

Diese Zeitbezeichnungen gelten nicht nur für das Fieber, sondern für jeden Krankheitsverlauf.

An der **Fieberkurve** kann man Exazerbation (aufsteigender Teil, Stadium incrementi), Fastigium (Höhepunkt) und Remission (abfallender Teil, Stadium decrementi) unterscheiden. Je nachdem, ob der Abfall der Fieberkurve zum physiologischen Grundwert rasch oder langsam erfolgt, wird er als Krisis oder als Lysis bezeichnet. Bei **Lysis** verlaufen Temperatur- und Pulsabfall ungefähr parallel zueinander. Die allgemeine Symptomatik des Fiebers verbessert sich im gleichen Maße; es kommt zur Besserung oder Heilung. Bei **Krisis** erfolgt ein rascher Fiebersturz, der nur selten von entsprechender Besserung begleitet ist und meist mit einem Anstieg der Pulsfrequenz zum Kollaps führt. **Nicht jede Erhöhung der IKT ist als Fieber zu bezeichnen (Wärmestau).**

## 4.7 Puls

### 4.7.1 Hintergrund

Das bei der Systole ausgeworfene Schlagvolumen des Herzens verursacht eine Flüssigkeitswelle in der Aorta und den Arterien mit Ausdehnung deren Gefäßwände. Nach Ende der Blutaustreibung ziehen sich Aorta und Arterien aufgrund ihrer Elastizität wieder zusammen und pressen das Blut weiter in die Kapillaren. Diese **systolische Ausdehnungswelle** pflanzt sich unabhängig von der Blutgeschwindigkeit (ca. 50 cm/s) mit wesentlich größerer Geschwindigkeit (Pulswellengeschwindigkeit 4–5 m/s) über das ganze Arteriensystem fort und verflacht entsprechend der Abnahme an Energie und dem Kleinerwerden der Gefäße in der Peripherie. Die Pulswelle ist daher abhängig von:

- **Schlagvolumen und Geschwindigkeit seiner Auspressung:** Die Kraft des Pulses hängt vom Schlagvolumen des Herzens ab. Das Schlagvolumen wiederum ist abhängig vom Blutangebot an das Herz, von der Kontraktionsfähigkeit der Ventrikelmuskulatur und vom peripheren Widerstand bzw. der Elastizität der Arterien. Auch die Füllung des Gefäßes ist neben der Tätigkeit der Vasomotoren abhängig vom Schlagvolumen des Herzens.
- **Elastizität der Gefäße:** Die Gefäßwandspannung ist von peripheren Einflüssen abhängig, nämlich der Wirkung von Vasodilatoren und Vasokonstriktoren, aber auch von morphologischen Änderungen des Gefäßes (Elastizitätsverlust bei älteren Tieren, Arteriosklerose).
- **Peripherer Widerstand:** Eine Erhöhung des Widerstandes entsteht durch Verringerung der Gefäßquerschnitte, z.B. durch Kontraktion oder pathologische Ablagerungen (Verkalkungen). Gegensätzlich dazu wird der periphere Widerstand durch Erweitern der Gefäßlumina oder auch Eröffnung von Gefäßen verringert.

### 4.7.2 Durchführung

Eine zum Pulsfühlen geeignete Arterie liegt oberflächlich unter der Haut und über einer harten Unterlage. Sie muss eine gewisse Mindestgröße aufweisen. Zum Pulsfühlen werden zwei Fingerbeeren (Zeige- und Mittelfinger oder

Mittel- und Ringfinger) an das Gefäß gelegt (Abb. 4.36 und Abb. 4.38). Die Lokalisation der Pulsmessung ist bei den einzelnen Tierarten unterschiedlich.

**PRAXIS** Bei Heimtieren, Vögeln, Exoten und Neuweltkamelen ist das Pulsfühlen nicht oder nur sehr schwer möglich und gehört deshalb nicht zu den Routineuntersuchungen.

Beim Pferd fühlt man den Puls in der Regel an der Arteria facialis, dort wo sie mit dem Speichelgang und der Vene um den Unterkiefer läuft (Incisura vasorum, Abb. 4.36). Mit einiger Übung kann man den Puls auch an der A. transversa faciei, der A. brachialis und der A. caudalis ventrolateralis sowie beim Fohlen auch an der A. femoralis fühlen. **An den Aa. digitales mediales et laterales ist der Puls nur bei Entzündungen der Huflederhaut fühlbar.**

Beim Rind fühlt man den Puls mit beiden Händen gleichzeitig beiderseits an der A. facialis (Abb. 4.37). Weiterhin kann der Puls an der A. saphena und der A. caudalis mediana in Höhe der ventralen Vulvakommissur gefühlt werden.



Abb. 4.36 Fühlen des Pulses durch Anlegen des Zeige- und Mittelfingers an der Arteria facialis beim Pferd.



Abb. 4.37 Fühlen des Pulses an der Arteria facialis beim Rind. [Foto: Dr. M. Bernkopf]



Abb. 4.38 Fühlen des Pulses an der Ohrarterie beim Schwein.  
[Foto: Dr. M. Bernkopf]

Bei Kälbern und kleinen Wiederkäuern fühlt man den Puls an der A. femoralis an der Innenseite des Oberschenkels im Schenkelkanal. ◀

Der Puls wird mit den Fingerbeeren des Zeige- und Mittelfingers bei Ferkeln von hinten beidhändig an der A. femoralis durch Umgreifen beider Hinterextremitäten und bei adulten Tieren an der A. auricularis an der Basis hinter der Ohrmulde der mit der zweiten Hand an der Spitze etwas gestreckten Ohrmuschel palpiert (Abb. 4.38). Alternativ kann der Puls beim adulten Tier auch an der A. coccygea mediana in der Nähe des Schwanzansatzes gefühlt werden. Da die Bestimmung der Pulsfrequenz beim Schwein aufgrund der fixationsbedingten Aufregung nicht immer von großer Aussagekraft ist, kann die Beurteilung der Hautfarbe hier oft von größerem diagnostischem Wert sein. ◀

Neuweltkamele haben keine oberflächlichen Arterien an leicht zugänglichen Stellen, die Arteria femoralis kann bei jungen und mageren Tieren versucht werden. Deshalb wird in der Regel kein Puls gemessen, sondern das Herz auskultiert (S. 133). ◀

