

# Leitlinie Anästhesiologische Versorgung bei Hund und Katze

---

“There should be no deaths due to anaesthesia.” Sir Robert Reynolds MacIntosh 1949 (erster Lehrstuhlinhaber für Anästhesiologie in Europa)

## Gründe für das Erstellen einer Leitlinie

Das Risiko, in Zusammenhang mit einer Allgemeinanästhesie<sup>1</sup> zu versterben, ist für anästhesierte Tiere ungleich höher als für den Menschen. So versterben<sup>2</sup> 0,05 % der gesunden (ASA 1-2, Abbildung 3) und 1,33 % der kranken Hunde (ASA 3-5) (Brodgelt, 2006). Für die Katze sind die Zahlen mit 0,11 % bzw. 1,4 % ähnlich kritisch zu beurteilen. Andere Studien bestätigen das relativ hohe Risiko oder ermitteln sogar ein höheres (Bille et al., 2012; Gil u. Redondo, 2013; Grammel, 2017). Die Veterinärmedizin liegt damit in einem Bereich, der in der Humanmedizin 1940 erreicht wurde.

Dort konnte in den letzten Jahrzehnten eine deutliche Reduktion der Anästhesie-assoziierten Mortalität erreicht werden. So starben 1970-1980 noch 2 Patienten pro 10 000 Anästhesien (0,02 %), 1980-1990 hingegen nur noch 0,4 (0,004 %) und heute etwa 0,055-0,1 Patienten pro 10 000 Anästhesien (0,00055-0,001 %) (Renner et al., 2015).

Beim Menschen hat die Einführung einer eigenen Facharztausbildung für "Narkose und Anästhesie" (1952) und die daraus resultierende ständige Beschäftigung mit der Thematik zu einer rasanten Zunahme der Kenntnisse und Fähigkeiten geführt. So konnte eine Reduktion der anästhesiebedingten Mortalität trotz Anstieg des Alters und der Erkrankungshäufigkeit/-schwere der Patienten erreicht werden. Die in den 1980er Jahren beobachtete sprunghafte Reduktion der Anästhesiebedingten Mortalität wird der parallel erfolgten Entwicklung und Implementierung weiterer Sicherheitsstandards wie der Pulsoximetrie und der Kapnometrie zugeschrieben (Gottschalk et al., 2011; Renner et al., 2015).

Die Tiermedizin sollte danach streben, an den Erfolg der Humanmedizin anzuknüpfen. Ein wichtiger Schritt auf diesem Weg ist die Verbesserung von Aus-, Fort- und Weiterbildung vor allem der Tierärzteschaft (Aufwertung der Anästhesiologie als eigenes Lehrfach im Studium, bundesweite und einheitliche Einführung einer entsprechenden Fachtierarztbezeichnung, Schaffung einer Berufsperspektive für diesen), aber auch der tiermedizinischen Fachangestellten. Leitlinien können dazu beitragen, die Qualität der anästhesiologischen Versorgung unserer Haustiere zu verbessern und zu gewährleisten. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag dazu, das Risiko unserer Haustiere,

---

<sup>1</sup> (Allgemein)Anästhesie bedeutet Empfindungslosigkeit und ist gekennzeichnet durch Bewusstlosigkeit (Hypnose), Schmerzfremheit (Analgesie), Dämpfung vegetativer Reflexe und Muskelrelaxation. Auch wenn *Narkose* („In-Schlaf-versetzen“) im engeren Sinne etwas Anderes ist, werden diese beiden Begriffe sowohl von vielen Spezialisten als auch in der Umgangssprache oft gleichgesetzt. Bei vielen zusammengesetzten Wörtern wird traditionell der Begriff *Narkose* verwendet.

<sup>2</sup> Definition *Anästhesie-assoziiertes Todesfall* in der Studie von Brodgelt, 2006: perioperativer Tod inklusive Euthanasie nach Prämedikation und innerhalb der ersten 48 h nach Ende der Prozedur, außer wenn Tod/Euthanasie ausschließlich durch den OP-Befund oder das schon existierende medizinische Problem bedingt war. Anteil der euthanasierten Tiere an den Anästhesie-assoziierten Todesfällen: ca. 5,5 % der toten Tiere

während einer Allgemeinanästhesie oder Sedation zu versterben, Schaden zu erleiden oder unnötig zu leiden, zu minimieren.

Aus diesem Grund wurde von der Fachgruppe Veterinärmedizinische Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie (VAINS) der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. im Jahr 2016 eine Leitlinie zur Anästhesie von Hund und Katze erstellt, die nun mit dem vorliegenden Text in aktualisierter Form vorliegt.

## Zweck und Verbindlichkeit einer Leitlinie

Leitlinien haben das Ziel, die Qualität der medizinischen Versorgung der Patienten zu verbessern und die gute klinische Praxis zu fördern.

Anders als häufig gedacht, sind sie nicht rechtsverbindlich<sup>3</sup>, sondern Orientierungshilfen im Sinne von "Handlungs- und Entscheidungskorridoren", von denen in begründeten Fällen auf der Basis eines fundierten klinischen Urteils abgewichen werden kann oder sogar muss (Beispiel für mögliche Gründe: klinischer Befund, aggressives Tier, fehlende Kostenübernahme). Ein solch begründetes Abweichen von der Leitlinie soll in der Patientendokumentation festgehalten werden, vor allem dann, wenn es um grundsätzliche Empfehlungen geht.

Ein generelles Abweichen von der Leitlinie oder Unterschreiten der dort gegebenen Empfehlungen bei allen Tierpatienten einer Praxis/Klinik (z.B. wegen fehlender Ausstattung) wird nicht empfohlen.

Leitlinien sind wissenschaftlich begründete und praxisorientierte Handlungsempfehlungen. Um dies zu gewährleisten, wurde die vorliegende Leitlinie der Fachgruppe VAINS der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. von einer Arbeitsgruppe er- und überarbeitet, in der neben den Vertretern des Faches an den veterinärmedizinischen Bildungsstätten und Mitgliedern der entsprechenden europäischen und amerikanischen Colleges (ECVAA/ACVAA) Tiermediziner\*innen aus der Praxis vertreten sind.

Im Idealfall stützen sich Leitlinien auf eine systematische Suche nach der besten verfügbaren Evidenz, fassen das aktuelle Wissen zusammen und generieren daraus die Handlungsempfehlungen. Da in der Tiermedizin Untersuchungen mit einem hohen Evidenzgrad oder systematische Reviews für viele grundlegende Fragen fehlen, stützt sich diese Leitlinie in vielen Fragen auf einen nicht formellen Expertenkonsens, oder Übertragungen aus der Humanmedizin. Sie entspricht damit einer S1-Leitlinie<sup>4</sup>, wie es sie auch in der Humananästhesie aus eben diesen Gründen nur gibt. Trotzdem sehen die Verfasser\*innen sie als wichtigen Schritt auf dem Weg zu einer guten anästhesiologischen Praxis.

---

<sup>3</sup> *Richtlinien* hingegen sind Regelungen des Handelns oder Unterlassens, die von einer rechtlich legitimierte Institution konsentiert, schriftlich fixiert und veröffentlicht wurden, für den Rechtsraum dieser Institution verbindlich sind und deren Nichtbeachtung definierte Sanktionen nach sich zieht. (Bundesärztekammer, 1997)

<sup>4</sup> Klassen der Leitlinien bezogen auf Ihre Entwicklungsmethodik: S1-von einer Expertengruppe im informellen Konsens erarbeitet, S2-eine formale Konsensfindung u./o. eine formale Evidenz-Recherche hat stattgefunden, S3-Leitlinie mit allen Elementen einer systematischen Entwicklung (Logik-, Entscheidungs- und Outcome-Analyse) (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin, 2010).

