

Thomas Göbel
Anja Ewringmann

Heimtierkrankheiten

Kleinsäuger
Amphibien
Reptilien



Ulmer

UTB



UTB 8267

Eine Arbeitsgemeinschaft der Verlage

Beltz Verlag Weinheim · Basel · Berlin

Böhlau Verlag Köln · Weimar · Wien

Wilhelm Fink Verlag München

A. Francke Verlag Tübingen und Basel

Haupt Verlag Bern · Stuttgart · Wien

Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft Stuttgart

Mohr Siebeck Tübingen

C. F. Müller Verlag Heidelberg

Ernst Reinhardt Verlag München und Basel

Ferdinand Schöningh Verlag Paderborn · München · Wien · Zürich

Eugen Ulmer Verlag Stuttgart

UVK Verlagsgesellschaft Konstanz

Vandenhoeck & Ruprecht Göttingen

Verlag Recht und Wirtschaft Frankfurt am Main

VS Verlag für Sozialwissenschaften Wiesbaden

WUV Facultas · Wien

Thomas Göbel
Anja Ewringmann

Heimtierkrankheiten

Kleinsäuger • Amphibien • Reptilien

Unter Mitarbeit von Patrick Bolz, Andrea Bruski, Barbara Glöckner,
Dirk Hansen, Cornelia Heinze, Sabine Koch, Heiko Schulze und
Bianca Spennemann

71 Farbfotos
270 Schwarzweißabbildungen
55 Tabellen

Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

PD Dr. med. vet. Thomas Göbel, Studium der Veterinärmedizin 1981–1986 an der Justus-Liebig-Universität Gießen, 1986 Approbation, 1990 Promotion. 2002 Habilitation und Lehrbefugnis für das Fach Heimtierkrankheiten am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin, Lehrbeauftragter für das Fach Heimtierkrankheiten am Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen. Fachtierarzt für Geflügelkrankheiten/Ziervögel. Zusatzanerkennung Reptilien und Artenschutz. Seit 2003 niedergelassen in eigener Kleintierpraxis mit dem Schwerpunkt Heimtiere in Berlin.

Dr. med. vet. Anja Ewringmann, 1989–1991 Studium an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Budapest. 1991–1995 Studium an der FU Berlin. 1995–2000 Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere der FU Berlin, Arbeitsgruppe für kleine Heimtiere, Exoten und Wildtiere. 1998 Promotion. Seit 2002 Assistentin in Berliner Kleintierpraxis.

In diesem Buch sind die Namen von Medikamenten, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, als solche nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus der Bezeichnung der Ware mit dem für diese eingetragenen Warenzeichen nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Die Markennamen wurden nur beispielhaft aufgeführt. Hinsichtlich der in diesem Buch angegebenen Dosierungen von Medikamenten usw. wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Leser aufgefordert, die entsprechenden Beipackzettel der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen.

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

ISBN 3-8252-8267-8 (UTB)
ISBN 3-8001-2762-8 (Ulmer)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2005 Eugen Ulmer KG
Wollgrasweg 41, 70599 Stuttgart (Hohenheim)
E-Mail: info@ulmer.de
Internet: www.ulmer.de
Lektorat: Dr. Martina Lackhoff, Antje Springorum
Herstellung: Otmar Schwerdt, Philip Göhler
Satz: KL-Grafik, München
Druck und Bindung: Pustet, Regensburg
Printed in Germany