Bei Hund und Katze ist die Arteria femoralis an der Innenseite des Oberschenkels zum Pulsfühlen zu verwenden. Hierfür werden simultan beide Hände von außen kommend mit den Handballen auf den Oberschenkel aufgelegt und die Finger mit Ausnahme des Daumens um die vordere Kontur des Oberschenkels auf die mediale Seite umgeschlagen und die Arterie mit sanftem Druck gegen den Femurschaft mit den Fingerbeeren gedrückt (Abb. 4.39). Anschließend wird simultan mit einer Hand der Puls und mit der anderen Hand durch flaches Auflegen auf den Thorax die Herzaktion überprüft. ◀

Eine Beurteilung des peripheren Pulses ist bei den Heimtieren (außer Frettchen) in der Regel nicht möglich, stattdessen wird das Herz auskultiert (S. 133). Bei Frettchen wird der periphere Puls an der Arteria femoralis beurteilt. ◀

Auch wenn das Palpieren des Pulses an den Flügelarterien beschrieben ist, stellt es keinen routinemäßig durchgeführten Punkt der klinischen Untersuchung dar. Lediglich bei Verdacht auf eine Herzschwäche kann dieser Parameter, der beim Vogel sehr wenig sensitiv ist, mit herangezogen werden. ◀



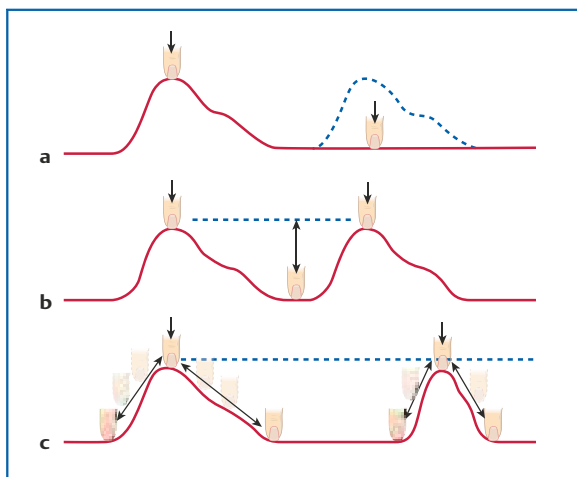
Abb. 4.39 Fühlen des Pulses an der Arteria femoralis beim Hund.

Der Puls kann bei Reptilien und Amphibien in der Regel nicht gefühlt werden. Möglich ist die Darstellung des Pulses mittels eines Pulsoxymeters, das per Ösophagealsonde den Puls misst. Bei Wasserschildkröten und Fröschen kann auch an den Schwimmhäuten zwischen den Zehen eine Sonde angeclippt werden. Beurteilt werden kann damit nur die Frequenz (S. 133), die Qualität hingegen kaum. ◀

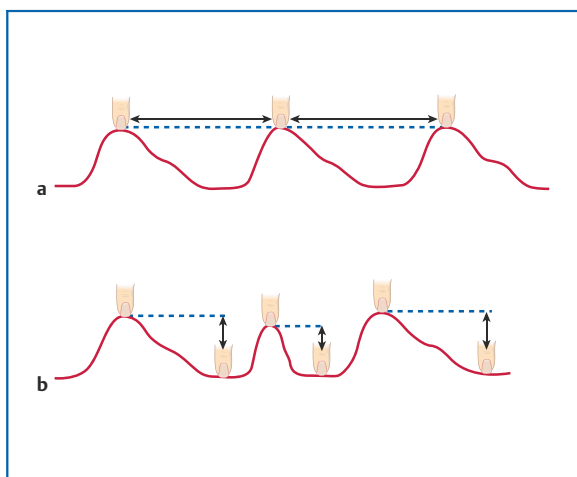
### 4.7.3 Beurteilungskriterien

Bei der Untersuchung des Pulses werden beurteilt:

- **Frequenz:** Die Pulsschläge werden eine Viertelminute lang gezählt und mit 4 multipliziert.
- **Qualität** (Kraft und Form der Pulswelle): Man versucht, durch zunehmenden Druck mit dem herznahen Finger die Pulswelle (nicht das Gefäßvolumen) zu unterdrücken und stellt dabei ihr Ausbleiben mit dem herzfernen Finger fest. Aus dem hierfür angewendeten Druck schließt man auf die Höhe und damit auf die Kraft der Pulswelle. Gleichzeitig wird die Raschheit des Anstiegs und Abfalls der Pulswelle, d.h. ihre Form, beurteilt (Abb. 4.40).
- **Rhythmus:** Die meisten Tiere haben einen regelmäßigen Puls (**Pulsus regularis**) als Folge einer regelmäßigen Erregungsbildung im Sinusknoten (Abb. 4.41). Bei der Einatmung ist der Puls stets frequenter als bei der Ausatmung (**Pulsus respiratorius**, respiratorische Arrhythmie, nur bis zu einer Pulsfrequenz von 100 pro Minute feststellbar).
- **Gleichmäßigkeit:** Das Schlagvolumen und damit Kraft und Form der Pulswelle bleiben immer gleich (**Pulsus aequalis**, Abb. 4.41a).
- **Füllung des Gefäßes:** Die Füllung des Gefäßes wird geprüft, indem man das Pulsgefäß abtastet und seinen Durchmesser (Dicke) feststellt. Dieser ist je nach der zum Pulsfühlen benutzten Arterie unterschiedlich, hängt aber auch von der Art und Größe des Tieres ab.
- **Spannung des Gefäßes:** Die Prüfung erfolgt durch Hin- und Herrollen des Gefäßes auf der Unterlage und vorsichtiges Eindrücken der Gefäßwand, wodurch man seine Elastizität prüft.



**Abb. 4.40** Schematische Darstellung der Untersuchung der verschiedenen Pulsriterien (die wellenförmige Linie stellt die Pulswelle an der Gefäßwand dar): **a** Beurteilung der Kraft des Pulses durch Unterdrücken der Pulswelle; **b** Beurteilung der Amplitude und des Abstandes der Pulswelle; **c** Beurteilung der Form der Pulswelle (Anstieg und Abfall): links physiologische Pulswelle; rechts steil ansteigende und steil abfallende Pulswelle (hüpfender Puls).



**Abb. 4.41** Untersuchung der Pulsriterien: **a** regelmäßiger und gleichmäßiger Puls (gleicher Abstand und gleiche Höhe der Pulswellen), **b** unregelmäßiger und ungleichmäßiger Puls (ungleicher Abstand und ungleiche Höhe der Pulswellen).