## Wer darf eine Anästhesie bei Hund und Katze durchführen?

Eine Allgemeinanästhesie ist ein sehr komplexer Vorgang, der nicht nur zu einem Verlust des Bewusstseins führt, sondern auch die Schutzreflexe ausschaltet und die Vitalfunktionen beeinträchtigt. Viele pharmakologischen und (patho)physiologischen Aspekte sind bei der Narkoseführung zu berücksichtigen, um Leben und Wohl des Patienten nicht unnötig zu gefährden. Aus diesem Grund ist die tierärztliche Expertise wichtig. Dem hat der Gesetzgeber Rechnung getragen: Die Durchführung einer Allgemeinanästhesie ist in Deutschland dem Tierarzt vorbehalten (§5 TierSchG), ausgenommen sind seit 2020 lediglich unter acht Tage alte männliche Ferkel zur Kastration (§2 FerkBetSachKV). Unter Aufsicht und auf Anordnung einer Tiermediziner\*in kann eine sachkundige Person mit hinreichenden Fachkenntnissen diesen in der Durchführung der Allgemeinanästhesie unterstützen.

## Voraussetzungen zur Durchführung einer Allgemeinanästhesie

Die Association of Veterinary Anaesthetists (AVA) hat schon vor einigen Jahren Voraussetzungen formuliert, die bei der Durchführung einer Narkose/Allgemeinanästhesie erfüllt sein sollen. Diese haben das Ziel, die Anästhesietechnik ohne übermäßigen apparativen und finanziellen Aufwand zu verbessern, um so das relativ hohe Anästhesierisiko von Tierpatienten zu senken (Association of Veterinary Anaesthetists, 2008). Die Autoren der Leitlinie möchten sich diesen grundlegenden Forderungen (Abbildung 1) und den daraus folgenden Konsequenzen anschließen.

Wer eine Allgemeinanästhesie durchführt, muss in der Lage sein:

- den Atemweg des Tieres zu sichern (Intubation),
- Sauerstoff zu verabreichen,
- manuell eine kontrollierte Beatmung durchzuführen (z.B. durch Verwendung eines selbstfüllenden Beatmungsbeutels (z. B. Ambu®-Bag) oder eines Narkosegerätes),
- Medikamente und Infusionslösungen intravenös zu verabreichen, idealerweise über einen Venenkatheter,
- eine kardiopulmonale Wiederbelebung durchzuführen.

**Abbildung 1: Empfohlene Voraussetzung zur Durchführung einer Allgemeinanästhesie (Association of Veterinary Anaesthetists, 2008)**

Sollen diese fünf Empfehlungen erfüllt werden, muss das tierärztliche Personal die notwendigen Techniken (Intubation, Legen eines Venenkatheters, manuelle Beatmung usw.) inklusive der entsprechenden Geräte beherrschen. Diese Fertigkeiten und Techniken sind jedoch relativ leicht zu erlernen. Die genannten Voraussetzungen sollten ohne Ausnahme bei jedem Patienten, der eine Narkose/Allgemeinanästhesie bekommt, erfüllt sein. Das bedeutet, dass die Fragen der Checkliste in Abbildung 2 vor jeder Allgemeinanästhesie positiv beantwortet werden müssen.

## Checkliste

- Habe ich alles, was ich brauche, um zu intubieren?
- Habe ich ausreichend Sauerstoff und eine Möglichkeit, diesen zu verabreichen?
- Habe ich alles, was ich brauche, um manuell eine kontrollierte Beatmung durchzuführen?
- Kann ich sofort intravenös Infusionslösungen und/oder Medikamente verabreichen bzw. ist ein funktionierender Venenkatheter gelegt? Falls dies nicht der Fall ist: habe ich alles vorbereitet, um nach der Einleitung der Anästhesie einen intravenösen Katheter zu legen?
- Kann ich Wiederbelebungsmaßnahmen (Herzmassage/Thoraxkompression, Beatmung) durchführen und stehen die nötigen Notfallmedikamente zur Verfügung?

Abbildung 2: Checkliste zur Überprüfung der empfohlenen Voraussetzungen für eine Allgemeinanästhesie (Association of Veterinary Anaesthetists, 2008). Diese ist als Gedankenstütze zur Durchführbarkeit einer Anästhesie, weniger zum konkreten Ausfüllen, gedacht.

Auch die Sedation eines Tieres ist mit einem Risiko zu versterben verbunden. So konnte Brodbelt im Vergleich zu einer Allgemeinanästhesie beim Hund ein (nur) 30 % reduziertes Risiko eines tödlichen Zwischenfalls bei einer Sedation des Tieres ermitteln (Brodbelt, 2006). Da die Reaktion auf eine Sedation individuell sehr unterschiedlich sein kann und der Übergang einer Sedation zu einer Allgemeinanästhesie fließend ist, sind die oben genannten Voraussetzungen auch bei der Sedation eines Tieres zu erfüllen.

## Präanästhetische Untersuchung und Risikoeinschätzung

Brodbelt (2006) konnte für Hund und Katze bestätigen, dass das Risiko, im Rahmen einer Anästhesie zu versterben, sehr stark steigt, wenn eine Allgemeinerkrankung mit Leistungs-/Funktionseinschränkung vorliegt. So haben Tiere mit einer schweren Allgemeinerkrankung mit Funktionseinschränkung (ASA Klassifizierung 3-5, Abbildung 3) ein etwa 25-mal (Hund) bzw. 12-mal (Katze) höheres Risiko als gesunde Tiere und Tiere mit einer leichten Allgemeinerkrankung ohne Funktionseinschränkung (ASA Klassifizierung 1, 2).

- |       |   |
|-------|---|
| ASA 1 | Normaler, gesunder Patient  |
| ASA 2 | Patient mit geringgradiger Allgemeinerkrankung (keine Leistungseinschränkung) (Beispiele: kompensierte Herzerkrankung, geringgradige Abweichung von einem oder mehreren Laborparametern, brachyzephaler Patient ohne offensichtliche Atemstörung) |
| ASA 3 | Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung (mit Leistungseinschränkung) (Beispiele: Herzerkrankung mit beginnender Dekompensation, mittelgradige Dehydratation)   |
| ASA 4 | Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung ist (Beispiele: dekompensierte Herzerkrankung, Urämie)  |
| ASA 5 | Moribunder Patient, der ohne Operation voraussichtlich nicht überleben wird (Beispiele: hochgradiges Organversagen, schweres Trauma, hochgradiges Schockgeschehen)  |

Abbildung 3: Klassifikation zur präanästhetischen Einschätzung des Gesundheitsstatus nach der American Society of Anesthesiologists (ASA). Die jeweils genannten Beispiele dienen der Orientierung, eine individuelle Einschätzung des aktuellen Zustands des Patienten ist obligat.

Dies macht deutlich, dass bei Patienten der ASA-Klassen 3-5 der Versuch unternommen werden muss, diese in einen besseren bzw. kompensierten Zustand zu überführen, wenn die Dringlichkeit der Anästhesie dies zulässt.

Die genaue Einschätzung des Patienten ist Grundlage einer fundierten Besitzeraufklärung, der Planung einer präanästhetischen Therapie und des Zeitpunktes der Anästhesie/des Eingriffs sowie einer individuellen Anästhesie-Planung (Methoden, Medikamente, Überwachung).

Grundlage der präanästhetischen Untersuchung ist eine strukturierte, zielgerichtete Anamnese (Beispiel in Abbildung 4, Bogen zum Selbstauffüllen für die Tierhalter).

Wurde bei Ihrem Tier zu einem früheren Zeitpunkt eine Anästhesie durchgeführt? Wenn ja, warum, wann und welche?
Gab es eventuell Komplikationen während oder nach der OP/Anästhesie? Wenn ja, welche?
Sind Vorerkrankungen bekannt? Wenn ja, welche?
Geben Sie dem Tier momentan Medikamente? Wurde Ihr Tier tierärztlich vorbehandelt? Wenn ja, welche? (auch Dosis, Applikationsintervall und -art angeben)
Gibt es Auffälligkeiten bei Futter-/Wasseraufnahmen (z.B. vermehrter/verminderter Appetit/Durst)? Wenn ja, welche?
Gibt es Auffälligkeiten bei Harn-/Kotabsatz (z.B. Durchfall, Blut im Kot/Harn o.ä.)? Wenn ja, welche?
Ist eine Leistungsschwäche aufgefallen? Wenn ja, wie äußert sich diese?
Ist Kurzatmigkeit, vermehrtes Hecheln, Schnarchen, Husten u.ä. aufgefallen? Wenn ja, was und in welcher Situation?
Gibt es sonstige Auffälligkeiten? Wenn ja, welche?
Wann ist Ihr Tier zuletzt gefüttert worden?

