9 Echokardiografie

Die Echokardiografie hat sich auch in der Tiermedizin als Goldstandard in der Herzdiagnostik etabliert. Sie ist nicht invasiv und für Untersucher und Tier wenig belastend.

9.1 Vorbereitung und Lagerung des Patienten

Die echokardiografische Untersuchung kann am liegenden oder stehenden Patienten durchgeführt werden. Die definierten Standardebenen der Echokardiografie können in beiden Schallpositionen identisch erstellt werden.

Zur Ankopplung des Schallkopfes reicht häufig das Scheiteln der Haare, das Benetzen der Haut mit 70 %igem Isopropylalkohol und das anschließende Auftragen von Ultraschallgel. Eine Schädigung an den Sonden durch die Verwendung von Alkohol ist möglich. Alternativ kann ausschließlich Ultraschallgel verwendet werden.

9.1.1 Untersuchung im Liegen

Die meisten Untersucher führen die Herzultraschalluntersuchung am liegenden Patienten durch. Wichtig in allen Fällen ist die anatomische Kenntnis der Herzlage im Thorax.

Ein gut gepolsterter Tisch mit einem Ausschnitt, der das Positionieren der Sonde an der Thoraxwand ermöglicht, wird von den Patienten gut toleriert. Während manche Patienten dabei gut fixiert werden müssen, kommt es nicht selten vor, dass andere im Verlauf der Untersuchung entspannen und einschlafen.

9.1.2 Untersuchung im Stehen

Bei Tieren, die sich in einem dekompensierten Zustand befinden und evtl. eine Orthopnoe aufweisen, ist die Untersuchung in stehender Position vorzuziehen, da hierbei der Kreislauf geschont und die Atmung nicht beeinträchtigt wird.

Weiterhin bieten sich für den Praxisalltag einige Vorteile. Grundsätzlich sind neben dem Untersucher und dem Tierbesitzer keine weiteren Personen zum Hochheben oder zur Fixierung des Tieres notwendig. Gerade bei großen Hunden (Irish Wolfhound, Deutsche Dogge und Neufundländer) ist zudem von Vorteil, dass man das Tier nicht heben und während der Untersuchung umlagern muss.

Der große Hund ab 30 kg KGW wird auf dem Fußboden des Raumes stehend untersucht. Der Patient befindet sich dabei zwischen dem sitzenden Tierbesitzer und dem Untersucher (▶ **Abb. 9.1**). Kleinere Hunde und alle Katzen werden auf einem Tisch stehend untersucht (▶ **Abb. 9.2**). Die generierten Bilder sind identisch zu denen der Liegenduntersuchung.

Praxistipp
Bei der Ultraschalluntersuchung sollte immer ein Sono-EKG angeschlossen sein.

Hinweis
Die im Ultraschallbild gezeigten EKGs korrespondieren nicht in allen Fällen mit dem echokardiografischen Befund. Dieser Hinweis gilt auch für die Ultraschallbilder in Kapitel 14 und 15.

9.2 2D-Echokardiografie

9.2.1 4-Kammer-Blick von rechts parasternal (4K-LAX)

Beachte
Bilder zur Schallkopfführung siehe S. 474.

Der klassische rechts parasternale 4-Kammer-Blick gibt dem Untersucher auf den ersten Blick eine verlässliche Einschätzung, ob der Patient ein hämodynamisch relevantes Herzproblem hat oder nicht. Man beurteilt

- das Verhältnis der 4 Herzkammern zueinander,
- den Durchmesser der Kammern und
- die Dicke der Herzwände.

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York





▶ **Abb. 9.1** Echokardiografie im Stehen bei einem großen Hund.

a Vorbereitung des großen Hundes für die Echokardiografie im Stehen: Der Patientenbesitzer sitzt auf einem Stuhl. Vorteilhaft ist es, wenn er ein Bein unter den Bauch des Hundes schiebt; so wird vermieden, dass dieser sich während der Untersuchung hinsetzt.

b Der Untersucher kann in sitzender Position das Herz von der rechten Seite her untersuchen. Weiteres Fachpersonal zum Hinlegen, Hochheben und Umdrehen des Hundes ist nicht erforderlich. Für die Untersuchung der linken Thoraxseite wird der Hund lediglich in entgegengesetzte Richtung gestellt. Dies ist eine für das Tier stressfreie Untersuchungsmethode.

So kann man einen ersten Eindruck bekommen, ob Veränderungen vorliegen und ob sie den Lungen- oder Systemkreislauf betreffen.

Positionierung des Schallkopfes

Der Schallkopf wird hinter dem rechten Oberarm, der leicht nach vorne gestellt ist, angekoppelt. Es empfiehlt sich, zu Beginn relativ sternumnah anzukoppeln. Der Untersucher muss sich nun im Thorax die Längsachse des Herzens vorstellen (▶ **Abb. 9.3**).

