

Ingo Nolte (Hrsg.)

Praxisleitfaden Hund und Katze

4., komplett überarbeitete und
erweiterte Auflage



**INKLUSIVE
DOWNLOAD-
MATERIAL**



Ingo Nolte (Hrsg.)

Praxisleitfaden Hund und Katze

Ingo Nolte (Hrsg.)

Praxisleitfaden Hund und Katze

4., komplett überarbeitete und erweiterte Auflage

Mit Beiträgen von

Jan-Peter Bach, Leo Brunenberg, Elena de Ferrari,
Sandra Goericke-Pesch, Manfred Kietzmann, Reinhard Mischke,
Ingo Nolte, Johanna Rieder, Alexandra Schütter, Daniela Simon Betz,
Veronika Stein, Christina Strube, Julia Tünsmeyer,
Martina van Suntum, Jürgen Zentek

Mit 43 Abbildungen und 233 Tabellen

schlütersche

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8426-0022-5 (print)

ISBN 978-3-8426-0023-2 (PDF)

ISBN 978-3-8426-0075-1 (epub)

© 2023 Schlütersche Fachmedien GmbH, Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

Originalausgabe: Sophia Yin (†): The Small Animal Veterinary Nerdbook, 3rd ed. 2010, CattleDog Publishing, Davis, USA.

Die englische Originalausgabe wurde von Dr. Elinor Switzer und Dr. Dr. Christiane Fetzter ins Deutsche übertragen und vom Herausgeber und den Autoren über viele Jahre hinweg konzeptionell weiterentwickelt und aktualisiert.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte liegen beim Verlag.

Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt auch für jede Reproduktion von Teilen des Buches. Produkt- und Unternehmensbezeichnungen können markenrechtlich geschützt sein, ohne dass diese im Buch besonders gekennzeichnet sind. Die beschriebenen Eigenschaften und Wirkungsweisen der genannten pharmakologischen Präparate basieren auf den Erfahrungen der Autoren, die größte Sorgfalt darauf verwendet haben, dass alle therapeutischen Angaben dem Wissens- und Forschungsstand zum Zeitpunkt der Drucklegung des Buches entsprechen. Ungeachtet dessen sind bei der Auswahl, Anwendung und Dosierung von Therapien, Medikamenten und anderen Produkten in jedem Fall die den Produkten beigefügten Informationen sowie Fachinformationen der Hersteller zu beachten; im Zweifelsfall ist ein geeigneter Spezialist zu konsultieren. Der Verlag und die Autoren übernehmen keine Haftung für Produkteigenschaften, Lieferhindernisse, fehlerhafte Anwendung oder bei eventuell auftretenden Unfällen und Schadensfällen. Jeder Benutzer ist zur sorgfältigen Prüfung der durchzuführenden Medikation verpflichtet. Für jede Medikation, Dosierung oder Applikation ist der Benutzer verantwortlich.

Projektleitung: Sabine Poppe, Hannover

Lektorat: Dr. rer. nat. Christina Hardt, Stuttgart

Satz, Layout u. Umschlaggestaltung: Sandra Knauer Satz · Layout · Service, Garbsen

Umschlagabbildungen: Kerker + Baum GbR, Büro für Gestaltung, Hannover

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XI
Herausgeber	XV
Autorinnen und Autoren	XV
Vorwort zur 4. deutschen Auflage	XIX
Vorwort zur 1. deutschen Auflage	XX
1 Anästhesie	1
<i>Julia Tünsmeyer</i>	
1.1 Anästhesie-Dosierungsempfehlungen	2
1.2 Voruntersuchung und Vorbereitung des Patienten	10
1.3 Prämedikation	18
1.4 Narkoseprämedikation	20
1.5 Narkoseinduktion	32
1.6 Inhalationsanästhetika	38
1.7 Anästhetische Überlegungen bei spezifischen Indikationen	40
1.8 Analgesie	50
1.9 Überwachung der Narkosetiefe	59
1.10 Herz-Kreislauf-Überwachung beim anästhesierten Patient	62
1.11 Ventilation und Blutgasanalyse	71
1.12 Narkosegeräte	83
1.13 Flüssigkeitszufuhr	86
2 Erkrankungen des Atmungsapparates	88
<i>Ingo Nolte</i>	
2.1 Nasenausfluss	90
2.2 Obstruktion der oberen Atemwege	96
2.3 Brachyzephalas Syndrom/Brachyzephalas Obstruktives Syndrom (BOS)	98
2.4 Felines Asthma	101
2.5 Husten	105
3 Dermatologie	116
<i>Ingo Nolte</i>	
3.1 Diagnostik bei Hauterkrankungen	118
3.2 Allergie	125
3.3 Milben bei Hund und Katze	136

3.4	Immunvermittelte, autoimmune und immunmedierte Hauterkrankungen	144
3.5	Otitis externa	148
3.6	Otitis media	154
3.7	Pyodermien bei Hunden	155
3.8	Dermatophytose/-mykose	167
3.9	Alopezie	170
3.10	Seborrhoe-Komplex	174
3.11	Kortikosteroide	186
4	Endokrinologie	193
	<i>Johanna Rieder</i>	
4.1	Diabetes mellitus	194
4.2	Hyperadrenokortizismus (Morbus Cushing)	213
4.3	Hypoadrenokortizismus (Morbus Addison)	227
4.4	Hyperthyreose bei Katzen	233
4.5	Hypothyreose bei Hunden	238
4.6	Kalzium und Phosphor	243
5	Ernährung	253
	<i>Jürgen Zentek</i>	
5.1	Futtermittel	254
5.2	Diätetische Anwendungen	263
6	Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes	274
	<i>Jan-Peter Bach</i>	
6.1	Regurgitation	276
6.2	Erbrechen (Vomitus)	285
6.3	Durchfall	298
6.4	Spezifische Magen-Darm-Erkrankungen	306
6.5	Erkrankungen der Leber	314
6.6	Pankreatitis	330
7	Infektionskrankheiten	337
	<i>Ingo Nolte</i>	
7.1	Fading-Puppy-/Kitten-Syndrom	341
7.2	Durchfall bei Welpen	345
7.3	Zwingerhusten	352
7.4	Borreliose (<i>Lyme disease</i>)	354
7.5	Rickettsiose bei Hunden	357
7.6	Bakterielle Erkrankungen	359
7.7	Mykosen	370

7.8	Wichtige Zoonosen: Tollwut und Leptospirose	374
7.9	Erkrankungen der oberen Atemwege bei Katzen	379
7.10	Feline Panleukopenie (Katzenstaupe, Katzenseuche) ...	382
7.11	FIV/FeLV	385
7.12	Feline infektiöse Peritonitis (FIP)	391
7.13	Vogelgrippe, Geflügelpest, Infektion der Katze mit dem aviären Influenza-Virus (HPAIV)	396
7.14	Mykoplasmen-Infektion (früher: Hämobartonellose) bei Katzen	397
7.15	Leishmaniose	400
7.16	Babesiose (Piroplasmose)	406
7.17	Impfungen	408
8	Kardiologie	412
	<i>Jan-Peter Bach</i>	
8.1	Physiologie des Herzens	416
8.2	Untersuchung des Herzens	424
8.3	EKG	438
8.4	Herzarrhythmien	444
8.5	Erkrankung der Herzklappen	460
8.6	Angeborene Shunts	476
8.7	Canine dilatative Kardiomyopathie (DKM)	487
8.8	Feline Kardiomyopathien	490
8.9	Vorgehen bei Herzversagen	496
9	Klinische Pathologie/Labordiagnostik (und ausgewählte hämatologische Erkrankungen)	502
	<i>Reinhard Mischke</i>	
9.1	Referenzbereiche Blutbild	504
9.2	Referenzbereiche klinische Chemie und Blutgerinnung ..	506
9.3	Interpretation des weißen Blutbildes	508
9.4	Interpretation des roten Blutbildes	515
9.5	Klinische Chemie	529
9.6	Hämostatische Veränderungen	543
9.7	Harnanalyse	563
10	Neurologie	573
	<i>Veronika M. Stein</i>	
10.1	Neurologische Untersuchung	575
10.2	Gehirn	595
10.3	Krampfanfälle	596
10.4	Pupillengröße und Pupillarreflexe bei intrakraniellen Verletzungen	608
10.5	Anisokorie	610

10.6	Erkrankung des Vestibularapparates	611
10.7	Myelopathie	618
10.8	Neuromuskuläre Erkrankungen	629
11	Notfall- und Intensivmedizin	638
	<i>Alexandra Schütter</i>	
11.1	Grundlegende Notfalluntersuchung und Protokoll bei Herzstillstand	639
11.2	Kreislaufchock	641
11.3	Infusionstherapie	645
11.4	Blut-Plasma-Transfusion	654
11.5	Atemnot	664
11.6	Generalisierte Entzündungsreaktion = SIRS (<i>systemic inflammatory response syndrome</i>)	667
11.7	Magendrehung	669
12	Onkologie	674
	<i>Daniela Simon Betz</i>	
12.1	Abklärung onkologischer Fälle	675
12.2	Mammatumoren bei Hunden	681
12.3	Mastzelltumoren (MZT) des Hundes	683
12.4	Ausgewählte Tumoren	688
12.5	Umrechnung des Körpergewichts in Körperoberfläche ..	694
12.6	Chemotherapie/Antineoplastische Medikamente	696
13	Ophthalmologie	704
	<i>Elena de Ferrari</i>	
13.1	Augenuntersuchung	708
13.2	Ausgewählte Erkrankungen	720
13.3	Ophthalmologische Notfälle	737
14	Orthopädie	745
	<i>Leo Brunberg</i>	
14.1	Orthopädische Untersuchung	748
14.2	Arthrose	756
14.3	Ellenbogengelenksdysplasie (ED)	761
14.4	Hüftgelenksdysplasie (HD)	764
14.5	Ruptur des kranialen Kreuzbandes (KBR)	769
14.6	Frakturen	772
14.7	Ernährungsbedingte und metabolische Knochenerkrankungen	781
14.8	Pädiatrische Knochenerkrankungen, Knochen-/Knorpelwachstumsstörungen	784

15	Parasitologie	789
	<i>Christina Strube</i>	
15.1	Häufig eingesetzte Antiparasitika	790
15.2	Organlokalisationen wichtiger Parasiten	793
15.3	Wichtige Infektionen mit Würmern	795
15.4	Wichtige Infestationen mit Ektoparasiten	806
15.5	Wichtige Infektionen mit Protozoen	810
15.6	Zoonosen	816
15.7	Diagnostische Untersuchungen	818
16	Reproduktionsmedizin	823
	<i>Sandra Goericke-Pesch</i>	
16.1	Klinische Untersuchung von Zuchthunden	824
16.2	Reproduktionszyklus und Zucht	835
16.3	Trächtigkeit und Geburt	846
16.4	Pyometra	872
16.5	Stickersarkom	875
16.6	Abklärung von Fertilitätsstörungen der Hündin	876
16.7	Kastration und medikamentöse Alternativen	883
17	Toxikologie	887
	<i>Manfred Kietzmann</i>	
17.1	Differenzialdiagnosen bei Vergiftungen	888
17.2	Ausscheidung von Substanzen aus dem Körper	890
17.3	Behandlungsprinzipien bei Vergiftungen	892
17.4	Toxizität von Nahrungsmitteln	896
17.5	Toxizität und Unverträglichkeit von Medikamenten	899
17.6	Vergiftung mit Ethylenglykol	904
17.7	Ektoparasitika	908
17.8	Rodentizide/Molluskizide	914
17.9	Metalltoxizität	920
18	Urologie	924
	<i>Ingo Nolte</i>	
18.1	Harnwegsinfektionen	926
18.2	Erkrankungen der Prostata	933
18.3	Harnsteine	937
18.4	Harninkontinenz	944
18.5	Feline Lower Urinary Tract Disease (FLUTD), feline idiopathische Zystitis (FIZ)	951
18.6	Polyurie und Polydipsie	956
18.7	Niereninsuffizienz	960
18.8	Glomerulonephropathie	966

19	Zahnheilkunde	973
	<i>Martina van Suntum</i>	
19.1	Antibiotika und Analgetika	974
19.2	Milchzähne, Zahnwechsel	975
19.3	Untersuchung des Patienten	976
19.4	Häufige Zahnerkrankungen	985
19.5	Maulhöhlentumoren	989
19.6	Indikationen für Zahnextraktion	990
19.7	Prophylaxe und häusliche Zahnpflege	991
20	Zytologie	993
	<i>Reinhard Mischke</i>	
20.1	Zytologie der Entzündung	994
20.2	Zytologie maligner Umfangsvermehrungen	997
20.3	Lymphknotenzytologie	999
20.4	Analyse von Ergussflüssigkeit	1001
20.5	Bronchialzytologie	1008
20.6	Liquoranalyse	1011
20.7	Analyse der Synovialflüssigkeit	1014
	Wirkstoffverzeichnis	1023
	Sachverzeichnis	1031

Abkürzungsverzeichnis

ACE	angiotensin-converting enzyme
ACT	activated clotting time
ACTH	adrenokortikotropes Hormon
ADH	antidiuretisches Hormon
AF	Atemfrequenz
AI	Aorteninsuffizienz
AIHA	autoimmunhämolytische Anämie
AMP	Adenosinmonophosphat
AMV	Atemminutenvolumen
ANS	autonomes Nervensystem
AP	alkalische Phosphatase
ASD	Atriumseptumdefekt
BCS	Brachycephalensyndrom
BD	Blutdruck
BE	Base Excess
BG	Blutglukose
BIS	Bispectral-Index
BO	Beckenosteotomie
BTM	Betäubungsmittel
cAMP	cyclisches Adenosinmonophosphat
COX	Cyclooxygenase
CPAP	konstanter Druck auf die Atemwege
CrCL	Ligamentum cruciatum craniale
CRTZ	Chemorezeptortrigerzone
CT	Computertomographie
CUE	canine unicompartmental elbow
DC	Distractio cubiti
DCM	dilatative Kardiomyopathie
DES	Diethylstilbestrol
DIC	disseminierte intravasale Koagulopathie
DKM	dilatative Kardiomyopathie
DLE	diskoider Lupus erythematodes
DSH	Deutscher Schäferhund
DTI	Dauertropfinfusion

Abkürzungsverzeichnis

EDTA	Ethylendiamintetraessigsäure
EDV	Enddiastolisches Volumen
EEG	Elektroenzephalogramm
EFK	extrazelluläres Flüssigkeits-Kompartiment
EKG	Elektrokardiogramm
ELISA	enzyme-linked immunosorbent assay
ER	Endoplasmatisches Retikulum
ESV	endsystolisches Volumen
etCO₂	endexpiratorische CO ₂
EZK	extrazelluläres Kompartiment
FKHR	Femur-Kopf-Hals-Resektion
FLUTD	feline lower urinary tract disease
FPC	fragmentierter Processus coronoideus
FUS	felines urologisches Syndrom
GABA	Gammaaminobuttersäure
GFR	glomeruläre Filtrationsrate
ggr.	geringgradig
GIT	Gastrointestinaltrakt
Hb	Hämoglobin
HCM	hypertrophische Kardiomyopathie
HD	Hüftgelenksdysplasie
Hd	Hund
HES	Hydroxyethylstärke
HF	Herzfrequenz
Hkt	Hämatokrit
HMV	Herzminutenvolumen
HN	Hirnnerv
HOD	hypertrophe Osteodystrophie
IBD	Inflammatory Bowel Disease
IFA	indirekter Immunfluoreszenzantikörpertest
i. m.	intramuskulär
i. v.	intravenös
ICR	Interkostalraum
IGR	insect growth regulator
IOCH	inkomplette Condylus-Ossifikation
IOD	intraokulärer Druck
IPA	isolierter Processus anconaeus
ITPF	Insertionstendopathie der Flexoren medial am Epicondylus humeri
IU	international unit
JPS	juvenile pubische Symphysiodese

KBR	kraniales Kreuzband
KCS	Keratokonjunktivitis sicca
KFZ	kapilläre Füllungszeit
KGW	Körpergewicht
Ktz	Katze
LA	Lokalanästhetikum
LDL	low density lipoprotein
LSB	Links-Schenkel-Block
LW	Lendenwirbel
M.	Morbus
MAC	maximale alveoläre Konzentration
MI	Mitralklappeninsuffizienz
MIC	minimale inhibitorische Konzentration
MLV	modifizierte Lebendvakzine
MMS	Monozyten-Makrophagen-System
MRT	Magnetresonanztomografie
mgr.	mittelgradig
MZT	Mastzelltumor
NaCl	Natriumchlorid (Kochsalz)
NSAID	Nicht steroidale Antiphlogistika
OA	Osteoarthrose
 OCD	Osteochondrosis dissecans
OHE	Ovariohysterektomie
paCO₂	artieller Kohlendioxidpartialdruck
p. o.	per os
PEEP	positiver endexpiratorischer Druck
PEG	perkutane endoskopische Gastrostomie
PIE	Pulmonale Infiltration mit Eosinophilen
PL	Patellaluxation
PNS	peripheres Nervensystem
pp.	pages
ppm	parts per million
Proc.	Processus
PT	Prothrombinzeit, Thromboplastinzeit
PTT	partielle Thromboplastinzeit
RAAS	Renin-Angiotensin-Aldosteron-System
RSB	Rechtsschenkelblock

