

Vorschlag zur Standardisierung der Untersuchung von herzkranken Warmblutpferden mit einem kardiologischen Beurteilungssystem

Heidrun Gehlen, P. Stadler und E. Deegen

Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover

Zusammenfassung

Herzgeräusche stellen einen häufigen Befund bei Routine- oder Ankaufsuntersuchungen dar. Inwieweit diese jedoch einen Einfluß auf die Leistungsfähigkeit des Pferdes haben, ist oft unklar. Aus diesem Grunde wurde anhand der im Laufe eines Jahres in die Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover zur speziellen Herz-/Kreislaufuntersuchung überwiesenen Pferde ein Beurteilungsscore erstellt. Durch Addition von Einzelbefunden ist eine reale Einschätzung des Schweregrades der Herzerkrankung möglich.

Neben dem Vorbericht, der klinischen und der elektrokardiographischen Untersuchung gehen auch einige wichtige Parameter der B- und M-mode Echokardiographie in den Beurteilungsscore mit ein.

Die vorliegende Studie zeigt, daß die Auskultation und die B-mode Echokardiographie die wichtigsten Hinweise für eine Schweregradeinteilung der Herzerkrankung liefern. Das untersuchte Patientenmaterial von 58 Pferden konnte mit Hilfe des Beurteilungsscores in vier Gruppen, von geringgradig bis höchstgradig herzkrank eingestuft werden. Der größte Teil der Pferde wurde dabei als mittel- bzw. hochgradig herzkrank beurteilt.

Der besondere Wert dieses Quantifizierungsmodells liegt in der Vereinfachung der echokardiographischen Untersuchung und der damit verbundenen Verkürzung der Untersuchungszeit bei einer gleichzeitig hochwertigen diagnostischen Aussagekraft.

Auf Parameter der konventionellen Dopplerechokardiographie und Farbdopplerechokardiographie sowie der Herzkatheteruntersuchung wurde im Score verzichtet, um eine Anwendung auch in technisch weniger gut ausgerüsteten Kliniken und Praxen zu ermöglichen.

Die noch weiterführende Untersuchung zur detaillierten Diagnostik der einzelnen Herzklappenerkrankungen mit der Doppler- insbesondere der Farbdopplertechnik, sollte gegebenenfalls in entsprechend ausgerüsteten Kliniken durchgeführt werden und ist nicht Gegenstand dieser Publikation.

Schlüsselwörter: Warmblutpferd, Herzerkrankung, Beurteilungssystem, Standardisierung, Untersuchungsbogen

A cardiological scoring scheme for standardisation of cardiac examination in horses

Heart murmurs are very common clinical finding in routine and prepurchase examinations. The influence of heart murmurs on the horse's performance is yet unclear.

For this reason a special grading scheme for horses suffering from cardiovascular disease was developed. Taking all of these findings into account a good grading of the stage of cardiovascular disease was possible.

History, clinical and electrocardiographic examinations and important B- and M-mode echocardiographic parameters were scored.

This study shows that auscultation and B-mode echocardiography represent the best methods for grading cardiac disease.

58 horses were examined and graded into four groups: low, moderate, severe, very severe heart disease.

Most of the horses examined were graded as suffering from moderate to severe cardiac disease.

The special value of this model is simplification of echocardiographic examination and therefore shorter examination periods in combination with an accurate diagnosis.

Further examinations with doppler, colour flow doppler mapping and heart catheterization for detailed diagnosis of the various kinds of valvular diseases should be done where necessary and possible but is not discussed here.

keywords: horse, heart disease, scoringsystem, standardisation

Einleitung

Pferde mit Leistungsabfall oder mangelnder Leistungsbereitschaft werden häufig zur Bewertung des Herzstatus vorgestellt (Darke et al. 1996). Dabei sollte im Vorfeld eine Erkrankung anderer Organsysteme (Muskulatur, Lunge, Bewegungsapparat etc.) ausgeschlossen werden (Stadler 1996).

Ein weiterer Grund für die umfassende kardiologische Untersuchung stellen Herzgeräusche dar, die bei Routine- oder Ankaufsuntersuchungen auffallen (Radü 1995).

Es entstehen oft Schwierigkeiten bei der Bewertung der Befunde in Bezug auf die Funktionsbeeinträchtigung des Herzens und damit den Grad der Erkrankung (Stadler 1996).