Einen exakten Interkostalraum kann man schlecht benennen. Wir empfehlen, den Herzspitzenstoß zu palpieren und einen Interkostalraum kranial davon den Schallkopf anzusetzen.

Für Anfänger kann ein Röntgenbild hilfreich sein, welches deutlich zeigt, wie weit das rechte Herz (das ist die kraniale Herzkontur) vom Oberarmknochen entfernt ist und wie die tatsächliche Längsachse des Herzens liegt.

Zunächst muss der Untersucher die Referenzmarke des Schallkopfes aufsuchen. Diese kann in Form einer Nut oder einer kleinen LED vorhanden sein. Diese Referenzmarke bildet gemeinsam mit der Längsachse des Schallkopfes die Schallebene. Die Referenzmarke definiert dabei die Rechts-Links-Ausrichtung am Monitor. Vonseiten der Hersteller ist die Referenzmarke als Symbol am Monitor rechts dargestellt. Da es beim Abdomenschall umgekehrt sein kann, muss die korrekte Lage des Referenzpunktes auf dem Monitor vor der Untersuchung überprüft werden. Um nach der Ankopplung nun in die Längsachse zur Darstellung des rechts parasternalen 4-Kammer-Blickes zu kommen, muss der Schallkopf noch in Richtung Zwerchfell gekippt werden, d. h., das Kabel des Schallkopfes wird in Richtung des untenliegenden Ellbogens angehoben (▶ **Abb. 9.4**, ▶ **Abb. 9.2b**).

Häufige Fehler

Ankopplung zu weit kaudal Einer der häufigsten Fehler ist, den Schallkopf einen Interkostalraum zu weit kaudal angekoppelt zu haben (▶ **Abb. 9.5**). Dies führt zu einem reduzierten Blick auf die rechte Herzhälfte und kann zuweilen nur 2 Kammern, die linke Vor- und Hauptkammer, erkennen lassen.

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York















▶ **Abb. 9.2** Echokardiografie im Stehen beim kleinen Hund: Der Schallkopf wird für die rechte parasternale Anschallung hinter dem rechten Ellbogen angekoppelt. Das Auffinden der Schallebenen entspricht der Beschreibung beim Liegendschall.

a Rechts parasternale Kurzachse auf Höhe der Papillarmuskeln. (Fotografin: Nicole Tauschnik)

b Parasternale Anschallung von rechts im 4-Kammer-Blick. (Fotografin: Nicole Tauschnik)

c Parasternale Kurzachse in Höhe der Pulmonalarterie, die dann im Längsschnitt dargestellt wird. (Fotografin: Nicole Tauschnik)

d Subxiphoidale Anschallung der Aorta. (Fotografin: Nicole Tauschnik)

e Parasternaler 4-Kammer-Längsschnitt von links. (Fotografin: Nicole Tauschnik)

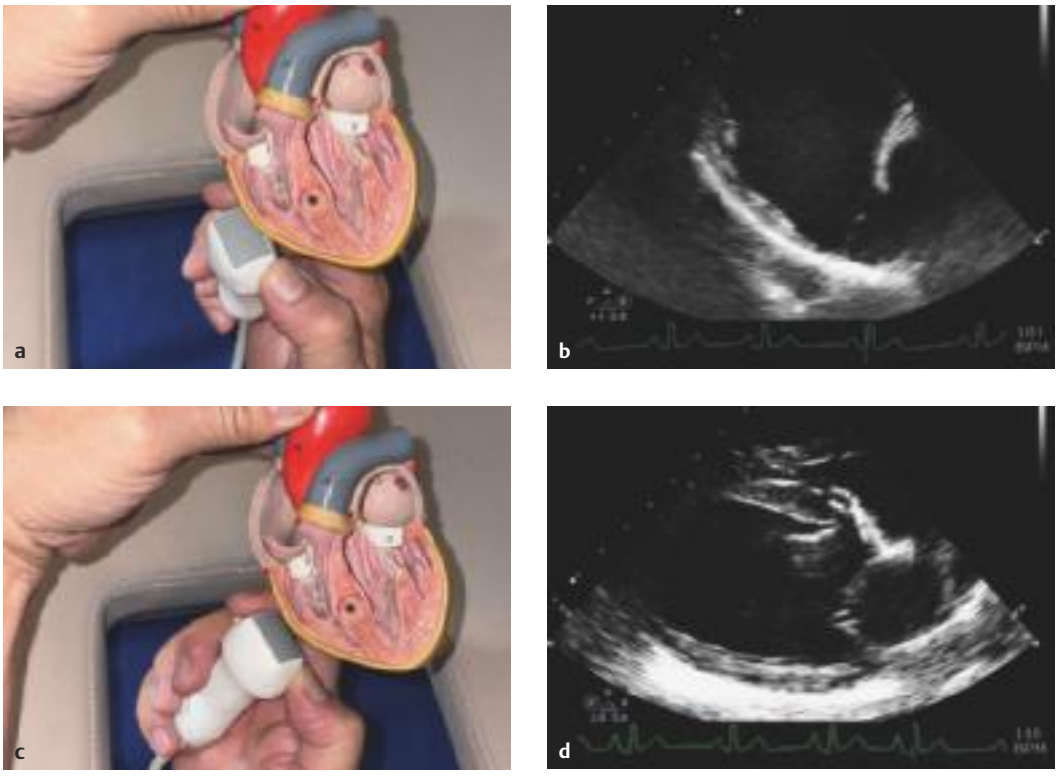
f Links parasternale Anschallung der Trikuspidalklappe. (Fotografin: Nicole Tauschnik)