Bei mangelnder Übung, schwachem Puls oder ungünstigen Untersuchungsverhältnissen ist es oft schwierig, die Pulswelle festzustellen. Gelingt aus irgendeinem Grund (zu schwacher Puls, Unruhe, Fettansatz, Wiederkautätigkeit) die Untersuchung des Pulses nicht, wird als Ersatz die Herzfrequenz gezählt, deren Frequenz aber nicht mit der Frequenz des Pulses identisch sein muss (**Pulsdefizit**). Besonders beim Kleintier und Pferd wird die Palpation der Pulswelle häufig durch apparative Verfahren wie Blutdruckmessung und EKG ergänzt.

#### 4.7.4 Physiologische Befunde

**„Frequenz/min, kräftig, regelmäßig und gleichmäßig; die Arterie ist gut gefüllt und gut gespannt.“**

Zu den physiologischen Pulsfrequenzen Tab. 4.3.

**Tab. 4.3** Physiologische Pulsfrequenzen bei den verschiedenen Tierarten.

Tierart und Alter	Pulsschläge/min
erwachsenes Pferd	28–40
▪ Fohlen (erste Lebensstage)	60–100
Rind	60–80
▪ Kalb	72–92
Schaf	60–80
▪ Jährlinge	80–96
▪ Lamm	100–116
Ziege	60–80
▪ Jährlinge	80–100
▪ Zicklein	100–120
Neuweltkamele	50–90
Schweine	80–200
▪ Eber	80–112
▪ Sau	80–100
▪ Ferkel	150–200
Hund	60–160
▪ kleine Hunde	bis 180
▪ große Hunde	bis 140
▪ Welpen	bis 220
Katze	120–240
Frettchen	180–250
Kaninchen	150–300
Meerschweinchen	230–380
Goldhamster	250–470
Zwerghamster	500–560
Chinchilla	200–350
Degu	240–390
Gerbil	260–450
Ratte	250–450

#### 4.7.5 Pathologische Befunde

**„Frequenz/min“:** Erhöhung (Pulsus frequens) oder Verminderung der Pulsfrequenz (P. rarus)

**„mittelkräftiger“, „schwacher“** (P. debilis), **„unfühlbarer“** (P. insensibilis), **„besonders kräftiger“** (P. fortis), **„hüpfender“** (P. celer) oder **„träger Puls“** (P. tardus)

**„Füllung der Arterie sehr gut“** (vermehrt, P. magnus) oder **„Füllung der Arterie schlecht“** (vermindert, P. parvus)

**„mittelgute“, „schlechte“** oder **„vermehrte Gefäßspannung“**

### 4.7.6 Mögliche Ursachen der pathologischen Befunde

Änderungen des Pulses kommen primär durch Herzmuskel- und Herzklappenschäden sowie Gefäßkrankheiten (Vasomotorenstörungen, Gefäßwandschädigungen), sekundär durch andere Organkrankheiten zustande. Sie können sich auf eine, mehrere oder alle der genannten Pulskriterien beziehen.

**Frequenz** Man unterscheidet:

- **P. frequens** (beschleunigter Puls): bei frequenter Herz-tätigkeit (**Tachykardie**) als Folge einer Sympathikotonie. Physiologisch bei Arbeit, Bewegung und Aufregung. Pathologisch bei Fieber, Vergiftungen, Blutarmut sowie Herzkrankheiten.
- **P. rarus** (seltener Puls): bei verlangsamter Herz-tätigkeit (**Bradykardie**) als Folge einer Parasympathikotonie. Physiologisch bei trainierten Sportpferden, Rennhunden und älteren Tieren. Pathologisch bei Parasympathikotonien anderer Genese, bei Erregungs- und Überleitungsstörungen (Block III. Grades, die sekundären und tertiären Erregungszentren im Herzen arbeiten mit langsamerer Frequenz).

**Qualität** Es werden unterschieden:

- **P. parvus et debilis**: Ein vermindert kräftiger oder schwacher Puls kommt zustande als Folge einer Herzschröpfung oder eines zu geringen Blutangebotes an das Herz, die beide das Schlagvolumen vermindern. Meist ist das Gefäß auch schlecht gefüllt.
- **P. magnus et fortis**: Vermehrte Puls-kraft und Füllung ist Folge einer linksseitigen Herzhypertrophie, das muskulöse Herz erzeugt ein großes und kräftiges Schlagvolumen. Durch Erhöhung des peripheren Widerstandes wird gleichfalls das Herz zu kräftiger Tätigkeit angeregt, auf diese Weise entsteht der kräftige Puls, **P. celer** (hüpfender Puls): rasch ansteigender und ebenso rasch abfallender Puls. Er ist charakteristisch für eine Insuffizienz der Aortenklappen (Blutrückfluss in die linke Herzkammer). Während der Diastole strömt das Blut zum Teil wieder in das Herz zurück, weshalb sich die Aorta besonders rasch zusammenziehen kann und die Pulswelle dementsprechend steil abfällt.
- **P. pseudoceler**: Bei anämischen Zuständen ist die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes erhöht und das Herz schlägt besonders frequent. Man findet ihn aber auch bei jeder anderen höhergradigen Tachykardie (also auch bei physiologischen Zuständen).
- **P. tardus** (träger Puls): Die Pulswelle steigt flach an und fällt wieder flach ab. Man beobachtet diesen Puls bei Aorten- und Mitralstenosen, da die Durchströmphase bei ungenügender Kompensation aus dem Herzen in die Aorta länger anhält (verlängerte Auspressphase) und sich die Aorta daher langsamer ausdehnt.

**PRAXIS** Da der P. celer bei der Palpation mit dem P. pseudoceler identisch ist, muss der Nachweis der Aorteninsuffizienz durch die Auskultation (S. 133) bzw. durch die Sonografie geliefert werden.

**Rhythmusstörungen** Sie sind durch verschieden lange Pulsintervalle gekennzeichnet (Abb. 4.41):

- **P. irregularis**: durch unregelmäßige Erregungsbildung im Sinusknoten (Sinusarrhythmie bzw. Sinusblöcke), Störungen der Erregungsüberleitung (Blöcke) oder unregelmäßige Erregungsbildungen (Vorhofflimmern, Extrasystolen) bedingt (Ausnahme Hund, s. u.).
- **Aussetzender Puls**: In der an sich regelmäßigen Pulsfolge fallen einzelne Schläge ganz aus. Je nachdem, ob beim Ausfallen eine bestimmte Reihenfolge eingehalten wird oder nicht, spricht man von regelmäßig (z. B. jeder dritte Schlag) oder unregelmäßig aussetzendem Puls:
  - **P. bigeminus**: Jeder dritte Pulsschlag setzt aus.
  - **P. trigeminus**: Jeder vierte Pulsschlag setzt aus.
  - **P. deficiens**: Mit dem Pulsschlag setzt gleichzeitig der Herzschlag aus.
  - **P. intermittens**: Das Herz schlägt in der Pulspause, ohne eine fühlbare Pulswelle zu erzeugen. Es liegt ein „Pulsdefizit“ vor (mehr Herz- als Pulsschläge).