Abkürzungsverzeichnis

s. c.	subkutan
SD	Standard Deviation (Standardabweichung)
SLE	Systemischer Lupus erythematodes
STT	Schirmer Tränentest
Supp.	Suppositorium
TEP	Totalendoprothese
tgl.	täglich
TI	Trikuspidalklappeninsuffizienz
TIVA	totale intravenöse Anästhesie
TLI	Trypsin-like immunoreactivity
TPLO	Tibia-Plateau-Levelling-Osteotomie
TRH	Thyreotropin Releasing Hormone
TSH	thyreoideastimulierendes Hormon (Thyreotropin)
TTA	tibial tuberosity advancement
TZ	Thrombinzeit
U	unit
VES	ventrikuläre Extrasystolen
VLDL	very low density lipoprotein
VSD	Ventrikelseptumdefekt
VWF	Von-Willebrand-Faktor
WPW	Wolff-Parkinson-White-Syndrom
ZNS	zentrales Nervensystem

Herausgeber

Prof. Dr. med. vet. Ingo Nolte

ehem. Direktor der Klinik für Kleintiere i. R.
Dipl. ECVIM-CA (Internal Medicine), Dipl. ECVIM-CA (Oncology)
Fachtierarzt für Chirurgie, Fachtierarzt für Innere Medizin
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover
✉ ingo.nolte.iR@tiho-hannover.de

Autorinnen und Autoren

Dr. med. vet. Jan-Peter Bach

Fachreferent für Tierschutz und Tiergesundheit
Verband für das Deutsche Hundewesen
Westfalendamm 174
44141 Dortmund
✉ bach@vdh.de

Prof. Dr. med. vet. Leo Brunberg

Fachtierarzt für Chirurgie, Fachtierarzt für Radiologie
Freie Universität Berlin
Fachbereich Veterinärmedizin
Klinik und Poliklinik für Kleine Haustiere
Oertzenweg 19b
14163 Berlin
✉ leo.brunberg@fu-berlin.de

Dr. med. vet. Elena de Ferrari

Zusatzbezeichnung Augenheilkunde beim Kleintier
✉ edeferrari@outlook.de

Prof. Dr. med. vet. Sandra Goericke-Pesch

Dipl. ECAR

Fachtierärztin für Zuchthygiene und Biotechnologie der Fortpflanzung

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Reproduktionsmedizinische Einheit der Kliniken

Bünteweg 15

30559 Hannover

✉ sandra.goericke-pesch@tiho-hannover.de

Prof. Dr. med. vet. Manfred Kietzmann

EBVS® European Specialist in Veterinary Pharmacology and Toxicology

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie

Bünteweg 17

30559 Hannover

✉ manfred.kietzmann.iR@tiho-hannover.de

Prof. Dr. med. vet. Reinhard Mischke

Dipl. ECVIM-CA (Internal Medicine)

Fachtierarzt für klinische Laboratoriumsdiagnostik,

Fachtierarzt für Innere Medizin

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Klinik für Kleintiere

Bünteweg 9

30559 Hannover

✉ reinhard.mischke@tiho-hannover.de

Prof. Dr. med. vet. Ingo Nolte

ehem. Direktor der Klinik für Kleintiere i. R.

Dipl. ECVIM-CA (Internal Medicine), Dipl. ECVIM-CA (Oncology)

Fachtierarzt für Chirurgie, Fachtierarzt für Innere Medizin

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Klinik für Kleintiere

Bünteweg 9

30559 Hannover

✉ ingo.nolte.iR@tiho-hannover.de

Dr. med. vet. Johanna Rieder

Dipl. ECVIM-CA (Internal Medicine)
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover
✉ johanna.rieder@tiho-hannover.de

Dr. med. vet. Alexandra Schütter

Dipl. ECVA
EBVS® and RCVS Specialist in Veterinary Anaesthesia and Analgesia
Fachtierärztin für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover
✉ alexandra.schuetter@tiho-hannover.de

apl. Prof. Dr. med. vet. Dr. habil. Daniela Simon Betz

Dipl. ECVIM-CA (Oncology), Dipl. ECVIM-CA (Internal Medicine)
EBVS® European Veterinary Specialist in Small Animal Oncology
Scientific Author & Translator, Oncology Specialist
Untergasse 7
55288 Armsheim
✉ danielabetz@icloud.com

Prof. Dr. med. vet. Veronika Stein, PhD

Dipl. ECVN
EBVS® European Specialist in Veterinary Neurology
Head of Clinical Neurology
Past President of the ECVN / ESVN
Vetsuisse-Fakultät Universität Bern
Department für klinische Veterinärmedizin
Länggassstrasse 128
CH-3012 Bern
✉ veronika.stein@vetsuisse.unibe.ch

Prof. Dr. med. vet. Christina Strube, PhD

Fachtierärztin für Parasitologie
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Institut für Parasitologie
Zentrum für Infektionsmedizin
Bünteweg 17
30559 Hannover
✉ christina.strube@tiho-hannover.de

Dr. med. vet. Julia Tünsmeier

Dipl. ECVA
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover
✉ julia.tuensmeier@tiho-hannover.de

Dr. med. vet. Martina van Suntum

Fachtierärztin für Kleintiere
Fachtierärztin für Zahnheilkunde (Kleintiere)
Tierklinik Germersheim
An der Hexenbrücke 2
76726 Germersheim
✉ mvsak@tierklinik-ger.de

Prof. Dr. med. vet. Jürgen Zentek

Dipl. ECVCN
Fachtierarzt für Tierernährung und Diätetik
EBVS® European Specialist in Veterinary and Comparative Nutrition
Freie Universität Berlin
Fachbereich Veterinärmedizin
Institut für Tierernährung
Königin-Luise-Straße 49
14195 Berlin
✉ juergen.zentek@fu-berlin.de

Vorwort zur 4. deutschen Auflage

Es liegt im Wesen der Medizin wie der Kleintiermedizin, dass wichtige neue Erkenntnisse gewonnen werden und die zur Verfügung stehenden Arzneimittel sich ändern oder erweitert werden. Der Umfang der fachlichen Entwicklung ist so umfassend, dass eine Bearbeitung der verschiedenen Disziplinen nur noch von einzelnen kompetenten Fachvertretern angemessen geleistet werden kann. So freue ich mich, dass es gelungen ist, für die Neuauflage der verschiedenen Kapitel der 4. Auflage des Praxisleitfadens engagierte und hochqualifizierte Fachleute zu gewinnen, die eine umfängliche Neuauflage ermöglicht haben. Das Konzept des Praxisleitfadens, als schnelles Nachschlagewerk für die Kleintierpraxis noch in die Kitteltasche zu passen, wurde beibehalten.

Man mag sich in der heutigen Zeit fragen, ob nicht digitale Angebote weitaus besser dem Zeitgeist entsprechen und das Bedürfnis nach rascher Orientierung ausreichend erfüllen. Der große Anklang, den der „Praxisleitfaden“ in den vorangegangenen Auflagen gefunden hat und der zur jetzt vorliegenden geführt hat, bestätigt mich jedoch in der Überzeugung, dass gerade die vertraute Form des handlichen Büchleins ein nützlicher Begleiter im Praxisalltag wie auch im Studium ist. In der gebotenen Kürze soll der Leitfaden dennoch alles Wesentliche umreißen und so eine verlässliche Grundlage für die tägliche Anwendung wie auch für das intensivere Vertiefen in weiterführende Literatur bilden.

Vor allem auch für die Studierenden bietet das Buch Einblicke in die jeweilige Pathogenese und eine auf Fakten hin strukturierte Übersicht der wichtigsten Kleintierkrankheiten. Weitere Informationen über aktuelle Übersichts-literatur, Medikamente, Tabellen und ein Wirkstoffverzeichnis u. a. erweitern den Informationsanspruch dieses Taschenbuches.

Dass dieses Konzept so fortgesetzt werden konnte, ist der Schlütersche Fachmedien GmbH, insbesondere in der Person von Frau Sabine Poppe, zu verdanken. Besonders für mich als Herausgeber war die Mitarbeit von Frau Gabriele Bante und Frau Dr. Martina Nolte wesentlich, wofür ich mich hier bedanken möchte.

Hannover, im Frühjahr 2023

Ingo Nolte

Vorwort zur 1. deutschen Auflage

In der heutigen Zeit, in der die Tiermedizin, speziell die Kleintiermedizin, aufgrund des enormen Wissenszuwachses durch eine zunehmende Spezialisierung gekennzeichnet ist, ist es nicht leicht, einen Überblick über das Wesentliche des Fachgebietes zu behalten. Eine schnelle Referenz, die in den alltäglichen Praxissituationen zur Hand ist, wenn die Zeit fehlt, ein umfassendes Lehrbuch zu Rate zu ziehen, gibt es bislang nicht auf dem deutschen Markt.

Der *Praxisleitfaden Hund und Katze* ist ein kompaktes „Taschen“-Buch im wahrsten Sinne des Wortes. Es entspricht am ehesten einem „Skript“, also einer komprimierten Auflistung dessen, was ein Student der Kleintiermedizin als wirklich essentiell aus seiner Ausbildung mitnehmen sollte. Die deutsche Ausgabe berücksichtigt die Besonderheiten der deutschen bzw. europäischen Verhältnisse in Bezug auf Medikamente und deren Dosierungen sowie die gesetzlichen Vorschriften.

Entstanden ist ein Extrakt der aktuellen Kleintiermedizin, der sowohl dem Studenten eine rasche Orientierung in allen Wissensgebieten ermöglicht, als auch dem Praktiker relevante und unmittelbar umsetzbare Hinweise für Probleme der täglichen Praxis bietet.

Das Kompendium erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit und ist nicht vergleichbar mit einem herkömmlichen Lehrbuch, als dessen Konkurrenz es ausdrücklich nicht verstanden sein will. Für die wirkliche Einarbeitung in ein bestimmtes Gebiet ist das Studium von Fachliteratur in Form von Lehrbüchern oder wissenschaftlichen Artikeln unerlässlich. Auf entsprechende relevante und auch leicht zugängliche Literatur wird jeweils zu Beginn eines Kapitels hingewiesen. Es ist das Anliegen des Praxisleitfadens, den roten Faden durch die Kleintiermedizin zu spinnen und damit eine echte Hilfestellung zu sein.

Das Buch ist in insgesamt 21 Kapitel gegliedert, die jedes für sich ein Teilgebiet der Kleintiermedizin behandeln. Darin enthalten sind unter anderem auch die Bereiche klinische Pathologie, Bakteriologie, Zytologie, Ernährung und Notfallmedizin.

Zu Beginn eines jeden Kapitels steht ein Inhaltsverzeichnis, das das rasche Auffinden eines Themas erleichtert. Es schließt sich eine Auflistung der gängigen Arzneimittel und ihrer Dosierungen in Tabellenform an, gefolgt von kurzen Darstellungen der Physiologie und Pathophysiologie des jeweiligen Organsystems. Anschließend werden die relevanten Erkrankungen in übersichtlicher und prägnanter Weise abgehandelt. Die tabellarische Darstellung erlaubt es, jedes Thema quasi auf einen Blick zu erfassen, u. a. anhand von Pathogenese, klinischer Symptomatik, Diagnostik, Therapie und weiteren wichtigen Aspekten – etwa einer möglichen Prophylaxe, Langzeitmanagement usw.

Die Formulierungen sind kurz und knapp, aber treffend, auch komplizierte Sachverhalte werden gut verständlich dargestellt, und das obwohl nur wenige, einfache Abbildungen enthalten sind. Trotz des wirklich handlichen Formates hat man nicht das Gefühl, dass etwas Wesentliches fehlt und ist beim Studium des Buches erstaunt, wie viel Information enthalten ist.

Der große Erfolg des Praxisleitfadens in den Vereinigten Staaten zeigt, dass er mit seiner Konzeption eine Lücke schließt, die sicherlich auch in der veterinärmedizinischen Literatur des deutschen Sprachraums noch klafft. Es ist zu wünschen, dass der *Praxisleitfaden Hund und Katze* bald in der Kitteltasche eines jeden praktischen Tierarztes und jedes Studenten steckt, und sich dort zum unentbehrlichen täglichen Helfer entwickelt.

An dieser Stelle sei der Schlüterschen Verlagsgesellschaft besonders gedankt, die durch die ansprechende und übersichtliche Gestaltung wesentlich zur leichten Orientierung beigetragen hat, wodurch sich die komprimierte Auflistung zügig und verständlich erschließen lässt.

Hannover, im Mai 2004

Ingo Nolte
Elinor Switzer

1.8 Analgesie

Jeder operierte Patient hat postoperative Schmerzen, weil die Gewebeschädigung Nozizeptoren aktiviert, was zu Schmerzempfindung führt. Es ist besser, den Patienten vor der Operation ausreichend mit Analgetika zu versorgen, als den Schmerz erst zu therapieren, nachdem er auftritt. Wenn der Patient mit Schmerzen aufwacht, wird in den schmerzhaften Regionen Noradrenalin (erhöhter Sympathikotonus) ausgeschüttet. Außerdem kann es infolge unzureichend therapierter Schmerzen zu Sensibilisierungsprozessen kommen. Es werden dann höhere Dosen an Analgetika benötigt, um den Schmerz zu kontrollieren, oder er spricht gar nicht mehr auf klassische Analgetika an. Als einfache Regel sollten bei allen Eingriffen, die auch beim Menschen als schmerzhaft gelten, adäquate Analgetika eingesetzt werden.

1.8.1 Präoperative Schmerztherapie

Fehlende präoperative Schmerztherapie führt zu nozizeptiven Prozessen während der Operation. In der Folge ist die Narkose während des Eingriffs nicht stabil und der Patient ist postoperativ schmerzempfindlicher als er gewesen wäre, wenn er vor dem Eingriff Analgetika erhalten hätte.

1.8.1.1 Gründe für eine präoperative Analgesie

Stabilere Narkose während des Eingriffs, geringerer Anästhetikabedarf und dadurch weniger Nebenwirkungen. Eine sanftere Aufwachphase, Verhinderung von Sensibilisierungsprozessen, besserer Heilungsverlauf.

1.8.1.2 Präoperatives Schmerzmanagement

- **Ausschaltung von Angstzuständen** beim Tier durch Handling und Medikamente: bei Bedarf Anxiolytika verabreichen, versuchen, das Tier an die Umgebung zu gewöhnen.
- **NSAIDs** hemmen die Prostaglandinsynthese und reduzieren so Gewebsentzündung. Sie werden gerne präemptiv verabreicht, sind aufgrund ihres Wirkmechanismus aber vor allem für die postoperative Analgesie wirksam und nicht akut antinozizeptiv. Wirkstoffe mit signifikanter COX-1-Aktivität dürfen vor einer Narkose nicht verabreicht werden, weil sie die Funktion der Thrombozyten beeinträchtigen (erhöhte Blutungsneigung). Modernere Wirkstoffe mit überwiegender COX-2-Aktivität (z.B. Carprofen, Meloxicam, Firocoxib, Robenacoxib, Cimicoxib) führen zu keinem klinisch signifikanten Blutungsrisiko und sind für den perioperativen Einsatz zugelassen.

- **Opioid-Analgetika** sedieren und haben eine gute akut antinozizeptive Wirkung. Die μ -Agonisten sind die stärksten systemisch wirksamen Analgetika und für die intraoperative Antinozizeption sehr gut geeignet. Sie haben dosisabhängig einen ausgeprägten Anästhetikum sparenden Effekt.
- **α_2 -Agonisten** haben eine gute akut antinozizeptive Wirkung, nach Bolusgabe ist der analgetische Effekt allerdings deutlich kürzer als der sedative, für die meisten Eingriffe daher nicht ausreichend (kann gut als DTI in Kombination mit anderen Analgetika eingesetzt werden).
- **Lokalanästhetika:** Bei richtiger Anwendung bieten sie eine komplette Unterbrechung der Schmerzentscheidung/-weiterleitung und somit die beste Form der Schmerzausschaltung und Prävention von Sensibilisierungsprozessen. In Kombination erreicht man einen profunden Anästhetikum-sparenden Effekt und reduziert so Nebenwirkungen.

1.8.2 Intraoperative Schmerztherapie

1.8.2.1 Lokale Techniken

Lokalanästhetika unterscheiden sich klinisch relevant v. a. in ihrer Wirkungsdauer und ihrem Wirkungseintritt sowie Toxizitätsrisiko. Verschiedene Formen der Lokalanästhesie sind klinisch relevant:

- **Oberflächenanästhesie:** z. B. Augentropfen, Larynxspray, „splash blocks“
- **Infiltrationsanästhesie:** z. B. Schnittlinieninfiltration, intratestikuläre Injektion
- **Leitungsanästhesie:** z. B. Kopfnerven, Plexus-brachialis-Block; als Sonderformen zählen hierzu auch die
 - **neuraxialen Leitungsanästhesien** Epidural- und Spinalanästhesie
 - **intravenöse Stauungsanästhesie** („Bier-Block“)

1.8.2.2 Systemische Analgetika

Intraoperativ wird die mit der Prämedikation gegebene Analgesie häufig noch durch Analgetikainfusionen ergänzt, die relativ gut steuerbar sind und im Rahmen der sogenannten balancierten Anästhesie z. B. in Kombination mit Inhalationsanästhetika verwendet werden. Häufig in der Kleintiermedizin eingesetzt werden z. B.:

- Fentanyl-DTI (in Ausnahmefällen nach Umwidmung Remifentanyl-DTI)
- Medetomidin-/Dexmedetomidin-DTI
- Ketamin-DTI
- Lidocain-DTI (i.v.-Präparat; häufig in Kombination mit Opioid und Ketamin; **Cave:** bei Katze Kumulations- und Toxizitätsrisiko)

1.8.2.3 Postoperativ

Postoperativ sollte neben Vitalparametern auch die Schmerzhaftigkeit des Tieres gut überwacht werden. Hierfür werden vor allem Verhaltens- und Aktivitätsparameter beurteilt, für den akuten postoperativen Schmerz gibt es auch validierte **multidimensionale Schmerzskalen** mit festgelegtem **Interventionsgrenzwert**, wie die Kurzform des *Glasgow Composite Measure Pain Scale* für Hunde oder den *Glasgow Feline Composite Measure Pain Scale* für die Katze.

