

Gerber V. / Gerber H. / Straub Untersuchungsmethoden beim Pferd inkl. DVD

Leseprobe

[Untersuchungsmethoden beim Pferd inkl. DVD](#)

von [Gerber V. / Gerber H. / Straub](#)



<http://www.narayana-verlag.de/b4971>

Das Kopieren der Leseproben ist nicht gestattet.

Narayana Verlag GmbH
Blumenplatz 2
D-79400 Kandern
Tel. +49 7626 9749 700
Fax +49 7626 9749 709
Email info@narayana-verlag.de
<http://www.narayana-verlag.de>

In unserer [Online-Buchhandlung](#) werden alle deutschen
und englischen Homöopathie Bücher vorgestellt.



Organsysteme

4.1 Zirkulationsapparat

Zur klinischen Untersuchung und Beurteilung des Zirkulationsapparates benötigt der Tierarzt vor allem Erfahrung und ein gutes Stethoskop. Dem Pferdespezialisten kann ein transportables EKG-Gerät mit der Möglichkeit telemetrischer Aufzeichnung gute Dienste erweisen. Für die weiterführende Untersuchung und Bestätigung einer Verdachtsdiagnose wird man die Echokardiographie zu Hilfe nehmen, die ihrerseits Erfahrung und ein leistungsfähiges (teures) Ultraschallgerät voraussetzt. Am Zirkulationsapparat werden nicht selten positive Befunde erhoben (v. a. Herzgeräusche), die klinisch bedeutungslos sein können. Umgekehrt kann der Zirkulationsapparat auch bei klaren Kardiopathien in Ruhe klinisch unauffällig erscheinen, aber unter Belastung stellen sich Leistungsschwäche oder u.U. auch Arrhythmien ein. Es ist darum für die Beurteilung der Befunde gelegentlich entscheidend, dass eine **Arbeitsprobe** vorgenommen wird. Der diagnostische Wert der Arbeitsprobe - unter dem Reiter oder auf dem Laufband - kann mit der telemetrischen Aufzeichnung des EKGs und der sofortigen anschließenden Echokardiographie deutlich gesteigert werden.



Abb. 38 Venenstauung bei thrombosierter Jugularvene.

Eine Alternative stellt die medikamentöse Simulation mit einer Kombination von Sympathikomimetika und Parasympathikolytika dar.

Aus der Anamnese ergeben sich eventuell Hinweise auf eine Erkrankung des Zirkulationsapparates (verzögerte körperliche Entwicklung, Leistungsabnahme, Nachschwitzen, rasche Ermüdbarkeit, Bewegungsunlust, Synkopen, Husten u.a.).

Bei der Untersuchung des Zirkulationsapparates wird am besten eine bestimmte Reihenfolge eingehalten, indem z.B. dem Blutstrom folgend von den Venen zum Herzen, zu den Arterien und schließlich zu den Kapillaren untersucht wird. Besondere Beachtung sollte man auch Befunden im allgemeinen und speziellen Äußeren (Leistungsfähigkeit; Ödeme; Zyanose, etc; siehe auch Kap. 3.2.1 mit Abb. 27) und am Respirationsapparat (z.B. Stauungslunge; siehe auch Kap. 4.2.6) schenken.

Ein erster Schritt in der Untersuchung ist dabei die **Adspektion**, wobei abnorme Körperstellung, Schwellungen, Bewegungen der Brustwand, Füllungszustände der peripheren Venen, Ödeme usw. registriert werden (siehe bei den entsprechenden Abschnitten).

4.1.1 Gefäße

4.1.1.1 Periphere Venen

Der **Adspektion** sind vor allem die Drosselvene (Vena jugularis), die Sporader (V. thoracica externa) und die Hautvenen zugänglich. Eine verstärkte Venenfüllung ergibt sich entweder aus vermehrtem Blutzufuhr oder gehemmtem Abfluss. ®