ISBN 3-8252-8267-8 (UTB-Bestellnummer)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13	2.6.8	Skelettsystem	61
Teil I Kleinsäuger		2.6.9	Haut, Haarkleid und Hautanhangsorgane	67
1	Klinische Propädeutik	3	Meerschweinchen	69
	(A. Ewringmann)		(T. Göbel und A. Ewringmann)	
1.1	Handling und Fixation	3.1	Biologie und Abstammung	69
1.2	Anamnese	3.2	Anatomie und Physiologie	69
1.3	Klinische Allgemein- untersuchung	3.3	Domestikation	71
1.3.1	Adspektion	3.4	Haltung und Fütterung	71
1.3.2	Palpation	3.4.1	Haltung	71
1.3.3	Auskultation	3.4.2	Fütterung	72
1.4	Spezielle Untersuchungs- methoden	3.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	72
1.4.1	Röntgenuntersuchung	3.5	Infektionskrankheiten	72
1.4.2	Laboruntersuchungen	3.5.1	Virale Infektionen	72
1.4.3	Elektrokardiographie (EKG)	3.5.2	Bakterielle Infektionen	74
1.4.4	Sonographie	3.5.3	Mykosen	78
1.5	Medikamentenapplikation	3.5.4	Endoparasitosen	79
2	Kaninchen	3.5.5	Ektoparasitosen	80
	(A. Ewringmann)	3.6	Organerkrankungen	81
2.1	Biologie und Abstammung	3.6.1	Verdauungsorgane	81
2.2	Anatomie und Physiologie	3.6.2	Herz und Kreislaufsystem	87
2.3	Domestikation	3.6.3	Respirationstrakt	88
2.4	Haltung und Fütterung	3.6.4	Harnorgane	89
2.4.1	Haltung	3.6.5	Geschlechtsorgane	90
2.4.2	Fütterung	3.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	93
2.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	3.6.7	Endokrine Erkrankungen und Stoffwechselstörungen	95
2.5	Infektionskrankheiten	3.6.8	Muskel- und Skelettsystem	96
2.5.1	Virale Infektionen	3.6.9	Haut und Hautanhangsorgane	97
2.5.2	Bakterielle Infektionen	4	Chinchilla	100
2.5.3	Mykosen		(D. Hansen)	
2.5.4	Endoparasitosen	4.1	Biologie und Abstammung	100
2.5.5	Ektoparasitosen	4.2	Anatomie und Physiologie	100
2.6	Organerkrankungen	4.3	Domestikation	101
2.6.1	Verdauungsorgane	4.4	Haltung und Fütterung	102
2.6.2	Herz und Kreislaufsystem	4.4.1	Haltung	102
2.6.3	Respirationstrakt	4.4.2	Fütterung	103
2.6.4	Harnorgane	4.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	103
2.6.5	Geschlechtsorgane	4.5	Infektionskrankheiten	103
2.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	4.5.1	Virale Infektionen	103
2.6.7	Endokrine Erkrankungen und Stoffwechselstörungen	4.5.2	Bakterielle Infektionen	104
		4.5.3	Mykosen	108
		4.5.4	Endoparasitosen	109
		4.5.5	Ektoparasitosen	109

4.6	Organerkrankungen	109	6.6.1	Verdauungsorgane	142
4.6.1	Verdauungsorgane	109	6.6.2	Herz und Kreislaufsystem	144
4.6.2	Herz und Kreislaufsystem	112	6.6.3	Respirationstrakt	144
4.6.3	Respirationstrakt	113	6.6.4	Harnorgane	144
4.6.4	Harnorgane	113	6.6.5	Geschlechtsorgane	145
4.6.5	Geschlechtsorgane	114	6.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	145
4.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	116	6.6.7	Endokrine Erkrankungen und Stoffwechselstörungen	146
4.6.7	Endokrine Erkrankungen und Stoffwechselstörungen	117	6.6.8	Skelettsystem	146
4.6.8	Skelettsystem	117	6.6.9	Haut, Haarkleid und Hautanhangsorgane	146
4.6.9	Haut, Haarkleid und Haut- anhangsorgane	118			
5	Hamster	119	7	Ratte	148
	(A. Ewringmann)			(S. Koch und P. Bolz)	
5.1	Biologie und Abstammung	119	7.1	Biologie und Abstammung	148
5.2	Anatomie und Physiologie	120	7.2	Anatomie und Physiologie	148
5.3	Domestikation	121	7.3	Domestikation	149
5.4	Haltung und Fütterung	121	7.4	Haltung und Fütterung	149
5.4.1	Haltung	121	7.4.1	Haltung	149
5.4.2	Fütterung	122	7.4.2	Fütterung	150
5.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	122	7.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	150
5.5	Infektionskrankheiten	122	7.5	Infektionskrankheiten	153
5.5.1	Virale Infektionen	122	7.5.1	Virale Infektionen	153
5.5.2	Bakterielle Infektionen	123	7.5.2	Bakterielle Infektionen	154
5.5.3	Mykosen	125	7.5.3	Mykosen	159
5.5.4	Endoparasitosen	126	7.5.4	Endoparasitosen	160
5.5.5	Ektoparasitosen	126	7.5.5	Ektoparasitosen	163
5.6	Organerkrankungen	128	7.6	Organerkrankungen	165
5.6.1	Verdauungsorgane	128	7.6.1	Verdauungsorgane	165
5.6.2	Herz und Kreislaufsystem	129	7.6.2	Herz und Kreislaufsystem	166
5.6.3	Respirationstrakt	129	7.6.3	Respirationstrakt	166
5.6.4	Harnorgane	129	7.6.4	Harnorgane	167
5.6.5	Geschlechtsorgane	130	7.6.5	Geschlechtsorgane	167
5.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	131	7.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	168
5.6.7	Stoffwechselstörungen	132	7.6.7	Stoffwechselstörungen	170
5.6.8	Skelettsystem	132	7.6.8	Skelettsystem	170
5.6.9	Haut, Haarkleid und Hautanhangsorgane	135	7.6.9	Haut, Haarkleid und Hautanhangsorgane	170
6	Gerbil	137	8	Maus	172
	(S. Koch und P. Bolz)			(S. Koch und P. Bolz)	
6.1	Biologie und Abstammung	137	8.1	Biologie und Abstammung	172
6.2	Anatomie und Physiologie	137	8.2	Anatomie und Physiologie	172
6.3	Domestikation	138	8.3	Domestikation	173
6.4	Haltung und Fütterung	138	8.4	Haltung und Fütterung	173
6.4.1	Haltung	138	8.4.1	Haltung	173
6.4.2	Fütterung	139	8.4.2	Fütterung	173
6.5	Infektionskrankheiten	139	8.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	174
6.5.1	Virale Infektionen	139	8.5	Infektionskrankheiten	174
6.5.2	Bakterielle Infektionen	139	8.5.1	Virale Infektionen	174
6.5.3	Mykosen	141	8.5.2	Bakterielle Infektionen	177
6.5.4	Endoparasitosen	141	8.5.3	Mykosen	179
6.5.5	Ektoparasitosen	142	8.5.4	Endoparasitosen	180
6.6	Organerkrankungen	142	8.5.5	Ektoparasitosen	181