Neben der medikamentösen Schmerztherapie ist für die Qualität der Aufwachphase auch eine warme, ruhige, stressarme Umgebung entscheidend. Stress trägt zu einem stärkeren Schmerzempfinden und schlechterer Ansprechbarkeit auf die Therapie bei. Besonders in der Aufwachphase kann die Unterscheidung zwischen Schmerzen und Dysphorie schwierig sein. Wenn dem Tier besonders die Berührung einer bestimmten Körperregion (Operationsgebiet) unangenehm ist, beruht sein Verhalten höchstwahrscheinlich auf Schmerzen. Wenn es auf Berühren an beliebiger Stelle reagiert, beruht dies mit größerer Wahrscheinlichkeit auf einer Dysphorie. Zusätzlich zu den oben bereits beschriebenen Klassen von systemischen Analgetika

- Opioide
- α_2 -Agonisten
- NSAIDs

kann im Rahmen der postoperativen Analgesie noch eine relativ heterogene Gruppe relevant sein, die sogenannten

- Atypischen Analgetika.

Hierzu zählen z. B. die Gabapentinoide (Pregabalin, Gabapentin), orale NMDA-Antagonisten (Amantadin) und Antidepressiva wie Amitriptylin. Diese Wirkstoffe sind nicht tiermedizinisch zugelassen und werden überwiegend in der Therapie und Prävention neuropathischer Schmerzen eingesetzt.

1.8.3 Lokalanästhesie-Techniken

Maximale Dosen verschiedener Lokalanästhetika (LA) für normalgewichtige Tiere (Hd/Ktz)

- Bupivacain = 2 mg/kg
- Lidocain, Mepivacain = 6 mg/kg
- Ropivacain = 3 mg/kg

Cave: Toxizität verschiedener LA ist kumulativ! Dosis anpassen, wenn gleichzeitig verschiedene LA verwendet werden.

1.8.3.1 Intraartikuläre Blockaden

Lokalanästhetika können chondrotoxische Effekte haben, Mepivacain ist hier Bupivacain vorzuziehen.

1.8.3.2 Gliedmaßenblockade für Eingriffe unterhalb des Ellenbogens („RUMM-Block“)

Injektion von z. B. 0,5 % Bupivacain (1 mg/kg an der medialen Einstichstelle und 0,5–1,0 mg/kg an der kranialen Einstichstelle). Die Injektionen (►Abb. 1-1) sind wie folgt zu platzieren:

- **Nn. medianus, ulnaris und musculocutaneus:** Blockade durch eine singuläre Injektion mit einer Spinalkanüle, die im Winkel von 30–45° zur Horizontalen zwischen Trizeps und Bizeps vorgeschoben wird.
- **Oberflächlicher Ast des N. radialis:** Auffinden der V. cephalica, wo der Nerv die Dorsalseite des Ellenbogens quert. Kanüle von lateral einstechen und zur anderen Seite durchschieben. Beim Zurückziehen der Kanüle wird injiziert.

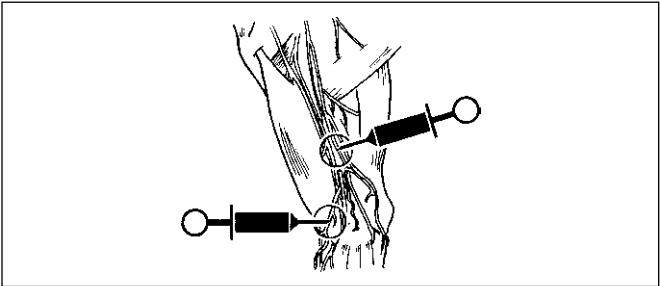


Abb. 1-1 Schematische Darstellung der zwei Injektionsstellen medial und kranial an der Vordergliedmaße für den „RUMM-Block“

1.8.3.3 Dentale Blockaden

Blockade der Alveolen im Unterkiefer umfasst die Zähne, Haut und Mukosa im Bereich des Kinns und der Unterlippe. Injektion von 0,5–3,0 ml (max. 2 mg/kg) 0,5 % Bupivacain. Es gibt verschiedene Methoden zur Blockade des Nervs (►Abb. 1-2).



Diese Indikatoren der Narkosetiefe gelten nicht für Ketamin oder Opiode. Im Ketamin-Toleranzstadium zeigen Tiere einen erhöhten Muskeltonus, offene Augenlider, Spontanreflexe einschließlich Pupillenreflex, und ihre Augäpfel bleiben oft in zentraler Stellung. Sie können auch, sogar im tiefen Stadium, Rückzugsreflexe aufweisen. Opiode allein sind Sedativa und keine Anästhetika. Eine für chirurgische Eingriffe ausreichende Analgesie kann bei körperlich beeinträchtigten Tieren erreicht werden, sie sind aber nicht bewusstlos.

1.10 Herz-Kreislauf-Überwachung beim anästhesierten Patient

Die Referenzwerte für Herzfrequenz und Blutdruck sind in ► Tab. 1-19, für die respiratorischen Parameter in ► Tab. 1-20 aufgeführt.

Tab. 1-19 Referenzbereiche Herz-Kreislauf-Parameter bei Hund und Katze

Herzfrequenz	Blutdruck
<ul style="list-style-type: none"> ● Hund: 60–140 Schläge/min (abhängig von Rasse, Training etc.) ● Katze: 80–160 Schläge/min 	<ul style="list-style-type: none"> ● Systolisch: > 80–90 mmHg ● Mittel: > 60–70 mmHg

Tab. 1-20 Referenzbereiche respiratorische Parameter bei Hund und Katze in Anästhesie

Atmung

- Frequenz: 8–10 Atemzüge/min
- Atemzugvolumen: 8–20 ml/kg
- Atemminutenvolumen: 100–200 ml/kg
- Inspiratorischer Druck beim Hund: 10–20 cmH₂O
- Inspiratorischer Druck bei der Katze: 8–15 cmH₂O

Merke: Zur Beurteilung der Ventilation sollten arterielle Blutgase oder die endexpiratorische CO₂-Konzentration gemessen werden.

1.10.1 Herzfrequenz und -rhythmus

Aufgabe des Herzens ist es, das durch den linken Ventrikel in den Körper gepumpte Blutvolumen aufrecht zu erhalten (Herzminutenvolumen, HMV). Das HMV ist das Produkt aus Schlagvolumen (ausgeworfene Blutmenge pro Ventrikelkontraktion) und Herzfrequenz. Das Schlagvolu-

men wiederum ist durch die **Kontraktilität**, die **Vorlast** (enddiastolische Ventrikelfüllung) und **Nachlast** (systemischer Widerstand, gegen den das Herz anpumpen muss) bestimmt. Durch eine Anästhesie kann die Fähigkeit zur Regulation dieser Funktionen eingeschränkt sein.

Ausrüstung zur Überwachung von Herzfrequenz und -rhythmus

- Ösophagusstethoskop: Ermöglicht kostengünstig zusätzlich zu Herzfrequenz und -rhythmus das Monitoring der Atemgeräusche.
- Doppler- oder oszillometrische Blutdruckmessgeräte: Der Blutdruck sollte bei allen narkotisierten Tieren überwacht werden. Vorteil: einfach und nicht invasiv; bei Risikopatienten auch invasive BD-Messung empfehlenswert.
- Pulsoxymeter: Schätzt den Anteil oxygenierten Hämoglobins im arteriellen Blut ab und zeigt gleichzeitig die Pulsfrequenz an.
- EKG: Sollte mindestens bei längeren Anästhesien sowie bei Patienten mit Befunden, die Arrhythmien auslösen können (z.B. Magendrehung, Myokardschäden, dilatative Kardiomyopathie, Elektrolytbalancen), überwacht werden.

1.10.1.1 Tachykardie

Eine Tachykardie verkürzt die ventrikuläre Füllungszeit und senkt so die Vorlast, was eine unzureichende Perfusion der Koronargefäße und eine mangelnde Perfusion der systemischen Blutgefäße zur Folge hat.

Ursachen für eine Tachykardie während der Narkose

- Zu geringe Narkosetiefe, unruhige Einleitung
- Schmerzen/Nozizeption, **Cave:** Tiere, die zusätzlich zum Operationsgrund noch weitere pathologische Befunde haben, können auch tachykard werden, wenn diese Bereiche gereizt werden (z.B. ein Hund mit Hüftdysplasie, der ohne Hüftunterstützung in Rückenlage gebettet wird).
- Hypotonie/Hypovolämie führt zu einer Reflextachykardie
- Hypoxie oder Hyperkapnie
- Anämie
- Fieber/Hyperthermie
- Wirkstoffe wie Ketamin, Katecholamine und Parasympatholytika

Maßnahmen bei Tachykardie während der Narkose

Die Maßnahmen sollten der Ursache angepasst werden, deshalb ist ein gutes Monitoring (Körpertemperatur, Blutdruck, EKG, Ventilation und Oxygenierung) wichtig. Beispielsweise kann durch die parallele Blutdruckmessung beurteilt werden, ob der Patient zusätzliche Analgetika

braucht bzw. die Anästhesie vertieft werden muss oder eher bei einer durch Hypotension bedingten Reflextachykardie das Gegenteil der Fall ist und die Hypotension therapiert werden muss.

1.10.1.2 Bradykardie

Eine Bradykardie kann zu einer verringerten Herzleistung führen, wenn das Herz nicht kompensatorisch das Schlagvolumen ausreichend erhöhen kann.

Ursachen für eine Bradykardie während der Narkose

- Zu tiefe Narkose
- Prämedikation mit (Dex-)Medetomidin, Xylazin oder Opioiden kann eine Bradykardie induzieren.
- Vagotonus/vagaler Reflex: z.B. durch Manipulationen an Augapfel oder Ösophagus
- Hypothermie
- Hypertonie (Reflexbradykardie)
- Terminale Hypoxie
- Bradyarrhythmien/Überleitungsstörungen
- Hyperkaliämie
- *Cushing Response* bei erhöhtem Hirndruck

Maßnahmen bei Bradykardie während der Narkose

Die Maßnahme sollte je nach Ursache gewählt werden. Zu deren Feststellung sollten deshalb EKG, Blutdruck und Körpertemperatur überprüft werden. **Cave:** Sehr junge Tiere sind generell weniger tolerant gegenüber Bradykardien.

- Reduktion der Narkosetiefe bei gleichzeitig niedrigem Blutdruck
- **Atropin** (schnellerer Wirkungseintritt) oder Glycopyrrolat, je nach Schweregrad i.v. oder i.m. **Cave:** Nicht unterdosieren (Gefahr initialer Bradykardie).
- Reflexbradykardie durch α_2 -Agonisten: abwarten, ggf. Teilantagonisierung wenn sehr stark ausgeprägt
- Wenn das Tier hypotherm ist, muss es aufgewärmt werden.
- Korrektur von Elektrolytimbalancen wie Hyperkaliämie
- Beta-Sympathomimetika wie Dobutamin oder Dopamin (v.a. bei Hypotension)
- Bei ursächlich erhöhtem Hirndruck („*Cushing response*“) Hirndruck senken

1.10.1.3 Häufige in Anästhesie vorkommende Arrhythmien

- Vagal induzierte Bradyarrhythmie, z. B. AV-Block 1. oder 2. Grades: Besonders bei Prämedikation mit α_2 -Agonisten oder Opioiden
Maßnahme: Anticholinergikagabe wie z.B. Atropin (bei AV-Blocks 3. Grades wirken Anticholinergika in der Regel nicht, hier muss häufig ein Schrittmacher appliziert werden).
- Katecholamin-assoziierte Arrhythmien: Einige ältere Anästhetika können die Schwelle für Katecholamin-induzierte Arrhythmien senken (z.B. Halothan, Thiopental). Bei unzureichender Antinozizeption oder Narkosetiefe können chirurgische Stimuli eine Katecholaminausschüttung bewirken, die Arrhythmien potenzieren kann. Auch exogene Katecholamine wie Dopamin können Arrhythmien auslösen.
Maßnahmen: Stimuli abstellen bzw. Analgetikagabe/Narkose vertiefen.
- Erkrankungen die mit Myokardischämie einhergehen (z.B. Magendrehung oder Milzruptur) oder eine traumatische Myokarditis prädisponieren Patienten für Arrhythmien wie VES/idioventrikulär beschleunigten Rhythmus.
Maßnahmen: Nach Möglichkeit sollte hier zunächst nur die zugrundeliegende Ursache behandelt werden.
- Durch zugrundeliegende Herzerkrankungen (z.B. DCM) verursachte Arrhythmien können in Anästhesie verstärkt auftreten.
- Hyperkapnie, Hypoxie, länger bestehende Hypovolämie/Hypotonie können zu Arrhythmien führen, hier sollte auch zunächst die Ursache behandelt werden.
- Elektrolytimbalancen beeinflussen das Ruhemembranpotential und können deshalb Erregungsbildungs-/Erregungsleitungsstörungen verursachen, z. B.:
 - Hypokaliämie, **Cave:** Respiratorische/metabolische Alkalose sowie Glukose-/Insulin-Therapie potenzieren die Hypokaliämie.
 - Hyperkaliämie, **Cave:** wird durch Azidose und Hypokalzämie potenziert.
 - Hyperkalzämie, **Cave:** wird durch respiratorische/metabolische Azidose potenziert.

3 Dermatologie

Ingo Nolte

3.1	Diagnostik bei Hauterkrankungen	118
3.1.1	Anamnese	118
3.1.2	Klinische Untersuchung	120
3.1.3	Diagnostische Tests in der Dermatologie	122
3.2	Allergie	125
3.2.1	Allergische Flohspeicheldermitis (FAD)	125
3.2.2	Futtermittelinduzierte canine/feline atopische Dermatitis (FCAD, FFAD)	129
3.2.3	Atopische Dermatitis	131
3.2.4	Allergische Kontaktdermatitis (AKD)	134
3.3	Milben bei Hund und Katze	136
3.3.1	Demodikose des Hundes	136
3.3.2	Räude des Hundes (<i>Sarcoptes</i>)	139
3.3.3	Räude der Katze (<i>Notoedres</i>)	140
3.3.4	Cheyletiellose	141
3.3.5	Otodektose (Ohrmilben)	143
3.4	Immunvermittelte, autoimmune und immunmedierte Hauterkrankungen	144
3.4.1	Bullöse und pustuläre immunvermittelte Hauterkrankungen	144
3.4.2	Nicht bullöse immunvermittelte Hauterkrankungen	147
3.5	Otitis externa	148
3.5.1	Klinik	148
3.5.2	Prädisponierende Faktoren	149
3.5.3	Untersuchungsgang	151
3.5.4	Therapie	152
3.6	Otitis media	154
3.7	Pyodermien bei Hunden	155
3.7.1	Allgemeines	155
3.7.2	Prädisponierende Faktoren	155
3.7.3	Klassifikation	156
3.7.4	Pyodermieformen	157
3.7.5	Diagnose und Therapie	163

3.8	Dermatophytose/-mykose	167
3.8.1	Klinik	167
3.8.2	Diagnose	168
3.8.3	Therapie	169
3.8.4	Prävention	170
3.9	Alopezie	170
3.9.1	Allgemeine Informationen	170
3.9.2	Klinik und Diagnose	170
3.9.3	Alopezie in Verbindung mit Pruritus	171
3.9.4	Endokrine Alopezie	172
3.10	Seborrhoe-Komplex	174
3.10.1	Pathophysiologie	174
3.10.2	Klassifikation	175
3.10.3	Primäre Seborrhoe	176
3.10.4	Sekundäre Seborrhoe	180
3.10.5	Topische antiseptische Therapie	182
3.11	Kortikosteroide	186
3.11.1	Nebenwirkungen und Überwachung	187
3.11.2	Klassifikation nach Wirkungsstärke und Wirkungsweise	188
3.11.3	Entzündungshemmende Dosierungen	188

3.1 Diagnostik bei Hauterkrankungen

3.1.1 Anamnese

3.1.1.1 Signalement

- **Tierart und Rasse:** Viele dermatologische Veränderungen haben eine erbliche Komponente. Daher ist eine familiäre Vorgeschichte bei Hauterkrankungen von Bedeutung.
- **Klinisches Bild:** Häufig sind Hauterkrankungen chronisch und ihr Erscheinungsbild daher nicht mehr typisch für die jeweilige Ursache.
- **Alter:** Aktuelles Alter sowie Alter beim Auftreten der ersten Symptome

3.1.1.2 Umgebung des Tieres

Geografische Lokalisation: Viele Erkrankungen, z. B. die Kokzidioidomykose oder die Histoplasmose, haben eine spezifische geografische Verbreitung. Es ist daher zu erfragen, wo sich das Tier in letzter Zeit aufgehalten (einschließlich Reisen) und wo es in der Vergangenheit gelebt hat.

Wohnumgebung: Eine Vielzahl an Faktoren – wie Unterbringung, Schlafplatz, Kontakt mit Wildtieren (Fuchs, Igel, oder auch landwirtschaftliche Nutztiere, z. B. Trichophytie), Kontaktmöglichkeit zu Reizstoffen oder chemischen Allergenen – kann wichtige Hinweise auf die Ätiologie geben. Außerdem können Informationen über weitere Tiere im Haushalt von Bedeutung sein. Wenn beispielsweise eine Jungkatze aus dem Tierheim in den Haushalt eingezogen ist und die erwachsenen Tiere kurze Zeit später haarlose Stellen aufweisen, könnte es sich um eine Dermatophytose handeln.