Ein vermehrter Blutzufuhr in die Peripherie findet bei Erwärmung statt. Die stärkere Venenfüllung nach Arbeit oder Aufregung ist bei feinhäutigen Pferden gut zu sehen. Bei lokalen Entzündungszuständen ist eine vermehrte Venenfüllung oft das Initialsymptom. Der Blutabfluss wird behindert bei ungenügender Entleerung des rechten Ventrikels oder bei Verlegung des Einstroms in den rechten Vorhof, d.h. bei Trikuspidalinsuffizienz, bei Pulmonalstenose, Perikarditis, Pleuritis exsudativa, Tumoren, Abszessen u.a. und bei hochgradigen obstruktiven Lungenkrankheiten (selten). Bei Ve-

nenthrombosen wird lokal eine verstärkte Venenfüllung beobachtet, besonders im Kopfbereich bei Verlegung der Drosselvene, aber auch am Präputium und an den Hintergliedmaßen.

Die Integrität der Drosselvenen ist bei jeder Untersuchung beidseits zu überprüfen! Eine passive Füllung der V. jugularis ergibt sich normalerweise bei gesenkter Kopfhaltung.

Eine Wellenbewegung der Venen (nur an der V. jugularis gut zu beurteilen) in Abhängigkeit vom intrathorakalen Druck, v. a. von der Atmung, kann beim Pferd bei gesenktem Kopf oder bei Tieren mit Atemnot vor dem Brusteingang gesehen werden. Es handelt sich um ein expiratorisches An- und inspiratorisches Abschwellen, zusammen mit der diastolischen Füllung der großen Venen. Bei großer Aufregung (Angst) ist an der Jugularis sehr oft der fortgeleitete Karotispuls zu sehen (unmittelbar vor dem Brusteingang am deutlichsten); er verschwindet nicht bei Venenkompression.

Ein aurikulärer Venenpuls entsteht bei der Vorhofkontraktion am Ende der Diastole (a-Welle), zu unterscheiden von der unmittelbar folgenden, sehr raschen Entleerung der Venen, hervorgerufen durch Ventrikelkontraktion: Verlagerung der Ventilebene in Richtung Herzspitze führt zur c-Welle, dem Kollabieren der Venen bei raschem Blutabfluss aus den großen Venen in die Atrien. Ein nichtexzessiver aurikulärer Venenpuls ist physiologisch.

Ein ventrikulärer Venenpuls entsteht bei Trikuspidalinsuffizienz, weil während der Systole Blut durch die unvollständig schließende Klappe in die großen Venen zurückgeworfen wird. Der Venenpuls folgt in diesem Fall unmittelbar auf den Herzstoß, er verschwindet nicht brustwärts einer angelegten Kompression (Stauung). Der ventrikuläre Venenpuls ist in seiner Stärke der Arterienpulsation zu vergleichen.

Wird demnach die V. jugularis komprimiert, so verschwindet brustwärts der komprimierten Stelle der aurikuläre, nicht aber der ventrikuläre Venenpuls; peripher der Kompression verschwinden beide Venenpulsvarianten, nicht aber ein fortgeleiteter Karotispuls.

4.1.1.2 Periphere Arterien

Die Adspektion beschränkt sich auf die Feststellung sichtbarer Pulswellen in der Drosselrinne, an Arterien des Kopfes und der Gliedmaßen. Die Gefäße der Papilla optica können bei der Augenuntersuchung berücksichtigt werden.

Die Palpation gibt Auskunft über Pulsqualität und -frequenz. Es ist hier zu erwähnen, dass bei Verdacht auf Arterienverschluss (z.B. Claudicatio intermittens, zunehmende Lahmheit einer Hintergliedmaße bei Belastung, schwacher oder feh-

Palpatorisch feststellbare Parameter

- Pulsfrequenz pro Minute (P)
- Puls-Rhythmus
- Puls-Größe
- Puls-Stärke
- Puls-Härte

lender peripherer Puls und kalte Gliedmaße) rektal die Aorta mit ihren Abzweigungen leicht zu untersuchen ist (siehe auch Kap. 4.3.7; Darstellung eines Thrombus mit rektaler Ultraschalluntersuchung). Die Pulswelle erreicht in der Peripherie Geschwindigkeiten von 6-9 m/sec. Die Arterien können - besonders in Verbindung mit der Blutdruckmessung - auch auskultiert werden.