Ziel dieser Arbeit ist es, dem Untersucher mit Hilfe einer standardisierten klinischen und echokardiographischen Untersuchung eine Graduierung der Herzerkrankung zu ermöglichen. Die Durchführung einer ultrasonographischen Untersuchung des Herzens ist heutzutage nicht nur in spe-

zialisierten Kliniken, sondern mit steigender Tendenz auch in technisch entsprechend ausgerüsteten Praxen möglich (Bonagura 1994). Deshalb erschien es sinnvoll, die klinische Untersuchung des Herzens durch die wichtigsten Parameter der konventionellen Echokardiographie (B-Mode, M-Mode) zu ergänzen (Long 1990, Reef 1990, Stadler 1988). Mit diesen echokardiographischen Parametern können insbesondere aufgrund von Dimensionsveränderungen (Marr 1994) und Deformationen der Herzhöhlen, sowie durch pathologische Bewegungsabläufe der Herzklappen (Reef 1991) und Herzmuskelwände (Herzkinetik) Schweregradbeurteilungen der Herzerkrankungen erfolgen (Patteson 1994, Bonagura 1994).

Material und Methode

Für die vorliegende Studie wurden insgesamt 58 Pferde untersucht. Dabei handelt es sich um stationär in die Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover eingestellte ausgewachsene Warmblutpferde (zehn Stuten, acht Hengste, vierzig Wallache).

Grund der Einweisung war in zwanzig Fällen eine Leistungsinsuffizienz, in vier Fällen ein Kreislaufzusammenbruch und in den übrigen Fällen die Abklärung eines Herzgeräusches.

Bei allen Patienten ergab sowohl die klinische Untersuchung des Herz-/ Kreislaufapparates als auch die echokardiographische Untersuchung einen pathologischen Befund an mindestens einer Herzklappe. Nach Erhebung des Vorberichtes wurden die Herzfrequenz, die Pulsfrequenz und -qualität, die Schleimhäute, die Kapillarfüllungszeit und die Vena jugularis untersucht.

Bei der Auskultation wurden die Herzgeräusche nach der Lautstärke (Tab. 1), der Herzphase (systolisch / diastolisch), dem Punktum maximum und der Dauer (holo-, früh-, spät-, - systolisch / - diastolisch) beurteilt.

Bei der elektrokardiographischen Untersuchung wurden drei bipolare Brustwandableitungen in Ruhe und nach Belastung aufgezeichnet. Im Anschluß daran erfolgte eine echokardiographische Untersuchung des Herzens mit Hilfe der B- und der M-mode Technik (Tab. 2). Die Ergebnisse wurden mit einem Punktesystem (Tab. 3) bewertet und durch Addition der Befunde der klinische Erkrankungsgrad (Tab. 4) des Pferdes ermittelt.

Die ultrasonographischen Untersuchungen wurden mit dem Ultraschallgerät Vingmed 200; CFM 600 E, der Firma Sonotron und einem fokussierten 2,5 MHz-Phased-Array-Schallkopf durchgeführt. Die Pferde wurden mit der von Stadler et al. (1988) und Reef (1990, 1991) beschriebenen Schnittbildtechnik untersucht (Tab. 2). Die Ultraschallbilder wurden auf Video aufgezeichnet und die Messungen am Standbild durchgeführt. Die Meßwerte wurden mit den von Stadler und Robine 1996 erarbeiteten Normwerten verglichen (Tab. 2).

Die Bewegungsanalyse der ventrikulären Herzmuskulatur (Abb. 4/ SP 1,2) und der Mitral- und Aortensegel in der M-Mode Technik erfolgte nach der von Rewel 1991 und Stad-

ler 1996 erarbeiteten Methode (Abb. 2 und 4). Dazu wurde das in Abb. 4 dargestellte Schnittbild des Herzens von rechts kaudal in der langen Achse (RKDLA) zugrundegelegt. Dieses diente auch zur Beurteilung des Bewegungsmusters und der Klappendicke der Mitralklappe.

Dabei wurde der M-Mode-Strahl durch den Klappenschlußpunkt (Abb. 4/ SP 3) geführt (Long 1992). Zur Erfassung des M-Modus der Aortenklappe (Abb. 4/ SP 4) wurde diese in der langen Herzachse (RKDLA-AO) dargestellt (Long et al. 1992).

Außerdem wurde auf einen prä-systolischen Mitralklappenschluß sowie einen B-notch (Seiffert 1997) als Hinweis auf eine Druckerhöhung im linken Ventrikel, und ein hochfrequentes Flattern des vorderen Mitralsegels (Stadler et al 1995) als Hinweis auf eine Aorteninsuffizienz geachtet.