8.6	Organerkrankungen	182	10.6.2	Herz und Kreislaufsystem	209
8.6.1	Verdauungsorgane	182	10.6.3	Respirationstrakt	210
8.6.2	Herz und Kreislaufsystem	183	10.6.4	Harnorgane	211
8.6.3	Respirationstrakt	183	10.6.5	Geschlechtsorgane	211
8.6.4	Harnorgane	183	10.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	211
8.6.5	Geschlechtsorgane	184	10.6.7	Endokrine Erkrankungen	212
8.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	185	10.6.8	Skelettsystem	212
8.6.7	Stoffwechselstörungen	186	10.6.9	Haut, Haarkleid und Hautanhangsorgane	213
8.6.8	Skelettsystem	186			
8.6.9	Haut, Haarkleid und Hautanhangsorgane	186			
9	Degu	188	11	Frettchen	215
	(A. Bruski und A. Ewringmann)			(B. Spennemann und A. Bruski)	
9.1	Biologie und Abstammung	188	11.1	Biologie und Abstammung	215
9.2	Anatomie und Physiologie	188	11.2	Anatomie und Physiologie	216
9.3	Domestikation	189	11.3	Domestikation	221
9.4	Haltung und Fütterung	190	11.4	Haltung und Fütterung	222
9.4.1	Haltung	190	11.4.1	Haltung	222
9.4.2	Fütterung	190	11.4.2	Fütterung	223
9.5	Infektionskrankheiten	191	11.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	223
9.5.1	Virale Infektionen	191	11.5	Infektionskrankheiten	224
9.5.2	Mykosen	191	11.5.1	Virale Infektionen	224
9.5.3	Endoparasitosen	191	11.5.2	Bakterielle Infektionen	230
9.5.4	Ektoparasitosen	192	11.5.3	Mykosen	233
9.6	Organerkrankungen	192	11.5.4	Endoparasitosen	233
9.6.1	Verdauungsorgane	192	11.5.5	Ektoparasitosen	235
9.6.2	Herz und Kreislaufsystem	194	11.6	Organerkrankungen	237
9.6.3	Respirationstrakt	194	11.6.1	Verdauungsorgane	237
9.6.4	Harnorgane	194	11.6.2	Herz und Kreislaufsystem	241
9.6.5	Geschlechtsorgane	194	11.6.3	Respirationstrakt	244
9.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	196	11.6.4	Harnorgane	245
9.6.7	Endokrine Erkrankungen und Stoffwechselstörungen	197	11.6.5	Geschlechtsorgane	246
9.6.8	Skelettsystem	197	11.6.6	Sinnesorgane	249
9.6.9	Haut, Haarkleid und Hautanhangsorgane	197	11.6.7	Nervensystem und Muskulo- skelettales System	249
10	Hörnchen	199	11.6.8	Endokrine Erkrankungen und Stoffwechselstörungen	250
	(A. Ewringmann)		11.6.9	Haut, Haarkleid und Hautanhangsorgane	254
10.1	Biologie und Abstammung	199	11.7	Mangelerkrankungen	255
10.2	Anatomie und Physiologie	199	11.7.1	Vitaminmangel-Erkrankungen	255
10.3	Domestikation	200	11.7.2	Kalziummangel (Osteodystrophia fibrosa generalisata)	255
10.4	Haltung und Fütterung	203	11.7.3	Zinkmangel	255
10.4.1	Haltung	203	12	Igel	256
10.4.2	Fütterung	203		(C. Heinze)	
10.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	203	12.1	Schutzbestimmungen	256
10.5	Infektionskrankheiten	204	12.2	Biologie und Abstammung	256
10.5.1	Virale Infektionen	204	12.3	Anatomie und Physiologie	257
10.5.2	Bakterielle Infektionen	205	12.4	Haltung und Fütterung	260
10.5.3	Mykosen	206	12.4.1	Haltung	260
10.5.4	Endoparasitosen	206	12.4.2	Fütterung	260
10.5.5	Ektoparasitosen	207	12.4.3	Aufzucht mutterloser Jungtiere	261
10.6	Organerkrankungen	208	12.5	Infektionskrankheiten	261
10.6.1	Verdauungsorgane	208	12.5.1	Virale Infektionen	261
			12.5.2	Bakterielle Infektionen	263

