

1	Einleitung.....	1
2	Literaturübersicht	2
2.1	AUFBAU UND FUNKTION DES HERZENS	2
2.1.1	AUFBAU	2
2.1.2	BAU UND FUNKTIONSWEISE DES HERZENS	3
2.1.3	REIZLEITUNG UND ERREGUNGSBILDUNG	4
2.1.4	PHASEN DER HERZAKTION	5
2.1.5	HERZMUSKELVERFORMUNG	7
2.1.6	REGULATION DER HERZTÄTIGKEIT	7
2.1.7	CHRONOTROPIE (HERZFREQUENZÄNDERUNG).....	8
2.1.8	INOTROPE UND LUSITROPE WIRKUNG	8
2.1.9	DROMOTROPIE	9
2.1.10	BATHMOTROPIE.....	9
2.1.11	TRAININGSEFFEKTEN AM HERZEN.....	10
2.2	AUSGEWÄHLTE KARDIALE ERKRANKUNGEN.....	10
2.2.1	MITRALKLAPPENINSUFFIZIENZ	11
2.2.2	AORTENKLAPPENINSUFFIZIENZ.....	12
2.2.3	TRIKUSPIDALKLAPPENINSUFFIZIENZ.....	13
2.2.4	PULMONALKLAPPENINSUFFIZIENZ	14
2.2.5	VORHOFFLIMMERN	14
2.3	GEWEBEDOPPLERECHOKARDIOGRAPHIE.....	15
2.3.1	GESCHICHTE	15
2.3.2	FUNKTIONSWEISE DES ULTRASCHALLS.....	16
2.3.3	DOPPLER	16
2.3.3.1	Spektraldoppler	17
2.3.3.2	Farbdoppler	17
2.3.3.3	Aliasing und Nyquist-Limit	18
2.3.4	GEWEBEDOPPLERVERFAHREN	18
2.3.4.1	Pulsed-wave-Gewebedoppler (pw-Gewebedoppler).....	18
2.3.4.2	2D-farbmarkierter Gewebedoppler	18
2.3.5	FEHLERQUELLEN	19
2.3.5.1	Winkelfehler	19
2.3.5.2	Frame Rate	19
2.3.5.3	Filtereinstellungen	20
2.3.5.4	Positionierung der Messzelle	20
2.3.6	ANWENDUNG IN DER HUMANMEDIZIN	21
2.3.6.1	Evaluierung der systolischen Funktion	21

2.3.6.2	Ischämisches Myokard	21
2.3.6.3	Evaluierung der diastolischen Funktion.....	22
2.3.6.4	Hypertrophe Kardiomyopathie.....	23
2.3.6.5	Weitere humanmedizinische Anwendung	23
2.3.7	ANWENDUNG IN DER KLEINTIERMEDIZIN	24
2.3.7.1	Evaluierung der systolischen Funktion	24
2.3.7.2	Evaluierung der diastolischen Funktion.....	24
2.3.8	ANWENDUNG IN DER PFERDEMEDIZIN	25
3	Material und Methode	27
3.1	MATERIAL	27
3.1.1	PATIENTENAUSWAHL	27
3.1.1.1	Gruppe 1.....	28
3.1.1.2	Gruppe 2.....	29
3.1.1.3	Gruppe 3.....	30
3.1.2	AUSSCHLUSSKRITERIEN.....	30
3.1.3	TECHNISCHE AUSRÜSTUNG	31
3.2	METHODE.....	31
3.2.1	VORBEREITUNG DER TIERE	31
3.2.2	UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL	31
3.2.3	AUSKULTATION.....	31
3.2.4	ELEKTROKARDIOGRAPHIE	32
3.2.5	ECHOKARDIOGRAPHISCHER UNTERSUCHUNGSGANG	32
3.2.5.1	B-Mode	32
3.2.5.2	Dopplerechokardiographische Untersuchung	33
3.2.5.3	Gewebe-Doppler-Echokardiographie	34
3.2.5.4	,Off-line“ Analyse der Untersuchungsdaten	51
4	Ergebnisse.....	55
4.1	ERGEBNISSE DER KLINISCHEN UNTERSUCHUNG	55
4.1.1	HERZFREQUenz	55
4.1.2	HERZRHYTHMUS.....	55
4.1.3	HERZGERÄUSCHE.....	55
4.2	ERGEBNISSE DER ECHOKARDIOGRAPHISCHEN UNTERSUCHUNG	55
4.2.1	ERGEBNISSE DER KARDIOMETRISCHEN UNTERSUCHUNG	55
4.2.2	ERGEBNISSE DER DOPPLERSONOGRAPHISCHEN UNTERSUCHUNGEN.....	58
4.3	ERGEBNISSE DER GEWEBE-DOPPLER-ECHOKARDIOGRAPHIE.....	58
4.3.1	BASALEBENE, INTERVENTRIKULARSEPTUM, FARBDOPPLER	61
4.3.2	BASALEBENE, LATERALWAND, FARBDOPPLER.....	62

