i> -Fertilisation der Cumulus-Oozyten-Komplexe .....	54
3.6.6.3 <i>In-Vitro</i> -Kultivierung der Cumulus-Oozyten-Komplexe .....	55
<b>3.7 Statistische Methoden .....</b>	<b>56</b>
<b>4 Ergebnisse .....</b>	<b>57</b>
4.1 Leistungsniveau der Tiere .....	57
4.2 Ergebnisse nach der Gruppeneinteilung .....	58
4.2.1 Erste luteale Aktivität .....	58

4.2.1.1	Einteilung der Tiere nach Einsetzen der ersten lutealen Aktivität nach der Abkalbung .....	58
4.2.1.2	Einsetzen der ersten lutealen Aktivität nach der Kalbung in Abhängigkeit zur RFD 1 Woche a.p. .....	59
4.2.2	Rückenfettdicke .....	60
4.2.2.1	Entwicklung der RFD in Abhängigkeit zur ersten lutealen Aktivität p.p. ....	60
4.2.2.2	Einteilung der Tiere nach der Rückenfettdicke eine Woche vor der Abkalbung .....	61
4.2.3	Rückenfettmobilisierung in Abhängigkeit von der RFD 1 Woche a.p. ....	62
4.2.4	Energiebilanz .....	63
4.2.4.1	Die Energiebilanz in Abhängigkeit von der RFD 1 Woche a.p. ....	63
4.2.4.2	Energiebilanz in Abhängigkeit zur ersten lutealen Aktivität p.p. ....	64
4.2.5	Milchleistung .....	65
4.2.5.1	Milchmengenleistung in Abhängigkeit zur RFD 1 Woche a.p. ....	65
4.2.5.2	Milchmengenleistung in Abhängigkeit zur ersten lutealen Aktivität p.p. ....	67
4.2.5.3	ECM in Abhängigkeit zur RFD 1 Woche a.p. ....	68
4.2.5.4	ECM in Abhängigkeit zur ersten lutealen Aktivität p.p. ....	69
4.2.6	Trockensubstanzaufnahme (TSA) .....	70
4.2.6.1	TSA in Abhängigkeit zur RFD 1 Woche a.p. ....	70
4.2.6.2	Trockensubstanzaufnahme in Abhängigkeit zur ersten lutealen Aktivität p.p. ....	71
4.2.7	Leberfettgehalt .....	72
4.2.7.1	Leberfettgehalt in Abhängigkeit von der RFD 1 Woche a.p. ....	72
4.2.7.2	Leberfettgehalt in Abhängigkeit zur ersten lutealen Aktivität p.p. ....	73
4.2.8	Freie nicht veresterte Fettsäuren im Blut .....	74
4.2.8.1	NEFA-Konzentration im Blut in Abhängigkeit zur RFD 1 Woche a.p. ....	74
4.2.8.2	NEFA-Konzentrationen im Blut in Abhängigkeit zur ersten lutealen Aktivität p.p. ....	76
4.2.9	Glucosekonzentrationen im Blut .....	77
4.2.9.1	Blut-Glucosekonzentration in Abhängigkeit von der RFD 1 Woche a.p. ....	77
4.2.9.2	Blut-Glucosekonzentration in Abhängigkeit zur ersten lutealen Aktivität p.p. ....	78
4.3	Analyse der reproduktiven Parameter .....	79
4.3.1	Ergebnisse der Brunstbeobachtung .....	79
4.3.2	Progesteronkonzentrationen .....	82
4.3.2.1	Milchprogesteron .....	82

4.3.2.2	Blutprogesteron .....	83
4.3.3	Zykluscharakteristik .....	84
4.4	Ergebnisse der ovariellen Untersuchungen .....	84
4.4.1	Präovulatorische Cumulus-Oozyten-Komplexe (COK) .....	84
4.4.1.1	Beurteilung der Chromatinkonfiguration .....	85
4.4.1.2	Untersuchungen zur mitochondrialen Aggregation .....	85
4.4.2	Follikelbesatz in Abhängigkeit vom Zyklustag .....	85
4.4.3	Cumulus-Oozyten-Komplexe der 3-5 mm großen Follikel .....	87
4.4.3.1	Gewinnungsrate .....	87
4.4.3.2	Morphologie .....	87
4.4.4	Entwicklungskompetenz der Oozyten nach IVM/IVF/IVK .....	89
4.4.4.1	Furchungsrate .....	89
4.4.4.2	Blastozystenrate .....	91
4.5	Embryonen-Gewinnungsrate .....	91
4.6	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der vorliegenden Studie .....	92
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>94</b>
5.1	Gruppeneinteilung nach der RFD 1. Woche a.p. .....	94
5.2	Einteilung nach der Länge des Intervalls von der Abkalbung bis zur ersten lutealen Aktivität p.p. .....	99
5.3	Reproduktive Parameter .....	102
5.3.1	Brustbeobachtung .....	102
5.3.2	Zeitpunkt der ersten Ovulation .....	103
5.3.3	Zykluslänge .....	104
5.3.4	Progesteron .....	104
5.4	Oozyten in vitro .....	104
5.4.1	Präovulatorische Cumulus-Oozyten-Komplexe (COK) .....	105
5.4.2	Follikelbesatz der Ovarien .....	105
5.4.3	Entwicklungskompetenz der Oozyten nach IVM/IVF/IVK .....	106
5.4.3.1	Furchungs- und Blastozystenrate .....	106
5.4.3.2	Embryonengewinnungsrate .....	107
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>108</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>109</b>
<b>8</b>	<b>Summary .....</b>	<b>111</b>
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>113</b>
9.1	Verzeichnis der Abbildungen .....	113
9.2	Verzeichnis der Tabellen .....	115

<b>10 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>116</b>
<b>11 Publikationsliste .....</b>	<b>135</b>
<b>12 Danksagung .....</b>	<b>137</b>
<b>13 Selbständigkeitserklärung .....</b>	<b>138</b>