Beim Pferd kann das regelmäßige Aussetzen des Pulses physiologisch (AV-Block 2. Grades) sein. Rhythmusstörungen werden in der Regel durch ein EKG verifiziert. ◀



Auch beim Hund, selten bei der Katze, gibt es eine physiologische respiratorische Ruhearrhythmie mit regelmäßigem Aussetzen, die jedoch oberhalb einer Herzfrequenz von 140 bzw. 160 Schlägen/min in einen regelmäßigen Rhythmus übergeht. ◀

Bei **Extrasystolen** ist der Pulsabstand zunächst kürzer und der auf die Extrasystole folgende länger. Beide zusammen ergeben den Abstand von zwei Pulsschlägen (da die nächste normale Systole ausfällt, weil die Erregung in die Refraktärphase des Herzmuskels kommt). Wenn die Extrasystole sehr knapp nach der Systole kommt, hat sich das Herz noch nicht mit genügend Blut gefüllt und die Pulswelle wird schwächer oder kann sogar ausfallen (sog. **frustrane Systole**). Sind die einzelnen **Pulsabstände ganz unterschiedlich groß**, spricht dies für eine rege Extrasystolentätigkeit oder für nur partielle Durchgängigkeit des Erregungsleitungssystems (z. B. im Gefolge von Vorhofflattern oder -flimmern). Oft ist der Puls auch ungleichmäßig und es besteht ein Pulsdefizit.

**Gleichmäßigkeit** Bei diesem Kriterium werden abweichend vom Normalbefund beobachtet:

**P. inaequalis** (ungleichmäßiger Puls): Änderung des Schlagvolumens bei einzelnen Herzkontraktionen, gekennzeichnet durch abwechselnd kleinere (schwächere) und größere (kräftigere) Pulswellen (Abb. 4.41b). Da das Blutangebot innerhalb so kurzer Zeit nicht so stark schwanken kann, kommt hierfür fast ausschließlich das Herz als Ursache infrage. Treten Extrasystolen auf, ist die Füllung des Ventrikels je nach dem Abstand von der vorhergehenden Systole unterschiedlich. Dementsprechend wird ein unterschiedliches Schlagvolumen und damit eine unterschiedlich kräftige Pulswelle produziert. Die Ungleichmäßigkeit ist somit bedingt durch die **Unregelmäßigkeit der Herzaktionen**. Die zweite Möglichkeit ist eine **unterschiedliche Kontraktionskraft** des Ventrikels bei Myokardschäden (Herzmuskelentzündung, Herzmuskeldegeneration). Ein Großteil



der Herzmuskelfasern ist nicht oder nur ungenügend kontraktionsfähig und die Refraktärphase der einzelnen Muskelfasern unterschiedlich. Dies bedeutet, dass sich bei jeder Erregungswelle eine ungleich große Anzahl von Herzmuskelfasern in unterschiedlichem Ausmaße kontrahiert. Besonders Formen des *P. inaequalis* sind:

- **P. alternans:** Stärkere und schwächere Pulswellen wechseln sich ab.
- **P. myurus:** Eine Gruppe von Pulswellen wird immer schwächer.
- **P. dicrotus:** Pulswelle, auf die eine zweite schwächere Welle folgt, was im Prinzip ein physiologisches Geschehen ist (Aortenklappenschlusswelle), d.h., die dikrote Elevation des Pulses ist verstärkt.

**P. differens:** Puls, der an der rechten und linken Arterie infolge unterschiedlicher Gefäßlumina unterschiedlich ist. In geringem Ausmaß z.T. physiologisch.

**Füllung des Gefäßes** Verminderte Füllung ist der Ausdruck einer kardialen oder peripheren **Kreislaufinsuffizienz**, kann aber auch durch **Kontraktion der Pulsarterie** (Vasomotorenzentrum) beeinflusst sein.

**Spannung des Gefäßes** Ergänzend zur Palpation des Pulses kann eine Messung des Blutdruckes erfolgen. Aus den Änderungen der Spannung und des Lumens (aber auch des Schlagvolumens) ergeben sich folgende Pulsformen:

- **P. durus** (harter Puls): Die Arterie ist hart gespannt. Dieser Puls tritt bei hohem Blutdruck auf.
- **P. contractus** (drahtförmiger Puls): Der Puls ist hart und die Arterie ist gleichzeitig schlecht gefüllt bzw. klein. Er findet sich bei mit Kreislaufschwäche einhergehenden Sympathikotonien.
- **P. mollis** (weicher Puls): Die Wand der Arterie ist weich und lässt sich leicht eindrücken; sie ist schlecht gespannt. *P. mollis* weist auf Aortenstenose hin.
- **P. filiformis** (fadenförmiger Puls): schwacher, kleiner und zugleich weicher Puls. Die Arterie ist schlecht gefüllt und schlecht gespannt.
- **Gefäßschwirren:** Erzittern, Schwirren der Gefäßwand anstelle des Pulsschlages bei Verengungen des Gefäßlumens (Blutgerinnsel) bzw. bei übermäßiger Strömungsgeschwindigkeit in dem Gefäß (A. uterina bei der trächtigen Gebärmutter) und bei Anämie.

Ein **Aneurysma** (Gefäßerweiterung) erkennt man am größeren Gefäßlumen und dem deutlicheren Pulsschlag.

## 4.8 Untersuchung des Kopfes

### 4.8.1 Auge und Lidbindehaut

Zur Untersuchung der Reflexe am Auge siehe neurologischer Untersuchungsgang (S.231), zu weiterführenden Untersuchungen siehe ophthalmologischer Untersuchungsgang (S.315).