Abbildung 4: Strukturierte Anamnese zur präanästhetischen Risikoeinschätzung

Der zweite Schritt der Risikoeinschätzung ist eine Allgemeinuntersuchung mit Fokussierung auf Herz-Kreislauf-System und Atmung. Erfasst werden Herzfrequenz, Pulsfrequenz bzw. Vorhandensein eines Pulsdefizites, Pulsqualität, Schleimhautfarbe, kapilläre Rückfüllzeit, Atemfrequenz, innere Körpertemperatur. Außerdem erfolgt eine Auskultation von Herz und Lunge. Zusätzlich wird das aktuelle Körpergewicht und der Ernährungszustand bzw. Body Condition Score ermittelt.

Ergeben Signalement, Anamnese und/oder klinische Untersuchung Hinweise auf eine Allgemeinerkrankung des Patienten oder fehlen relevante anamnestische Informationen bzw. Untersuchungsbefunde, sollen zielgerichtete weiterführende Untersuchungen (Labor, Röntgenaufnahme des Thorax, kardiologische Untersuchung u.a.) eingeleitet werden. Deren Ziel ist es, Art und Umfang der Funktionseinschränkung des Patienten (→ Anstieg des Risikos im Rahmen der Anästhesie zu versterben) sowie die Therapiemöglichkeiten zu erkennen. Brodbelt (2006) konnte zeigen, dass kranke Tiere von weiterführenden Untersuchungen (diagnostische Laboruntersuchung) profitieren, gesunde jedoch nicht (ungerichtete Screening-Untersuchungen).

Nimmt der Besitzer von medizinisch indizierten weiterführenden Untersuchungen trotz entsprechender Aufklärung über deren Sinn und die möglichen Konsequenzen für den Patienten Abstand, muss dies dokumentiert werden.

Bei Notfall-Patienten können Anamnese und präanästhetische Untersuchung der Situation entsprechend so angepasst werden, dass für den Patienten keine Gefährdung durch die zeitliche Verzögerung oder den Stress der Untersuchung droht. Dies muss aber dokumentiert werden. Sachverhalte, die das weitere Vorgehen entscheidend beeinflussen, müssen jedoch erfasst werden.

Bei elektiven Eingriffen von ASA 1 und 2 Patienten kann die präanästhetische Risikoeinschätzung einige Tage vor der geplanten Anästhesie erfolgen. Am Tag der Anästhesie wird vom Tierhalter die aktuelle Situation erfragt (Änderungen zum Tag der Risikoeinschätzung). Das Tier muss noch einmal kurz evaluiert werden (Puls-, Atemfrequenz, Auskultation, innere Körpertemperatur, Schleimhautfarbe), unter anderem um Ausgangswerte an diesem Tag zu erhalten.

Bei widersetzlichen, aggressiven Tieren muss die präanästhetische Untersuchung auf den Umfang reduziert werden, der ohne Gefahr für Personal und Patient durchführbar ist. Diese Abweichung vom üblichen Vorgehen muss dokumentiert werden.

## **Aufklärung des Patientenbesitzers**

Es wird dringend empfohlen den Tierhalter über das allgemeine Narkoserisiko (Risiko eines gesunden Patienten im Rahmen einer Anästhesie zu versterben) aufzuklären, wenngleich die Rechtsprechung dies für Tiere nicht explizit fordert<sup>5</sup>. Liegt durch eine Allgemeinerkrankung des Tieres oder andere Umstände (Notfalleingriff) ein erhöhtes Risiko vor, so muss der Halter über das individuelle Risiko explizit aufgeklärt werden. Dies umfasst auch mögliche Probleme in der Aufwachphase, wie sie bei brachycephalen Tieren oder Patienten mit Trachealkollaps vorkommen. Die Information über das Anästhesierisiko ist in Stichworten zu dokumentieren. Es wird empfohlen sich dies vom Tierhalter schriftlich bestätigen zu lassen. Der Halter muss im Rahmen des Behandlungsvertrages über die Kosten der Anästhesie, mindestens jedoch über die Gesamtkosten der Behandlung/Diagnostik in Allgemeinanästhesie, informiert werden.

Beim Nicht-Notfall-Patienten werden die Themen Nüchternheit und Anpassung der Dauermedikation am Tag der Anästhesie besprochen. Empfohlen wird, zusätzlich den Ablauf der Allgemeinanästhesie/Sedation in einem für den Tierhalter verständlichen Rahmen zu erklären. Beim ambulanten Patienten muss der Zeitraum nach Entlassung nach Hause thematisiert werden. Informationen, was der Tierhalter zu beachten hat (Lagerung, Fütterung, Medikation, innere Körpertemperatur u.ä.), woran eine gestörte Erholung nach einer Allgemeinanästhesie/Sedation erkannt werden kann und wann eine tierärztliche Praxis/Klinik konsultiert werden muss, erscheinen notwendig. So lassen sich postanästhetische Komplikationen vermeiden bzw. möglichst frühzeitig entdecken und behandeln.

---

<sup>5</sup> Bedeutung und geforderter Umfang der Aufklärung und der Operationseinwilligung in der Tiermedizin sind nicht mit der Humanmedizin vergleichbar, da die Rechtsgrundlage eine andere ist (Mensch: Recht auf körperliche Unversehrtheit, beim Tier: Tierschutzgesetz).

Sollte der Tierhalter sein Tier entgegen der ausdrücklichen tierärztlichen Empfehlung frühzeitig nach Hause mitnehmen wollen, dann ist dies zu dokumentieren und vom Tierhalter schriftlich bestätigen zu lassen.

## Vorbereitung und Venenzugang

Patienten mit Allgemeinerkrankung mit Leistungseinschränkung (ASA 3-5) werden vor Einleitung der Anästhesie durch eine adäquate Therapie in einen besseren bzw. kompensierten Zustand überführt, wenn die Dringlichkeit der Anästhesie dies zulässt.

Die Studie von Brodbelt (2006) zeigt, dass präoperatives Fasten bei Hund und Katze das Risiko für einen Todesfall deutlich reduziert (statistisch gesichert). Aus diesem Grund wird für adulte Patienten bei elektiven Eingriffen eine Nahrungskarenz (6-12 h) empfohlen, Wasser darf ad libitum aufgenommen werden. Bei sehr kleinen Tieren, Welpen und Tieren mit metabolischen Erkrankungen (z.B. Diabetes mellitus) wird das Fütterungsregime situationsgemäß angepasst.

Hunde scheinen von einer sedativen Prämedikation zu profitieren. So konnte bei sedierten Tieren, vor allem bei gesunden, aber auch bei kranken, ein geringeres Risiko zu Versterben nachgewiesen werden (Brodbelt, 2006). Bei Katzen konnte der positive Effekt der Sedation zwar statistisch nicht gesichert werden, doch trägt sie zum Komfort der Tiere bei und vermindert stressbedingte hohe endogene Katecholamin-Spiegel. Diese stehen im Verdacht, Zwischenfälle zu fördern. Aus diesem Grund wird eine patienten- und situationsangepasste sedative Prämedikation bzw. Anxiolyse (Katze: Gabapentin) und die Nutzung des Konzeptes „Stress-Free Handling“ empfohlen.

Sobald eine schmerzhaftes Erkrankung diagnostiziert wird, muss eine adäquate Schmerztherapie auch schon im Vorfeld einer Allgemeinanästhesie/Operation erfolgen (siehe auch Abschnitt Anästhesieführung).

Ein peripherer Venenverweilkatheter ist heute verpflichtend, wenn eine Allgemeinanästhesie oder eine tiefe Sedation bei Hund und Katze durchgeführt werden. Auf ihn kann nur bei diagnostischen oder therapeutischen Routineeingriffen von wenigen Minuten Dauer (< 10 min) mit geringem anästhesiologischem und operativem Risiko bei gesunden Patienten verzichtet werden, z.B. bei der Kastration eines gesunden Katers. Jedoch muss auch in diesen Fällen alles Notwendige patienten- und zeitnah zur Verfügung stehen, um im Notfall unverzüglich einen Venenkatheter legen zu können.

