

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	TRAININGSEFFEKTE 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-farbkodierter 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	INTRA-OBSERVER FEHLER.....	86
5.4	SCHLUSSBEMERKUNG.....	87
6	Zusammenfassung.....	89
7	Summary.....	91
8	Abbildungsverzeichnis.....	92
9	Tabellenverzeichnis.....	96
10	Literaturverzeichnis.....	97
11	Anhang.....	113