#### ■ Hintergrund und Durchführung

Am Auge werden zunächst durch Adspektion untersucht:

- **Umgebung des Auges:** Umfangsvermehrungen, Ausflüsse, Hautveränderungen

- **Augenlider:** Lidspalte, Stellung, Bewegung und Umfang
- **Bulbi:** Bulbusgröße
- **Lidbindehaut:** Zu diesem Zweck drückt man beim **Großtier** mit dem Zeigefinger auf das obere Augenlid und damit den hinteren oberen Quadranten des Bulbus in die Tiefe und zieht gleichzeitig mit dem Daumen das Unterlid herab, dabei fällt der Blinkknorpel vor (Abb. 4.42). Man macht dies am linken Auge mit der rechten Hand und am rechten Auge mit der linken Hand. Beim Wiederkäuer, bei Neuweltkamelen und beim Schwein wird diese Untersuchung vorzugsweise mit zwei Händen durchgeführt (Abb. 4.43). Bei den **Kleintieren** zieht man mit den Daumen beider Hände Ober- und Unterlid auseinander, wobei gleichzeitig ein Druck auf den Bulbus ausgeübt wird, sodass der Blinkknorpel vorfällt.
- **Sklera:** Zur Besichtigung der Sklera wird der Kopf etwas um seine Längsachse nach oben gedreht und eventuell das obere Augenlid ohne Druck weiter hochgezogen. An der Sklera werden die Farbe und das mögliche Vorhandensein einer Gefäßinjektion beurteilt.

Außerdem sind für die Innere Medizin zu beurteilen: Durchsichtigkeit der Hornhaut, Fremdkörper, Blut oder Eiter in der vorderen Augenkammer, Struktur und Pigmentierung der Iris, Trübung der Linse sowie Lage, Durchmesser und Form der Pupille, Strabismus und Nystagmus. Untersuchungen des Augeninneren (S.318) müssen unter Zuhilfenahme von Augenspiegeln durchgeführt werden.



Die Lidbindehäute können isoliert durch Herunterziehen des Unterlides bzw. Hochziehen des Oberlides betrachtet werden. Von Vorteil ist die simultane Untersuchung, indem die Daumen am Unterlid und am Oberlid platziert werden, die Lider dann auseinandergezogen werden und durch gleichzeitigen sanften Druck auf den Augenvulbus von dorsal und medial das 3. Augenlid (Blinkknorpel) sichtbar gemacht (vorfällt) wird (Abb. 4.44). Durch Überstrecken des Kopfes nach oben bei gleichzeitigem Zurückziehen des Oberlides können die Skleren und dort vorhandene Gefäße beurteilt werden.◀

Die Untersuchung der Lidbindehäute erfolgt nach den allgemeinen Kriterien zur Untersuchung der Schleimhäute.



**Abb. 4.42** Untersuchung der Lidbindehaut beim Großtier. Der Zeigefinger übt Druck auf das obere Augenlid und den Bulbus aus, der Daumen zieht das Unterlid herab.



Abb. 4.43 Untersuchung der Konjunktiven am Blinzknorpel (3. Augenlid) beim Schwein.

- a** Grundhaltung.  
**b** Induzierter Nickhautprolaps.



Abb. 4.44 Simultane Untersuchung der Bindehäute von Ober- und Unterlid.

## ALLGEMEINES ZUR UNTERSUCHUNG VON SCHLEIMHÄUTEN

### Hintergrund und Durchführung

Die Untersuchung soll bei Tageslicht vorgenommen werden. Wenn dieses nicht ausreicht, werden eine Taschenlampe, eine Augenlampe, eine elektrische Handlampe oder ein Reflektor (Spiegel) mit möglichst hellem und tageslichtähnlichem Licht verwendet.

Beurteilt werden:

- **Umgebung der betreffenden Körperöffnung**
- **Ausflüsse:** Die Umgebung der Körperöffnung ist unverändert. Ausfluss besteht physiologischerweise nicht.
- **Farbe:** Die unpigmentierte Schleimhaut ist wegen der ziemlich oberflächlich liegenden Blutgefäße blassrosa bis rosarot, abhängig von der Menge des durchströmenden Blutes und von dessen Gehalt an Erythrozyten bzw. Hämoglobin. Bei bestimmten Tierarten bzw. Rassen kann durch Einlagerung von schwarzem Pigment die Schleimhaut diffus oder fleckenförmig dunkler bis schwarz verfärbt sein. Eine derartige Pigmentierung wird nur dann im Befund festgehalten, wenn dadurch die Beurteilung der physiologischen Farbe der Schleimhaut nur bedingt möglich ist. Eine ggr. Gelbverfärbung (**Ikterus**, s. u.) kann nur an einer anämischen Schleimhaut beurteilt werden. Bei normal durchbluteten Schleimhäuten sieht man erst mgr. Ikterus

deutlich. Man zieht daher zur Beurteilung des Ikterus besonders schlecht durchblutete Schleimhäute heran, das ist die Sklera bei allen Haustieren, die Nasenflügelfalte beim Pferd und der Penis bei Stier und Rüden.

- **Veränderungen**, vgl. Hautoberfläche (S. 70)
  - **Auflagerung** von Schleim oder Entzündungsprodukten
- Besondere Untersuchungen sind Abstriche, Spülungen, Untersuchung der Ausflüsse u. a., die bei den betreffenden Organen besprochen werden. Der Ausfluss kann verschiedenen chemischen, mikroskopischen, parasitologischen, bakteriologischen und virologischen Untersuchungen unterzogen werden. Man fängt ihn zu diesem Zweck in sterilen Röhrchen auf oder macht Abstriche mit sterilen Tupfern, die dann an ein geeignetes Institut gesandt werden. Für virologische Untersuchungen eignen sich Schleimhautabstriche mit sterilen Tupfern, die in einem bakterienhemmenden Isoliermedium gekühlt eingesandt werden. Sie sollen so angelegt werden, dass auch Schleimhautzellen mit abgestrichen werden.



Bei Vögeln sind Veränderungen der Augen oft verbunden mit Störungen im oberen Respirationstrakt, insbesondere den Nasennebenhöhlen und dem Infraorbitalsinus. Da das Auge für Vögel ein überlebenswichtiges Organ ist, ist der Untersuchung besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Hierzu gehören auch Untersuchungen des Augenhintergrundes (S. 318), insbesondere nach Trauma. Die Akkomodation

▼  
der Iris erfolgt willkürlich, eine Weitstellung der Augen mit den üblichen Mydriatika ist daher nicht möglich. ◀

#### Physiologischer Befund

Die Farbe der Schleimhäute ist „**blassrosa**“.

#### Pathologische Befunde

„**ggr./mgr./hgr. gerötet**“: Intensivierung der Rotfärbung

„**ggr./mgr./hgr. anämisch**“ bzw. „**papier-**“ oder „**porzellanweiß**“: Verminderung der Rotfärbung

„**ggr./mgr./hgr. zyanotisch**“: Blauverfärbung der Schleimhaut

„**livide Verfärbung**“: mäßige Zyanose auf anämischen Schleimhäuten

„**ggr./mgr./hgr. ikterisch**“: Gelbverfärbung der Schleimhaut

„**subikterisch**“: undeutliche Gelbfärbung

„**ggr./mgr./hgr. verwaschen**“ bzw. „**schmutzig-rot**“,

„**schmutzig-ikterisch**“: Grauverfärbung der Schleimhäute, ggf. in Kombination mit ihrer Grundfarbe

„**ggr./mgr./hgr. seröser/schleimiger/eitriger/blutiger Ausfluss**“: Diese Bezeichnungen sind relativ und variieren je nach Tierart und Ort des Ausflusses (Auge, Nase, Maul).