Im Falle eines Zwischenfalls oder einer Narkosekomplikation verschenkt man wertvolle Zeit und riskiert das Leben des Patienten, wenn kein Venenzugang vorhanden ist und dieser erst noch gelegt werden muss. Bei einer Herz-Kreislauf-Insuffizienz oder einem Herzstillstand gelingt dies oft nicht mehr. Die Chance des Patienten zu überleben reduziert sich damit dramatisch.

## Anästhesieführung

### Analgesie

Aus ethischen und Gründen des Tierschutzes und aufgrund einer Reihe von negativen Folgen von unbehandelten Schmerzen (verminderte Futteraufnahme, verlängerte Rekonvaleszenz, Entwicklung eines Schmerzsyndroms, Automutilation, schlechtere Wundheilung und –durchblutung, höhere Infektionsrate), ist eine der Erkrankung bzw. dem Eingriff angepasste perioperative analgetische

Versorgung unbedingt erforderlich. Diese wird als präventive (präemptive) Schmerzbehandlung vor dem Schmerzreiz bzw. der chirurgischen Inzision begonnen, um so nicht nur die bestehenden Schmerzen zu lindern, sondern auch die Entstehung eines Schmerzgedächtnisses zu verhindern und die postoperativen Schmerzen zu reduzieren.

Bei der Konzeption der Schmerztherapie sind Art, Intensität und Dauer der zu erwartenden Schmerzen, Wirkstärke und -dauer der Medikamente, deren Kontraindikationen, der optimale Applikationszeitpunkt sowie Dosierungsintervall und –dauer zu beachten.

Basis der intraoperativen Analgesie sind die systemische Verabreichung von Opioiden und/oder Techniken der regionalen/lokalen Anästhesie bzw. Analgesie. Ergänzt werden können diese durch andere analgetisch wirkende Substanzen wie zum Beispiel Ketamin,  $\alpha_2$ -Rezeptor-Agonisten (primär sedativ mit analgetischer Wirkung) oder systemisch verabreichtes Lidocain. Nicht-steroidale Antiphlogistika (NSAIDs) oder Metamizol sind wichtige Bausteine der perioperativen Analgesie und potenzieren die analgetische Wirkung der Opiode, reichen bei schmerzhaften Eingriffen intraoperativ jedoch nicht als alleinige Analgetika aus. Ihre Domäne ist die postoperative Schmerztherapie. Eine präemptive/präventive Gabe ist von Vorteil, setzt jedoch eine stabile Kreislaufsituation prä und intra operationem voraus. Angaben, ob postoperativ eine über die Verabreichung eines nicht-steroidalen Analgetikums hinausgehende Schmerzausschaltung nötig ist, finden sich in der Literatur (z.B. [www.I-tis.de](http://www.I-tis.de)), alternativ kann das Vorgehen bei analogen Eingriffen beim Menschen als Orientierung dienen.

## **Einleitung und Erhaltung einer Allgemeinanästhesie**

Die Einleitung einer Allgemeinanästhesie erfolgt bei Hund und Katze in der Regel als Injektionsanästhesie. Bei der Einleitung per Inhalation (Maske, Kammer) sind der Stress für die Tiere und die Belastung der Mitarbeiter zu beachten (siehe auch Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 525). Sie ist deswegen dem Einzelfall vorbehalten. Brodbelt (2006) konnte für den Hund ein erhöhtes Narkoserisiko bei Einleitung über die Maske nachweisen.

Die Anästhesieerhaltung kann als Injektions- oder Inhalationsanästhesie erfolgen. Mit beiden Verfahren kann eine qualitativ gute Allgemeinanästhesie erreicht werden. Die Nutzung kurzwirkender Injektionspräparate und deren kontinuierliche intravenöse Applikation kann eine steuerbare Narkosedauer und gleichmäßige Allgemeinanästhesie erzielen.

Die Inhalationsanästhesie wird bei Hund und Katze über einen endotrachealen Tubus (bei der Katze alternativ über eine Larynxmaske, s.u.) verabreicht. Die endotracheale Intubation hat den Vorteil, dass durch die Verabreichung einer erhöhten inspiratorischen Sauerstoffkonzentration und die Möglichkeit, jederzeit beatmen zu können, gute Bedingungen für den Patienten geschaffen werden. Auch sind Narkosetiefe und –dauer gut steuerbar (abhängig von Prämedikation, Einleitung der Anästhesie). Ähnlich gute Bedingungen können auch bei einer Injektionsanästhesie erreicht werden, wenn entsprechende Voraussetzungen geschaffen werden (Nutzung kurzwirkender Präparate, kontinuierliche Applikation (totale intravenöse Anästhesie = TIVA), Intubation, Sauerstoffapplikation).

Für alle Allgemeinanästhesien gilt die Forderung, dass ein Verfahren gewählt wird, welches hinsichtlich der Narkosetiefe- und länge adäquat für den durchgeführten Eingriff/die Diagnostik ist. Während der Anästhesie ist auf Hinweise unzureichender Analgesie und/oder Narkosetiefe zu achten (Anstieg von Herzfrequenz, Atemfrequenz und/oder Blutdruck, Nachlassen der Relaxation, Zunahme der Reflexaktivität am Auge, Spontanbewegungen) und die Anästhesie gegebenenfalls zu vertiefen.

Die Anästhesie ist ausreichend lange zu erhalten. Unabhängig vom gewählten Verfahren muss zu jedem Zeitpunkt der Atemweg gesichert sein.

### **Sicherung der Atemwege**

Ein Endotrachealtubus sichert den Atemweg, verhindert eine Aspiration, ist Voraussetzung für eine sichere Inhalationsanästhesie und ermöglicht die Beatmung des Patienten. Alle Patienten, bei denen der Atemweg möglicherweise eingeengt ist (brachyzephe Tiere) oder eine Aspiration droht (Zahnbehandlung, Eingriffe in der Mundhöhle, Oesophagus-, Magen-Darm-Erkrankungen, nicht nüchterne Tiere), müssen intubiert werden, unabhängig davon, ob eine Inhalations- oder Injektionsanästhesie durchgeführt wird. Auch für andere Risikopatienten wird eine Intubation dringend empfohlen. Da ein Endotrachealtubus gewisse Risiken birgt (Verlegung des Atemwegs durch Schleim oder Abknicken etc.), ist dieser sorgfältig zu überwachen.

Bei Nutzung einer Larynxmaske (anatomisch angepasste Produkte aktuell erhältlich für Katze und Kaninchen) ist eine sichere Abdichtung nicht garantiert. Es besteht somit kein sicherer Aspirationsschutz. Das möglicherweise bestehende Luftleck erschwert eine suffiziente Beatmung, vor allem dann, wenn hohe Beatmungsdrücke nötig sind, wie bei der kardiopulmonalen Reanimation. Da durch Rotation der Larynxmaske der Atemweg verlegt werden kann, ist deren Lage sorgfältig zu überwachen. Zur Überwachung der richtigen Platzierung und Lage einer Larynxmaske wird ausdrücklich die Nutzung einer Kapnographie empfohlen.

### **Gabe von Sauerstoff, Beatmung**

Nahezu alle Anästhesieprotokolle wirken atemdepressiv. Sie führen in der Regel zu einem reduzierten Atemminutenvolumen mit einer unzureichenden Kohlendioxidabgabe und verminderten Sauerstoffaufnahme. Durch das Erhöhen der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration kann die arterielle Sauerstoffsättigung bei den meisten Patienten normalisiert werden, die zu geringe Kohlendioxidabgabe bleibt davon unbeeinflusst. Eine Beatmung kann die Hypoventilation korrigieren und führt in der Regel zur Normalisierung der Kohlendioxidabgabe, meist auch der Sauerstoffaufnahme.

Für Risikopatienten, bei längerer Narkosedauer oder einem umfangreichen Eingriff wird mindestens die Applikation von Sauerstoff empfohlen (bei der Inhalationsanästhesie automatisch gegeben). Optimal erscheint die Normalisierung des Atemminutenvolumens durch Beatmung. Eine nicht nur kurzfristige Beatmung muss allerdings adäquat überwacht werden (Kapnographie und im Idealfall Blutgasanalyse), da sowohl Hypo- als auch Hyperventilation lebensbedrohend sein können. Bei einem Atemstillstand muss als Notfalltherapie auch ohne die geforderte Überwachung beatmet werden.