g Anschallung des rechtsventrikulären Ausflusstraktes, der Pulmonalklappe und der Pulmonalarterie. (Fotografin: Nicole Tauschnik)

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York

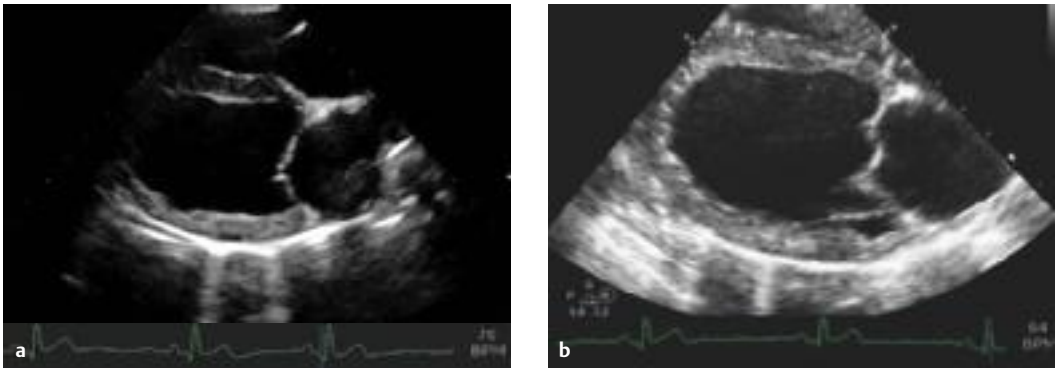


▶ **Abb. 9.3** Längsachse des Herzens.
a Position des Herzens im Hund in rechter Seitenlage.
b In linker Seitenlage.



▶ **Abb. 9.4** Der Weg zum korrekten 4-Kammer-Blick.
a Der Schallkopf wird an der imaginären Herzachse ausgerichtet und kranial des Herzens an der Brustwand angekoppelt.
b Durch eine Gleitbewegung nach kaudal erreicht man zunächst den rechten Ventrikel.
c Wenn nun das Ende des Schallkopfes (das Kabel) nach kranial bewegt wird, erhält man einen 4-Kammer-Blick.
d Korrekte Darstellung eines 4-Kammer-Blickes von rechts parasternal.

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York



▶ **Abb. 9.5** Die Ankopplung erfolgte zu weit kaudal.
a Korrekter 4-Kammer-Blick.
b Der Schallkopf ist zu weit kaudal angekoppelt – das rechte Herz ist zu klein dargestellt.

Wenn man sich nicht sicher ist, ob das rechte Herzlumen vollständig dargestellt ist, sollte der Schallkopf einen Interkostalraum weiter kranial angekoppelt werden.

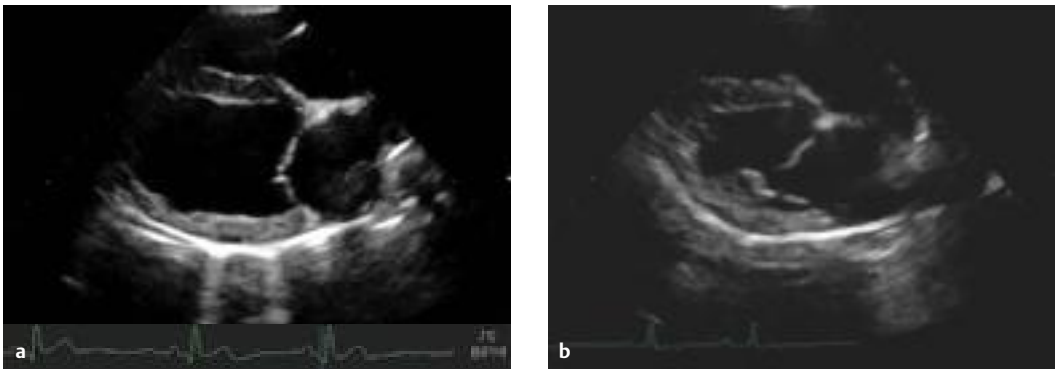
Inkorrekte Achse Ein weiterer Fehler kann sein, dass die Achse des Schallkopfes nicht korrekt zur tatsächlichen Achse des Herzens ausgerichtet ist. Im Bereich der Vorhöfe lässt sich dies an dem nicht waagrecht stehenden Vorhofseptum erkennen (▶ **Abb. 9.6**).