#### Mögliche Ursachen der pathologischen Befunde

**Hyperämie** Ursache einer vermehrten Rötung der Schleimhäute ist die stärkere Durchblutung infolge Erweiterung der Kapillaren (Hyperämie). Die Hyperämie kommt durch Wärmestau bzw. physiologisch stärkere Blutversorgung einer Schleimhaut zustande (z. B. Nasenschleimhaut des Pferdes), durch örtliche Reizung bzw. vermehrte Beanspruchung dieser Schleimhaut (forcierte Atmung). Häufig ist sie das erste Symptom einer **Entzündung**.

**Blässe** Die verminderte Rotfärbung ist entweder die Folge einer Durchblutungsstörung oder einer Verminderung des roten Blutfarbstoffes. Die Minderdurchblutung kann allgemein (kardiale oder periphere Kreislaufschwäche: **pseudoanämische Blässe**) oder lokal sein (Gefäßverengung durch Spasmen oder Druck von außen, Verstopfung eines zuführenden Gefäßes: **Ischämie**). Bei ungestörten hämodynamischen Verhältnissen ist eine Blässe der Schleimhaut entweder durch Verminderung der Erythrozyten (Erythrozytopenie) oder des Hämoglobingehaltes (hypochrome Anämie) bedingt (**anämische Blässe**). Die lokalen Durchblutungsstörungen lassen sich leicht erkennen, da sie nur an einem bestimmten Schleimhautgebiet auftreten.

**Zyanose** Die blaue Verfärbung (zentrale und periphere Zyanose) wird bedingt durch die Verminderung der Sauerstoffkapazität des Blutes. Sie ist am leichtesten an unpigmentierten Schleimhäuten zu erkennen. Für ihr Zustandekommen ist der absolute Anteil sauerstofffreien Hämoglobins (Hb) pro Volumeneinheit Blut maßgeblich. Wenn er bei physiologischer Hb-Konzentration 30 % überschreitet (also mehr als 50 g/l = 3,1 mmol/l), schimmert das Blut in dünner Schicht bläulich. Die Zyanose ist **nicht** durch den (gleichzeitigen) Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration bedingt. Bei hgr. Erythrozytopenie oder Hypochromie ist Zyanose nicht möglich, weil der

Hämoglobingehalt so niedrig sein kann, dass selbst bei vollständiger Abgabe des Sauerstoffes diese Konzentration an bläulichem Farbstoff (= reduziertes Hämoglobin) nicht erreicht wird. Umgekehrt kann dagegen bei Vermehrung der Erythrozyten (Erythrozytose), Polyglobulien und vermehrter O<sub>2</sub>-Ausschöpfung im peripheren Gewebe (lokale Blutstauung, Herzinsuffizienz) Zyanose auftreten. Die Ursache eines hohen Anteils reduzierten Hämoglobins im Kapillarbereich ist entweder die Folge einer mangelhaften arteriellen Sättigung (**zentrale Zyanose**) oder einer schlechten Durchblutung (**periphere Zyanose**) in dem betreffenden Gewebe. Die zentrale Zyanose entsteht durch Hypoventilation der Alveolen, ein Ventilations-Perfusions-Missverhältnis oder durch Herzdefekte (Ventrikelseptumdefekt mit Rechts-links-Shunt) mit Beimischung von venösem Blut. Die periphere Zyanose entsteht lokal infolge Vasokonstriktion oder verminderten Herzschlagvolumens (Schock). Oft wird die Zyanose erst durch Belastung des Organismus (Arbeit, vermehrte Organtätigkeit) manifest.

**Ikterus** Hält die Gallenfarbstoffausscheidung mit der Bildung nicht Schritt, kommt es zur Ablagerung von Gallenfarbstoffen und **Gelbfärbung** der Schleimhäute (Ikterus). Sie ist abhängig von der Bindung der Gallenpigmente an die Plasmaproteine und deren Diffusion ins Gewebe.

**Grauverfärbung** Eine Grauverfärbung bzw. ein verwaschenes Aussehen kommt zustande durch Austritt von Plasma infolge Undichtwerdens der Kapillargefäße bei Einwirkung von Entzündungsmediatoren, Endotoxinen (akute Enteritis, Darmverschlüsse) oder anderen toxischen Stoffen.

**Blutaustritte** Petechien, Ekchymosen und Suggilationen (hämorrhagische Diathese) können ebenso wie die Effloreszenzen (Bläschen, Papeln, Erosionen, Ulkus) der Haut vorkommen, s. Hautveränderungen (S. 70).

**Ausfluss** Es werden verschiedene Arten von Ausfluss unterschieden:

- **seröser Ausfluss**: wässrig klar, leicht gelblich oder grau
  - **schleimiger Ausfluss**: Produkt von Schleimdrüsen, trübe, graublau und fadenziehend
  - **eitriger Ausfluss**: Produkt einer Entzündung, undurchsichtig gelb bis braungelb (Hund), weiß beim Pferd, vielfach rahmartig (infolge des Gehaltes an Leukozyten)
  - **blutiger Ausfluss**: kann allein oder kombiniert auftreten
- Kombinationen zwischen diesen Ausflussarten sind möglich, z. B. serös-schleimig, eitrig-blutig. Der **Grad** des Ausflusses (ggr., mgr., hgr.) wird durch den Durchmesser der ausströmenden Flüssigkeit bestimmt. Ausfluss kann **kontinuierlich** oder **diskontinuierlich** (schubweise) erfolgen. Besteht längere Zeit Ausfluss, dann findet man in seinem Bereich **Hautveränderungen** (Haarlosigkeit, Krustenbildung, Depigmentierungen: Sekretinne). Bei Nase, Augen und Ohren wird zusätzlich beurteilt, ob der Ausfluss **ein- oder beidseitig** ist.

Im Ausfluss können hautartige Gebilde (**Pseudomembranen**) vorkommen, die vorwiegend aus Fibrin bestehen und darauf hinweisen, dass eine sog. fibrinöse oder kruppöse Entzündung vorliegt.