### **Sonstige intraanästhetische Versorgung**

Während der Allgemeinanästhesie werden dem Patienten intravenös 3 (Katze) - 5 (Hund) ml/kg KM/h einer Vollelektrolytlösung appliziert. Prinzipiell muss die Infusionsrate an den hämodynamischen Zustand des Patienten angepasst werden (weitere Informationen siehe Davis et al., 2013). Liegen Veränderungen von Blutparametern oder spezielle Erkrankungen, wie z.B. eine Herzinsuffizienz, vor, wird eine individuelle an diesen Veränderungen ausgerichtete Infusionstherapie durchgeführt, ebenfalls bei einer prä- oder intraoperativen Hypovolämie. Während der OP-Vorbereitungen (Scheren, Säubern) oder in Transportphasen kann bei gesunden Patienten eine Infusionstherapie unterbleiben, wenn diese Zeiträume nur von kurzer Dauer sind, ebenso bei sehr kurzer Anästhesiedauer.

Da ein Abfall der Körpertemperatur umfangreiche negative Konsequenzen hat (verlangsamtes Erwärmen, Kreislaufdepression, Atemdepression, Förderung von Infektionen u.a.) beginnen ebenfalls unmittelbar nach der Narkoseeinleitung wärmeerhaltende bzw. -zuführende Maßnahmen. Durch Lagerung auf Zellstoff oder Decken, Beschränkung der Schür und der Desinfektionsmaßnahmen auf das Notwendige, Einsatz von Wärmedecken, -flaschen, isolierenden Materialien (Luftpolsterfolie) und warmer Infusionslösung wird versucht, die Körpertemperatur zu stabilisieren. Da sowohl Hypo- als auch Hyperthermie auftreten können, muss die innere Körpertemperatur regelmäßig gemessen und die Wärmetherapie entsprechend angepasst werden. Um Verbrennungen der Haut (durch Wärmedecken, Warmwasser-gefüllte Handschuhe u. ä.) zu vermeiden, sollte direkter Hautkontakt vermieden werden und die Hauttemperatur an Kontaktstellen geprüft werden.

Sobald das Tier anästhesiert ist, muss die Hornhaut durch regelmäßige Anwendung eines geeigneten Präparates (Augensalbe, -gel) geschützt werden. Bei ophthalmologischen Patienten wird abhängig von der geplanten Maßnahme verfahren.

## Überwachung der Anästhesie

Ziel der Narkoseüberwachung ist es, Veränderungen möglichst früh zu entdecken, um rechtzeitig korrigierend eingreifen zu können und so eine Schädigung des Patienten zu verhindern oder zu minimieren. Narkoseüberwachung geht über die reine Patientenüberwachung hinaus, da auch die Funktion der eingesetzten Geräte<sup>6</sup>, die Infusion und die Lagerung überwacht werden müssen.

Umfang und Ausmaß der Überwachung wird idealerweise dem Zustand des Patienten angepasst. Je schlechter der Zustand des Patienten und je schwerwiegender und länger der Eingriff ist, umso intensiver muss überwacht werden. Eine Intensivierung kann in der Praxis durch die Verkürzung der Zeitintervalle bei der klinischen Überwachung erreicht werden. Auch können zusätzlich mehr apparative Verfahren angewendet und mehr Parameter überwacht werden. So kann ein gesunder Kater zur Kastration rein klinisch überwacht werden, während bei einem kranken Tier (angeborene Herzerkrankung, verschnupfter Wildfang) oder einem invasiveren Eingriff (Kastration Kätzin) Pulsoximetrie und EKG die Überwachung ergänzen sollten.

Damit eine kontinuierliche Überwachung gewährleistet wird, sollte diese durch eine sachkundige Person erfolgen, die nicht als Operateur oder steriler Assistent auf den Eingriff konzentriert ist. Weitere Aufgaben der überwachenden Person (z.B. Zureichen von Material) dürfen diese nicht substantiell von der Überwachungstätigkeit ablenken. Bei Routineverrichtungen von wenigen Minuten Dauer mit geringem anästhesiologischem und operativem Risiko bei gesunden Patienten darf vom Prinzip der primär überwachenden Person abgewichen werden.

Obligat ist die klinische Patientenüberwachung. Im Abstand von 5-10 Minuten werden regelmäßig Herz-/Pulsfrequenz, Schleimhautfarbe, kapilläre Rückfüllzeit, Atemfrequenz, Narkosetiefe (→ Reflexe am Auge, Muskeltonus, Herz-/Atemfrequenz, Pulsdruckamplitude) und innere Körpertemperatur erfasst. Um die (klinische) Überwachung zu erleichtern, muss bei Lagerung und Abdeckung des Patienten darauf geachtet werden, dass der Zugang zu diesem nur soweit eingeschränkt wird, wie unbedingt nötig.

---

<sup>6</sup> Die Funktionsfähigkeit aller während der Anästhesie genutzten Geräte muss gewährleistet sein (→ Funktionsprobe vor Verwendung, regelmäßige Wartung)

Brodgelt (2006) konnte für Hund und Katze eine Reduktion des Anästhesierisikos aufzeigen, wenn die Atemfrequenz überwacht wurde (Risikoreduktion um 30 bis 50 %, statistisch allerdings nicht gesichert). Bei Katzen wirkte sich auch die Überwachung der Pulsfrequenz (Pulspalpation u./o. Pulsoximetrie) deutlich positiv aus (Reduktion bis zu 60 %, statistisch gesichert).

Da viele Komplikationen mit klinischen Methoden nicht sicher erfasst werden können (z.B. Atemdepression, Rhythmusstörungen, Blutdruckabfall), ist eine Ergänzung durch apparative Verfahren sinnvoll. Jeder Patient soll mittels Pulsoximetrie überwacht werden, auch die Ableitung eines Elektrokardiogramms wird empfohlen. Ausnahmen können eine sehr kurze Dauer der Allgemeinanästhesie, Transportphasen oder diagnostischen Prozeduren, bei denen die Kabel stören, sein. Bei Narkosen über 30 Minuten Dauer und vor allem bei der Inhalationsanästhesie (blutdrucksenkende Wirkung der Inhalationsanästhetika) muss der Blutdruck gemessen werden.

Da nahezu alle Anästhetika atemdepressiv wirken, ist die Pulsoximetrie als einfach anwendbares, nicht-invasives Verfahren zur Überwachung der arteriellen Sauerstoffsättigung, der Pulsfrequenz und des Pulsrhythmus ein ausgesprochen sinnvolles Verfahren. In der Humanmedizin wird der Pulsoximetrie, ebenso wie der Kapnometrie/-graphie, großes Potenzial hinsichtlich der Vermeidung von Narkosezwischenfällen zugeschrieben (Tinker et al., 1989). Für die Pulsoximetrie konnte beim kranken Hund eine positive Tendenz berechnet werden (statistisch nicht gesichert). Bei kranken Katzen reduziert die Kombination von Pulsoximetrie und klinischer Überwachung des Pulses das Risiko zu Versterben um mehr als 50 % (Brodgelt, 2006).

Beim intubierten Patienten ermöglicht die Kapnographie eine Quantifizierung der Atemdepression und die Steuerung einer Beatmung. Sie gibt darüber hinaus Hinweise auf die Herz-Kreislauffunktion und eine Reihe von technischen Problemen (z.B. Undichtigkeit, Atemwegsobstruktion, verbrauchter Atemkalk). Die Verfasser\*innen empfehlen sie aus diesen Gründen ausdrücklich vor allem für längere Narkosen. Bei routinemäßiger Beatmung ist sie Pflicht (Alternative: Blutgasanalyse). Für Kapnographie wurde eine geringe Risikoreduktion (10-20 %) bei Katzen (nur ASA 3-5) ermittelt, die jedoch statistisch nicht gesichert werden konnte (Brodgelt, 2006).

Blutgasanalysen zeigen das Ausmaß einer Atemdepression sehr genau und informieren zusätzlich über den Säure-Basen-Status des Patienten. Sie sind deswegen gerade für Risikopatienten zu empfehlen, erfordern jedoch eine arterielle Punktion/einen arteriellen Katheter und ein entsprechendes Blutgasanalysegerät.