Weitere betroffene Tiere: Das Vorliegen ähnlicher Hauterscheinungen bei weiteren Tieren (einschließlich der Tierbesitzer und ihrer Kinder), die mit dem Patienten in Kontakt kamen, ist insbesondere bei übertragbaren Krankheiten wie Dermatophytose und *Sarcoptes*-Räude, Cheyletiellen und Flöhen, aber auch bei ernährungsbedingten und toxischen Dermatosen ein wichtiger Hinweis.

Nutzung bzw. Aktivitätsradius: Die Arten von Aktivitäten, die ein Tier ausübt, können es für bestimmte dermatologische Erkrankungen prädisponieren. So sind Jagdhunde beispielsweise viel in der freien Landschaft unterwegs und damit Herbstgrasmilben, Flöhen und Zecken ausgesetzt.

3.1.1.3 Saisonalität

Einige dermatologische Erkrankungen treten häufiger zu bestimmten Jahreszeiten auf. So verursacht eine Atopie, die durch allergische Reaktion auf Umweltallergene ausgelöst wird, insbesondere im Frühling oder

anderen Zeiträumen, in denen diese Allergene besonders verbreitet sind, klinische Beschwerden. Eine Flohinfestation ist besonders häufig in der warmen Jahreszeit zu beobachten, Fotosensitivitäten treten am häufigsten in den Sonnenmonaten auf.

3.1.1.4 Beschreibung der Läsionen

- **Initiale Veränderung:** Oft hat sich das Aussehen der initialen Veränderung bis zur Erstuntersuchung des Tieres stark verändert (Chronizität). Es ist genügend Zeit für die Anamnese zu verwenden, damit durch ausführliche Befragung eine genaue Beschreibung der anfänglichen Veränderung ermöglicht wird.
- **Verlauf der Veränderung:** Es sollte erfragt werden, wie rasch und weit sich die ersten Läsionen ausgebreitet haben und welchen Einfluss verschiedene Faktoren dabei gespielt haben (vorangegangene Behandlung, Umwelteinflüsse, Selbstverletzung durch intensives Kratzen oder Lecken etc.).
- **Pruritus:** Angaben über Auftreten oder Fehlen von Pruritus (Juckreiz) sind extrem wichtig.
- **Saisonale Einflüsse:** Manche Krankheiten treten in bestimmten Jahreszeiten gehäuft auf, z. B. Fotosensibilität in den sonnigen Monaten, Trombikulidose im Herbst, Flohbefall in den warmen Monaten.
- **Rassespezifisches Vorkommen** von Hauterkrankungen (z. B. Ichthyose beim Golden Retriever)
- **Lokalisation:** Viele Krankheiten treten an typischen Lokalisationen auf (z. B. Kokzidioidomykose und Histoplasmose). **Merke:** Dies bezieht sich nicht nur auf das derzeitige, sondern auch auf das frühere Krankheitsbild (vorangegangener Befall) – *Sarcoptes* an den Ohrhängern.
- **Umwelt:** Dies beinhaltet eine Vielzahl von Faktoren von Haltung und Schlaflager bis hin zu Kontaktschubstanzen (eventuelle äußerlich toxische Chemikalien und Allergene, zu denen das Tier Kontakt hat).
- **Verwendung:** Tiere, die für bestimmte Zwecke eingesetzt werden, sind für einzelne Hauterkrankungen anfälliger (z. B. Grannen, *Sarcoptes*-Räude).

3.1.1.5 Vorbehandlungen

Ansprechen auf Vorbehandlung

Das Ergebnis der Vorbehandlung kann wichtige Hinweise geben, um bestimmte Erkrankungen auszuschließen. War eine vorangegangene Behandlung erfolglos, so können Zeit und Aufwand gespart werden, weil bestimmte Erkrankungen ausscheiden. Es muss sichergestellt sein, dass es sich um eine **zuverlässige Behandlung** handelte, die gewissenhaft und

über einen ausreichend langen Zeitraum durchgeführt wurde (Besitzercompliance!). Ausbleibender Behandlungserfolg ist oft das Ergebnis einer unzureichenden Ausführung der Behandlung.

Viele topische Medikamente sind potenzielle Kontaktirritanzen und verursachen bei bestimmten Tieren aber auch allergische Kontaktdermatitiden (selten). Hierbei ergibt die Anamnese, ob und welche Medikamente den Zustand offenbar verschlimmerten. Diese Präparate müssen vermieden werden und es ist zu vermerken, dass eventuell eine Sensibilisierung stattgefunden hat. Diese kann sich sowohl auf den Wirkstoff selbst als auch die Hilfsstoffe beziehen.

3.1.1.6 Frühere Hauterkrankungen

Aufgrund der Schwierigkeit für den Besitzer, vorangegangene Veränderungen zu deuten, werden viele Fälle als Rezidive früherer Hauterkrankungen vorgestellt. Es ist sehr wichtig herauszufinden, ob es sich beim aktuellen Krankheitsbild tatsächlich um ein Rezidiv handelt oder ob eine völlig andere Krankheit vorliegt. Meist kann dies nur aufgrund der Anamnese entschieden werden.

3.1.2 Klinische Untersuchung

Die Hautveränderung sollte bei gutem Licht, vorzugsweise bei direktem Sonnenlicht, untersucht werden. Die gesamte Hautoberfläche und ggf. auch die Schleimhäute müssen inspiziert werden, um das Verteilungsmuster vollständig zu erfassen. Falls erforderlich, muss Fell oder verfilztes Haar geschoren werden, um darunter liegende Hautveränderungen ausreichend sichtbar zu machen. Eine Lupe ist bei der Betrachtung kleiner Läsionen hilfreich.

3.1.2.1 Arten von Veränderungen

Macula: Kleine, flache, umschriebene Farbveränderung der Haut (Durchmesser < 1 cm). Die Verfärbung kann Folge unterschiedlicher Prozesse sein. Die häufigste Ursache ist ein Erythem, meist allergisch verursacht. Andere Ursachen sind Zunahme an Melaninpigmentation, Depigmentation und Blutung. Ein Fleck ist eine große Macula (> 1 cm).

Papel: Solide, gerötete, umschriebene Hauterhebung mit einem Durchmesser von bis zu 1 cm, meist verursacht durch Zellinfiltration oder Proliferation der Dermis.

Plaques: Größere, an der Oberfläche flache Erhebung (Durchmesser > 1 cm), die durch Ausbreitung oder Zusammenfließen von Papeln entsteht.

Knoten: Solide Erhebung der Haut > 1 cm, meist aus zellulären Infiltraten mit oder ohne Proliferation.

Tumor: Großer Knoten oder offensichtlich neoplastische Schwellung. Tumoren können aus jeder Struktur der Haut oder Unterhaut entstehen.

Zyste: Mit Epithel ausgekleideter Hohlraum, der Flüssigkeit oder festes Material enthält. Es handelt sich um eine glatte, gut umschriebene, fluktuierende bis feste Schwellung. Hautzysten sind meist mit Epithel der Anhangsdrüsen (Haarfollikel, Talg- oder apokrine Drüsen) ausgekleidet und mit verhorntem Zelldebris oder talgigen bzw. apokrinen Sekreten gefüllt.

Quaddel: Sonderform der Papel. Solide, scharf umschriebene, flache Hauterhebung, die durch Ödem der Dermis verursacht wird. Ansammlungen von Quaddeln werden als Urtikaria bezeichnet.

Vesikel: Umschriebene flüssigkeitsgefüllte Hauterhebung, die bei Hund und Katze selten beobachtet wird, da sie sehr leicht platzt. Das Platzen führt zu einer epidermalen Collarete, einer kreisförmigen losen Ansammlung von Keratin, die das „Dach“ des Vesikels bildet.

- **Bulla:** Großes Vesikel mit einem Durchmesser > 1 cm
- **Pustel:** Vesikel mit eitrigem Inhalt, Entzündungszellen (Neutrophile und/oder Eosinophile, mit oder ohne Bakterien)

Schuppen: Ansammlung von Fragmenten des Stratum corneum (verhornte Epidermiszellen). Auch die normale Haut erneuert ihre Epidermiszellen und das Stratum corneum, bei der Schuppenbildung ist dieser Prozess jedoch beschleunigt. Dies führt zu exzessiver Schuppung, die bei Ansammlungen von 20 oder mehr einzelnen Hautschuppen sichtbar wird.

Krusten: Reste von getrocknetem Serum, Blut, Eiter, Epithelzellen, Keratin und bakteriellem Debris. Krusten können von Schuppen unterschieden werden, da sie aneinander, an der Haut und den Haaren haften und bei einer Vielzahl entzündlicher Erkrankungen auftreten. Sie können Folge einer geplatzten Pustel sein, sodass krustenartige Läsionen in der Nähe von Pusteln eher Krusten als Schuppen sind.

Erosion: Oberflächliche Abschürfung der Epidermis, die nicht die Basalmembran überschreitet und folglich ohne Narbenbildung abheilt.

Ulzeration: Hautdefekt, der mindestens die Dermis einbezieht, nicht traumatisch, sondern infektiös, ischämisch oder immunologisch bedingt ist und keine Heilungstendenz zeigt.

Exkoration: Erosionen und Ulzerationen, die bis in das Korium reichen und häufig durch Selbstverletzung (Kratzen) entstehen.

Fissuren: Risse in der Haut bis in die Dermis als Folge eines Elastizitätsverlustes in Zusammenhang mit entzündlichen Prozessen.

Lichenifikation: Hautverdickung mit übermäßiger Ausprägung der Hautoberflächenmerkmale (Falten). Baumrinden-ähnliches Aussehen der Haut. Haut sieht aus wie Elefantenhaut.

6.3 Durchfall

Durchfall (Diarrhoe) ist definiert als eine Veränderung von Konsistenz, Frequenz oder Volumen der Fäzes und ist das primäre Anzeichen einer Darmerkrankung. Gesunde Hunde mit Durchfall sollten spätestens dann untersucht werden, wenn sie über 3–4 Tage eine Kotkonsistenz wie Softeis (oder dünner) aufweisen. Katzen, die an trockene Bedingungen angepasst sind und Wasser sparen, sodass die normale Kotkonsistenz eher fest ist, sollten untersucht werden, sobald sie dünneren Stuhl haben.

6.3.1 Klassifikation

6.3.1.1 Akuter oder chronischer Durchfall?

Akuter Durchfall wird oft spontan besser, aber bei chronischem Durchfall ist eine ausführliche Diagnostik zur Abklärung nötig.

- **Akuter Durchfall** ist oft selbstlimitierend, kann aber auch lebensgefährlich sein. Akuter Durchfall bei Futterumstellung geht häufig mit konservativer Therapie (Schonkost), symptomatischer Therapie (Infusion) oder kontrollierter Fütterung zurück. Hier ist oft weniger Diagnostik ausreichend: Kotuntersuchung (Flotation ± *Giardia* SNAP®-Test), Prüfen des Hydratationsstatus und Ausschluss von größeren Problemen. Anzeichen wie Fieber, Apathie, Anorexie oder Dehydratation weisen auf eine schwerwiegende Erkrankung hin, die intensiver diagnostisch abgeklärt und therapiert werden muss.
- **Chronischer Durchfall** (> 2 Wochen regelmäßiger Durchfall) mit oder ohne systemische Symptome erfordert in aller Regel eine systematische und ausführliche diagnostische Abklärung einschließlich Blutbild, Blutchemie, Kotuntersuchung, Fütterungsversuch, Röntgenaufnahmen und Endoskopie.

6.3.1.2 Akuter Durchfall

Ätiologie

Akuter Durchfall kann viele Ursachen haben (► Tab. 6-8).

Diagnose und Therapie

Bei unkomplizierten akuten Durchfällen ist oft keine umfangreiche Diagnostik nötig. Ist das Tier apathisch, anorektisch oder hat es Blut im Stuhl, sollte eine gründliche Diagnostik erfolgen.

Wenn das Tier frisst und ansonsten einen gesunden Eindruck macht:

- Schonkost über mehrere Tage, danach langsame Umstellung auf die gewohnte Kost
- Kotuntersuchung auf Parasiten (Hakenwürmer, Peitschenwürmer, Rundwürmer, Kokzidien, ► Kap. 15)

Tab. 6-8 Wichtige Ursachen für akuten Durchfall

Kategorie	Beschreibung
Infektiös	<ul style="list-style-type: none"> • Parvoviren, Rota- oder Coronaviren • Parasitäre Enteritis (z.B. <i>Giardia</i> spp.) • Bakterielle Enteritis (<i>Salmonella</i> spp., <i>Campylobacter jejuni</i> oder <i>Yersinia enterocolitica</i>)
Fütterungsbeding	<ul style="list-style-type: none"> • Futtermittelunverträglichkeit: Enzyme des Bürstensaums werden in Abhängigkeit von den Futternährstoffen (z.B. Disaccharide) vermehrt oder vermindert gebildet. Bei einem plötzlichen Futterwechsel können die Bürstensaumenzyme nicht rechtzeitig adaptieren. Daher wird das Futter nicht ausreichend verdaut und damit auch ungenügend resorbiert. Die Kohlenhydrate stehen nun den Darmbakterien als Substrat zur Verfügung. Sie proliferieren und bilden Gas. Manche Tiere sind niemals in der Lage, bestimmte Nährstoffe angemessen zu verdauen (z.B. Laktose), deshalb sollten die betreffenden Nährstoffe bei der Fütterung dieser Tiere gemieden werden. • Mülltonne: Verdorbenes Futter kann durch bakterielle Bildung von Enterotoxinen krank machen. Einige Hunde können auch, insbesondere nach einer fettreichen Mahlzeit, an einer Pankreatitis erkranken.
Obstruktion	<ul style="list-style-type: none"> • Invagination, Torsion der Gekrösewurzel und Fremdkörper können Erbrechen und Durchfall auslösen.
Andere	<ul style="list-style-type: none"> • Hämorrhagische Gastroenteritis/akutes hämorrhagisches Diarrhoe-Syndrom • Pankreatitis

- Bei Welpen Test auf Parvovirus; bei Katzenwelpen Test auf FeLV und FIV (► Kap. 7)
- *Giardia* spp., *Tritrichomonas* spp.

Wenn das Tier offensichtlich oder vorberichtlich krank ist, zusätzlich:

- Kotuntersuchung auf Fischvergiftung bei vorberichtlichem Verzehr von lachsartigen Fischen
- Blutbild, klinische Chemie zum Überwachen auf Dehydratation, Elektrolytstatus und Anzeichen einer Sepsis
- cPLI bzw. fPLI auf canine bzw. feline Pankreatitis bei vorberichtlich planloser Fütterung
- Röntgen oder Ultraschall zum Ausschluss einer Obstruktion oder eines Fremdkörpers (chirurgisch oder internistisch)

- Kotkultivierung auf *Salmonella* spp., insbesondere bei vorberichtlichem Verzehr von rohem Futter; Kotausstrich auf *Campylobacter* spp. Diese Erreger können auch bei darmgesunden Hunden im Kot nachgewiesen werden, sodass ihre Bedeutung als Durchfallursache bei Hunden nicht abschließend geklärt und der Nutzen der mikrobiellen Kotuntersuchung umstritten ist.
- Der Nutzen von Antibiotika zur Therapie akuter Diarrhoe beim Hund ist umstritten.

6.3.1.3 Chronischer Durchfall

Dünndarm: Der Dünndarm ist verantwortlich für die Verdauung komplexer Moleküle und die Resorption der daraus resultierenden kleinen Moleküle. Die Verdauungsenzyme werden vom Pankreas synthetisiert und in das Duodenum sezerniert.

- **Maldigestion** ist das Unvermögen, komplexe Futterpartikel zu Bestandteilen abzubauen, die vom Dünndarm resorbiert werden. Die häufigste Ursache für Maldigestion ist die exokrine Pankreasinsuffizienz, weil das Pankreas die notwendigen Enzyme produziert.
- **Malabsorption** ist das Unvermögen, verdaute Futterbestandteile zu resorbieren. Sie ist meist durch Erkrankungen der Mukosazellen des Dünndarms begründet.
- **Malassimilation** ist jede Unfähigkeit, Futter im Dünndarm zu resorbieren. Sie schließt sowohl Maldigestion als auch Malabsorption ein.

Dickdarm: Der Dickdarm ist verantwortlich für die Wasserresorption.

Unterscheidung zwischen Dünndarm- und Dickdarmdurchfall

Der häufigste Unterschied zwischen Erkrankungen des Dünndarms bzw. Dickdarms ist, dass Patienten mit Dünndarmerkrankungen zu Gewichtsverlust neigen, weil sie Schwierigkeiten haben, Nährstoffe zu resorbieren. Die Konsistenz und Frequenz des Kotabsatzes helfen bei der Unterscheidung zwischen Dünndarm- oder Dickdarmerkrankung, sind aber nicht sehr zuverlässig (► Tab. 6-9).

Tab. 6-9 Lokalisation der Diarrhoe: Dünndarm oder Dickdarm?

	Dünndarm	Dickdarm
Blut	verdaut	frisch
Schleim	nein	ja
Gewichtsverlust	ja	nein

Gewichtsverluste können bereits vor Auftreten des Durchfalls feststellbar sein, wenn der Dickdarm durch Resorption des überschüssigen Wassers kompensiert.

6.3.2 Ätiologie

Die Ursachen von mit Durchfall assoziierten Darmerkrankungen sind in ▶ Tab. 6-10 aufgeführt.