Durch Summation der einzelnen Herz-Kreislaufbefunde jedes Pferdes aus dem Vorbericht, der klinischen Untersuchung, der Auskultationsbefunde und der elektro- und echokardiographischen Untersuchung gelang mit Hilfe des Punktesystems (Tab. 3) eine Gesamtbeurteilung des Herzstatus mit einem Schweregrad von eins bis vier (Tab. 4). Es handelt sich dabei um einen in der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover entwickelten Bewertungsschlüssel zur Graduierung der Herzerkrankung bei Pferden (Gratopp 1996, Seiffert 1997, Solier 1997, Feichtenschlager 1997, Gehlen 1997).

Ergebnisse

Ergebnisse der klinischen Untersuchung

Bei allen 58 Patienten traten im Rahmen der klinischen und echokardiographischen Untersuchung Abweichungen von der Norm auf. Bei allen untersuchten Patienten, auch dort wo es vorberichtlich nicht erwähnt wurde, war ein Herzgeräusch auskultierbar. Bei 48 Pferden (82,8 %) wies die Auskultation auf zwei oder mehr Herzklappenerkrankungen hin. Von den 58 Pferden waren bei 27 Pferden (47 %) Herzgeräusche an den Puncta maxima zweier Herzklappen feststellbar. Insgesamt zeigten 46 Pferde (79 %) ein systolisches Herzgeräusch. Bei 33 dieser Pferde (57%) konnte ein holosystolisches Herzgeräusch nachgewiesen werden. Bei acht Pferden fiel ein früh-, bei fünf Pferden ein spätsystolisches Herzgeräusch auf. Ein diastolisches Herzgeräusch war bei 22 Pferden auskultierbar. Dieses erstreckte sich bei 18 Pferden (31%) über die gesamte Diastole und bei vier Pferden nur über den Anfang der Diastole. Tabelle 5 zeigt die Schweregradeinteilung der Auskultationsbefunde entsprechend der Lautstärke nach Tabelle 1.

Von den 26 Pferden mit Mehrfachregurgitationen, zeigten neun Tiere ein gestörtes, vier dieser Pferde sogar ein hochgradig gestörtes Allgemeinbefinden.

Bei elf Pferden fiel eine erhöhte Ruheherzfrequenz auf. Von diesen Pferden zeigten sieben Tiere veränderte Schleimhäute, drei gleichzeitig einen positiven Venenpuls und zwei zusätzlich Ödembildung und eine verlängerte Kapillarfüllungszeit.

Ergebnisse der elektrokardiographischen Untersuchung

Im Elektrokardiogramm wiesen acht Pferde physiologische Arrhythmien auf (zwei Pferde AV-Blocks ersten Grades, drei Pferde AV-Blocks zweiten Grades, drei Pferde eine Sinusarrhythmie). Pathologische Arrhythmien konnten bei dreizehn Pferden festgestellt werden. Vier Pferde zeigten Vorhofflimmern. Ventrikuläre Extrasystolen waren in acht Fällen, supraventrikuläre Extrasystolen in einem Fall zu beobachten. Die übrigen Pferde zeigten im Elektrokardiogramm keine pathologischen Veränderungen.

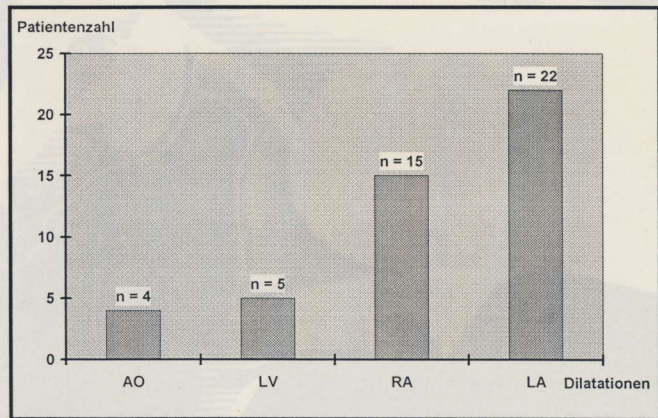


Abb. 1: Dimensionsveränderungen des Herzens im B-Mode

Changes of cardiac parameters in B-mode

n = Anzahl der Patienten AO = Aorta
 LV = linker Ventrikel RA = rechter Ventrikel
 LA = linkes Atrium

