

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 Einleitung.....	1
2 Literatur.....	2
2.1 Fetales Monitoring in der equinen Reproduktionsmedizin	2
2.1.1 Indikationen für ein fetales Monitoring bei der Stute	2
2.2 Die fetale Herzfrequenz als Parameter der Vitalität.....	3
2.2.1 Referenzwerte.....	4
2.2.1.1 Pferd	4
2.2.1.2 Rind	10
2.2.1.3 Schwein	13
2.2.1.4 Kleiner Wiederkäuer	13
2.2.1.5 Hund und Katze	14
2.2.1.6 Mensch	16
2.2.2 Einflüsse auf die fetale Herzfrequenz beim Pferd	17
2.2.2.1 Fetale Herzfrequenzparameter.....	17
2.2.2.1.1 Basale Herzfrequenz	18
2.2.2.1.2 Akzelerationen	18
2.2.2.2 Pathologische Abweichungen.....	21
2.2.2.2.1 Pathologische Bradykardie	22
2.2.2.2.2 Pathologische Tachykardie.....	24
2.2.2.2.3 Arrhythmien	25
2.2.2.2.4 Dezelerationen.....	26
2.2.2.3 Veränderungen in der Herzfrequenzvariabilität.....	26
2.2.3 Beurteilung des fetalnen Wohlbefindens	27
2.3 Methoden zur Messung der fetalen Herzfrequenz.....	28
2.3.1 Ultrasonographie	28
2.3.1.1 Doppler-Ultrasonographie.....	29

2.3.1.1.1	Transrektale Dopplersonographie	29
2.3.1.1.2	Transabdominale Dopplersonographie	30
2.3.1.2	Real-time Ultrasonographie	30
2.3.1.2.1	Transabdominale Real-time Ultrasonographie.....	30
2.3.1.2.2	Transrektale Real-time Ultrasonographie	31
2.3.2	Fetale Elektrokardiographie	32
2.3.2.1	Einsatzgebiete der fetalen Elektrokardiographie bei der trächtigen Stute.....	33
2.3.2.2	Material und Methodik	34
2.3.2.3	Vorbereitungen	35
2.3.2.4	Elektrodenmaterial und –platzierung	35
2.3.2.5	Auswertung des fetalen Elektrokardiogramms.....	38
2.3.3	Fetale Kardiotokographie	40
2.4	Veränderungen im maternalen Organismus im letzten Drittel der Trächtigkeit bei der Stute	40
2.4.1	Maternale Herzfrequenz.....	40
2.4.2	Maternale Atemfrequenz.....	44
2.4.3	Maternale Körpertemperatur	44
3	Material und Methoden	45
3.1	Probandenkollektiv	45
3.1.1	Gruppeneinteilung	46
3.2	Technische Ausrüstung	49
3.3	Untersuchungsverfahren und –rhythmen.....	50
3.3.1	Untersuchungen an den hochträchtigen Stuten	50
3.3.1.1	Klinische Untersuchung	50
3.3.1.2	Elektrokardiographische Untersuchung	51
3.3.1.2.1	Untersuchungen ante partum	51
3.3.1.2.2	Untersuchungen post partum.....	51
3.3.2	Untersuchungen an neugeborenen Fohlen.....	52
3.3.3	Untersuchungen an ingraviden Stuten	52

3.4	Untersuchungstechnik	53
3.4.1	Elektrokardiographische Untersuchungen	53
3.4.1.1	Anfertigung eines fetalen Elektrokardiogramms	54
3.4.1.2	Anfertigung eines maternalen / Standard-Elektrokardiogramms.....	56
3.5	Datenbearbeitung.....	57
3.6	Auswertung	58
3.6.1	Auswertung des fetalen Elektrokardiogramms.....	58
3.6.2	Auswertung des Standardelektrokardiogramms.....	62
3.7	Statistische Methoden	63
4	Ergebnisse.....	68
4.1	Probandenkollektiv	68
4.1.1	Geburt	69
4.1.1.1	Geburtsverlauf	69
4.1.2	Beurteilung der Neonaten	71
4.1.2.1	Giessener Vorsorgeschema	72
4.1.2.2	Segmentale Untersuchung	77
4.1.2.3	Schicksal post natum.....	79
4.2	Klinische Untersuchung	83
4.2.1	Körpertemperatur und Atemfrequenz.....	83
4.2.1.1	Trächtige Stuten der Verlaufsuntersuchung.....	83
4.2.1.2	Trächtige Stuten der Einzeluntersuchung	88
4.2.1.3	Ingravidie Stuten.....	88
4.3	Etablierung der Methode	88
4.3.1	Akzeptanz	88
4.3.1.1	Akzeptanz bei den trächtigen Stuten der Verlaufsuntersuchung	88
4.3.1.2	Akzeptanz bei den trächtigen Stuten der Einzeluntersuchung.....	89