Tab. 6-10 Mögliche Ursachen von Diarrhoe

Chronische Dünndarmerkrankung	Chronische Dickdarmerkrankung	Akute Darmerkrankung
<p>Maldigestion (exokrine Pankreasinsuffizienz)</p> <p>Malabsorption</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lymphangiektasie • Neoplasie • Entzündung: immunbedingt, allergisch (IBD) • Infektion • Partielle Obstruktion (Fremdkörper oder Invagination) • Metabolisch (Leber, Herz, M. Addison, Hyperthyreose) 	<ul style="list-style-type: none"> • Neoplasie • Obstruktion • Infektion • Parasiten • Entzündung: z. B. histiozytär oder allergisch • Chronisch-entzündliche Darmerkrankung (IBD), die auf Fasern reagiert • Futtermittelunverträglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Futterumstellung • Fremdkörper • Giftaufnahme • Infektiöse Erkrankung (FeLV, FIV, FIP, Parvovirose, Salmonellose, sek. Dysbakteriose) • Parasitär (<i>Giardia</i> spp., Peitschenwürmer, Hakenwürmer, Kokzidien) • HGE

6.3.3 Symptomatische Therapie

Oft erholt sich der Patient mit oder ohne Therapie. Die Ziele symptomatischer Therapie sind:

- Ruhigstellung des MD-Traktes
- Erhaltung des Flüssigkeitsgleichgewichts
- Vorbeugung einer Septikämie

6.3.3.1 Flüssigkeit

Dies ist der wichtigste Aspekt bei Durchfallpatienten. Das Tier muss hydriert bleiben. Säure-/Basen- und Elektrolytimbalancen müssen korrigiert werden.

7.8 Wichtige Zoonosen: Tollwut und Leptospirose

7.8.1 Tollwut bei Kleintieren

Es handelt sich um eine **anzeigepflichtige Erkrankung** (auch bei Verdacht). Heilversuche sind verboten. Deutschland gilt seit 2008 als tollwutfrei.

7.8.1.1 Reservoir

Lyssaviren verschiedener Genotypen

Europa: wildlebende Fleischfresser (Füchse, Dachse, Wildkatzen etc.)

7.8.1.2 Übertragung

Infizierte Tiere scheiden den Erreger etwa 5 Tage lang aus und sterben dann. Das Virus wird übertragen durch:

- Speichel/Biss
- Fressen infizierter Tiere
- Muttertiere können ihre Jungen über die Milch infizieren.
- Harn

7.8.1.3 Pathogenese

Beißt ein infiziertes Tier ein anderes Tier oder eine Person, wird das Tollwutvirus in die Bisswunde inokuliert, wo es sich unterschiedlich lange lokal vermehrt und dann an Nervenenden heftet. (Durch gründliche heiße Reinigung der Bisswunde kann ein Ausbrechen der Infektion verhindert werden, besonders wenn mit Interferon gereinigt wird.) Das Virus wandert in 12–180 Tagen den peripheren Nerv entlang Richtung ZNS. Es erreicht auch andere Organe und wird im Speichel, Milch, Harn etc. ausgeschieden. Innerhalb einer Woche nach Erreichen des ZNS entwickelt das Tier eine fortschreitende neurologische Symptomatik. Das Tier stirbt innerhalb von 4–5 Tagen nach Auftreten der Symptome.

7.8.1.4 Klinik

Tollwut sollte immer vermutet werden, wenn ein ungeimpftes Tier schnell fortschreitende neurologische Symptome aufweist, insbesondere bei Hunden, die aus Osteuropa, Afrika oder Asien importiert werden.

- **Prodromalstadium (paradoxes Verhalten):** z. B. werden sonst zurückhaltende Tiere plötzlich sehr freundlich/anhänglich.
- **Exzitationsstadium („rasende Wut“):** Betroffene Tiere wandern, schnappen, speicheln vermehrt und sind furchtlos. Der Gesichtsausdruck bei Hunden sieht ängstlich aus. Betroffene Tiere können einen „abwesenden“ Gesichtsausdruck haben.

- **Paralyse- oder Depressionsstadium:** Charakterisiert durch lokalisierte Muskelinkoordination, Konvulsion und Verlust der Hirnstammfunktion. Paralyse von Pharynx und Masseter ist häufig. Das Tier kann nicht schlucken und speichelt daher mehr. Zwerchfelllähmung führt zum Tod.

7.8.1.5 Diagnose

Post mortem wird am Gehirn des tollwutverdächtigen Tieres ein fluoreszierender Tollwut-Antikörpertest durchgeführt. Dieser Test ist schnell (über Nacht) und zuverlässig. Bei einem tollwütigen Tier lässt sich mit dem FRA (*fluorescent rabies antibody*)-Test Tollwut im Gehirn nachweisen, unabhängig davon, ob das Tier Negri-Körper aufweist oder nicht.

7.8.1.6 Therapie beim Kleintier

Keine, bei Verdacht ist sofort das Veterinäramt einzuschalten!

7.8.1.7 Therapie beim Menschen

- Gründliches Auswaschen der Wunde mit heißem Wasser
- Innerhalb von 48 Stunden nach Kontakt sollte die Person mit **humanem Tollwut-Immunglobulin (HRIG)** behandelt werden. Diese Therapie wird nur bei Menschen angewendet, die nicht vorher gegen Tollwut geimpft wurden.
- Die Immunisierung wird sofort mit **humaner Diploidzell-Tollwutvakzine** in Intervallen von 3, 7, 14 und 28 Tagen nach der ersten Dosis begonnen. Zuvor geimpfte Menschen erhalten eine Booster-Impfung an Tag 0 und Tag 3.

7.8.1.8 Ansteckungsverdacht

Mit Hunden und Katzen, die von Wildtieren oder Tieren mit unbekanntem Impfstatus **gebissen wurden**, sollte so umgegangen werden, als ob sie Kontakt mit Tollwut hatten. Laut Tollwut-Verordnung besteht ein Verdacht auf Ausbruch von Tollwut, wenn die klinische Untersuchung, die pathologisch-anatomische Untersuchung oder die Histologie in Verbindung mit epizootologischen Anhaltspunkten einen Tollwutausbruch befürchten lassen.

- **Ist das Tier ungeimpft**, kann die Behörde im Einzelfall von einer Tötung absehen, sofern das Tier sofort für mindestens 3 Monate sicher eingesperrt wird und dies der Seuchenbekämpfung nicht entgegensteht.
- **Ist das Tier nachweislich geimpft** (mindestens 30 Tage und höchstens 1 Jahr vor dem Ereignis), wird eine Wiederholungsimpfung durchgeführt und eine behördliche Beobachtung angeordnet.

Von der Impfung kann abgesehen werden, wenn das Tier zuverlässig gegen Tollwut geimpft worden ist.

7.8.1.9 Prävention

Die Impfung wird in Deutschland durch die „Ständige Impfkommision Veterinärmedizin“ weiterhin empfohlen. Durch konsequente Impfung der Wildtiere in endemischen Gebieten wurde die Hundetollwut ausgelöscht. Es werden inaktivierte Tollwutimpfstoffe verwendet. Die Impfung wird vom Tierarzt durchgeführt und im Impfpass eingetragen. Es dauert etwa 1 Monat, bis der höchste Tollwuttiter erreicht wird, daher werden Tiere erst 30 Tage nach der Impfung als immunisiert angesehen. Die erste Tollwutimpfung kann bei Hunden und Katzen ab einem Alter von 3 Monaten gegeben werden. Die 2. Impfung wird 1 Jahr später durchgeführt, danach wird die Impfung gemäß den Angaben des Herstellers aufgefrischt.

7.8.2 Leptospirose bei Hunden

Leptospirose ist eine Zoonose, die durch Infektion mit dem Spirochäten (spiralförmige, fadenartige Bakterien) *Leptospira interrogans* verursacht wird. Die Infektion führt zu **Leber-** und **Nierenerkrankung**. Sobald ein Hund eine Leber- oder auch eine Nierenerkrankung aufweist, muss Leptospirose als Differenzialdiagnose berücksichtigt werden. In den letzten Jahren wird zunehmend häufig (bis zu 70 %) in Europa eine schwerwiegende Lungenbeteiligung infolge Infektion mit verschiedenen Serovaren (u. a. *Leptospira bratislava* und *copenhageni*) gesehen, die mit erhöhter Letalität einhergeht. Katzen scheinen weitgehend resistent zu sein. Höchste Inzidenz im Sommer und im frühen Herbst, besonders nach starken Regenfällen. Die Inkubationszeit liegt unter 1 Woche.

7.8.2.1 Erreger

Verschiedene Serovare von *L. interrogans* können Hunde infizieren: *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona*, *L. grippityphosa*, *L. bratislava*, *L. copenhageni* und *L. saxkoebing* u. a. Das Auftreten ist zum Teil regional.

7.8.2.2 Übertragung

Leptospiren werden primär über den Harn übertragen, können aber auch transplazentar, durch Geschlechtsverkehr, durch Bisswunden und durch Aufnahme von infiziertem Fleisch übertragen werden. Sie können indirekt durch infiziertes Wasser (Pfützen), Erde und Vegetation verbreitet werden. In der Umwelt überleben die Keime schlecht, außer in feuchten, relativ warmen Gegenden (z. B. warmes, regnerisches Weidegebiet).

7.8.2.3 Pathogenese

Die Organismen werden oral aufgenommen oder penetrieren die Schleimhaut und gelangen dann in den Blutkreislauf, wo sie sich vermehren. Sie besiedeln das Tubulusepithel der Nieren und hepatische Zellen, sodass es zu Nieren- und Leberversagen kommt. Ein Teil des Leberschadens wird durch Leptospirentoxine und nicht durch direkte Leberinvasion der Leptospiren verursacht. Eine Lungenbeteiligung (*severe pulmonary hemorrhagic syndrome*) führt in über einem Drittel der Fälle zum Tod.

7.8.2.4 Klinik

Die Erkrankung verläuft oft subklinisch oder chronisch. Die Folge akuter Erkrankungen sind Bakteriämie, Nieren-, Lungen- und Leberversagen mit entsprechenden Symptomen. Die Symptome variieren z. T. in Abhängigkeit vom Serovar.

Perakute Erkrankung als Folge von Bakteriämie: Die Tiere sterben durch überschießende Bakteriämie plötzlich ohne weitere klinische Symptome.

Akute Erkrankung:

- Fieber, Myalgie, Schüttelfrost
- Anorexie, Dehydratation, Vomitus
- Schock
- Gerinnungsstörungen: Meläna, Epistaxis, Petechien
- Ikterus
- Vergrößerte Lymphknoten und Tonsillen
- Dyspnoe, pulmonale Hämorrhagie, interstitielle und/oder alveoläre Lungenzeichnung
- Enteritis

Tiere mit akuter Infektion sterben häufig, bevor eine Leber- oder Nierenbeteiligung erkennbar ist.

Chronische Erkrankung: Früher die häufigste Erscheinungsform. Diese Hunde können eine schwelende Nephritis mit unspezifischen Symptomen zeigen (Apathie, Anorexie, Erbrechen). Befunde wie bei einer Nierenerkrankung. Diese Hunde entwickeln oft auch eine leichte Lebererkrankung.

7.8.2.5 Diagnose

- **Pneumonisches Lungenbild**
- **Laborbefunde** deuten auf **Leber-** oder **Niereninsuffizienz** hin.
- **Nachweis der Organismen im Harn:** Leptospiren können bei 50 % der Fälle im Harn nachgewiesen werden.
- **Mikroskopischer Agglutinationstest (MAT)**, eignet sich auch zur Überwachung des Behandlungserfolges.

- **PCR** (Harn, Blut, Gewebe) und **Serologie** dienen zum Nachweis von Serovaren, die nicht im Impfstoff vorhanden sind.
- **Antikörpertiter kann im perakuten Stadium negativ sein.**

7.8.2.6 Therapie

Infusion mit Vollelektrolytlösung und Förderung der Diurese (Furosemid). Penicillin und Streptomycin für 14 Tage zur Termination der Bakteriämie. Doxycyclin zur Elimination der Leptospiren 5 mg/kg 2 × tgl. für 3 Wochen. Neuere Makrolide sind ebenfalls gut wirksam; Fluorchinolone nicht.

7.8.2.7 Prävention

Die **Leptospiren-Vakzine** dient der aktiven Immunisierung von gesunden Welpen und Hunden. Der Impfstoff Veriscan L3 schützt vor *L. interrogans* Serovare *canicola* und *icterohaemorrhagiae* und *L. Kirschneri* Serovare *grippotyphosa*.

Nobivac L4 enthält neben den Serogruppen *canicola* und *icterohaemorrhagiae* zusätzlich *grippotyphosa* und *australis/bratislava*. Die Dauer des Impfschutzes wird für beide Impfstoffe mit 1 Jahr angegeben. Nach der Erstimpfung sollte 2–4 Wochen später geboostert werden.

Tab. 7-9 Häufigste Krankheitserreger der Atemwege bei der Katze

Erreger/ Krankheit	Pathogenese	Klinik
Herpesvirus (Rhino-tracheitis)	<p>Empfängliche Tiere: Alle Katzen. Herpesvirus-Infektionen gehören zu den bedeutendsten Erkrankungen in Katzenzuchten.</p> <p>Das Herpes-Genom bleibt im Trigeminalganglion, bis die Katze Stress ausgesetzt wird. Dann wird das Virus aktiviert, wächst den Nerv entlang und reinfiziert die Mukosazellen. Dort vermehrt es sich und wird ausgeschieden. Infizierte Patienten werden zu latenten Trägern. Eine Primärinfektion verläuft über Wochen, während ein Wiederausbruch 3–10 Tage dauert.</p>	<p>Okuläre Symptome: Bilaterale Keratokonjunktivitis (bei Katzenwelpen oft eitrig). Es kann zu schmerzhaften dendritischen oder herpetischen Ulzera kommen, bes. bei lagophthalmischen Rassen.</p> <p>Systemische Symptome: Rhinitis ist charakterisiert durch Niesen, wässrigen Nasenausfluss, Schleimhautulzerationen plus sek. bakterielle Infektionen und eine verkrustete Nase. Manche Katzen entwickeln eine chron. eitrig Rhinitis/Sinusitis aufgrund permanenter Schädigung der Nasenmuscheln (z. B. Siamkatze). Pneumonie führt bei jungen Kätzchen zum Tod.</p>

7.9 Erkrankungen der oberen Atemwege bei Katzen

Herpesvirus und Calicivirus sind die zwei häufigsten Ursachen (ca. 90%) von Infektionen der oberen Atemwege bei Katzen (► Tab. 7-9). Für die Therapie ist es nicht entscheidend, eine Herpesinfektion von einer Calicivirusinfektion zu unterscheiden, außer es sollen gezielt Medikamente gegen Herpesviren eingesetzt werden. Ansonsten werden beide Infektionen gleich behandelt. Herpes neigt zu schwererem Verlauf und ist oft assoziiert mit Herpes-Kornea-Ulzeration, während bei Calicivirusinfektionen oft orale Ulzera, Stomatitis und Lahmheit auftreten. *Mycoplasma* spp., *Chlamydia* spp. und *Bordetella bronchiseptica* können ebenfalls Infektionen der oberen Atemwege verursachen, die aber häufig nur eine Konjunktivitis nach sich ziehen. Infektionen der oberen Atemwege können sich zu Lungeninfektionen entwickeln. Bei den meisten dieser Erkrankungen sind die Tiere nach der Heilung kontinuierliche oder intermittierende Dauerasscheider. Tierärzte impfen gegen diese Erkrankungen, die Immunität ist aber in der Regel von kurzer Dauer und nicht sehr ausgeprägt.

Diagnose	Therapie/Prävention
<p>Kultur von nasalem, okulärem oder oropharyngealem Exsudat mit Hilfe einer viralen Kulturette.</p> <p>Konjunktivalgeschabsel zeigen intranukleäre Einschlusskörperchen.</p>	<p>Therapie: Antivirale Medikamente sind von zweifelhaftem Wert, teuer und müssen häufig appliziert werden.</p> <p>Aciclovir (z. B. Zovirax®) 5–10 mg/kg s. c. 3 × tgl.</p> <p>Aciclovir Augensalbe (z. B. Zovirax AS®) alle 4 h ins Auge geben. Bessere Wirkung mit Famciclovir (stärkere gastrointestinale Nebenwirkungen), 1 Tbl. (125 mg) 2 × tgl. 10 Tage.</p> <p>Antibiotika helfen bei bakteriellen Infektionen, Chlamydien und Mycoplasmen.</p> <p>Freihalten der Nasengänge</p> <p>Flüssigkeit, wenn nötig, Inhalation mit phys. NaCl-Lösung.</p> <p>Steroide sind kontraindiziert, weil sie die Infektion reaktivieren. Daher ist Vorsicht geboten, wenn Katzen mit Herpes z. B. mit Steroiden gegen IBD etc. behandelt werden.</p> <p>Impfung</p>



8.3.3 Diagnose von Kammervergrößerungen

Kammervergrößerungen können zu Veränderungen in der EKG-Ableitung führen (► Tab. 8-10). Da dies jedoch nicht in allen Fällen geschieht, sollte zur Diagnose struktureller Veränderungen am Herzen eine Herzultraschalluntersuchung durchgeführt werden.