Im linken Ventrikel ist die Herzspitze oft zu spitz, und der Ventrikel weist nicht die typische Kastenform mit weitgehend parallelen Wänden auf.

Ankopplung zu weit sternal Zeigt der Monitor die Herzspitze näher am Schallkopf als die Herzbasis, sind also die Vorhöfe im unteren Teil des Bildschirms zu sehen, so liegt dies an einer zu flachen Sondenhaltung, d. h., das Kabel des Schallkopfes zeigt zum Untersucher (▶ **Abb. 9.7**). Richtig positioniert zeigt das Kabel zum unten liegenden Ellbogen des Patienten.

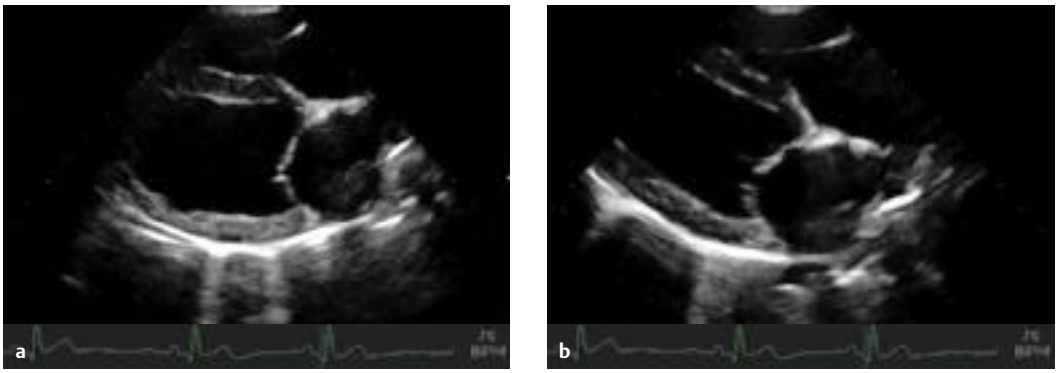
Untersuchungsgang

Das Wichtigste ist, sich ein bestimmtes standardisiertes Vorgehen anzueignen und dieses bei jedem 4-Kammer-Blick strengstens einzuhalten. Idealerweise geht man im Ultraschallbild von oben nach unten vor, es wird also die rechte Herzhälfte zuerst



▶ **Abb. 9.6** Verdrehter Schallkopf.
a Korrekter 4-Kammer-Blick.
b Der Schallkopf ist verdreht – das Septum ist abgerundet, der Ventrikel verkürzt. Das Vorhofseptum ist nicht waagerecht dargestellt.

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York



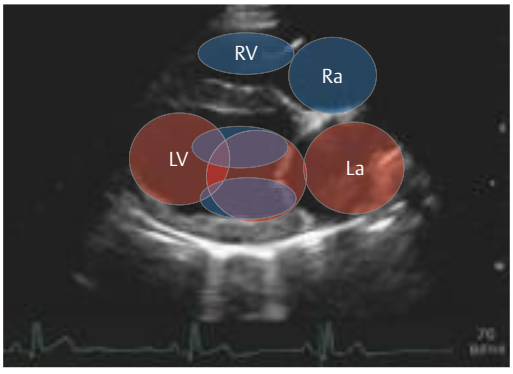
▶ **Abb. 9.7** Die Ankopplung ist zu weit sternal gelegen.
a Korrekter 4-Kammer-Blick.
b Der Schallkopf ist zu nah am Sternum angekoppelt. Der 4-Kammer-Blick ist schief dargestellt. Der Schnitt kann korrigiert werden, indem man mit dem Schallkopf nach dorsal gleitet und das Kabel korrekt ausrichtet.

evaluiert, dann werden die Vorhöfe betrachtet, der linke Ventrikel und die Perikardstruktur folgen.

Normalbefunde im 2D

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Diastole.