Die Messung der inspiratorischen Konzentration von Sauerstoff und Inhalationsanästhetikum zeigt Dosierungsfehler und technische Störungen an und trägt so zur Patientensicherheit bei. Die Messung der expiratorischen Narkosegaskonzentration erleichtert außerdem die Steuerung einer Inhalationsnarkose. Auch diese Verfahren sind damit empfehlenswert (in der Humanmedizin obligat).

In Abhängigkeit von vorliegender Erkrankung oder operativer Situation (z.B. Blutverlust) müssen während der Anästhesie entsprechende Laboruntersuchungen (Hämatokrit, Gesamteiweiß, Blutglukose-, Elektrolytkonzentrationen, Säure-Basen-Status) durchgeführt werden.

Zur postanästhetischen Überwachung s.u.

## **Dokumentation (Narkoseprotokoll)**

Die tierärztliche Pflicht zur Dokumentation (Berufsordnung) muss auch in Bezug auf die Anästhesie erfüllt werden. Eine schriftliche Dokumentation der im Anästhesieverlauf erhobenen Befunde, Medikationen und Maßnahmen kann bei weiteren Narkosen des Patienten als Entscheidungsgrundlage und in Streitfällen als Beweisgrundlage dienen.

Vermerkt werden das Ergebnis der präanästhetischen Untersuchung (inkl. aktueller Körpermasse und Einschätzung des Gesundheitsstatus, z.B. ASA-Klassifizierung), sowie die Dosis, der Zeitpunkt und die Art der Applikation aller in der perianästhetischen Periode verabreichten Medikamente und Infusionen. Daneben werden alle Komplikationen, ungewöhnlichen Effekte/Nebenwirkungen, Vorkommnisse und Begleitumstände festgehalten.

Durch die wünschenswerte Ausweitung der Dokumentation auf die überwachten Parameter werden die Erkennung ungewöhnlicher Werte und die Einschätzung von Veränderungen im Verlaufe der Narkose erleichtert. Zusätzlich ermöglicht dies die Beurteilung der Effekte von Interventionen, wie der Gabe von Medikamenten, der Beatmung oder der Korrektur von Fehleinstellungen. Ein solches Verlaufsprotokoll fördert das Erkennen von Zusammenhängen und ist so ein wichtiges Instrument zur Verbesserung der anästhesiologischen Fähigkeiten und der Qualitätskontrolle. Allerdings muss beim Führen eines Verlaufsprotokolls gewährleistet sein, dass die primäre Aufmerksamkeit dem Patienten gilt und der Protokollierende nicht durch die Dokumentationstätigkeit abgelenkt wird.

Überwachte Parameter sollen in einem Verlaufsprotokoll regelmäßig im Abstand von 5 bis 10 Minuten (abhängig von Risiko, Eingriff, Situation) aufgezeichnet werden. Dokumentiert werden zum Beispiel Herz- und Atemfrequenz, Oxygenierungsstatus (Schleimhautfarbe, pulsoximetrisch gemessene Sättigung), kapilläre Rückfüllzeit, Blutdruck, innere Körpertemperatur, Narkosetiefe und andere Ergebnisse der Überwachung. Eine automatisierte digitale Dokumentation sollte immer einer Überwachung durch die Anästhesieführenden unterliegen.

Die Dokumentation weiterer Sachverhalte, wie der Effekt einer Sedation, der Qualität der Narkoseeinleitung, der Größe des Endotrachealtubus, Zeitpunkt der Extubation u.a., steigert Informationsgehalt und Aussagekraft des Protokolls, bleibt jedoch fakultativ. Die Aufzeichnung der Einstellungen am Narkosegerät (Gasflüsse, Verdampfereinstellung) und Beatmungsgerät (Beatmungsmodus, Atemfrequenz, Atemzug-/Atemminutenvolumen u.a.) ist ebenfalls nützlich.

## **Postanästhetische Versorgung**

### **Analgesie**

Postanästhetisch muss eine an die Schmerzintensität angepasste Analgesie ausreichend lange gewährleistet sein. Bei geringgradigen Schmerzen kann sich die Schmerztherapie auf die Gabe eines NSAID oder Metamizol beschränken. Bei mittel- bis hochgradigen Schmerzen greift diese auf die Kombination eines Opioids (ausreichende Wirkstärke bei den unterschiedlichen Opioid-Gruppen beachten) mit einem NSAID oder Metamizol zurück.

Auch lokale/regionale Techniken der Anästhesie und Analgesie sollten, wenn möglich, angewendet werden. Sie haben postoperativ ähnliche Vorteile wie intraoperativ (gezielte Analgesie im OP-Gebiet, keine/geringe systemische Wirkung, Reduktion des Analgetikabedarfs). Das Verfahren sollte

individuell auch unter den Gesichtspunkten Praktikabilität, Hygiene/Infektionskontrolle und Gesamtdosis des Lokalanästhetikums ausgewählt werden.

Empfehlungen hinsichtlich der zu erwartenden Schmerzintensität und Dauer gibt u.a. die Initiative tiermedizinischer Schmerztherapie ([www.l-tis.de](http://www.l-tis.de)).

## Überwachung und Protokollierung

Da mehr als 50 % aller Todesfälle bei Hund und Katze in der postoperativen Phase auftreten (Brodgelt, 2006), muss die Überwachung auf diese ausgedehnt werden. Die Intensität der Überwachung richtet sich wiederum nach dem Gesundheitsstatus des Patienten, Länge und Verlauf der Anästhesie, Schwere der Operation und dem Verlauf der Aufwachphase.

In der frühen Aufwachphase werden Herz- und Atemfrequenz sowie die Körperinnentemperatur regelmäßig bestimmt, die Narkosetiefe beurteilt und auf Störungen der Aufwachphase (Exzitationen, Atemwegsobstruktion) geachtet. Erwacht das Tier zunehmend, kann die Intensität der Überwachung reduziert werden, überwacht wird jedoch mindestens bis das Tier sich sicher in Brust-Bauchlage halten kann. Herz- und Atemfrequenz sowie die Körperinnentemperatur sollen in der frühen Aufwachphase auch protokolliert werden, ebenso Störungen der Aufwachphase.

Bei Risikopatienten sollte postoperativ die klinische Überwachung durch EKG, Pulsoximeter, Blutdruckmessung, Kapnometrie/-graphie und/oder Laboruntersuchungen (in Abhängigkeit von der Grunderkrankung) ergänzt werden und die Protokollierung der Aufwachphase entsprechend ausgeweitet werden.

Obligat ist die Dokumentation des Zustandes des Patienten bei Entlassung.

## Sonstige pflegerische Maßnahmen

Eine ruhige Umgebung, ein weiches, trockenes Lager und liebevoller Umgang mit dem Patienten sind Voraussetzungen für eine ungestörte Aufwachphase. Abhängig von der ermittelten Körperinnentemperatur wird eine Wärmetherapie durchgeführt. Um die Kornea, besonders bei brachycephalen Rassen, zu schützen, wird diese regelmäßig mit einem geeigneten Präparat befeuchtet. Mindestens bei Risikopatienten, nach langen Anästhesien und aufwändigen Eingriffen wird eine situationsangepasste Infusionstherapie bis zum Erwachen fortgesetzt. Bei Risikopatienten sollte die Fortsetzung der Sauerstoffapplikation erwogen werden.

Entlassen wird der Patient grundsätzlich, wenn er sicher stehfähig, besser gehfähig (Ausnahme: die Erkrankung lässt dies nicht zu) ist. Der Tierhalter wird über das weitere Vorgehen und mögliche Störungen der Aufwachphase informiert, ebenso wann ein Tierarzt kontaktiert werden soll.

## Notfallmedikamente, -ausrüstung und kardiopulmonale Wiederbelebung

Allgemeinanästhesie und Sedation bergen stets das Risiko eines Herzkreislaufstillstandes. Aus diesem Grund muss jeder Tierarzt, welcher eine Allgemeinanästhesie oder Sedation durchführt, in der Lage sein, einen Patienten professionell zu reanimieren. Die dazu benötigten Fertigkeiten (Intubation, Beatmung, Thoraxkompression, Legen eines Venenkatheters) müssen sicher beherrscht werden. Die erforderliche Ausstattung (Endotrachealtuben, selbstfüllender Beatmungsbeutel, Venenkatheter, Verbrauchsmaterial Injektion, Infusion) und die notwendigen Medikamente (z.B. Sauerstoff,

Adrenalin, siehe auch weiter unten) müssen vorhanden und schnell zugänglich sowie regelmäßig durch eine beauftragte Person überprüft werden.