4.3.1.3	Akzeptanz bei den ingraviden Stuten	89
4.3.2	Elektrodenplatzierung	89
4.3.2.1	Elektrodenplazierung an den trächtigen Stuten	89
4.3.2.1.1	Fetale Elektrokardiographie	89
4.3.2.1.2	Maternale Elektrokardiographie	95
4.3.2.2	Elektrodenplatzierung an ingraviden Stuten	95
4.3.3	Aktivität während der Messung	95
4.3.3.1	Aktivität der trächtigen Tiere	95
4.3.3.2	Aktivität der ingraviden Stuten	97
4.4	Ergebnisse der elektrokardiographischen Untersuchung	97
4.4.1	EKG-Parameter der trächtigen Stuten der Verlaufsumtersuchung.....	97
4.4.1.1	Mittelwert der maternalen Herzfrequenz	97
4.4.1.2	Minimum der maternalen Herzfrequenz.....	102
4.4.1.3	Maximum der maternalen Herzfrequenz.....	106
4.4.1.4	Rhythmus.....	110
4.4.2	EKG-Parameter der trächtigen Stuten der Einzeluntersuchung.....	114
4.4.2.1	Herzfrequenz	114
4.4.2.2	Rhythmus.....	115
4.4.3	Fetales Elektrokardiogramm	115
4.4.3.1	Prozentfehlerzeit.....	115
4.4.3.1.1	Verlaufsumtersuchung	117
4.4.3.1.2	Einzeluntersuchung	120
4.4.3.2	Fetale Herzfrequenzparameter der Verlaufsumtersuchung	121
4.4.3.2.1	Basale Herzfrequenz	121
4.4.3.2.2	Minimum der fetalen Herzfrequenz	123
4.4.3.2.3	Maximum der fetalen Herzfrequenz	125
4.4.3.2.4	Akzelerationen Typ I	127
4.4.3.2.4.1	Anzahl Akzelerationen Typ I	127
4.4.3.2.4.2	Kategorisierung	129
4.4.3.2.4.3	Amplitude der Akzelerationen Typ I	132
4.4.3.2.5	Akzelerationen Typ II	133
4.4.3.2.5.1	Anzahl Akzelerationen Typ II	133
4.4.3.2.5.2	Kategorisierung	136

4.4.3.2.6	Dauer der längsten Akzeleration.....	139
4.4.3.2.7	Dezelerationen.....	140
4.4.3.2.8	Rhythmusstörungen.....	140
4.4.3.3	Fetale Herzfrequenzparameter der Einzeluntersuchung	141
4.4.4	EKG-Parameter ingravidier Stuten.....	143
4.5	Korrelation zwischen Parametern des fetalen Elektrokardiogramms und der Vitalität des Neonaten	143
4.6	Vergleich der Parameter der rohen und korrigierten fetalen Elektrokardiogramme	145
4.7	Korrelation zwischen der fetalen und maternalen Herzfrequenz.....	146
5	Diskussion	147
5.1	Diskussion der Fragestellung	147
5.2	Diskussion der Methode.....	147
5.2.1	Fetale Elektrokardiographie	149
5.2.2	Standardelektrokardiographie	153
5.2.3	Postnatale Untersuchung	154
5.3	Diskussion der Ergebnisse	155
5.3.1	Akzeptanz von Material und Messtechnik	155
5.3.2	Verlaufsuntersuchung	162
5.3.2.1	Maternale Parameter	162
5.3.2.2	Beurteilung der Neonaten	180
5.3.3	Zusammenhang zwischen den fetalen Parametern und den Ergebnissen der Giessener Vorsorgeschemata.....	183
5.3.4	Vergleich der Parameter der rohen und korrigierten fetalen Elektrokardiogramme	186
5.3.5	Zusammenhang zwischen fetaler und maternaler Herzfrequenz	187
5.3.6	Einzeluntersuchung.....	187

5.4	Schlussbetrachtung	190
6	Zusammenfassung	192
7	Summary	197
8	Anhang	201
8.1	Material und Methode	201
8.1.1	Probandenkollektiv.....	201
8.1.2	Anamnesebogen	202
8.1.3	Giessener Vorsorgeschema I und II.....	203
8.1.4	Segmentaler Untersuchungsgang.....	206
8.2	Einzelergebnisse	209
8.2.1	Übersicht über Stuten und Fohlen.....	209
8.2.1.1	Giessener Vorsorgeschema I und II	211
8.2.2	Verlaufsuntersuchung	213
8.2.2.1	Maternale Parameter	213
8.2.2.2	Fetale Parameter	225
8.2.3	Einzeluntersuchung.....	239
8.3	Ergebnisse der Varianzanalyse	241
8.3.1	Stute.....	241
8.3.2	Fetus	245
	Literaturverzeichnis	247
	Abbildungsverzeichnis	268
	Tabellenverzeichnis	274
	Formelverzeichnis	282