Für die Palpation bei weitem am besten geeignet ist die Arteria maxillaris externa, gerade bevor sie auf die äußere Unterkieferseite wechselt. Weiter gut zu palpieren sind die A. brachialis, A. facialis, A. transversa faciei, A. digitalis med. und lat. und die A. metastarsea dorsalis lateralis.

Die Pulsfrequenz (/min; P; siehe auch Vitalparameter) wird durch Zählen der Pulswellen in einem Zeitraum von mindestens 15 Sekunden ermittelt. Die Normalwerte in der Literatur sind mit Vorsicht zu interpretieren: Die Ruhepulsfrequenz kann bei vielen Pferden nur in gewohnter Umgebung, ohne auffällige Kleidung des Untersuchers und ohne Verwendung von Instrumenten wirklich festgestellt werden. Oft ist es angezeigt, ein bis 2 Minuten oder sogar länger zu warten, bevor begonnen wird zu zählen, denn Unruhe, Aufregung oder Angst sind sonst die häufigsten Gründe für erhöhte Pulsfrequenzwerte.

Alter, Rasse und Trainingszustand spielen eine Rolle (siehe auch Kap. 2.3). Warmblüter haben tiefere Ruhewerte als Kaltblüter, gut trainierte Tiere tiefere als untrainierte. Bei erwachsenen Pferden über 4 Jahre sind Ruhewerte bis 32 Schläge/Minute beim Warmblut, bis 36 beim Kaltblut normal. Trächtige Stuten weisen Frequenzen bis 70 auf; bei Aufregung kann P auf 60-100 oder darüber steigen. Arbeit erzeugt Pulsfrequenzen bis zu 240 Schlägen/Minute (abhängig von Leistungsintensität und Alter; bis 240 bei jungen Rennpferden bei maximaler Leistung), wobei innerhalb der ersten 2 Minuten nach Abbruch einer Belastung (in einem steady state von 150 P während 5 Minuten) P, bei gut trainierten Pferden, deutlich und rasch sinkt (<60). Je nach Belastungsintensität sollte P in einem Zeitraum von 15 Minuten (nach mäßiger Belastung), von 30 Minuten (nach starker Belastung), nach maximaler Belastung innerhalb einer bis maximal 2 Stunden unter 44 sinken und dann die Norm erreichen.

Eine krankhafte Pulsbeschleunigung (Tachykardie, P. frequens) findet sich praktisch immer bei

Fieber durch Sympathikus-Stimulation (Toxinwirkung bei Infektionskrankheiten, Magen-Darmleiden und dergleichen), bei Blutdrucksenkung, Klappeninsuffizienz und ungenügender Ventrikelleistung, Blutverlusten und Blutversackungen sowie auch bei Schmerzen. Neurogene Tachykardien (sehr selten) werden beobachtet bei Vaguslähmung nach zentralen Schäden.

Ein verlangsamter Puls (**Bradykardie**, P. rarus) wird nicht selten in Ruhe bei hohem Vagustonus gefunden (Werte unter 28), meistens zusammen mit einem atrio-ventrikulären Block zweiten Grades. Der Vagustonus ist selten erhöht bei Kompression des Vagus durch Tumore oder Abszesse. Eine Bradykardie kann auch die Folge von Reizleitungsstörungen im Myokard sein, Hirnerkrankungen, Verdauungsstörungen, Aortenstenose, Aortenaneurysma oder auch Anwendung einer Nasenbremse.

Physiologisch ist der **rhythmische Puls** (P. regularis) mit ziemlich identischen Intervallen bei Übereinstimmung der Pulsfrequenz mit der Herzschlagfrequenz.

Eine **Herzarrhythmie** (P. irregularis) wird beim Pferd häufig beobachtet. Die sogenannte Vagusarrhythmie ist meistens ein **atrio-ventrikulärer Block 1. oder 2. Grades**, verursacht durch den hohen **Vagotonus** in Ruhe. Das Phänomen wird bei etwa 20 % aller höher im Blut stehenden Pferde festgestellt (besonders bei gut trainierten Tieren) und ist meistens ohne klinische Bedeutung, solange es bei leichter Aufregung oder Bewegung der Tiere wieder verschwindet. Bei gewissen Verdauungsstörungen kann ebenfalls eine Vagus-Hypertonie entstehen mit ähnlicher Arrhythmie. Sicher pathologisch sind Unregelmäßigkeiten, die bei Aufregung und / oder Belastung bestehen bleiben oder sogar deutlicher werden. Ein **EKG** objektiviert den Befund. Ein AV-Block 3. Grades ist immer als pathologisch anzusehen.