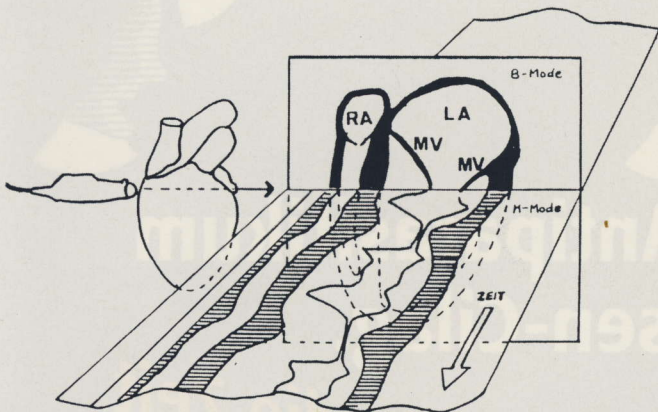


Abb. 2: Entstehung des M-mode Bildes (Stadler et al. 1993)

(LA= Linkes Atrium, RA = Rechtes Atrium, MV = Mitralklappen)

Technique of M-mode imaging (LA=left atrium, RA=right atrium, MV=mitral valves)

Ergebnisse der echokardiographischen Untersuchung

Bei der echokardiographischen Untersuchung fiel bei allen Patienten eine Abweichung eines oder mehrerer echokardiographischer Parameter von den Normwerten auf (siehe Tab. 2).

Die häufigsten im B-Mode erhobenen Befunde waren Dimensionsveränderungen der Vorhöfe.

Bei 15 Pferden (25,8 %) war das rechte Atrium und bei 22 Pferden (38 %) das linke Atrium dilatiert (Abb. 1). Der linke

Ventrikel war bei fünf Pferden und die Aorta bei vier Pferden vergrößert (Abb.1). Bei einem Pferd mit verbreiterten Echos der Mitralsegel konnte ein Perikarderguß im B-Mode diagnostiziert werden.

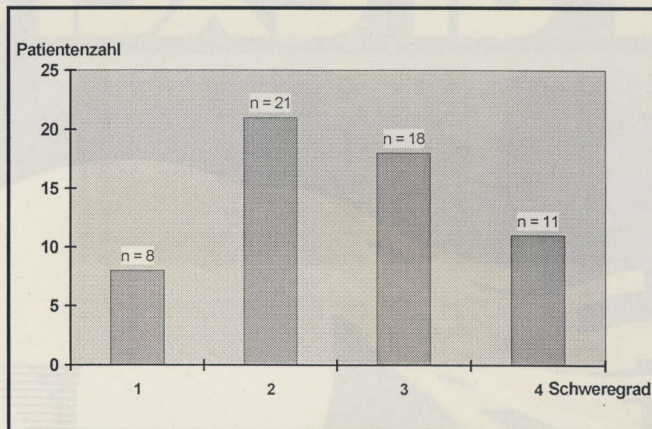


Abb. 3: Verteilung der Schweregrade der Herzerkrankung bei 58 Patienten

Graphical presentation of the cardiac disease stage of 58 patients

1 = geringgradige Herzerkrankung
 2 = mittelgradige Herzerkrankung
 3 = hochgradige Herzerkrankung
 4 = höchstgradige Herzerkrankung
 n = Anzahl der Patienten

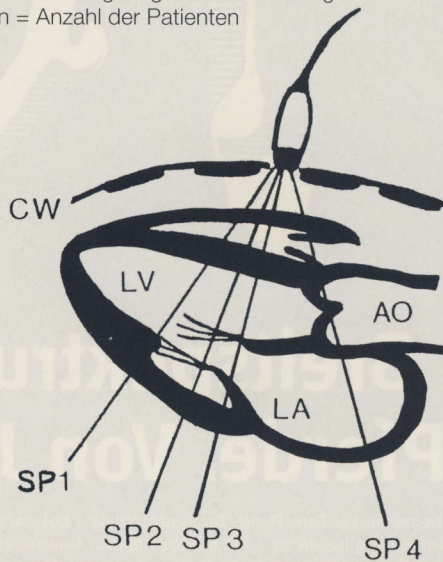


Abb. 4: Verlauf des M-mode Strahls im Herzen bei unterschiedlicher Schallkopfposition

(SP=Schallkopfposition, CW=Thoraxwand, LV=linker Ventrikel, LA=linkes Atrium, AO=Aorta)

Way of M-mode ultrasounds in the heart using different probe positions

SP=Probe position, CW= thoracic wall, LV= left ventricle, LA=left atrium, AO=aorta)

Bei acht Pferden (14 %) war die Verkürzungsfraktion des linksventrikulären Durchmessers vergrößert (FS > 40 %). Bei 16 Pferden (28 %) lag ein B-notch als Zeichen eines vorzeitigen Schlusses der Mitralklappensegel vor. Sieben Pferde zeigten ein hochfrequentes Flattern des vorderen

Mitralsegels). Bei einem Pferd konnte ein präsys-tolischer Mitralklappenschluß nachgewiesen werden. Ein Pferd hatte ein hyperkinetisches Septum, und bei einem Pferd ließ sich eine Verbreiterung des Mitralklappenechos als Hinweis für eine Klappenendokarditis nachweisen.