4.3.3	MEDIALEBENE, INTERVENTRIKULARSEPTUM, FARBDOPPLER.....	63
4.3.4	MEDIALEBENE, LATERALWAND, FARBDOPPLER.....	64
4.3.5	APIKALEBENE, INTERVENTRIKULARSEPTUM, FARBDOPPLER	65
4.3.6	APIKALEBENE, LATERALWAND, FARBDOPPLER.....	66
4.3.7	BASALEBENE, INTERVENTRIKULARSEPTUM, SPEKTRALDOPPLER.....	67
4.3.8	BASALEBENE, LATERALWAND, SPEKTRALDOPPLER	68
4.3.9	MEDIALEBENE, INTERVENTRIKULARSEPTUM, SPEKTRALDOPPLER.....	69
4.3.10	MEDIALEBENE, LATERALWAND, SPEKTRALDOPPLER	70
4.3.11	MEDIALEBENE PAPILLARMUSKEL, SPEKTRALDOPPLER	71
4.4	METHODENBEDINGTE UNTERSCHIEDE	72
4.5	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE.....	72
4.6	INTRA-OBSERVER VARIANZ	72
5	Diskussion	74
5.1	BEDEUTUNG DER PROBANDENAUSWAHL.....	74
5.1.1	TRAININGSZUSTAND	74
5.1.2	ALTER DER PROBANDEN	75
5.1.3	DAUER UND SCHWEREGRAD DER ERKRANKUNG	75
5.2	BEURTEILUNG DER HERKÖMMLICHEN ECHOKARDIOGRAPHISCHEN VERFAHREN.....	76
5.3	BEWERTUNG DER GEWEBE-DOPPLER-ECHOKARDIOGRAPHIE (GDE).....	78
5.3.1	AUSWAHL DER MESSEBENEN	78
5.3.2	LAGE DER MESSVOLUMINA („SAMPLE VOLUME“).....	81
5.3.2.1	Farbkodierte Gewebe-Doppler-Echokardiographie	81
5.3.2.2	PW-Gewebe-Doppler-Echokardiographie	81
5.3.3	KURVENIDENTIFIKATION	81
5.3.4	METHODENBEDINGTE UNTERSCHIEDE	82
5.3.5	AUFTREten VON ARTEFAKten	83
5.3.6	BEDEUTUNG DER GDE FÜR AUSGEWÄHLTE HERZERKRANKUNGEN	84
5.3.7	INTRAOBSERVER FEHLER	86
5.4	SCHLUßBEMERKUNG	87
6	Zusammenfassung	89
7	Summary.....	91
8	Abbildungsverzeichnis.....	92
9	Tabellenverzeichnis.....	96
10	Literaturverzeichnis.....	97
11	Anhang.....	113