Die kardiopulmonale Wiederbelebung folgt den Empfehlungen der RECOVER Initiative (Fletcher et al., 2012; Rohwedder u. Alef, 2014). Um den Erfolg der Wiederbelebungsmaßnahmen zu verbessern, muss das gesamte Praxis-/Klinikteam mit dem Ablauf einer Reanimation vertraut sein und die notwendigen Handgriffe beherrschen. Eine Unterweisung in die kardiopulmonale Wiederbelebung und eine Übung der Reanimationsmaßnahmen sollen mindestens einmal pro Jahr erfolgen.

Auch für andere regelmäßig vorkommende Komplikationen, wie z.B. Atemdepression, -stillstand, Arrhythmien, Hypovolämie, Hypotonie, müssen entsprechende Ressourcen für eine adäquate Behandlung zur Verfügung stehen. Abbildung 5 zeigt die mindestens vorzuhaltenden Notfallmedikamente. Es wird empfohlen, selbst erstellte oder aus der Literatur entnommene Dosierungstabellen (siehe z.B. Fletcher et al., 2012; Rohwedder u. Alef, 2014) für die Notfallmedikamente deutlich sichtbar an sinnvoller Stelle zu platzieren.

#### Obligate Notfallmedikamente für den Bereich Anästhesie

- Adrenalin
- Atropin
- Lidocain
- kristalloide Infusionslösung (Vollelektrolytsg.)
- Glukoselösung
- Atipamezol, wenn  $\alpha_2$ -Agonisten verwendet werden
- Naloxon, wenn Opiode verwendet werden
- Furosemid

#### Zusätzlich empfohlene Notfallmedikamente

- Kolloidale Infusionslösung (z.B. HES)
- Dopamin und/oder Dobutamin und/oder Noradrenalin
- Weitere Antiarrhythmika (z.B. Amiodaron)
- Natriumbikarbonat
- Mannitol
- Hypertone Kochsalzlösung
- Diazepam/Midazolam
- Phenobarbital

Abbildung 5: Notfallmedikamente, die verfügbar sein müssen bzw. sollten, wenn eine Allgemeinanästhesie oder Sedation bei Hund oder Katze durchgeführt wird.

## Mitarbeiterschulung

Interne Mitarbeiterschulungen zur vorliegenden Leitlinie und deren Umsetzung, den praxisinternen anästhesierelevanten Abläufen und anderen anästhesiologischen Themen sollen mindestens einmal jährlich durchgeführt und dokumentiert werden (Beispiele für Themen gibt Abbildung 6). Eine zusätzliche externe Fortbildung wird ausdrücklich empfohlen. Eine regelmäßige anästhesiologische Fortbildung der verantwortlichen Tierärzt\*innen und des beteiligten tiermedizinischen Fachpersonals wird vorausgesetzt.

#### Theoretische Unterweisung

- Wirkungen und Nebenwirkungen der eingesetzten Medikamente in der Anästhesie
- Indikation, Dosis, Applikationsweise der Notfallmedikamente
- Grundlagen der Infusionstherapie
- Aufbau, Funktion, Testung und Wartung der vorhandenen Narkose- und Überwachungsgeräte
- Klinische Überwachung: Parameter, Technik, physiologische Werte, Reaktion bei Abweichung
- Funktionsweise, Aussage, physiologische Werte, Reaktion bei Abweichung
  - Pulsoximetrie
  - EKG
  - Kapnographie
  - Blutdruckmessung
- Hypo-/Hyperthermie: Folgen, Vermeidung bzw. Therapie
- Besprechen der Abläufe im Rahmen der Anästhesie mit dem Ziel der Standardisierung
- Grundlagen der Beatmung
- Ablauf einer Reanimation
- Narkosekomplikationen und –zwischenfälle: Erkennen, Ursache, Reaktion

#### Praktische Übungen

- Intubation
- Legen eines Venenzugangs
- Vorbereitung (Aufbau, Anpassen an Patientengröße, Prüfung, Anschluss) der vorhandenen Narkose- und Überwachungsgeräte
- Anschluss des Patienten an das Narkose- und Überwachungsgerät
- Anschluss eines Patienten an ein Beatmungsgerät und die Entwöhnung davon
- Manuelle Beatmung (mit dem selbstfüllenden Beatmungsbeutel, am Narkosegerät)
- Thoraxkompression/“Herzmassage“
- Blutdruckmessung
- Tipps und Tricks bei EKG, Pulsoximetrie, Blutdruckmessung, Kapnographie

Abbildung 6: Mögliche Schwerpunkte der praxisinternen und/oder -externen Mitarbeiterschulung im Bereich Anästhesie, Notfallmanagement und Reanimation.

## Schlussbemerkung

Ist die in dieser Leitlinie für (Risiko-)Patienten als verpflichtend eingestufte Versorgung nicht gesichert (z.B. weil eine entsprechende Ausstattung fehlt), muss kritisch unter Einbeziehung der Indikation für die Anästhesie und deren Dringlichkeit geprüft werden, ob dieser Patient nicht an eine Praxis/Klinik überwiesen werden muss, die die geforderte Versorgungsqualität gewährleisten kann. Alternativ ist die konsiliarische Hinzuziehung eines Fachtierarztes für Anästhesiologie oder eines Dipl. ECVAA/ACVAA, um die Möglichkeit der Durchführbarkeit einer Allgemeinanästhesie unter den gegebenen Umständen zu besprechen.

## Zusammenfassung

Damit schnell ersichtlich ist, was für jede Allgemeinanästhesie (Spalte 1) Voraussetzung ist und was für Patienten mit erhöhtem Risiko/längere Anästhesie (Spalte 2) obligat ist, fasst die folgende Tabelle die Leitlinie stichwortartig zusammen. Einzelheiten sind dem Text zu entnehmen. In Spalte 3 finden sich darüberhinausgehende Empfehlungen, die im Sinne der Patientensicherheit bei möglichst vielen Patienten umgesetzt werden sollten, jedoch nicht Pflicht sind.

	Voraussetzung für alle Allgemeinanästhesien (mögliche Ausnahmen siehe Text)	Zusätzlich notwendig für Tiere mit erhöhtem Risiko (ASA 3-5) und/oder bei Anästhesiedauer > 60 min	Darüber hinaus für Kliniken oder spezialisierte Praxen dringend empfohlen
<b>Verantwortlich für die Anästhesieführung</b>	Tierarzt*in		Fachtierarzt*in für Anästhesiologie und/oder Dipl. ECVAA/ACVAA
<b>Unterstützendes Personal</b>	Personelle Ausstattung muss eine adäquate Überwachung gewährleisten, siehe unten		Zusätzliche sachkundige Person mit hinreichenden anästhesiologischen Fachkenntnissen (z.B. Tiermedizinische(r) Fachangestellte(r) (TFA) mit Zusatzqualifikation)
<b>Präanästhetische Untersuchung</b>	Zielgerichtete Anamnese Allgemeinuntersuchung mit Fokussierung auf Herz-Kreislauf u. Atmung Zielgerichtete weiterführende Untersuchungen bei Risikohinweisen		
<b>Aufklärung des Patientenbesitzers</b>	Individuelles Narkoserisiko Futterentzug Aktuelle Medikation Verhalten nach Entlassung Anzeichen von Störungen in der		Allgemeines Narkoserisiko Ablauf der Anästhesie