Tab. 8-10 EKG-Veränderungen als Folge von Kammervergrößerungen

Kammervergrößerung	EKG-Veränderungen
Vergrößerung rechter Vorhof	Hohe P-Wellen
Vergrößerung linker Vorhof	Verlängerte P-Wellen (längere Aktivierung in den Vorhöfen)
Beidseitige Vorhofvergrößerung	Eingekerbte P-Welle, bei der der erste Teil hoch und der zweite Teil verlängert ist
Vergrößerung rechter Ventrikel	Große negative S-Welle. Achsenverschiebung nach rechts
Vergrößerung linker Ventrikel	Normale oder höhere R-Welle in Ableitung II und aVF ± verlängerter QRS-Komplex (Linksschenkelstörung)

8.4 Herzarrhythmien

Arrhythmien sind Störungen des Herzrhythmus. Sie können aus einer Vielzahl von Gründen auftreten, z. B. abnormer Reizleitung, ektopischer Depolarisation oder der Beschleunigung oder Verlangsamung eines normalen Schrittmachers. Elektrokardiografische (EKG) Aufzeichnungen führen zu einer definitiven Diagnose einer Arrhythmie. Die Diagnose der spezifischen Arrhythmie vor Beginn der Therapie ist essenziell (► Abb. 8-5).

8.4.1 Arten von Arrhythmien

Es gibt Arrhythmien, die vom Sinusknoten ausgehen, solche, die durch Verlangsamung (oder Beschleunigung, wie beim Wolff-Parkinson-White-Syndrom) der Reizleitung im normalen Leitungssystem verursacht werden, und solche, die von ektopischem Gewebe ausgehen und entweder zu früh oder zu spät auftreten (► Tab. 8-11, ► Tab. 8-12, ► Tab. 8-13, ► Tab. 8-14, ► Tab. 8-15, ► Tab. 8-16).

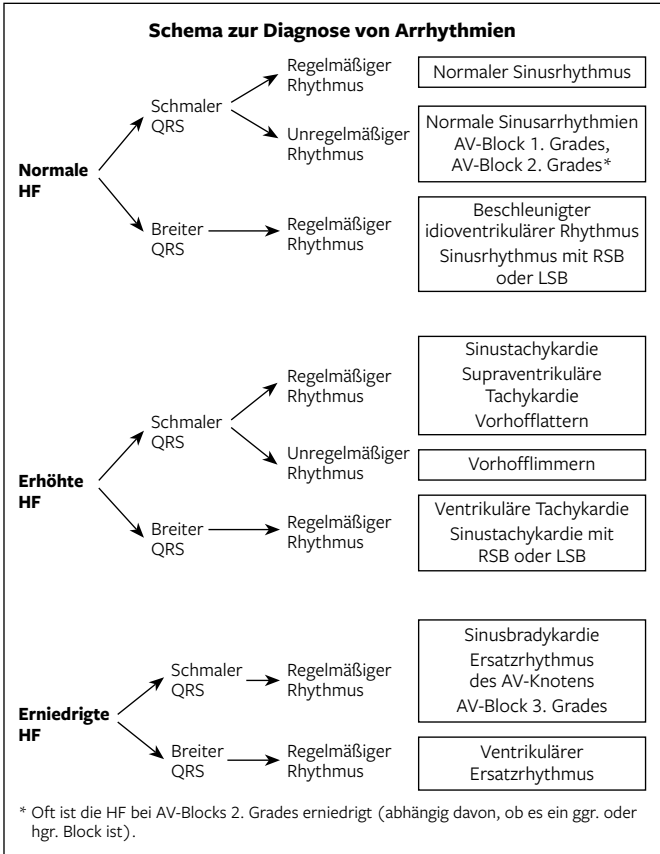


Abb. 8-5 Diagnose von Arrhythmien

8.4.1.1 Störungen der Sinusknoten-Aktivität

- Respiratorische Sinusarrhythmie (physiologisch bei Hunden)
- Sinustachykardie
- Sinusbradykardie
- Sinusstillstand
- Vorhofstillstand

8.4.1.2 Leitungsblocks

Atrioventrikulärer (AV) Block

- **AV-Block 1. Grades** führt zu einer Verlängerung des P-R-Intervalls.
- **AV-Block 2. Grades (Mobitz Typ I oder II)** führt zu einigen Depolarisationen im Vorhof, die die Ventrikel nicht erreichen.
- Zum **AV-Block 3. Grades** kommt es, wenn keine Vorhof-Depolarisationen die Ventrikel erreichen (eine Form der AV-Dissoziation).

Intraventrikuläre Leitungsblocks

- Linksschenkelblock (LSB; komplett oder partiell)
- Rechtsschenkelblock (RSB; komplett oder partiell)

8.4.1.3 Erregungsumleitung

Präexzitationssyndrom (Wolff-Parkinson-White-Syndrom [WPW]):
Schnellere Reizleitung, weil der AV-Knoten umgangen wird.

Tab. 8-11 Herzarrhythmien – Störungen des Sinusknotens

Arrhythmie	Beschreibung	Ätiologie
Sinusarrhythmie	Sinusarrhythmie ist ein von der Respiration abhängiger regelmäßiger An- und Abstieg der HF. Die Form der P-Welle kann variabel sein, weil der Vagotonus den Depolarisationsort im Sinusknoten verschiebt (wandernder Schrittmacher). Die P-QRS-T-Konfiguration ist normal.	Durch Zu- und Abnahme des Vagotonus abhängig von der Respiration. Der Vagotonus nimmt bei der Inspiration ab (Zunahme der HF) und nimmt bei der Expiration zu (Abnahme der HF).
Sinustachykardie	Die HF liegt über dem Referenzbereich für die Tierart, aber der Rhythmus ist normal. Die P-QRS-T-Konfiguration ist normal.	Kann durch erhöhten Sympathikotonus, erniedrigten Parasympathikotonus oder beides verursacht werden.

8.4.1.4 Ektopische Depolarisation

Diese stammt aus anderen Arealen als dem Sinusknoten.

Ersatzrhythmen treten auf, wenn ein tieferer Schrittmacher den Herzrhythmus übernimmt, weil ein höher liegender Schrittmacher versagt hat (z.B. Sinusstillstand) oder die Reizleitung zum tieferen Schrittmacher blockiert ist (z.B. AV-Block 3. Grades). Ersatzrhythmen können im Ursprung supraventrikulär, vom AV-Knoten ausgehend oder ventrikulär sein.

Extrasystolen (Schläge, Kontraktionen): Treten auf, wenn von einer abnormen Lokalisation (ektopisch) früher als normal eine Depolarisation ausgeht. Sie können in den Vorhöfen, im AV-Knoten oder His-Bündel (alle supraventrikulär) oder in den Ventrikeln entstehen. Sie können einzeln, in Paaren, in Gruppen (3–5 aufeinander folgende Schläge), als Tachykardie (Salven, 6 oder mehr aufeinander folgende Schläge), als Bigemini (jeder zweite Schlag) oder Trigemini (jeder dritte Schlag) etc. auftreten.

Bedeutung	Behandlung
<p>Physiologischer Rhythmus beim Hund, kann aber als abnorm bewertet werden, wenn er extrem ist. Eine übermäßige Sinusarrhythmie tritt meist bei Patienten mit Atemwegserkrankungen auf, bei denen die starken Schwankungen im intrapleuralem Druck zu starken Schwankungen im Vagotonus führen.</p>	<p>Bei den meisten Hunden ist Sinusarrhythmie ein physiologischer Rhythmus. Atropin und Belastung sollten zum Verschwinden dieses Rhythmus führen. Es ist keine Therapie notwendig.</p>
<p>Wird oft in Zusammenhang mit Angst, Aufregung, Schmerz, Herzinsuffizienz, Schock, Hyperthyreose und Medikamentengabe (Atropin, Katecholamine) beobachtet, daher kann es sowohl eine physiologische Reaktion ohne Hinweis auf eine Erkrankung sowie ein pathologischer Befund sein.</p>	<p>Wenn der Verdacht auf eine pathologische Ätiologie besteht, sollte diese aufgedeckt werden, um eine Therapie einleiten zu können. In allen anderen Fällen ist keine Therapie erforderlich.</p>



9.3.5 Leukozytopenie

Analog zur Leukozytose führt auch in erster Linie eine **Neutropenie** (ca. 95 % der Fälle), seltener eine **Lymphozytopenie**, zur Leukozytopenie (► Tab. 9-6). Eine Eosinopenie ist Teil des Stressleukogramms (► Kap. 9.3.3), lässt sich aber wie eine Monozytopenie schwer diagnostisch erfassen.

In der Regel ist erst eine hochgradige Neutropenie ($< 500/\mu\text{l}$) mit einem erheblich gesteigerten Infektionsrisiko verbunden. Hierbei sind allerdings Aspekte der Dauer (schlecht, wenn über 2 Wochen anhaltend), Kinetik (schlecht, wenn sinkend) und weitere Faktoren (Unversehrtheit natürlicher Barrieren, ggf. Immunsuppression, Art möglicher Infektionserreger) zu berücksichtigen.

Bei anhaltenden und/oder ätiologisch unklaren Leukozytopenien/Neutropenien ist zur Abklärung eine Knochenmarkuntersuchung angezeigt. Da sich die Neutrophilen nur wenige Stunden im Blut aufhalten, kann auch bei isolierter Neutropenie bereits eine akute Störung des gesamten Knochenmarkes bestehen (z.B. Verdrängung der Hämatopoese durch Blasten bei einer akuten Leukämie).

Tab. 9-6 Pathomechanismen und Ätiologien von Leukozytopenien als Grundlage für die Differenzialdiagnose

Leukozytopenie	Ätiologie/Differenzialdiagnose
Neutropenie ($< 3.000/\mu\text{l}$)	<ul style="list-style-type: none"> ● Verminderte oder ineffektive Granulopoese (Knochenmarkhypoplasie, Virusinfektionen [z.B. FeLV, Parvovirose] und Rickettsiales-Infektionen [<i>E. canis</i>], Myelophthise, toxisch: Zytostatika, Östrogen u.a.) ● Verbrauch im Entzündungsgebiet (Peritonitis, Pleuritis, Septikämie) ● Immunvermittelter Abbau (Medikamente idiosynkratisch, Lupus erythematodes) ● Sequestrierung im Kapillargebiet (Endotoxämie, anaphylaktischer Schock)
Lymphozytopenie ($< 1.000/\mu\text{l}$, $< 10\text{--}15\%$)	<ul style="list-style-type: none"> ● Verminderte Lymphozytenproduktion (Knochenmarkschäden, Lymphome) ● Vermehrte Lymphozytendestruktion (Glukokortikoide, Immunsuppressiva, Hyperadrenokortizismus, Kampfphase von Infektionen) ● Lympheverlust und -verteilungsstörungen (kongestive Rechtsherzinsuffizienz, Chylothorax) ● Verschiedenes: Stress, Trauma, Nierenversagen, Immundefizienzsyndrome, systemischer Lupus erythematodes

9.3.6 Toxische Veränderungen der Leukozyten

Neben Änderungen der quantitativen Zusammensetzung sollte bei der Untersuchung eines Blutausstrichs auch auf qualitative (morphologische) Veränderungen der Leukozyten geachtet werden.

Merkmale sogenannter „toxischer Veränderungen“ sind:

- Diffuse Zytoplasmabasophilie
- Azurophile, violette bzw. metachromatische, mittelgrobe Granula im Zytoplasma („toxische Granulation“)
- Größere (1–3 µm große), blaue intrazytoplasmatische Körperchen („Döhle-Körperchen“)
- Vakuolenbildung im (basophilen) Zytoplasma
- Riesenformen mit bizarren, polyploiden Kernen

Diese Veränderungen können Folge von bakteriellen Toxinen, aber auch nicht bakteriellen Toxinen (z. B. Zytostatika) sein. Allerdings können sie auch als unspezifisches Zeichen einer Reifungsstörung auftreten, besonders bei der Katze.

Reaktive bzw. toxische Veränderungen der Monozyten äußern sich in Form von pinkfarbener Granula im Zytoplasma und stärker lobuliertem oder gebogenem Kern.

9.3.7 Indikatoren für eine schlechte Prognose

- **Hochgradige Leukozytopenie:** Grundsätzlich ist eine niedrige, ggf. auch eine „normale“ Leukozytenzahl bei bestehendem Bedarf schlechter als eine hohe Leukozytenzahl, da im erstgenannten Fall die Leukozytenproduktion den Bedarf nicht ausreichend decken kann.
- **Degenerative Linksverschiebung:** Trotz Mobilisierung noch nicht funktionsfähiger Abwehrzellen aus dem Knochenmark wird der Bedarf nicht gedeckt. Neutrophile mit toxischen Veränderungen weisen vor allem beim Hund auf eine systemische bakterielle Infektion hin.
- **Leukämoide Antwort:** Sofern nicht nach Sanierung von lokal entzündlichen Prozessen, Ausdruck von frustranen, ineffektiven Abwehrreaktionen (z. B. gegen intrazelluläre Erreger)

9.4 Interpretation des roten Blutbildes

9.4.1 Erythrozytose (Polyzythämie, Polyglobulie)

Eine Erythrozytose ist eine Erhöhung der Erythrozytenzahl, die bei starker Ausprägung zur Hyperviskosität führen kann. Eine diagnostische Abklärung beginnt zunächst mit dem Ausschluss einer relativen Erythrozytose, d. h. einer Dehydratation (► Tab. 9-7). Im Hinblick auf ihre Relevanz bei

der Entstehung einer sekundären Polyglobulie muss der bildgebenden Diagnostik von schweren Herz-/Lungen-Erkrankungen, Rechts-links-Shunts und Erkrankungen der Niere besondere Bedeutung eingeräumt werden, während Tumoren sonstiger Organe und Endokrinopathien nur in Einzelfällen mit einer Polyzythämie assoziiert sind. Der Nachweis einer verminderten Sauerstoffversorgung kann die Diagnose einer „kompensatorischen“ Erythrozytose untermauern. Die primäre Erythrozytose (Polycythaemia vera) ist eine Ausschlussdiagnose (► Abb. 9-1). Es handelt sich um eine chronische myeloproliferative Erkrankung, die bei Hund und Katze im Gegensatz zum Menschen meistens auf die Erythrozyten begrenzt ist. Typischerweise ist hierbei das Erythropoetin, anders als bei sekundären Erythrozytosen, niedrig; es kann aber auch sekundär infolge Hyperviskosität ansteigen.

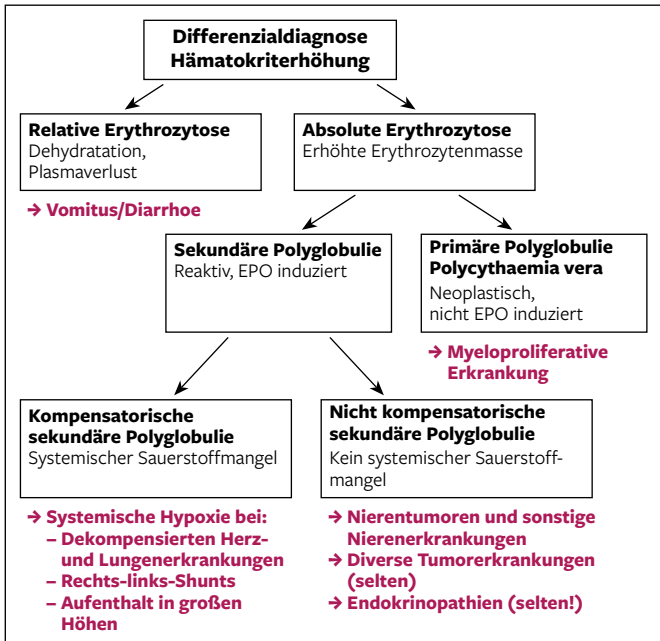


Abb. 9-1 Systematik der Erythrozytose (modifiziert nach Mischke 2003)

Tab. 9-7 Differenzialdiagnostischer Leitfaden Erythrozytose

Klassifikation	Pathomechanismus, Erkrankung	Diagnostische Tests
Relativ	Dehydratation, Plasmaverlust (Vomitus, Diarrhoe, Verbrennung)	<ul style="list-style-type: none"> • Klinische Symptome der Dehydratation, Vorbericht (Durchfall, Erbrechen) • Gesamteiweiß, Albumin (erhöht) • Ansprechen auf Infusionstherapie
Sekundär (kompensatorisch)	<ul style="list-style-type: none"> • Systemischer Sauerstoffmangel • Schwere Herz- und Lungenerkrankungen • Rechts-Links-Shunts 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildgebung Herz/Lunge • Arterielle Blutgase (verminderter pO_2), reduzierte Sauerstoffsättigung • Erhöhter Erythropoetin-Spiegel
	Aufenthalt in großer Höhe (z.B. Patienten im Berner Oberland)	Anamnese
Sekundär (nicht kompensatorisch)	Nierentumor/Zyste	Bildgebung (Ultraschall) der Nieren
	Neoplasien anderer Organe (z.B. nasale Fibrosarkome)	<ul style="list-style-type: none"> • Klinik/Bildgebung • Ggfs. Zytologie/Histologie
	Endokrinopathien (Hyperadrenokortizismus, Hyperthyreose)	Hormontests, klinische Chemie
Primär	Polycythaemia vera (primäre Polyglobulie)	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschluss anderer Ursachen • Erythropoetinspiegel (hinweisend, wenn niedrig; kann aber auch sekundär erhöht sein)

11.4.4 Blutspender

11.4.4.1 Auswahl des Spenders

Häufig verwendete Kriterien für die Auswahl von Tieren zur Blutspende sind in ► Tab. 11-11 aufgeführt.