Extrasystolen des Vorhofs oder der Kammer (häufiger) sind bei der Untersuchung des Pulses als Unregelmäßigkeit (evtl. Pulsdefizit) zu erfassen, Auskultation und ein EKG sind jedoch zum Nachweis unerlässlich (siehe unten). Ein völlig **regelloser Puls** (ebenfalls meist mit Pulsdefizit) deutet meistens auf Vorhofflimmern hin. Die klinische Diagnose ist möglich, doch sollte eine Objektivierung durch ein EKG nicht unterbleiben.

Die Beurteilung der Pulsqualität wird meist an der A. maxillaris externa vorgenommen. Sie braucht viel Erfahrung und ist auch dann noch sehr subjektiv.

Ein **ungleichmäßiger Puls** (bei regelmäßigem Abwechseln kräftigerer und schwächerer Pulswellen: P. alternans) entsteht durch ungleich starke Kammerkontraktionen (z.B. bei Myokardversagen) und / oder unterschiedliche Kammerfüllung, wie

bei Tachyarrhythmien (z.B. Vorhofflimmern, Ventrikelextrasystolen).

Die **Pulsgröße** drückt die Differenz zwischen systolischem und diastolischem Druck in der palperten Arterie aus. Die Beurteilung dieses Parameters ist schwierig und unzuverlässig. Ein **großer** (und harter) **Puls** wird vor allem bei Aorteninsuffizienz, persistierendem Ductus arteriosus, linker Ventrikelhypertrophie, bei Fieber, lokal vor allem in den Gliedmaßenarterien bei akuter Hufrehe verspürt. Ein **kleiner Puls** ist festzustellen bei Herzinsuffizienz, bei Aortenstenose, Vasomotorenlähmung und nach akuten Blutverlusten. Der große Puls ist zugleich oft hüpfend (kurz-dauernde, steile Pulswelle). Ein **hüpfender Puls** kann ein Zeichen von Aorteninsuffizienz, Anämie oder Blutdrucksenkung sein. Als Gegenteil gilt der **träge Puls**, der vor allem bei Aortenstenose auftritt. Ein **dichoter Puls** (doppelschlägiger Puls) wird etwa bei leichter Drucksenkung im Verlauf fieberhafter Erkrankungen festgestellt.

Die **Pulsstärke** ist ein Ausdruck für die Kraft, die aufgewendet werden muss, um die Pulswelle zu unterdrücken. Die Pulsstärke ist schwer abzuschätzen, ein **schwacher Puls** leichter zu beurteilen als ein abnorm **starker**. Schwacher Puls tritt z. B. bei ausgeprägter Mitral- oder Myokardinsuffizienz und großen Blutverlusten auf. Die **Härte des Pulses** ist schwer zu objektivieren. Ein harter Puls entsteht bei schmerzhaften Zuständen wie einer Kolik. Deutlich als großer und harter Puls zu erkennen ist die **Digitalpulsation** bei akuter Hufrehe. Dann lässt sich etwa auch der Puls bei Tetanus als hart bezeichnen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Palpation des Pulses gewisse Dienste leistet, insofern sich erste Anhaltspunkte über Frequenz, Rhythmus des Herzens, Blutdruckunterschiede und Füllungszustand der Arterien gewinnen lassen. Die Untersuchung sollte deshalb nicht versäumt werden, wenn auch (bei jedem Verdacht) genauere Untersuchungsmethoden angewendet werden müssen. Das trifft sogar zu für die Ermittlung der Herzschlagfrequenz, die nicht immer identisch mit der Pulsfrequenz (**Pulsdefizit**) ist und am besten durch das Auflegen des Stethoskopes auf die Herzgegend festgestellt wird.