Tab. 1: Graduierung der Herzgeräusche nach ihrer Lautstärke. (Stadler 1988, Radü 1995)

Grading of heart murmurs according to their intensity. (Stadler 1988, Radü 1995)

Grad 1 :	sehr leise, nur punktuell nach längerer Auskultation hörbar
Grad 2:	leise, aber alsbald hörbar, nur punktuell
Grad 3:	sofort hörbar, über größerem Bezirk, gleich laut wie 1. und 2. Herzton
Grad 4:	über gesamtem Herzfeld sofort hörbar, lauter als 1. und 2. Herzton
Grad 5:	lautestes Geräusch, keine Herztöne hörbar

Ergebnisse der Gesamtbeurteilung der Patienten

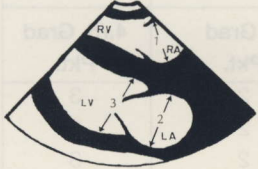
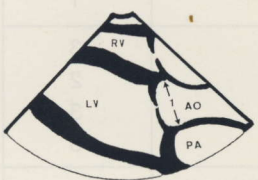
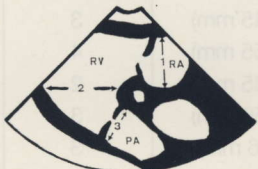

Den einzelnen Befunden wurden entsprechend dem Beurteilungsschema in Tabelle 3 Punkte zugeordnet. Nach diesen Punktezahlen konnten die Patienten in vier Gruppen mit unterschiedlichem Erkrankungsgrad eingeteilt werden (Schweregrad 1 – 4). Dabei waren die meisten Pferde mittelgradig (36,2%) und hochgradig (31%) herzkrank (Abb. 3).

Diskussion

Mit dem vorgestellten Bewertungssystem für kardiologische Befunde werden sowohl klinische, elektrokardiographische als auch echokardiographische Parameter in Abhängigkeit von ihrer Bedeutung für die Herzfunktion gewichtet (Gehlen 1997). Dazu wurden Pferde untersucht bei denen entweder nur ein Herzgeräusch, ein Herzgeräusch mit zusätzlichen kardial bedingten Störungen des Allgemeinbefindens oder eine Leistungsinsuffizienz, die einer Störung des Herz-Kreislaufsystems zugeordnet werden konnte, vorlag. Erkrankungen anderer Organsysteme insbesondere der Verdacht auf eine Pneumopathie wurden durch Voruntersuchungen ausgeschlossen (Tröt-

Tab. 2 : Echokardiographische Untersuchung des Herzens im B-Mode.

Echocardiographic examination using B- mode.

Herzchse	Messung	B-mode	Normwerte (mm)
RKDLA	RA (1) LA (2) LV (3)		69±5 105±12 130±5
RKDLA- AO	AO (1)		80±10
RKRLA	RA (1) RV (2) PA (3)		69±10 74±9 52±8
LKDLA	LA (1)		130±5

- AO = Aorta
- LA = linkes Atrium
- LV = linker Ventrikel
- LKDLA = Anlotung in der langen Herzachse von links kaudal
- PA = Pulmonalarterie
- RA = rechtes Atrium
- RKDLA = Anlotung in der langen Herzachse von rechts kaudal
- RKDLA- AO = Anlotung in der langen Herzachse von rechts kaudal mit eingeblendeter Aorta
- RKRLA = Anlotung in der langen Herzachse von rechts kranial
- RV = rechter Ventrikel

schel 1996). Deshalb sind Veränderungen der Parameter des Bewertungsschemas ausschließlich kardiogen bedingt. In dieser Studie wird ein Bewertungsschema (Score) vorgestellt, welches insgesamt 30 Befunde der klinischen und echokardiographischen ein- und zweidimensionalen Untersuchung enthält (Tabelle 3).