Tab. 11-11 Kriterien für Spendertiere

Hund	Katze
<ul style="list-style-type: none"> ● Gewicht > 25 kg ● Hkt > 40 % ● Negativ getestet auf Erreger, die über das Blut übertragen werden, z. B. Rickettsien, Herzwurm, Babesien ● Möglichst DEA 1.1, 1.2 und 7 negativ getestet und normale vWF-Spiegel ● Allgemeinesund ● Regelmäßig geimpft ● Regelmäßig gegen Endo- und Ektoparasiten behandelt ● Alter 1–10 Jahre 	<ul style="list-style-type: none"> ● Gewicht > 5 kg ● Hkt > 30 % ● Negativ getestet auf FeLV, FIV, FIP, Hämobartonellose und Toxoplasmose ● Allgemeinesund ● Regelmäßig geimpft ● Regelmäßig gegen Endo- und Ektoparasiten behandelt ● Alter 1–12 Jahre

11.4.4.2 Blutgewinnung

Das Spenderblut wird in CPDA (Hund) oder ACD (Katze) gewonnen und innerhalb von 24 Stunden oder nach Lagerung bei 4°C innerhalb von 28 Tagen transfundiert (► Tab. 11-12). Eine Einheit beträgt in der Regel beim Hund 250 ml und bei der Katze 50 ml, muss aber jeweils an das Gewicht des Spenders angepasst werden.

Tab. 11-12 Blutgewinnung

	Hund	Katze
Menge	Von Hunden könnten etwa 10–20 % des Blutvolumens entnommen werden. Da das Blutvolumen 8,5 % des KGW beträgt, können Hunde 0,85 % ihres Gesamtkörpergewichts an Blut spenden. In der Regel werden etwa 10–12 ml/kg Blut abgenommen, da dies für den Spender unproblematisch ist	Katzen können 10 % ihres Blutvolumens spenden. Da das Blutvolumen 5,5 % des KGW beträgt, können Katzen 0,55 % ihres Gesamtkörpergewichts an Blut spenden. Es werden meist etwa 8–9 ml/kg Blut abgenommen.

11.4.5 Durchführung der Bluttransfusion

11.4.5.1 Materialien

- IV-Katheter
- 1 Verlängerungsschlauch
- Transfusionsbestecke nach DIN 58360
- Infusionspumpe: Bei Blutapplikation mit einer Spritze
- **Spenderblut:** Blut mit dunkelbraunem oder schwarzem Überstand sollte nicht verwendet werden, weil eine derartige Verfärbung auf bakterielles Wachstum hinweist.
- **Erythrozytenkonzentrat** kann in 0,5–1,0 ml 0,9%iger NaCl-Lösung pro ml Erythrozyten verdünnt werden. Cave: Keine anderen Lösungen mit dem Erythrozytenkonzentrat mischen, diese können Gerinnsel oder Lyse der Zellen verursachen. **Cave:** Das Mischen mit NaCl stellt aber eine Möglichkeit zum Eintrag von Bakterien und somit zur Kontamination der Konserve da.
- Eine Flasche (100–500 ml, je nach Tiergröße) **0,9%ige NaCl-Lösung**

11.4.5.2 Vorbereitung

Legen eines Verweilkatheters bei dem Patienten.

Vorbereitung der Blutkonserve: Das Blutprodukt wird direkt vor der Applikation an dem Patienten aus der Kühlung entnommen. Gefrorenes Plasma muss langsam aufgetaut werden, hierzu wird es in eine wasserdichte Tüte gegeben, welche man in ein Wasserbad legt. Wichtig ist, dass die Temperatur des Wassers maximal 40 °C betragen darf, um eine Proteindenaturierung zu vermeiden. Geöffnete/angestochene Blutprodukte müssen innerhalb von 4 Stunden verwendet werden, um eine bakterielle Kontamination des Produktes zu vermeiden.

Die Handhabung von Blutprodukten sollte immer mit Handschuhen erfolgen!

Vorbereitung des Transfusionssets:

- Für **Blut/Plasma im Beutel** wird der Dorn des Transfusionsset in den Beutel gestochen und anschließend die Filterkammer durch manuellen Druck mit Blut gefüllt. Es sollte darauf geachtet werden, dass der Filter möglichst komplett mit dem Blutprodukt bedeckt ist. Anschließend wird der Rest des Transfusionsbestecks und ggf. benötigte Verlängerungen mit dem Produkt gefüllt. Sobald dies geschehen ist, wird die Transfusionsleitung an den IV-Katheter des Tieres angeschlossen.
- Für **Blut oder Plasma in einer Spritze** wird der Filter auf die Spritze gesteckt und benötigte Verlängerungsschläuche an diesem befestigt. Das System wird mit dem Blutprodukt gefüllt und anschließend die Spritze in die Spritzenpumpe eingespannt, bevor es mit dem IV-Katheter des Patienten verbunden wird.

Für Vollblut, Erythrozytenkonzentrat oder Plasmainfusionen, bei denen die Thrombozyten wichtig sind, sollten keine Vakuumpumpen verwendet werden.

11.4.5.3 Transfusionsrate

Unabhängig vom Blutprodukt startet die Transfusion mit einer Geschwindigkeit von 0,25 ml/kg für die ersten 30 Minuten. Treten während dieser Zeit keine Veränderungen auf, die auf eine Transfusionsreaktion hindeuten, kann die Infusionsrate, erhöht werden.

Um eine bakterielle Kontamination des Blutproduktes zu verhindern, muss die Transfusion innerhalb von 4 Stunden abgeschlossen sein. Während dieser Zeit sollte die Transfusionsleitung nicht vom i. v.-Zugang des Tieres getrennt werden, da jede Manipulation des Transfusionssystems die Gefahr einer Kontamination birgt.

Während der gesamten Transfusionsdauer sind die Patienten engmaschig (mindestens alle 30 Minuten) zu kontrollieren (HF, AF, KFZ, Temperatur, BD). Das ist wichtig, um mögliche Transfusionsreaktionen zu detektieren und um eine mögliche Volumenüberlastung des Patienten zu verhindern, da Blutprodukte immer auch ein großes Flüssigkeitsvolumen darstellen können, gerade bei Patienten, die ggf. schon eine kardiovaskuläre Vorerkrankung haben.

11.4.5.4 Transfusionsmenge

Bei Anämie: Je nach Hkt des Spenders erhöhen 2 ml/kg Blut den Hkt des Empfängers um ca. 1 %.

Präzise Berechnung:

$$\text{Benötigte Blutmenge} = \frac{\text{Blutvolumen} \times \text{erwünschter Hkt} - \text{Empfänger-Hkt}}{\text{Spender-Hkt}}$$

Benötigtes Blutvolumen (ml) = erwünschter Hkt-Anstieg (%) × kg KGW des Empfängers × 2 (bei Erythrozytenkonzentrat ohne Faktor 2)

Plasma: Ungefähr 10–20 ml/kg/Tag. Es kann noch mehr verabreicht werden, wenn die Erkrankung mit einer erhöhten kapillaren Permeabilität einhergeht.

11.4.5.5 Transfusionsreaktion

HF, AF, KFZ, Temperatur und BD des Tieres sollten vor der Transfusion und während der Transfusion mindestens alle 30 Minuten protokolliert werden. Danach stündlich für ca. 6–12 Stunden. Je früher eine Transfusionsreaktion auftritt, desto stärker ist sie. Symptome einer Transfusionsreaktion können unter anderem sein:

- **Symptome einer vaskulären Überladung** aufgrund zu schneller Transfusion: Lungenödem und Dyspnoe, Erbrechen, erhöhter zentraler Venendruck
- **Symptome einer immunbedingten/allergischen Reaktion:** Unruhe, Fieber, Übelkeit, Salivation, Erbrechen, Tachypnoe, Tachykardie, Hypotension, Urtikaria, Muskelzittern, Krämpfe, Gefäßödem im Gesicht und gerötete Ohren

Maßnahmen bei einer Transfusionsunverträglichkeit

- Bei Vorliegen einer Transfusionsreaktion muss die Transfusion umgehend abgebrochen werden
- Je nach Schweregrad der Transfusionsreaktion kann eine medikamentöse Behandlung nötig sein.
- **Dexamethason Na-Phosphat** 2 mg/kg i.v. oder Prednisolon Na-Succinat 10 mg/kg i.v.
- **Diphenhydramin** 0,5–1 mg/kg i.v. langsam über 3–5 Minuten, Chlorphenamin 0,4 mg/kg langsam i.v.
- Bei hochgradiger Anaphylaxie **Adrenalin**

11.4.5.6 Nach der Transfusion

Um auch das Blut, welches im Schlauchsystem vorhanden ist, zu transfundieren, kann sobald der Blutbeutel/die Spritze leer ist, 0,9% NaCl über dasselbe Transfusionssystem infundiert werden, bis makroskopisch keine Blutbestandteile mehr im Schlauchsystem sichtbar sind. Beim Wechsel vom Blutbeutel zur NaCl ist darauf zu achten, dass keine Kontamination entsteht.

13.1 Augenuntersuchung

Bei der Durchführung der Augenuntersuchung empfiehlt es sich, nach einem einheitlichen Schema vorzugehen, um keine Befunde zu übersehen. Wenn möglich, sollten immer beide Augen vollständig untersucht werden. Ausnahmen sind z. B. sehr schmerzhafte und/oder abwehrbereite Tiere. Hierbei sollte die Untersuchung auf das Nötigste beschränkt werden oder ggf. eine Sedation in Erwägung gezogen werden.



In Sedation können folgende Untersuchungen nicht durchgeführt werden bzw. sind verändert: Schirmer-Tränen-Test, Augeninnendruck, Reflexe, Sehfähigkeit und Lidstellung.

Schritte der Augenuntersuchung

- **Adspektion aus der Distanz**
- **Adspektion aus der Nähe** bei Raumlicht und ohne Instrumente
- **Schirmer-Tränen-Test**
- **Sehvermögen und Reflexe**
- **Tonometrie**
- **Untersuchung des vorderen Augenabschnittes** mittels fokaler Lichtquelle und Vergrößerung, z. B. Otoskop-Lämpchen oder Spaltlampe
- **Untersuchung des Augenhintergrundes** mittels direkten oder indirekten Ophthalmoskops
- **Färbetests**
- **Weiterführende Untersuchungen**

13.1.1 Betrachtung aus der Distanz

Bereits während der Anamnese-Erhebung kann der Patient beobachtet und erste Eindrücke gewonnen werden. Die weitere Untersuchung wird am Tier auf Augenhöhe durchgeführt. Hierfür kommt der Patient in der Regel auf den Untersuchungstisch. Zunächst erfolgt die Untersuchung mit etwas Abstand zum Patienten. Asymmetrien im Kopfbereich z. B. können dadurch besser erkannt werden.



Sehr große Hunde können auf dem Boden in sitzender Position einfacher zu untersuchen sein. Katzen sind oft ruhiger, wenn sie bei aufklappbaren Transportboxen auf dem Boden der Transportbox untersucht werden.

Sehvermögen: Bewegt sich das Tier frei im Raum oder stößt es gegen Gegenstände? Hierbei ist immer an die Sicherheit des Patienten zu denken, bei seheingeschränkten Tieren z.B. Vorsicht vor spitzen Tischkanten.

Schmerzhaftigkeit: Werden die Augen offengehalten? Hinweise für Schmerzen oder Reizungen am Auge sind vermehrtes Blinzeln oder Zukneifen und/oder Reiben z.B. mit der Pfote. Ist die Augenoberfläche betroffen, wie z.B. bei Hornhautverletzungen, lassen die Schmerzen durch eine lokale Betäubung kurzfristig nach. Bei Schmerzen der tieferen Augenstrukturen, wie z.B. bei Uveitis oder Glaukom, ist kein Effekt zu sehen.

Merkmale für ein schmerzhaftes Auge

Blepharospasmus, Enophthalmus, Nickhautvorfall und Miosis

Cave: Nicht zu verwechseln mit einem Ausfall des Sympathikus, sog.

Horner-Syndrom: Hierbei handelt es sich um eine Lähmung und einen nicht schmerzhaften Zustand. Typische Merkmale sind ähnlich: Ptosis, Enophthalmus, Nickhautvorfall und Miosis. Bei Verdacht auf Horner-Syndrom sollte immer auch eine Augenuntersuchung durchgeführt werden, um weitere Ursachen für die Symptome auszuschließen.

Blepharospasmus: Krampfartiger Lidschluss, ein- oder beidseitig, unterschiedlicher Ursachen, in der Regel aufgrund von Schmerzen. Nicht selten wird das nicht betroffene Auge auch gleichzeitig zugehalten.

Enophthalmus: Zurückgezogener Augapfel

Ptosis: Hängendes Oberlid

Allgemeinbefinden und -zustand: Zeigt das Tier Hinweise auf eine systemische Erkrankung wie z.B. stumpfes Fell oder Abmagerung? Schmerzen beim Tier können an einem reduzierten Verhalten (Apathie) erkannt werden.



Symptome am Auge können eine systemische Erkrankung widerspiegeln, z.B. Katarakt bei Diabetes mellitus. Die Augenveränderungen können das Erste sein, was den Besitzern auffällt und somit der Grund der Vorstellung.

Kopf und Augenumgebung auf Symmetrie, Schwellungen, Schmerzhaftigkeit und Kopfhaltung untersuchen

Größe und Position des Augapfels und Symmetrie der Lidspalten: Sind die Lidspalten symmetrisch oder ist eine Seite zu groß oder zu klein? Liegen die Augäpfel symmetrisch in der Orbita oder besteht ein Strabismus? Bewegen sich die Augen symmetrisch (konjugierte Bewegung), wenn sie ein Objekt verfolgen?

14.1 Orthopädische Untersuchung

14.1.1 Haltung und Gangbild

In der Lahmheitsdiagnostik bei Hund und Katze kann der größte Teil der Diagnosen bereits aus Signalement und Anamnese gestellt werden. Von den verbleibenden Fällen können die meisten durch Adspektion und Palpation geklärt werden. Sie sind röntgenologisch objektiv zu belegen.

14.1.1.1 Allseitige seitenvergleichende Beurteilung der Haltung

- Gliedmaßen
- Stellung
- Winkelung
- Länge
- Achsenabweichungen
- Rotation
- Varus (O-beinig)/Valgus (X-beinig)
- Muskelmasse
- Symmetrie: Atrophie/Hypertrophie

14.1.1.2 Gangbild

Der Gang wird bei Alltagsbewegungen von vorn, von der rechten/linken Seite, von hinten und danach ggf. in allen Gangarten beurteilt. Ausnahmen: Frakturen, andere offensichtliche Verletzungen und Lähmungen. Bei Schulter-/Hüftproblemen wird das Bein ggf. weniger angehoben, weil das schmerzhaft ist. Bei Erkrankungen unterhalb von Ellbogen-/Kniegelenk wird die Gliedmaße in allen Bewegungsphasen häufig nicht belastet. **Lahmheit der Vordergliedmaße:** Belastet der Patient die lahme Gliedmaße, hebt er meist den Kopf, um sie so zu entlasten und senkt ihn zur gesunden Gliedmaße, sobald er damit fußt.

Lahmheit der Hintergliedmaße: Eine Lahmheit der Hintergliedmaße wird dagegen eher nicht an Bewegungen des Kopfes augenfällig, falls doch, wird der Kopf dezent beim Fußen zur schmerzhaften Seite gesenkt, die dabei meist auf Zehenspitzen eingesetzt oder auch nicht belastet wird. Ein schaukelnder/schwingender Gang hinten weist auf eine Hüftgelenkdyplasie (HD) hin. Unkontrolliert koordinierte (ataktische) Bewegungen hinten sind Indizien einer neurologischen Störung, z. B. Cauda equina, ggf. begleitet von einer HD.

14.1.2 Palpation orientierend/gezielt

Orientierend werden dorsal an Schultergürtel/Becken beginnend, distal gerichtet seitenvergleichend die Gliedmaßen palpirt, um etwaige Unterschiede aufzuspüren. *Gezielt* werden distal mit den Zehen beginnend und

dorsal mit Schultergürtel/Becken endend die Unterschiede – Schwellung, Temperatur, Umfangsvermehrung, Ödem, Muskeltonus, Gelenkfüllung und -beweglichkeit, Krepitation, Schmerzhaftigkeit genau lokalisiert und identifiziert.

Allgemeine Regeln für die Palpation

- Bei Patienten im Wachstumsalter und/oder geringgradiger Lahmheit (auch bei Adulten) sollte zuerst die „gesunde“ Gliedmaße untersucht werden.
- Der Patient kann bilateral betroffen sein. Dies gilt vor allem bei Skelettentwicklungsstörungen.
- Bei jedem Gelenk wird das Bewegungsausmaß in Flexion, Extension, Ab-/Adduktion und in Hyperextension/-flexion geprüft.
- Die orthopädische Lahmheitsdiagnostik ist mit einer orientierenden neurologischen Untersuchung zu vervollständigen.