4.1.2 Untersuchung des Herzens

Zur klinischen Untersuchung des Herzens gehören die **Adspektion**, die **Palpation**, die **Perkussion** und die **Auskultation**, wobei der letztgenannten Technik unter allen Methoden bei weitem die größte Bedeutung zukommt. Ergänzt werden können diese jedem zugänglichen Methoden durch eine Röntgenuntersuchung (nur bedingt), die Elektrokardiographie mit ihren Varianten, evtl. eine Pho-

nokardiographie und v.a. die Echokardiographie, welche die invasive Methode der intrakardialen Druckmessungen weitgehend ersetzt hat.

Zunächst wird die Herzgegend auf beiden Seiten des Tieres besichtigt, wobei ein sichtbarer Herzstoß (auch Herzspitzenstoß) links bei mageren Pferden physiologisch sein kann, rechts aber meist abnormal ist. Anschließend wird mit dem Handrücken die Herzgegend palpirt, um die Intensität des Herzstoßes abzuschätzen. Der Herzstoß ist das Resultat der plötzlichen Kontraktion der Herzkammern und der damit verbundenen Lageveränderung des Organs. Er fällt mit dem Beginn der Systole zusammen und ist links vom 3. bis 6. Interkostalraum im unteren Brustdrittel fühlbar, besonders deutlich im 4. und 5. Interkostalraum. Bei feinhäutigen, schlanken Pferden ist der Herzstoß deutlicher zu spüren als bei festen, rundrippigen Tieren. Rechts ist er meist, aber nicht immer fühlbar vom 3. bis zum 4. Interkostalraum, selten noch im 5.

Der Herzstoß ist verstärkt bei Aufregung (er wird dann auch sichtbar und beim Reiten manchmal am Schenkel spürbar), Arbeit, beginnender Perikarditis, bei Herzinsuffizienz mit oder ohne Kammer-Dilatation, nach Blutverlusten und bei Vergiftungen (Digitalis, Atropin usw.). Einseitig verstärkt ist der Herzstoß bei Hypertrophie oder Dilatation nur einer Kammer. Die Beurteilung ist oft nicht leicht; vorteilhaft ist immer die Beobachtung vor und nach dem Trab. Dabei nimmt die Verstärkung des Herzstoßes bei Herzinsuffizienz nur langsam, bei Anämie, bei Beruhigung nach Aufregung und nach Arbeit rasch ab.

Der Herzstoß ist abgeschwächt bei verdickter Haut, Muskelhypertrophie in der Brustwand, pleuritischen Schwarten oder Ergüssen, bei exsudativer Perikarditis, dann auch bei Tumoren und hochgradigem Lungenemphysem.

Ist der Punkt der besten Fühlbarkeit verschoben, lässt sich der Herzstoß in einem breiteren Bereich fühlen als oben angegeben oder liegt rechts ein kräftigerer Herzstoß vor als links, so ist anzunehmen, dass das Herz aus seiner physiologischen Lage abgedrängt worden ist. Das Herz ist nach rechts verschoben bei exsudativer Pleuritis links, selten ist eine Rechtslage angeboren. Nach vorne gedrängt wird das Organ bei Zwerchfellshochstand durch Trächtigkeit, Magenüberdehnungen oder schwere Meteorismen, dann auch (selten) durch Tumore, Abszesse, bei Zwerchfellrupturen mit Eingeweidevorfall in den Thorax. Nach hinten verschoben wird das Herz durch kranial im Mediastinum bzw. kranialen Lungenflügel liegende Tumore oder Abszesse. Analoges gilt für Dorsalverschiebungen.

Als Brustwandswirren wird eine Vibration der Brustwand aufgrund einer Turbulenz im Herzen

bezeichnet. Bei der Auskultation ist das Punctum maximum des Geräusches an dieser Stelle immer am lautesten.