In diesem Score sind Parameter aufgenommen worden, die sich in der täglichen kardiologischen Routinediagnostik der letzten 10 Jahre (Stadler 1988) in der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover bewährt

haben. Dabei wurde die klinische Untersuchung um die konventionelle Echokardiographie (M-Mode, B-Mode) erweitert, damit auch hämodynamische Veränderungen erfaßt werden können (Reef 1990, Rewel 1991, Stadler et al. 1992, Stadler et al. 1995). Mit dieser erweiterten klinischen Untersuchung (Score) wurde eine Differenzierung des Krankheitsstatus in vier unterschiedliche Erkrankungsgrade, von gering bis höchstgradig, vorgenommen. Es hat sich gezeigt, daß jedem dieser Erkrankungsgrade Patienten zugeordnet werden konnten, wobei die mei-

Tab. 3 Bewertungsschema zur Graduierung der Herzerkrankung
Scoring scheme for grading cardiac disease

		Punktzahl		
Vorbericht	Herzgeräusch	1		
	Arrhythmie	2		
	Leistungsinsuffizienz	3		
	Kreislaufversagen	4		
Klinik	Herzfrequenz (40 / min.)	1		
	(>60 / min.)	2		
	(>80 / min.)	3		
	Ödeme	3		
	Schleimhäute verändert	1		
	KFZ >2 sec.	1		
	Venenpuls positiv	2		
Puls (hüpfend / verändert)	3			
	1			
Auskultation	Herzgeräusch	1./2. Grad Pkt.	3. Grad Pkt.	4./5. Grad Pkt.
	links systolisch	1	2	3
	links diastolisch	2	2	3
	rechts systolisch	1	2	3
	holosystolisch/ -diastolisch			2
	früh-/ spätsyst./ -diast.			1
EKG	VF	3		
	aES	2		
	vES	3		
	totaler AV-Block	3		
B-Mode	LA vergrößert (>130 mm)	1		
	(>135 mm)	2		
	(>145 mm)	3		
	(>155 mm)	4		
	LV vergrößert (>135 mm)	2		
	(>150 mm)	3		
	AO vergrößert (>76 mm)	3		
	RA vergrößert (>74 mm)	1		
	RV vergrößert (>98 mm)	1		
	PA vergrößert (>60 mm)	2		
Perikarderguß	3			
M-Mode	Klappenvegetationen / -verdickungen	3		
	Hyper-/ Hypokinetik (Septum / Herzwände)	3		
	hochfrequentes MV-Flattern	1		
	B-notch	1		

- aES = atriale Extrasystolen
- AO = Aorta
- AV-Block = atrioventrikulärer Block
- KFZ = Kapillarfüllungszeit
- LA = linkes Atrium
- LV = linker Ventrikel
- PA = Pulmonalarterie
- RA = rechtes Atrium
- RV = rechter Ventrikel
- vES = ventrikuläre Extrasystolen

sten der untersuchten Pferde mittelgradig bzw. hochgradig herzkrank waren (Abb. 3). Dabei ist es z.B. möglich, daß höchstgradig erkrankte Pferde allein aufgrund klinischer Befunde als herzkrank erkannt werden können. Um dies zu ermitteln müßte sich allein aus dem klinischen Teil der Untersuchung eine Mindestpunktzahl von 15 (Tab. 4) ergeben.

Tab. 4: Einstufung der Herzerkrankung aufgrund der Gesamtpunktzahl der kardiologischen Untersuchung.

Grading of cardiac disease according to the examination score.

Schweregrad	Gesamtpunktzahl
1 (geringgradig krank)	< 6
2 (mittelgradig krank)	6–10
3 (hochgradig krank)	11–15
4 (höchstgradig krank)	> 15

Dieses zeigt, daß eine Anwendung des Scores auch ohne ein Ultraschallgerät möglich ist. Allerdings ergibt erst der Einsatz der konventionellen Echokardiographie eine genaue Vorstellung von der Ursache einer Erkrankung und damit eventuell auch eine Aussage für die Prognose (Darke et al. 1996). Eine Kardiomegalie ist z. B. im Anfangsstadium klinisch, auch mit Hilfe der Perkussion nicht zu ermitteln (Bonagura 1990). Gleichermaßen läßt sich eine Dilatation des linken Ventrikels, z. B. bei einer hämodynamisch bedeutsamen Aorteninsuffizienz erst durch den Einsatz der B- und M-mode-Technik verifizieren (Patterson 1994, Stadler et al. 1995).

Erst durch den Einsatz dieser Methoden kann in einzelnen Fällen eine kompensierte Herzerkrankung, z. B. eine

Tab. 5: Schweregrad und Punkturnumber maximum der Auskultationsbefunde von 58 Patienten nach Tab. 1. (Bei 47% der Pferde waren an zwei Punkten maxima Herzgeräusche auskultierbar).

Auscultatory results of 58 horses: severity grade of disease and point of maximal intensity (at 47% of the patients the murmurs could be heard on two points of maximal intensity).