14.1.2.1 Vordergliedmaße

Häufige Erkrankungen der Vordergliedmaße beim Hund (nach Häufigkeit)

- **Ellbogengelenkdysplasie (ED):** Fragmentierter Processus coronoideus (FPC), Inkongruenz, isolierter Processus anconaeus (IPA), Osteochondrosis dissecans (OCD), Distractio cubiti (DC), inkomplette Ossifikation des Condylus humeri (IOCH), Flexoren-Enthesiopathie
- **Osteochondrosis dissecans** des Caput humeri
- **Panostitis:** Humerus (mittig-distal); Ulna/Radius (proximal) in Nähe der Foramina nutricia
- **Hypertrophe Osteodystrophie (HOD);** Persistierender Knorpelzapfen (PKZ)
- **Frakturen:** Radius/Ulna (distal 80 %); Humerus (distal 60 %)
- **Osteosarkom:** Ellbogenferne Lokalisation: Humerus (proximal), Radius/Ulna (distal)
- **Tendinitis/Tenosynovitis** der Bizepssehne
- **Polyarthritis** (*Walking on eggs*; Flexion kleiner Gelenke schmerzhaft z. B. Pfote, Karpus)
- **Karpale Hyperextension**

Pfote: Zehen, Metacarpalia

Palpation jeder Zehe, jedes Zehengelenks, des Sohlenballens und Interdigitalraumes:

- Abschleiß (neurologisches Problem?)
- Fistelgänge, Fremdkörper

- Plattenepithelkarzinom (Schnauzer), Akropachie (Lungentumor/Pneumonie)
- Fraktur(en) der Phalangen, der Metacarpalia; Beugesehnenruptur (Zehenhochstand)
- Fraktur(en) der proximalen palmaren Sesambeine II und/oder VII (Rottweiler, Boxer)
- Polyarthrititis

Karpus

Metacarpalia und Karpalgelenk sind schlank und gut abtastbar an der Basis von Mc. I und V, medial am Os intermedioradiale, am Proc. styloides radii, an der Endsehne des M. abductor pollicis longus, dorsomedial an denen des M. extensor carpi radialis, lateral am Styloid der Ulna sowie palmolateral am Os carpi accessorium.

Sind diese Strukturen infolge Schwellung, Gelenkerguss, gestörtem Bewegungsausmaß und/oder Schmerzhaftigkeit bei den Manipulationen nicht eindeutig zu identifizieren, weist das hin auf eine

- **dorsale Hyperextension** (Durchtrittigkeit), weil die palmare Knorpelplatte mit den integrierten Bändern zerrissen ist. Um das nachzuweisen, muss der Hund meist sediert werden. Das Gelenk ist zu arthrodetisieren.
- **Arthrose**, wenn die Beugung vermindert und schmerzhaft ist.
- **Polyarthrititis** mit Gelenkerguss und schmerzhafter Extension/Flexion.
- **Luxation/Luxationsfraktur des Os carpi accessorium**, wenn der palmolaterale Bereich schmerzhaft verdickt ist, krepitiert und/oder das Accessorium disloziert, weil seine Haltebänder rupturiert sind.

Radius/Ulna

Radius und Ulna sind nahezu in gesamter Länge gut zu palpieren. Ist der Unterarm verdickt, schmerzhaft, deformiert und/oder abnorm beweglich, weist das hin auf

- einen **Knochentumor**, bei einer Schwellung distal (Radiusmetaphyse) bei größeren Hunden.
- eine **hypertrophe Osteodystrophie (HOD)**, falls distal der Epiphysenbereich von Radius/Ulna bei Hunden größerer Rassen im Wachstum schmerzhaft verdickt ist.
- eine **Panostitis** bei druckschmerzhafter proximaler Hälfte von Radius/Ulna.
- **Wachstumsstörungen** verschiedenster Ausmaße infolge vorzeitigen distalen Radius- und/oder Ulna-Epiphysenfugenschlusses.
- **Frakturen**: 60 % in distaler Unterarmhälfte und bei jungen Hunden kleiner Rassen.

Ellenbogen

Ist die Zuordnung der gut tastbaren Knochenpunkte (Epicondylus lateralis/medialis u. Tuber olecrani) gestört, ein Gelenkerguss palpabel, die Beweglichkeit reduziert, schmerzhaft und/oder es krepitiert, sind das Indizien für:

- **Frakturen:** Olecranon, Monteggia-Fraktur, Condylus humeri, Ellenbogenluxation
- **Isolierten Processus anconaeus (IPA) oder inkomplette Condylus-Ossifikation (IOCH)** insbesondere bei schmerzhafter Hyperextension
- **Fragmentiertes Koronoid (FPC) oder Osteochondrosis dissecans (OCD)** insbesondere bei schmerzhafter Koronoidprobe durch Druck auf das Gelenk medial
- **Arthrose (OA)** oder ossifizierende Flexoren-Enthesiopathie

Humerus

Der Oberarm ist im Bereich des Kondylus, der distalen Metaphyse und kranioproximal am Tuberculum majus gut palpierbar. Je nach Befund sind Krepitation, Druckschmerz und die Zuordnung des Tuberculum majus zum Acromion der Spina scapulae Indizien einer:

- **Fraktur** oder einer **Luxation** des Oberarms im Schultergelenk
- **Panostitis**

Schultergelenk

Sind die Prüfungen der Beweglichkeit im Schultergelenk schmerzhaft und/oder reduziert, weist das auf eine:

- **OCD des Humeruskopfes** bei Hyperextension
- **Tendinitis/Tenosynovitis/Ruptur der Bizepssehne** falls Flexion, Extension sowie Außenrotation unter Fingerdruck auf die intertuberkuläre Rinne schmerzhaft sind. Bei Ruptur ist die gebeugte Schulter im Ellbogengelenk widerstandslos zu überstrecken.
- **Infraspinatuskontraktur**, die Gliedmaße ab Schultergelenk gestreckt ist, abduziert und außenrotiert fixiert, ohne sie noch beugen zu können

Skapula

Ist die synsarkotische Aufhängung des Schulterblatts gestört, kann sein Pendelfeld im Bewegungsablauf schmerzbedingt nicht mehr vollumfänglich (30–40°) ausgeschöpft werden. Das weist hin auf eine:

- **Schulterblattluxation (Hochstand)**, weil der M. serratus zerrissen ist
- **Fraktur(en):** Intraartikulär, Spina und/oder Corpus scapulae bei Dislocatio ad longitudinem

Tab. 15-2 Wichtige Parasiten des Hundes

Lunge, Herz, Blut	Dünndarm	Dickdarm	Haut	Multi-organisch
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Crenosoma vulpis</i> • <i>Angiostrongylus vasorum</i> • <i>Dirofilaria immitis</i> • <i>Babesia canis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Toxocara canis</i> • <i>Toxascaris leonina</i> • <i>Ancylostoma caninum</i> • <i>Uncinaria stenocephala</i> • <i>Dipylidium caninum</i> • <i>Echinococcus multilocularis</i> • <i>Echinococcus granulosus</i> • <i>Taenia</i> spp. • <i>Mesocestoides</i> spp. • <i>Giardia</i> spp. • <i>Cystoisospora</i> spp. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trichuris vulpis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Zecken • Flöhe • <i>Cheyletiella</i> spp. • <i>Otodectes cynotis</i> • <i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>canis</i> • <i>Demodex</i> spp. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Neospora caninum</i> • <i>Leishmania infantum</i>

Tab. 15-3 Wichtige Parasiten der Katze

Herz und Lunge	Dünndarm	Dickdarm	Haut
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aelurostrongylus abstrusus</i> • <i>Dirofilaria immitis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Toxocara cati</i> • <i>Toxascaris leonina</i> • <i>Ancylostoma tubaeforme</i> • <i>Dipylidium caninum</i> • <i>Echinococcus multilocularis</i> • <i>Taenia</i> spp. • <i>Mesocestoides</i> spp. • <i>Giardia</i> spp. • <i>Cystoisospora</i> spp. • <i>Toxoplasma gondii</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tritrichomonas foetus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Zecken • Flöhe • <i>Cheyletiella</i> spp. • <i>Otodectes cynotis</i> • <i>Notoedres cati</i>

15.3 Wichtige Infektionen mit Würmern

Wurmbefall kommt bei Hunden und Katzen häufig vor. Um diesen sowie mögliche zoonotische Erkrankungen des Menschen zu bekämpfen, werden die geeigneten Entwurmungsintervalle (evtl. alternativ Kotuntersuchung) anhand einer tierindividuellen Risikoanalyse und ggf. speziellen Erfordernissen ermittelt (► Kap. 15.3.3).

15.3.1 Rundwürmer (Nematoden)

15.3.1.1 Lungen- und Herzwürmer

***Crenosoma vulpis* (Hund)**

Lokalisation: Bronchien und Trachea

Entwicklung/Übertragung: Ausscheidung von Larven im Kot, in Schnecken (Zwischenwirte) entstehen infektiöse Drittlarven. Infektion durch Verzehr von Schnecken. Die bei der Verdauung freigesetzten Larven dringen in die Darmwand ein und gelangen mit dem Blut zur Lunge und entwickeln sich hier zu adulten eierlegenden Würmern. Geschlüpfte Larven werden über die Trachea in die Maulhöhle transportiert, abgeschluckt und ausgeschieden. Präpatenz: 3 Wochen.

Klinik/Pathogenese: Inapparent oder chronische Bronchitis bis Bronchopneumonie mit Husten.

Diagnose: Auswanderungsverfahren (**Cave:** intermittierende Ausscheidung)

Therapie/Bekämpfung: Moxidectin oder Milbemycinoxim. Fressen von Schnecken vermeiden.

***Angiostrongylus vasorum* (Hund)**

Lokalisation: Pulmonalarterien

Entwicklung/Übertragung: Wie bei *Crenosoma vulpis*, zusätzlich vermutlich Infektionen über paratenische Wirte (z.B. Frösche, Hühner) oder aus Schnecken freigesetzte Drittlarven in der Umwelt. Präpatenz: 6–8 Wochen.

Klinik/Pathogenese: Inapparent oder chronische granulomatöse Pneumonie mit Rechtsherzdilatation, venösem Rückstau (Aszites) und pulmonaler Hypertonie, teilweise Koagulopathie mit Blutungen. Häufige Symptome sind Husten und Konditionsmangel, aber auch Dyspnoe, Abmagerung, Anämie, teilweise Fieber und Blutgerinnungsstörungen. Bei schweren Infektionen häufig Todesfälle.

Diagnose: Auswanderungsverfahren (**Cave:** intermittierende Ausscheidung), Antigennachweis

Therapie/Bekämpfung: Moxidectin oder Milbemycinoxim. Fressen von Schnecken vermeiden.

***Aelurostrongylus abstrusus* (Katze)**

Lokalisation: Bronchioli, Alveolen (Lungenparenchym)

Entwicklung/Übertragung: Wie bei *Crenosoma vulpis*, zusätzlich Infektionen über paratenische Wirte (Amphibien, Reptilien, Säuger, Vögel). Präpatenz: ca. 6 Wochen.

Klinik/Pathogenese: Inapparent oder chronische granulomatöse Pneumonie mit Husten, Nasenausfluss, Tachypnoe und respiratorischer Azidose, Kümern und Tod möglich.

Diagnose: Auswanderungsverfahren (**Cave:** intermittierende Ausscheidung)

Therapie/Bekämpfung: Moxidectin, Eprinomectin oder Emodepsid. Der Verzehr von Schnecken oder paratenischen Wirten ist bei Freigängern nicht zu verhindern.

***Dirofilaria immitis* (Hund, Katze)**

Lokalisation: Pulmonalarterie, rechtes Herz

Entwicklung/Übertragung: Mikrofilarien (Larven) werden von Mücken (Culicidae) mit dem Blut aufgenommen. In diesen Zwischenwirten entstehen infektiöse Drittlarven, die bei einem weiteren Stechakt auf einen neuen Endwirt übertragen werden. Wanderung der Mikrofilarien vom subkutanen Bindegewebe in venöse Gefäße und letztlich zur Pulmonalarterie und rechtem Herz. Hier Entwicklung zu adulten Makrofilarien, die Mikrofilarien ins Blut abgeben. Beim Hund leben die Makrofilarien bis zu 7 Jahre. **Katzen** sind weit weniger empfänglich als Hunde und meist nur mit bis 5 Herzwürmern infiziert. Daher tritt nur bei der Hälfte der Katzen eine Mikrofilariämie auf, die gewöhnlich niedrig und von kurzer Dauer (1–3 Monate) ist. Auch adulte Herzwürmer leben bei der Katze meist kürzer als 2 Jahre. Präpatenz: ca. 6 Monate.

Verbreitung: Bisher nur Importfälle (z. B. aus Südeuropa), aber Gefahr der Endemisierung!

Klinik/Pathogenese: Thrombosierung der Lungenarterien, Pneumonie, pulmonale Hypertonie und schließlich Rechtsherzhypertrophie und/oder -dilatation, zudem Immunkomplex-Glomerulonephritis. Klinisch zunächst chronischer Husten, später auch Dyspnoe, häufiges Erbrechen, Konditionsverlust, Tachypnoe, Tachykardie, Aszites, Ödeme und Nierenfunktionsstörungen. Insbesondere bei kleinen Hunden kann ein Vena-cava-Syndrom auftreten. Bei **Katzen** häufig symptomlos, ansonsten in der Regel ohne kardiale Symptome, sondern unspezifisch als sog. HARD (*heartworm associated respiratory disease*) mit Husten, Dyspnoe bis Tachypnoe, Inappetenz, Erbrechen und Gewichtsverlust.

Diagnose: Nachweis von Antigen (Methode der Wahl), Antikörpern (nur Katze), Mikrofilarien; Röntgen, Sonografie.

Therapie/Bekämpfung: Bei Reisen in Endemiegebiete Infektionsprophylaxe mit makrozyklischen Laktonen, bei Importtieren Untersuchung auf Befall (► Tab. 15-5). Therapie bei Herzwurmbefall ► Kap. 15.3.5.

Zoonose: Übertragene Mikrofilarien können beim Menschen zu Entzündungsherden in der Lunge führen. Infektionsgefahr besteht bislang jedoch nur bei Reisen in Endemiegebiete.

15.3.1.2 Darmwürmer

Spulwürmer (Hund, Katze)

Lokalisation: Dünndarm

Entwicklung/Übertragung: Eiausscheidung mit dem Kot, in der Umwelt entwickelt sich im Ei die infektiöse Drittlarve. Mit diesen sog. embryonierten Eiern infizieren sich Hunde und Katzen. Andere Säuger und Vögel dienen als paratenische Wirte, die dann die Drittlarven beherbergen und bei Verzehr durch Hund und Katze diese wiederum infizieren.

Toxocara canis (Hund): Nach oraler Aufnahme von **embryonierten Eiern** schlüpft die Drittlarve im Magen-Darm-Trakt und dringt in die Darmwandgefäße ein. Bei bis zu **3 Monate alten Hunden gelangen** die Larven mit dem Blut über die Leber zur Lunge. Nach Ausbohren in die Alveolen wandern sie über die Trachea in die Maulhöhle und gelangen durch Abschlucken wieder in den Dünndarm (**tracheale Wanderung**), wo sich die adulten Würmer entwickeln. Bei **älteren Hunden** treten nur wenige Larven in die Alveolen aus, die meisten lassen sich mit dem Blut in die Organe transportieren, wo sie sich einkapseln und als hypobiotische Larven jahrelang persistieren (**somatische Wanderung**). Diese somatischen Larven werden im letzten Drittel einer Trächtigkeit reaktiviert und führen zur **diaplazentaren Infektion**, einige Larven gelangen auch in die Milchdrüsen und führen zur **laktogenen Infektion** der Welpen mit nachfolgender trachealer Wanderung. Nach Verzehr **paratenischer Wirte** siedeln sich die Larven meist direkt im Darm an, ebenso von der Mutterhündin aufgenommene **Spulwurmstadien im Welpenkot**. Präpatenz: Junghunde: 4–6 Wochen, Hunde ab ca. 1 Jahr: 6–8 Wochen, diaplazentare Infektion: 3–4 Wochen, laktogene Infektion: 4–5 Wochen.

Toxocara cati (Katze): Nach oraler Aufnahme von **embryonierten Eiern** erfolgt eine **tracheale Wanderung**, nur wenige Larven vollziehen eine somatische Wanderung. Nur Infektionen im letzten Drittel der Trächtigkeit oder der frühen Laktation führen zur **laktogenen Infektion** der Welpen mit Larvenansiedelung meist direkt im Darm, wie auch nach Verzehr von **paratenischen Wirten**. Präpatenz: meist bis 8 Wochen, selten nur 4 Wochen.

Toxascaris leonina (Hund, Katze): Infektion durch **embryonierte Eier** oder **paratenische Wirte**. Eindringen der Larven in die Darmwand und



Prof. Dr. med. vet. Ingo Nolte ist Fachtierarzt für Chirurgie und Innere Medizin, Diplomate des European College of Veterinary Internal Medicine (Dipl. ECVIM) und Veterinary Oncology (Dipl. ESVONC). Nach Auslandsaufenthalten in Cambridge (UK), Columbus, Ohio und Davis, Kalifornien (USA) wurde er 1988 auf die Professur für Kleintierkrankheiten, Allgemeine Therapie und Allgemeine Chirurgie von der JLU Gießen an die Tierärztliche Hochschule Hannover berufen.

Kompakt und übersichtlich – Der ideale Begleiter für Studium und Praxis!

Sie studieren Veterinärmedizin, müssen sich auf eine Prüfung vorbereiten oder schätzen kompakte Hilfestellung für den Praxisalltag?

Die von namhaften Autoren komplett überarbeitete und aktualisierte Neuauflage dieses Praxisleitfadens bietet Ihnen einen schnellen Überblick über die verschiedenen Fachgebiete in der Kleintierpraxis. Symptomatik, klinische Untersuchung, Diagnostik und Therapie aller relevanten Erkrankungen von Hund und Katze werden beschrieben, ergänzt durch fundierte Tipps und Hinweise auf Stolperfallen. Ein Muss für jede Praxisbibliothek!

VON ANÄSTHESIE BIS ZYTOLOGIE

Alle klinisch relevanten Daten auf einen Blick

KNAPP UND ÜBERSICHTLICH

Tabellen mit relevanten Wirkstoffen in jedem Kapitel

UP TO DATE UND ZEITSPAREND

Therapieprotokolle, Wirkstoff- und Stichwortverzeichnis

VET BASICS Kompakt, verständlich, griffbereit!

ISBN 978-3-8426-0022-5



9 783842 600225