Die Perkussion der Herzgegend sollte zusammen mit derjenigen der Lunge vorgenommen werden. Die Technik wird dort beschrieben. Zuerst wird die linke, dann die rechte Seite perkutiert. Wo das Herz der Brustwand direkt anliegt, ergibt sich eine absolute (links vom 3. bis zum 5. Interkostalraum), wo eine marginale Schicht Lunge über das Herz hinunterzieht eine relative perkutorische Dämpfung, die gegenüber der Lunge nicht scharf abzugrenzen ist; sie lässt sich als etwa 3-5 cm breite Zone über der absoluten Dämpfung perkutieren. Rechts befindet sie sich im 3. und 4. Interkostalraum und ist normalerweise nur als relative Dämpfung nachzuweisen. Rechts fällt daher eine Vergrößerung (z.B. bei Ventrikeldilatation) besonders auf, sie betrifft aber meist nur die dorsale, nicht aber die kaudale Begrenzung. Gut trainierte Sportpferde, besonders Rennpferde, weisen eine ausgedehntere Herzdämpfung auf als Kaltblüter; bei tonnenförmigem Thorax ist die Dämpfung kleiner als bei flachrippigen Tieren.

Eine vergrößerte Herzdämpfung (z.B. bei Dilatation der Ventrikel oder Perikarderguss) ist selten mit Sicherheit nachzuweisen; Eine scheinbare Vergrößerung der Dämpfung ergibt sich bei Atelektase oder Pneumonien mit Konsolidierung des umliegenden Lungengewebes, umgekehrt findet man eine verminderte Dämpfung z.B. bei Pneumothorax. Alle diese Befunde kommen sehr selten vor und müssen durch Auskultation, eine Röntgenuntersuchung und/oder Thorax-Ultraschalluntersuchung bzw. Echokardiographie objektiviert werden.

4.1.2.1 Auskultation des Herzens

Die Auskultation des Herzens ist bei weitem die wichtigste und aufschlussreichste Methode, die uns in der täglichen Routine beim Pferd zur Aufdeckung von Kardiopathien zur Verfügung steht. Für die Auskultation des Herzens (und der Lunge) ist eine geräuscharme, ruhige Umgebung notwendig; wenn möglich sollte sie dem Pferd vertraut sein. Ein ruhiger Stall, wobei das Tier am gewohnten Ort durch eine ihm bekannte Person gehandhabt wird, ist anderen Plätzen vorzuziehen.

Das Stethoskop sollte eine Membran aufweisen und mit relativ kurzen Schläuchen ausgerüstet sein. Es ist immer über allen vier Klappen zu auskultieren.

Für eine erste Orientierung wird in einem Gebiet über der Mitrals/Aortenklappe untersucht. Es werden die Stellen der besten Hörbarkeit der Herztöne aufgesucht (Punctum maximum), die für jede Klappe wegen der Größe des Pferdeherzens meist gut zu finden und abzugrenzen sind. Das

Parameter bei der Auskultation des Herzens

- Frequenz des Herzschlags
- Rhythmus
- Intensität und Qualität der Herztöne
- Abgesetztheit der Herztöne
- eventuelle Nebengeräusche:
 - Zeitpunkt und Dauer während des Herzzyklus
 - Lautstärke, Punctum maximum und Ausstrahlung
 - Charakter: Tonhöhe, -qualität und -Veränderungen

Punctum maximum der **Aortenklappe** liegt bei normaler Stellung des Pferdes im linken 4. Interkostalraum knapp unter der Buglinie und an der Anconäenlinie. Für die **Pulmonalis** wird der Trizepts mit dem Stethoskop nach vorn geschoben; mit einem flachen Ansatz kommt man gut unter die Oberarmmuskulatur (3. Interkostalraum). Die **Mitralis** weist ihr Punctum maximum etwas hinter der Anconäenlinie etwa auf gleicher Höhe wie die Pulmonalis auf (4. bis 5. Interkostalraum). Die **Trikuspidalis** wird rechts im 3. bis 4. Interkostalraum (unteres Brustdrittel) auskultiert.

In Ruhe werden immer mindestens zwei **Herztöne** festgestellt. Die tiefe Schlagfrequenz und die relativ ausgeprägte Tonstärke erlauben aber beim Pferd sehr oft den Nachweis aller vier physiologischen Herztöne. Die Herztöne sind im Allgemeinen nicht schwer zu unterscheiden: Der erste imponiert als „Buh“, der zweite als „Dupp“, der vierte Herzton (Vorhofton) ist knapp vor dem ersten, im Allgemeinen leise, zu hören, der dritte nach dem zweiten (ebenfalls leise).