## ■ Physiologische Befunde

„Lidbindehaut blassrosa“

„Skleren von weißer Farbe mit fein dargestellten Gefäßen (Episkleralgefäße)“

**PRAXIS** Beim Fehlen pathologischer Veränderungen wird bei allen Tieren lediglich die Farbe der Lidbindehaut festgehalten.



**Schildkröten** weisen Augenlider und 3. Augenlid (Membrana nictitans) auf.

Einige **Geckoarten** haben keine beweglichen Augenlider, sondern analog zu den Schlangen eine sog. Brille, die aus den verwachsenen Augenlidern gebildet wird.

**Schlangen** weisen eine durchsichtige Hornhautschicht über der Kornea auf, die sog. Brille, die durch das Zusammenwachsen der ursprünglichen Augenlider entstanden ist. Die Brille wird während des Häutungsprozesses zusammen mit der ganzen Haut abgestreift.

**Froschlurche** (Anuren) und landlebende **Molche** und **Salamander** besitzen ein unbewegliches oberes sowie ein bewegliches unteres Augenlid mit nickhautähnlicher Membran.◀

## ■ Pathologische Befunde

Siehe Abschnitt: Allgemeines zur Untersuchung von Schleimhäuten (S.89).



Aufgrund eines oft mangelhaften Stallklimas mit hoher Staubbelastung und erhöhten Fremdgaskonzentrationen (= Schadgase) findet man bei intensiv gehaltenen Schweinen sehr häufig ggr. bis mgr. gerötete Konjunktiven. Diese sind von spezifischen erregerassoziierten Konjunktividen zu unterscheiden.◀



Ein Ektropium kann gelegentlich in Verbindung mit Aufregung und Stress entstehen. Es bildet sich bei Beruhigung wieder zurück. Erkrankungen und Verletzungen an den Augen und den Lidern sind relativ häufig.◀



Bei Stress können **Kaninchen** einen beidseitigen Exophthalmus mit einem Nickhautvorfall zeigen. Dies wird durch ein Anschwellen des Gefäßsinus in der Orbita verursacht und ist nicht als pathologisch zu beurteilen.

Bei den **Meerschweinchen** kann man öfters überschüssige Konjunktivalschleimhaut sehen, welche kein Problem darstellt, solange sie das Gesichtsfeld nicht einschränkt.◀

## ■ Mögliche Ursachen der pathologischen Befunde

**Augenausfluss** Ursache kann eine Verstopfung des Tränenkanals (serös-wässriger Ausfluss), eine Erkrankung der Nebenhöhlen des Kopfes oder eine Entzündung der Lidbindehaut sein. Geht die Entzündung mit einem hgr. Ödem einher, dann sind auch die Augenlider verdickt. Ist die Schwellung so hochgradig, dass die Schleimhaut in Form eines roten Wulstes zwischen den Augenlidern hervordringt, nennt man dies **Chemosis**.

**Lichtscheue** Die Tiere halten bei Einwirkung des gewöhnlichen Lichtes die Lider geschlossen, da sie es als unangenehm empfinden (z. B. bei Lidbindehautentzündung).

**Entzündungen** Bei Entzündungen in der Umgebung des Auges oder im Auge selbst findet man verstärkte sklerale **Gefäßinjektion**. Auch die Hornhautentzündung (**Keratitis**) kann sich aus einem entzündlichen Prozess in der Umgebung (Lidbindehaut, Iris) entwickeln. Sie äußert sich ebenso wie die Linsentrübung (**Katarakt**) dadurch, dass diese Organe grauweiß und undurchsichtig werden. In der vorderen Augenkammer vorhandener Eiter oder Blut ist ohne Weiteres zu erkennen.

**Nervale Störungen** Symptome sind eine enge Lidspalte, Fehlen des Lidreflexes (Funktionsstörung des N. facialis bzw. trigeminus), Änderung der Pupillenweite (**Miose**: zu enge Pupille; **Mydriase**: zu weite Pupille; **Anisokorie**: asymmetrische Weite der Pupille), Fehlen des Pupillarreflexes, Augenzittern (**Nystagmus**), abnorme Stellungen des Bulbus (**Strabismus**), Sehstörungen.

Auch bei anderen inneren Krankheiten treten Augenveränderungen auf, z. B. Linsentrübung (Grauer Star, Katarakt) beim Diabetes mellitus, Hornhauttrübungen bei Hepatitis contagiosa der Hunde oder Bösartigem Katarrhalfieber der Rinder, Blutungen im Bereich der Sklera oder ins Auginnere bei hämorrhagischen Diathesen, Stauungen der Netzhautgefäße bzw. der Papille (nicht beim Pferd).



Verwachsene Episkleralgefäße können sowohl auf lokale, im Bereich der Skleren, als auch auf systemische Entzündungen hinweisen. Die häufigsten Ursachen blasser bzw. weißer Lidbindehäute stellen bei beiden Tierarten Anämien unterschiedlicher Genese (regenerative oder nicht regenerative Formen), Hypoperfusionen oder Schockgeschehen dar.◀



**Kaninchen** Durch leichten Druck auf den Tränensack unterhalb des Augenlides kann etwas Tränenflüssigkeit ausmassiert werden. Ist die Tränenflüssigkeit trübe, sollte der Tränen-Nasen-Kanal durchgespült werden. Oft haben vor allem die Zwergrassen chronischen Augenausfluss, da der Tränen-Nasen-Kanal permanent verschlossen ist. Dies ist anatomisch durch den kurzen Kopf bedingt. Dadurch verläuft der Tränen-Nasen-Kanal in einer deutlichen S-Form. Zudem können die im Verhältnis zum Kopf sehr langen Zahnwurzeln auf den Tränenkanal drücken.

**Degu** Degus neigen zu Diabetes mellitus und eine beidseitige Linsentrübung ist oftmals der erste Hinweis für diese Erkrankung.

**Gerbil, Ratte** Bei Gerbils und Ratten kann eventuell ein rötlich-klebriger Ausfluss gesehen werden. Dieses porphyrinreiche Sekret stammt aus den Harder-Drüsen im medialen Augenwinkel und wird vor allem bei Stress oder allgemeinem Unwohlsein vermehrt produziert. Rötliche Verklebungen beider Augen deuten auf ein vermindertes Putzverhalten bei reduziertem Allgemeinbefinden hin. Sind die Veränderungen einseitig, spricht dies eher



für eine entzündliche Erkrankung des Auges mit vermehrter Sekretproduktion. Diese rötlichen Verkrustungen kann man auch an den Nasenöffnungen beobachten, sie müssen differenzialdiagnostisch von Blutungen abgegrenzt werden.