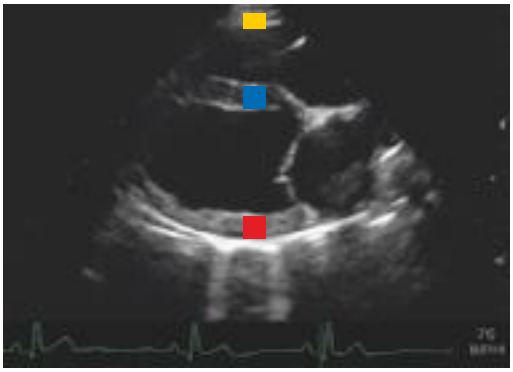
- Wand des rechten Ventrikels
  - Die freie Wand des rechten Ventrikels ist maximal halb so dick wie die des Septums (▶ **Abb. 9.9**).
- Lumen des rechten Ventrikels
  - Der Innendurchmesser des rechten Ventrikels beträgt im Normalfall maximal die Hälfte von dem des linken Ventrikels (▶ **Abb. 9.8**)



▶ **Abb. 9.8** Normale Kammerdimensionen (enddiastolisch): Der rechte Ventrikel (RV) passt ca. 2-mal in den linken Ventrikel (LV). Das linke Atrium (La) passt ca. 2-mal in den linken Ventrikel. Das linke Atrium ist geringgradig größer als das rechte Atrium (Ra).

- rechtes Atrium
  - In dieser Schnittebene ist das rechte Atrium immer kleiner als das linke (▶ **Abb. 9.8**).
- linkes Atrium
  - Die Fläche des linken Atriums ist subjektiv etwa halb so groß wie die des linken Ventrikels (▶ **Abb. 9.8**).
- interatriales Septum
  - Die Vorhofscheidewand sollte waagerecht und geradlinig (wie das Ventrikelseptum) verlaufen. Dies ist ein Kriterium für ausgewogene Druckverhältnisse in den Vorhöfen (▶ **Abb. 9.9**).
- interventrikuläres Septum
  - Das interventrikuläre Septum ist ca. gleich stark wie die freie Wand des linken Ventrikels (▶ **Abb. 9.9**) und hat einen geraden Verlauf. In Richtung, Aorta als Teil des Ausflusstraktes ist es deutlich dünner. Hier beginnt die Pars membranacea des Septums, welche sicherstellt, dass das Blut ungehindert in die Aorta fließen kann (wie durch einen Trichter).
- linksventrikuläre freie Wand
  - Diese ist in etwa gleich stark wie das interventrikuläre Septum (▶ **Abb. 9.9**).
- Lumen des linken Ventrikels
  - Das Lumen des linken Ventrikels stellt sich in der Regel kastenförmig dar (▶ **Abb. 9.8**).
- Perikard
  - Das Perikard liegt als weiße Linie der freien Wand an (▶ **Abb. 9.9**).

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York



▶ **Abb. 9.9** Die rechte freie Wand (gelb) ist etwa halb so dick wie das Septum (blau) und die freie Wand des linken Ventrikels (rot).

Abweichende Morphologien

Verdickte rechte Ventrikelwand

Befund Die rechte freie Ventrikelwand ist gleich dick oder dicker als die linke freie Ventrikelwand (▶ Abb. 9.10).

Pathogenese Wenn ein Muskel dicker wird, also an Masse zunimmt, spricht man von einer konzentrischen Hypertrophie. Diese Form der Hypertrophie entsteht durch eine erhöhte systolische Belastung (Druck) für den Herzmuskel. In diesem Fall ist natürlich das Ventrikelseptum ebenfalls verdickt.

Differenzialdiagnosen

- PS als Folge eines intrakardial erhöhten Widerstands
- VSD mit Links-Rechts-Shunt durch einen intrakardial erhöhten Widerstand im rechten Herzen
- extrakardiale Widerstandserhöhung durch angeborene Lungengefäßanomalien, die zu kongenitalem Lungenhochdruck führen (primäre pulmonale Hypertension)
- chronische extrakardiale Widerstandserhöhung durch erworbene Lungengefäßverengung (sekundäre pulmonale Hypertension)

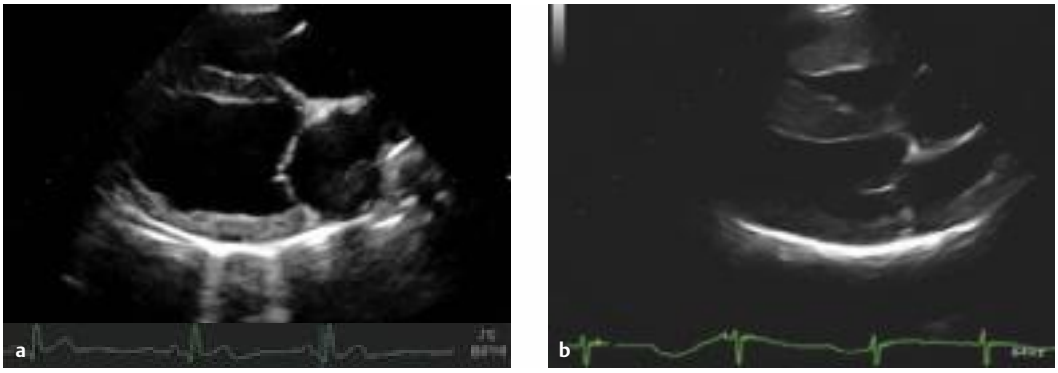
Erweiterter rechter Ventrikel

Befund Der Innendurchmesser des rechten Ventrikels ist nahezu gleich groß wie oder größer als das Lumen des linken Ventrikels (▶ Abb. 9.11).