Der kardiale Zyklus zerfällt in die ventrikuläre **Systole** und die ventrikuläre **Diastole**. Die elektrische Systole beginnt mit dem Anfang des QRS-Komplex im EKG und endet mit der T-Zacke. Die mechanische Systole hinkt etwas nach; sie beginnt mit dem Druckanstieg in den Ventrikeln und endet mit dem Schluss der Semilunarklappen. Die mechanische Systole erstreckt sich etwa vom Beginn des ersten Herztones bis zum Beginn des zweiten. Die Diastole beansprucht beim ruhenden Pferd ungefähr 70 % des kardialen Zyklus. Dieses lange diastolische Intervall dient auch zur Unterscheidung der Herztöne: Der erste folgt auf das lange diastolische Intervall. Beim Vorliegen von Nebengeräuschen oder bei Aufregung mit erhöhter Herzschlagfrequenz und verkürzter Diastolendauer muss die Unterscheidung der Töne eventuell im Phonokardiogramm vollzogen werden oder durch gleichzeitige Palpation des Brachialis- oder Maxillarisimpulses oder Herzstoßes: Der Puls fällt zwischen ersten und zweiten Herzton (knapp vor dem zweiten).

Der **Zeitpunkt** des Auftretens von Herztönen (oder Nebengeräuschen) wie auch ihre **Dauer in**

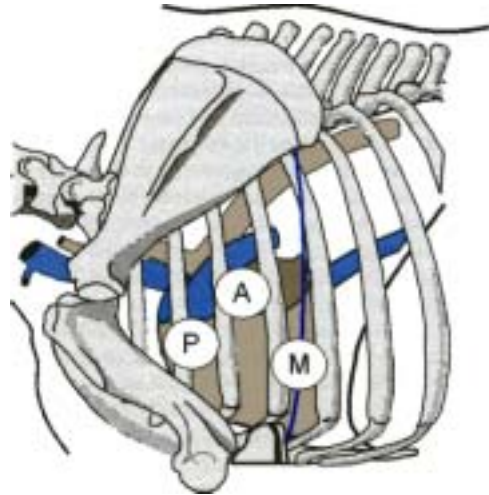


Abb. 39 Auskultationsfelder Herz: Puncta maxima der Aortenklappe (A), Pulmonalklappe (P), Mitralklappe (M) (nach NICKEL et al., 2004).

Zum Verständnis der Tonphänomene

Systole und Diastole können weiter in verschiedene Phasen unterteilt werden:

- Die Systole beginnt mit der **elektropressorischen Latenzzeit (Umformungsphase)** zwischen dem Anfang von QRS und dem initialen Druckanstieg im Ventrikel.
- Daran schließt sich die Phase der **isometrischen Kontraktion an (Druckanstiegsphase)**, beginnend mit dem raschen Druckanstieg und endend mit der Öffnung der Semilunarklappen. In dieser Phase wird noch kein Blut ausgepresst.
- Der **Blutausstrom (Austreibungsphase)** beginnt mit der Öffnung der Semilunarklappen und endet mit deren Schluss, womit die Systole abgeschlossen ist.
- Die Diastole setzt mit einem raschen intraventrikulären Druckabfall ein: Phase der **isometrischen Erschlaffung**, die vom Schluss der Semilunarklappen bis zur Öffnung der Atrioventrikularklappen dauert.
- Erst wenn der intraventrikuläre Druck unter denjenigen der entsprechenden Vorhöfe fällt, setzt die Phase des Bluteinstroms und der **Füllung** ein.

Die Vorhofsystole findet vor derjenigen der Ventrikel statt.

Der größte Teil dieser Ereignisse ist nicht hörbar, weil entweder die erzeugten Schwingungen von zu tiefer Frequenz oder zu leise sind. Die hörbare Schwingungszahl kardiovaskulärer Töne liegt etwa zwischen 30 und 50 Schwingungen pro Sekunde.



Gerber V. / Gerber H. / Straub

[Untersuchungsmethoden beim Pferd](#)
[inkl. DVD](#)

UTB - Reihe

166 Seiten, geb.
erschienen 2008



Mehr Homöopathie Bücher auf www.narayana-verlag.de