	Aufwach- und Erholungsphase		
<b>Vorbereitung des Patienten</b>	Nahrungskarenz 6 - 12 h (elektive Eingriffe, adulter Patient) Schmerztherapie bei schmerzhaften Zuständen Peripherer Venenzugang	Präanästhetische Therapie bei ASA 3-5, wenn abhängig von der Dringlichkeit der Anästhesie zeitlich möglich	Sedative Prämedikation
<b>Anästhesiemanagement</b>	Adäquate perioperative Analgesie Einleitung als Injektionsanästhesie Erhaltung als Inhalations- oder Injektionsanästhesie Nutzung adäquat steuerbarer Verfahren Überwachung der Narkosetiefe Endotracheale Intubation bei gefährdeten Patienten Sauerstoffsupplementierung bei gefährdeten Patienten Augensalbe/-gel Infusionstherapie Wärmetherapie	Endotracheale Intubation Sauerstoffsupplementierung	Endotracheale Intubation, Sauerstoffsupplementierung routinemäßig bei Injektions- und Inhalationsanästhesien ebenso Beatmung, wenn indiziert
<b>Überwachung</b>	Primär mit Überwachung betraute sachkundige Person (Tierarzt*in oder TFA) Herz-/Pulsfrequenz, Pulsqualität, Schleimhautfarbe, kapilläre Rückfüllzeit, Atemfrequenz, innere Körpertemperatur,	Elektrokardiogramm Kapnographie (bei routinemäßiger Beatmung verpflichtend, alternativ Blutgasanalyse) Labor (indikationsgebunden)	Messung der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration Messung der in- und expiratorischen Narkosegaskonzentrationen Invasive Blutdruckmessung Blutgasanalyse

	Narkosetiefe alle 5-10 min Pulsoximetrie Blutdruck bei längeren Eingriffen/Inhalationsanästhesie		
<b>Dokumentation</b>	Ergebnisse der präanästhetischen Untersuchung Aktuelle Körpermasse Dosis, Zeitpunkt und Art der Applikation aller verabreichten Medikamente und Infusionen Wichtige Vitalparameter (Atem-, Herz-, Pulsfrequenz, Herzrhythmus; arterielle Sauerstoffsättigung) Nebenwirkungen, Komplikationen, ungewöhnliche Effekte, Vorkommnisse und Begleitumstände Störungen der Aufwachphase Zustand bei Entlassung	Verlaufsprotokoll klinisch und apparativ erfasster Parameter und Geräteeinstellungen im Abstand von 5-10 min Herz-, Puls- und Atemfrequenz, Pulsqualität, Schleimhautfarbe, Körperinnentemperatur in der frühen Aufwachphase	
<b>Postanästhetische Versorgung</b>	Ausreichend lange, adäquate Analgesie Überwachung von Herz-, Puls-, Atemfrequenz, Körperinnentemperatur, Beurteilung der Narkosetiefe, Störungen der Aufwachphase Überwachung bis sich das Tier sicher in Brust-Bauchlage hält	Fortsetzen der Infusionstherapie (indikationsgebunden)	Bei Risikopatienten Überwachung mit EKG, Pulsoximetrie, Kapnographie, Blutdruckmessung, Laboruntersuchung Ausweitung der Dokumentation (s.o.) Infusionstherapie bis zum vollständigen Erwachen Bei Risikopatienten Sauerstoffsupplementation

	<p>Protokollierung der frühen Aufwachphase  Wärmetherapie  Augensalbe/-gel  Dokumentation des Entlassungsbefundes  Entlassung, wenn der Patient sicher gehfähig ist</p>	
<b>Notfallausrüstung</b>	<p>Endotrachealtuben  Zubehör Intubation  Selbstfüllender Beatmungsbeutel  Sauerstoffquelle, betriebsbereit  Medikamente, s. Abbildung 5</p>	<p>Inhalationsnarkosegerät  Respirator  Weitere Medikamente; s. Abbildung 5  Dosierungstabellen für gängige Notfallmedikamente</p>
<b>Wiederbelebung</b>	<p>Vorgehen nach RECOVER-Leitlinie  Unterweisung des Praxisteam und Übung der Reanimation  1mal/Jahr</p>	<p>Häufigere Reanimations- und Notfall-Übung im Team</p>
<b>Schulung, Fortbildung</b>	<p>Jährlich theoretische und/oder praktische Unterweisungen zu anästhesiolog. Themen  Dokumentation derselben  Regelmäßige interne und externe anästhesiologische Fortbildung des tierärztlichen Personals und der TFAs</p>	<p>Ausweitung der Schulungen  QM-System</p>
<b>Prinzipielle Forderung</b>	<p>Überweisung von Tierpatienten, deren adäquate Versorgung nicht gesichert ist, oder Hinzuziehung eines</p>	

Veterinärnästhesisten als  
Konsiliar

## Sonstiges

Für die Pflege und Überarbeitung der Leitlinie ist die Fachgruppe Veterinärmedizinische Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie (VAINS) der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. verantwortlich. Eine Prüfung und Überarbeitung ist im 3-Jahres-Rhythmus vorgesehen.

Die Leitlinie steht online auf der Webseite der Fachgruppe zur Verfügung. Auf Änderungen der Leitlinie wird dort hingewiesen. Angestrebt wird eine breite Verbreitung über Print- und Online-Medien der Berufsverbände, Tierärztekammern und der Fachpresse.

## Verfasser

Fachgruppe Veterinärmedizinische Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie (VAINS) der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.

## Mitglieder der Arbeitsgruppe

Prof. Dr. Michael Alef, Leipzig (Erstellung (E), Überarbeitung (Ü))

Dr. Christian Dancker, Berlin (Ü)

Prof. Dr. Bernd Driessen, Pennsylvania, USA (E, Ü)

PD Dr. Gregor Hauschild, Münster (E)

Prof. Dr. Sabine Kästner, Hannover (E, Ü)

Dr. Heide Klöppel, Hitchin, GB (E, Ü)

Dr. Korbinian Pieper, München (E)

Dr. Christin Poller, Flensburg (E, Ü)

Dr. Helene Rohrbach, Bern (E)

Dr. Alexandra Friederike Schütter, Hannover (Ü)

Dr. Franz-Josef Söbbeler, Hannover (Ü)

Dr. Thomas Steidl, Tübingen (E, Ü)

Prof. Dr. Sabine Tacke, Gießen (E, Ü)

Dr. Julia Tünsmeier, Hannover (E, Ü)

## Literatur

Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (2016). *Leitliniegrundlagen*.

<https://www.leitlinien.de/leitlinien-grundlagen> (letzter Aufruf am 02.12.2020)

Association of Veterinary Anaesthetists (AVA). (2008). Empfohlene Voraussetzungen zur

Durchführung einer Vollnarkose bei Hunden, Katzen und Pferden. Abgerufen am 13. Mai 2015 von <http://www.ava.eu.com/recommendations/AVAd.pdf>

Bille C, Auvigne V, Libermann S., Bomassie E. Durieux P, Rattez E (2012): Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Vet Anaesth Analg* 39: 59-68

Brodbeck DC (2006). The Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities. PhD Thesis, Royal Veterinary College, University of London. Royal Veterinary College, University of London, and The Animal Health Trust

- Bundesärztekammer (BÄK) (1997). Beurteilungskriterien für Leitlinien in der medizinischen Versorgung – Beschlüsse der Vorstände der Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung. Dtsch Ärztebl 94: 2154-2155
- Davis H, Jensen T, Johnson A et al. (2013). 2013 AAHA/AAFP Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats. JAAHA 49: 149-159
- Gil L, Redondo JI (2013): Canine anaesthetic death in Spain: a multicentre prospective cohort study in 2012 cases. Vet Anaesth Analgesie, 40: e57-e67
- Gammel L (2017). Prospektive Studie zur Evaluation der Patientensicherheit in der Anästhesie beim Hund. Diss med. vet, Justus-Liebig-Universität Gießen
- Fletcher DJ, Boller M, Brainard BM et al. (2012). RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 7: Clinical guidelines. J Vet Emerg Crit Care (San Antonio) 22, Suppl 1: 102-113
- Gottschalk A, Van Aken H, Zenz M et al. (2011). Ist Anästhesie gefährlich. Dtsch Ärztebl Int108 (27): 469-474
- Renner J, Grünewald M, Bein B (2015). Patientensicherheit in der Anästhesie - Kann der Anästhesist das Outcome verbessern? Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 50: 314-321 (DOI: 10.1055/s-0040-100222)
- Rohwedder L, Alef M (2014). Evidenzbasierte Leitlinien zur kardiopulmonalen Reanimation bei Hund und Katze. Tierärztl Prax 42 (K): 263-271
- Tinker JH, Dull DL, Caplan RA, Ward RJ, Cheney FW (1989). Role of Monitoring Devices in Prevention of Anesthetic Mishaps: A Closed Claims Analysis. Anesthesiology 7: 541-546