Pathogenese Vermehrtes Blutvolumen, das im rechten Herzen eine rechtsventrikuläre Volumenüberlastung verursacht, dehnt früher oder später das Kammerlumen aus, die Herzwand kann dünner werden. Eine akut auftretende Druckbelastung (akute pulmonale Hypertonie) kann ein ähnliches Erscheinungsbild verursachen.

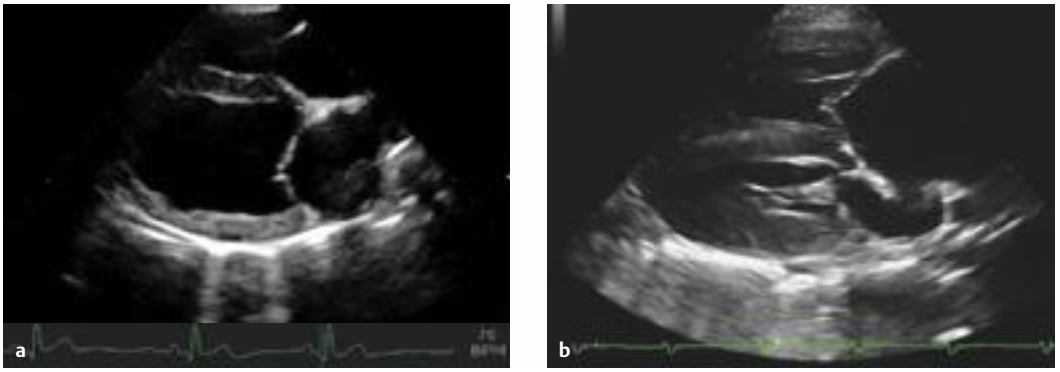
Differenzialdiagnosen

- TD
- ASD mit Links-Rechts-Shunt
- PDA mit Rechts-Links-Shunt
- degenerative AV-Klappenerkrankung
- akut aufgetretene pulmonale Hypertonie



▶ **Abb. 9.10** Verdickte rechte Ventrikelwand.
a Normalbefund.
b Die rechte freie Wand ist hochgradig verdickt.

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York



▶ **Abb. 9.11** Dilatation des rechten Ventrikels und des rechten Atriums.
a Normalbefund.
b Der rechte Ventrikel und das rechte Atrium sind deutlich dilatiert.

Vergrößertes rechtes Atrium

Befund Das rechte Atrium ist deutlich größer als das linke (▶ **Abb. 9.11**).

Pathogenese Wenn der Druck innerhalb des rechten Atriums größer wird, führt dies früher oder später zu einer Dilatation, da die Vorhofwand nicht lange Widerstand halten kann. Prozesse, die den Druck von 8 mmHg (maximaler Druck im Vorhof) dauerhaft übersteigen, führen zu einer Vorhoferweiterung.

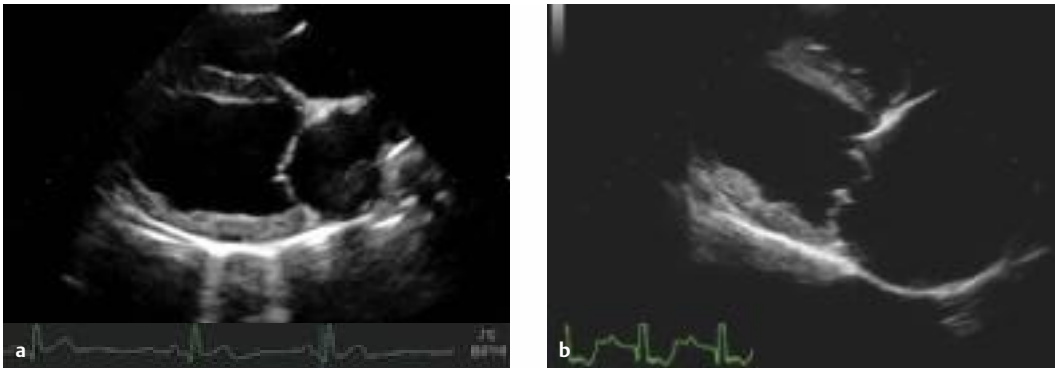
Differenzialdiagnosen

- ASD mit Links-Rechts-Shunt
- Trikuspidalklappenstenose
- TD
- degenerative Trikuspidalklappenerkrankung
- pulmonaler Hochdruck
- PS