**Frettchen** Linsentrübungen sind beim älteren Frettchen relativ häufig (senile Katarakt).◀



Prinzipiell können fast alle Arten von Augenerkrankungen, die beim Säuger auftreten, auch bei Reptilien gefunden werden. Als Ursachen kommen Fütterungsfehler, bakterielle und virale Infektionen, Infektionen durch Parasiten oder Pilze, Traumata oder eine zu kalte Überwinterung infrage. Folgende Veränderungen sind am häufigsten zu diagnostizieren:

**Schildkröten** Massive Schwellung der Membrana nictitans durch bakterielle Infektionen oder Fremdkörper; Keratitiden durch Verletzungen, Fremdkörper oder Infektionen; Linsentrübungen durch zu niedrige Überwinterungstemperaturen. Bei juvenilen Wasserschildkröten kann eine Entzündung der Harder'schen Drüsen in Verbindung mit Blepharödem und eitrigen Massen unter den Lidern durch Vitamin-A-Mangel verursacht werden.

**Schlangen, Geckos** Brille nicht mit gehäutet oder Häutungsreste auf der Brille.◀

**PRAXIS** Augenerkrankungen sind bei Reptilien sehr häufig ein Hinweis auf eine Allgemeinerkrankung und sollten sehr ernst genommen werden. Bei Amphibien treten sie hingegen relativ selten auf.

## 4.8.2 Ohr

### ■ Hintergrund

Die Haus- und Heimtiere besitzen ein gut ausgeprägtes Gehör. Funktionelle Störungen beeinträchtigen daher, abgesehen von den unter Umständen starken Schmerzen, das Wohlbefinden und auch die körperliche Entwicklung.



Das Hören ist für das Pferd äußerst wichtig, weil die Kommunikation mit dem Menschen über diese Funktion abläuft. Auch das Allgemeinverhalten des Pferdes wird am Ohrenspiel erkannt.◀



Die Stellung und die Bewegung der Ohren sind ein Indikator für das Verhalten bzw. die Situation, in der sich die Tiere befinden.◀



Da den meisten Vögeln ein sichtbares äußeres Ohr fehlt, wird dieses Organ nicht selten im Rahmen der klinischen Untersuchung vergessen. Eine Beurteilung des Gehörganges ist jedoch wichtig. Die Ohren befinden sich meist kaudoverstral der Augen und sind außer bei Eulenvögeln in der Regel von Federn bedeckt. Durch vorsichtiges Anheben der Federn kann der Gehörgang sichtbar gemacht werden.◀



Das Ohr dient bei Reptilien zwar der Geräuschwahrnehmung, im Vordergrund dürfte aber die Funktion als **Gleichgewichtsorgan** stehen. Eine äußere Ohrmuschel fehlt bei diesen Tieren. Nur Krokodile weisen eine bewegliche Ohrklappe auf. Bei Echsen aus Wüstengebieten kann

die Ohröffnung durch einen Saum vorstehender Schuppen geschützt sein. Bei dem überwiegenden Teil der **Schildkröten** und der **Echsen** liegt das Trommelfell äußerlich sichtbar auf gleicher Ebene wie die Haut oder etwas unter der Hautoberfläche. Unter dem Trommelfell liegt die Paukenhöhle des Mittelohres, die bei einigen Spezies auch in den Schädel eingesenkt ist. Die Eustachi-Röhren verbinden die Paukenhöhlen mit dem Rachenraum. Das Trommelfell ist über einen mehr oder weniger stabförmigen Knochen, die Columella auris, mit dem Innenohr verbunden. Landschildkröten können nur relativ tiefe Töne im Bereich von 100–700 Hz wahrnehmen (zum Vergleich: Menschen hören Töne im Bereich von 16–20 000 Hz).

Bei **Schlangen** und einigen vorwiegend im Boden lebenden Echsen fehlen Trommelfell, Paukenhöhle und Eustachi-Röhren. Ein Innenohr ist vorhanden, das Hörvermögen dieser Tiere aber sehr begrenzt. Jedoch können sie Vibrationen sehr gut wahrnehmen.

**Anuren** (Froschlurche), bei denen eine akustische Kommunikation erfolgt, weisen ein gutes Hörvermögen auf. Bei diesen Tieren sind ein äußeres Trommelfell und zwei Mittelohrknochen (Columella und Operculum) vorhanden. **Schwanzlurche** (Urodelen) weisen kein äußeres Trommelfell, aber ein Mittelohr mit Columella auf. Bei **Blindwühlen** (Gymnophionen) ist das Mittelohr zurückgebildet. Diese Tiere nehmen vor allem Vibrationen wahr.◀

### ■ Durchführung

Zur **Adspektion** der Ohren stellt sich der Untersucher seitlich oder vor das zu untersuchende Tier, um die Haltung und Bewegung der Ohren und des Kopfes beurteilen zu können. Es sind beide Ohrmuscheln einzeln und vergleichend hinsichtlich Größe, Form, Ansatz am Kopf sowie Stellung, Haltung und Bewegung (unphysiologisches Hängenlassen ein- oder beidseitig, eventuell verbunden mit Kopfschiefhaltung) zu betrachten. Die tierartabhängige Haltung und das Ohrenspiel sind zu beurteilen. Es wird geachtet auf angeborene oder erworbene Änderungen (Fehlen eines oder beider Ohren, unterschiedliche Größe, untypische Form, Verletzungen mit oder ohne Beteiligung des Ohrknorpels), Ausfluss und Anzeichen für einen Parasitenbefall.

Die **Palpation** der Ohrmuscheln und der Gehörgänge sollte von einer seitlich vom zu untersuchenden Tier gewählten Position (etwa Höhe der Vorderextremität) aus hinsichtlich Konsistenz, Wärme und Druckempfindlichkeit erfolgen. Die Ohrmuschel sollte fest-elastisch, ggr. kühler als die überwiegende Körperoberfläche und nicht druckempfindlich sein. Die Innen- und Außenfläche der Ohrmuschel ist adspektorisches und palpatorisches zu untersuchen. Auch bei physiologischem Befund kann es wegen der ungewohnten Berührungen zu leichten Abwehrbewegungen kommen. Umfangsvermehrungen sind oft im Bereich des Ohransatzes zu finden (Phlegmone, Hämatom, Ödem, Zubitildungen). Auch auf Verstärkung der Hautdicke (Othämatom) ist zu achten. Nekrosen von Teilen des Ohres, vornehmlich der Ohrmuschelspitzen, sind an lederartiger Beschaffenheit der Haut zu spüren. Mehrfaches kräftiges Zusammendrücken des Ohrgrundes überträgt sich auch auf