Schweregrad Punktum maximum	Grad					n/Herzgeräusche
	1	2	3	4	5	
Mitralklappe n (Pferde)	5	12	7	7	2	33
Trikuspidalklappe n (Pferde)	4	9	8	4	0	25
Aortenklappe n (Pferde)	2	8	6	2	1	19
Pulmonalklappe n (Pferde)	1	3	1	2	0	7
n (Herzgeräusche)	12	32	22	15	3	84

Mitralklappeninsuffizienz mit Dilatation des linken Vorhofes erkannt werden, obwohl klinisch nur ein systolisches Herzgeräusch ohne Leistungsabfall auffällt (Stadler et al. 1992).

In der Zeit vor dem Einsatz der Ultraschalltechnik mußte die Bewertung des Herzstatus häufig allein mit Hilfe des Herzgeräusches vor und nach Belastung vorgenommen werden (Reef 1983, Rantanen 1986, Kronemann 1991, Gerring 1990). Heute zeigt sich nun, daß die Veränderung des Herzgeräusches nach körperlicher Belastung weniger diagnostische Aussage hat, als früher angenommen.

Auch bei pathologischen Herzrhythmen bringt die erweiterte klinische Untersuchung eine genaue Vorstellung von dem Ausmaß der Erkrankung. Besonders beim Vorhofflimmern hat dieses eine große Bedeutung für die Entscheidung, ob eine Therapie sinnvoll erscheint (Gratopp 1996). Bei einer Bewertung der Größe des linken Vorhofes mit wenigstens drei Punkten des Bewertungsscores wird die Prognose nämlich sehr fraglich (Stadler et al., 1992).

Das bedeutet, daß insbesondere durch die Aufnahme konventioneller echokardiographischer Parameter in die erweiterte Untersuchung eine Schweregradbeurteilung einer Herzerkrankung möglich ist.

Für die weitere Behandlung der Pferde, die mit dem Score bewertet wurden, schlagen wir folgendes vor:

- 1) Geringgradig herzkrankte Pferde können bei unveränderter Leistungsfähigkeit weiterhin im Dressur-, und Springsport sowie als Freizeitpferd eingesetzt werden. Auch der Einsatz im Vielseitigkeits- und Rennsport ist bei trainingsbegleitender Überwachung des Herzstatus mit Hilfe des Beurteilungssystems möglich.
- 2) Ab einer mittelgradigen Herzerkrankung sollte auch bei unveränderter Leistungsbereitschaft auf einen Einsatz im Vielseitigkeits- und Rennsport verzichtet werden. Mittel-, bzw. hochgradig erkrankte Pferde sollten weitergehend mit der konventionellen- und farbdopplerechokardiographischen Technik sowie einem Rechterherzkatheter (Stadler et al. 1995, Seiffert 1997) untersucht werden. Mit der Farbdoppleruntersuchung können Herzklappeninsuffizienzen aufgedeckt werden, die auskultatorisch nicht wahrnehmbar sind (Höch 1995, Radü 1995). Erst nach dieser weiterführenden Untersuchung kann entschieden werden, ob ein Einsatz im Dressur- oder Springsport, eventuell in einer niedrigeren Leistungsklasse, möglich ist. Eine trainingsbegleitende Überwachung durch wiederholte Nachkontrollen ist jedoch in jedem Fall erforderlich.
- 3) Bei hochgradig erkrankten Pferden kann eine Gefährdung für den Reiter bei weiterer Nutzung des Tieres als Sport- oder Freizeitpferd nicht ausgeschlossen werden. Da eine genaue Aussage in bezug auf den Zeitpunkt einer Dekompensation der Herzerkrankung nicht möglich ist, muß der Besitzer über das vorhandene Risiko aufgeklärt werden. Um jedoch eine schnelle Dekompensation zu vermeiden sollten diese Pferde kontrolliert bewegt werden (führen, longieren, Weidegang).
- 4) Bei höchstgradig herzkranken Pferden ist aufgrund der erheblichen Störungen der Herzfunktion die Lebenser-

wartung eher gering. Bei erheblichen Störungen des Allgemeinbefindens sollte deshalb der Rat zur Abschaffung erfolgen.