Vergrößertes linkes Atrium

Befund Das normal subjektive Verhältnis zwischen dem linken Vorhof und dem linken Ventrikel am Ende der ventrikulären Diastole entspricht 2:1, d. h., der linke Vorhof passt 2-mal in das Lumen des linken Ventrikels. Je nach Schwere der Linksherzinsuffizienz nähert sich das Größenverhältnis zugunsten des linken Vorhofs an (▶ **Abb. 9.12**).

Pathogenese Ein erhöhter Druck im linken Vorhof dehnt diesen früher oder später aus. Dieser Überdruck entsteht durch ein vermehrtes Blutvolumen, z. B. aufgrund einer Regurgitation der Mitralklappe. Auch kann eine gestörte diastolische Füllung des linken Ventrikels (z. B. MS oder HCM) eine Ursache für den atrialen Druckanstieg sein.



▶ **Abb. 9.12** Vergrößertes linkes Atrium.
a Normalbefund.
b Massiv dilatierter linker Vorhof.

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York

Der Begriff der relativen linksatrialen Erweiterung muss hier gleichfalls erwähnt werden. Dieser bezeichnet eine Volumenabnahme im linken Ventrikel bei normaler Vorhofgröße (Hypovolämie oder Lumenreduktion wegen Wandverdickung).

Differenzialdiagnosen
- MD, Mitralklappenstenose
- DMVD
- Kardiomyopathien, Links-Rechts-Shunts

Vergrößerter linker Ventrikel

Befund Septum und freie Wand verlaufen nicht mehr parallel zueinander, sondern bilden eine kugelige Form. Die Apex ist abgerundet (▶ **Abb. 9.13**).

Pathogenese Der Ventrikel überdehnt durch eine stetig steigende Vorlast. Ursache sind Klappeninsuffizienzen, Shunts und Myokarderkrankungen.

Differenzialdiagnosen
- Klappeninsuffizienzen
- Links-Rechts-Shunts
- Kardiomyopathien

Verdicktes interventrikuläres Septum

Befund Das interventrikuläre Septum ist dicker als die freie linke Ventrikelwand.

Pathogenese Eine konzentrische Hypertrophie des gesamten Ventrikels (symmetrisch) lässt alle Myokardanteile des linken Ventrikels dicker werden.

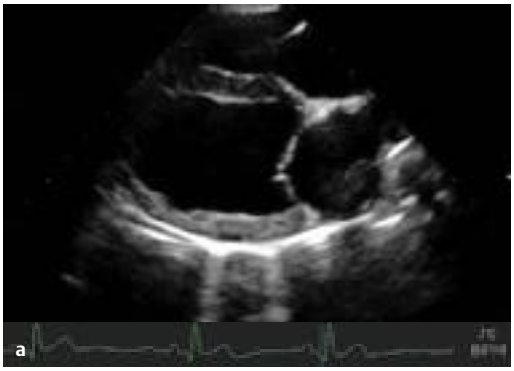
Allerdings kommt es wesentlich häufiger vor, dass bestimmte Areale zuerst isoliert verdicken (asymmetrisch oder regional). Am Septum ist dies sicherlich bei Katzen ein häufigeres Phänomen. Deutliche Verdickungen (Nasenbildung) in Richtung des linksventrikulären Ausflusstrakts engen den Blutfluss zur Aorta ein. Diese Verdickungen entstehen zum Teil genetisch bzw. erblich bedingt oder durch vermehrten Kraftaufwand der Muskelpartie.

Differenzialdiagnosen
- Subaortenstenosen
- HCM
- Verdickung des Septums bei Rechtsherz-Drucküberladung
- systemische Hypertension
- pulmonale Hypertension
- Pulmonalstenose
- thyreotoxische Kardiomyopathie

Verdickte freie linke Ventrikelwand

Befund Die freie linke Ventrikelwand ist mehr als doppelt so dick wie die rechte freie Ventrikelwand.