Literatur

Bonagura J.D. (1994): Echocardiography. J.of the Am.vet.Med.Ass. 204, 516-522
 Bonagura J.D. (1994): Equine echocardiographie. (editorial comment) Br-Vet.J.150(6):527-545
 Darke P.,Bonagura J.D., Kelly D.F. (1996): Color Atlas of Veterinary Cardiology. Mosby-Wolfe Verlag, 45-66
 Feichtenschlager A. (1997): Farbdopplerechokardiographische Beurteilung von Herzklappeninsuffizienzen beim Pferd mit Hilfe der PISA-Methode. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
 Gehlen H. (1997): Beurteilung von Herzklappeninsuffizienzen beim Pferd mit der Farbdopplerechokardiographie durch Vermessung der Vena contracta. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
 Gerring E.L. (1990): Auscultation of the equine heart. Equine Vet. Educ. 2, 22-23
 Gratopp M. (1996): Die Herzzeitvolumenbestimmung mittels Doppler-Echokardiographie beim herzgesunden und herzkranken Pferd. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
 Höch M. (1995): Farbkodierte Dopplerechokardiographie beim Pferd. Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.
 Kroneman J. (1991): Über einige systolische Herzgeräusche im linken Herzen beim Pferd. Prakt. TA 6, 512-515
 Long K., Bonagura J.D., Darke P.G. (1992): Standardised imaging technique for guided M-mode and Doppler echocardiography in the horse. Equine Vet. J. 24, 226-235
 Marr C.M. (1994): Equine echocardiography- sound advice at the heart of the matter. Br.Vet. J.150, 527-545
 Patteson M.W. (1994): Echocardiographic evaluation of horses with aortic regurgitation. Equine vet. Education 6, 159-166
 Radü I. (1995): Beurteilung von Herzgeräuschen beim Pferd mit Hilfe der B-mode und M-mode-Echokardiographie ergänzt durch konventionelle Dopplerverfahren. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
 Rantanen N. (1986b): Diseases of the heart. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 2, 33-47
 Reef V. (1990): Echocardiographic examination in the horse: the basics. Comp. On continuing education for the Practicing Veterinarian 12, 1312-1319
 Reef V. (1983): Evaluation of Equine cardiovascular System. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 2, 33-47
 Reef V. (1991): Advances in echocardiography. Vet. Cli. North Am. Equine Pract. 7, 435-450

Rewel A. (1991): Vergleichende Messungen von Herzdimensionen und Bewegungsmustern bei Warmblutspportpferden mit Hilfe der M-mode Echokardiographie. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
 Seiffert B. (1997): Lungenkapillardruck und echokardiographische Befunde bei Pferden mit Herz- und Lungenerkrankungen. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
 Solier A. (1997): Die echokardiographische Untersuchung des Pferdeherzens mit der farbcodierten Technik im M-mode. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
 Stadler P. (1988): Echokardiographie beim Pferd. Physikalisch-technische Grundlagen. Pferdeheilkunde; 1988, 4, 111-115
 Stadler P., Weinberger T., Kinkel N., Deegen E. (1992): B-Mode- und dopplersonographische Befunde bei der Mitralklappeninsuffizienz des Pferdes. Zentralbl-Veterinärmed-A. 1992 Nov; 39, 704-18
 Stadler P., Rewel A., Deegen E. (1993) Die M-mode-Echokardiographie bei S-Dressur-, S-Springpferden und bei untrainierten Pferden. Vet. Med. A 40, 292-306
 Stadler P., Robine F. (1996): Die Kardiometrie beim gesunden Warmblutpferd mit Hilfe der Schnittbildechokardiographie im B-mode. Pferdeheilkunde 12, 35-43
 Stadler P., Höch M., Frühauf B., Deegen E. (1995): Die echokardiographische Untersuchung bei Pferden mit Aortenregurgitationen mit und ohne Herzgeräusch. Pferdeheilkunde 11, 373-383
 Stadler P., Frühauf B., Deegen E. (1995): Die echokardiographische Bestimmung der diastolischen Herzfunktion und die Ermittlung des Lungenkapillardruckes beim Pferd. Pferdeheilkunde 11, 109-120
 Stadler P. (1996): Ultraschalldiagnostik bei Herzerkrankungen des Pferdes. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Habilitationsschrift
 Trötschel C. (1996): Lungenfunktionsprüfung mit besonderer Berücksichtigung der Kaphnographie zur Diagnostik von Lungenerkrankungen beim Pferd. Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

Dr. Heidrun Gehlen,
 Dr. Peter Stadler
 Prof. Eckard Deegen

Klinik für Pferde
 Tierärztliche Hochschule Hannover
 Bischofsholerdamm 15
 30173 Hannover

Tel. 0511/856-7233
 Fax. 0511/856-7688

Schwergut	Grad I				Grad II				Grad III			
	n	1	2	3	n	1	2	3	n	1	2	3
Pulmonalgeräusch	12	1	2	3	12	1	2	3	12	1	2	3
Aortenklappen	12	1	2	3	12	1	2	3	12	1	2	3
Mitralklappen	12	1	2	3	12	1	2	3	12	1	2	3
Tricuspidalklappen	12	1	2	3	12	1	2	3	12	1	2	3
Maximum	12	1	2	3	12	1	2	3	12	1	2	3