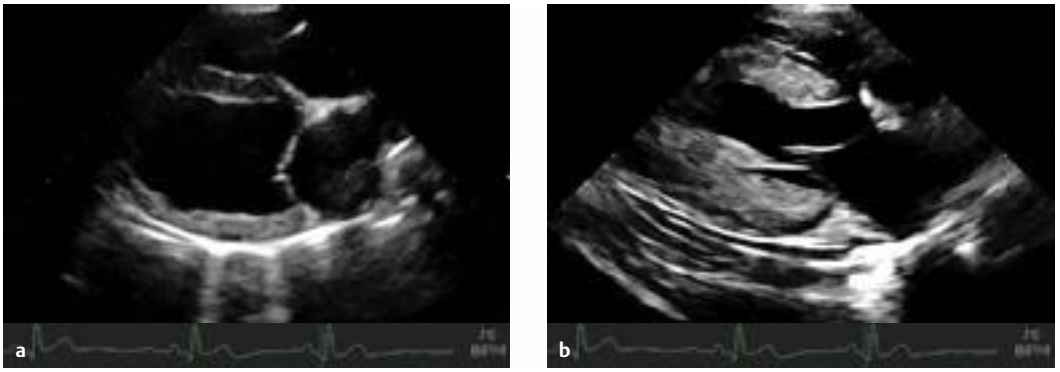
Pathogenese Ist der Kraftaufwand für diesen Wandbereich dauerhaft erhöht, sei es durch systemischen Druckanstieg, sei es durch intrakardiale Einengung im Bereich der Aorta, kommt es zu einer Verdickung von Septum und freier linker Ventrikelwand (▶ **Abb. 9.14**). Im Rahmen der HCM sind regionale Verdickungen, auch der Papillarmuskeln, ebenfalls möglich.





▶ **Abb. 9.13** Vergrößerter linker Ventrikel.
a Normalbefund.
b Das Lumen des linken Ventrikels ist deutlich erweitert.

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York



▶ **Abb. 9.14** Verdickte linke Ventrikelwand.
a Normalbefund.
b Das gesamte linksventrikuläre Mykard ist verdickt und hyperechogen.

Differenzialdiagnosen
- AS
- HCM
- systemische Hypertension
- Bei Diabetes mellitus, Hyperadrenokortizismus und im Rahmen von Nierenerkrankungen kann es durch Vor- und Nachlastveränderungen zu dezenten symmetrischen Verdickungen des gesamten linken Ventrikels kommen.

Perikardveränderungen (Herzbeutel)

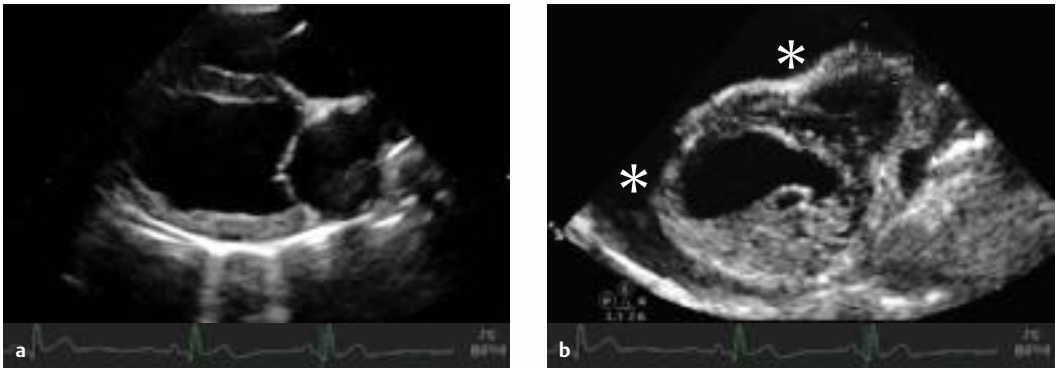
Das Perikard liegt dem Herzen an. Im normalen Echo sieht man es als weiße Grenzschicht der linken freien Ventrikelwand eng anliegend.

Befund Der häufigste Befund ist der Perikarderguss (▶ **Abb. 9.15**). Dabei ist ein deutlicher Flüssigkeitssaum (schwarz) zwischen dem Perikard und der freien linken Ventrikelwand zu sehen.

Pathogenese Durch entzündliche, neoplastische oder auch kongestive Erkrankungen gelangt Flüssigkeit in den Herzbeutel.

Eine Unterscheidung, ob es sich um einen Erguss aufgrund von Herzversagen oder anderer Ursachen handelt, ist im Echo möglich. Bei der Kongestion liegt das Perikard dem Vorhof an, der Perikarderguss erstreckt sich von der Spitze bis zum atrioventrikulären Übergang.

Ist der Erguss um das gesamte Herz zu sehen, muss unbedingt sicher zwischen einem Thorax- und einem Perikarderguss (S. 326) unterschieden werden. Hierbei hilft ein M-Mode, da das Herz im Herzbeutelerguss frei schwingt.



▶ **Abb. 9.15** Herzbeutelerguss.
a Normalbefund.
b Der Herzbeutel (*) ist hochgradig mit anechoischer Flüssigkeit gefüllt.

aus: Kresken u.a., Praxis der Kardiologie Hund und Katze (ISBN 9783132462052) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York