12.5.3	Mykosen	265	14.3	Verdauungstrakt	287
12.5.4	Endoparasitosen	266	14.3.1	Zahnoxtraktion	287
12.5.5	Ektoparasitosen	269	14.3.2	Kieferabszesse	288
12.6	Organerkrankungen	270	14.3.3	Trichobozoar, Fremdkörper im Magen-Darm-Trakt	288
12.6.1	Verdauungsorgane	270	14.4	Harnapparat	289
12.6.2	Herz und Kreislaufsystem	271	14.4.1	Zystotomie	289
12.6.3	Respirationstrakt	271	14.4.2	Nephrotomie, einseitige Nephrektomie	289
12.6.4	Harnorgane	271	14.5	Herzkreislauf- und Atmungsapparat	290
12.6.5	Geschlechtsorgane	272	14.6	Milz	290
12.6.6	Nervensystem und Sinnesorgane	272	14.7	Endokrine Organe	290
12.6.7	Muskel- und Skelettsystem	273	14.7.1	Nebenniere	290
12.6.8	Haut und Hautanhangsorgane	274	14.7.2	Pankreas	290
12.7	Mangelerkrankungen	274	14.8	Auge	291
12.8	Vergiftungen und Giftresistenz	274	14.8.1	Tränennasengang	291
12.8.1	Schneckenkorn-Intoxikation	274	14.8.2	Bulbusexstirpation	291
12.8.2	Insektizid-Intoxikation	275	14.8.3	Linsenexstirpation	292
12.8.3	Alkohol-Intoxikation	275	14.8.4	Pterygium conjunctivae	292
12.8.4	Rodentizid-Vergiftung	275	14.9	Haut und Hautanhangsorgane	292
12.8.5	Giftresistenz	276	14.9.1	Analbeutelexstirpation	292
13	Sedation und Narkose	277	14.9.2	Neoplasien der Mamma	292
	(A. Ewringmann)		14.9.3	Weitere Neoplasien von Haut und Hautanhangsorganen	292
13.1	Allgemeines	277	14.10	Skelett	293
13.2	Narkosevorbereitung	277	15	Anhang	294
13.3	Narkoseüberwachung	278	15.1	Dosierungstabellen für Kleinsäuger	294
13.4	Narkosenachsorge	278	15.1.1	Dosierungstabelle für Kaninchen und Nagetiere	295
13.5	Sedations- und Narkoseverfahren	279	15.1.2	Dosierungstabelle für Frettchen	302
13.5.1	Inhalationsnarkose	279	15.1.3	Dosierungstabelle für Igel	307
13.5.2	Injektionsnarkose	280	15.2	Blutwerte bei Kleinsäufern	312
13.5.3	Kombination Injektions-/Inhalationsnarkose	280	15.3	Flussdiagramme zu Differentialdiagnosen bei Nagern, Kaninchen und Frettchen	316
13.6	Dosierungsangaben zur Sedation und Narkose	280	15.3.1	Differentialdiagnosen bei klinischen Symptomen von Nagern und Kaninchen	317
13.6.1	Kaninchen	280	15.3.2	Differentialdiagnosen bei klinischen Symptomen von Frettchen	327
13.6.2	Meerschweinchen	280	15.4	Fütterungsbedingte Erkrankungen bei Nagern und Kaninchen	333
13.6.3	Chinchilla	281	15.4.1	Hypovitaminosen	333
13.6.4	Hamster	281	15.4.2	Hypervitaminosen	333
13.6.5	Gerbil	281	15.4.3	Mineralstoffmangel	333
13.6.6	Ratte	281	15.4.4	Rohfasermangel	334
13.6.7	Maus	281	15.4.5	Adipositas	334
13.6.8	Degu	282	15.4.6	Tympanie/Enteritis/Diarrhoe	335
13.6.9	Hörnchen	282	15.4.7	Urolithiasis	335
13.6.10	Frettchen	282	15.4.8	Trächtigkeitstoxikose	335
13.6.11	Igel	282	15.5	Notfallmaßnahmen bei Kleinsäufern	336
13.7	Dosisangaben für Analgetika	282	Literaturverzeichnis	338	
13.8	Euthanasie	282			
14	Chirurgie	283			
	(B. Glöckner)				
14.1	Allgemeines	283			
14.2	Geschlechtsapparat	283			
14.2.1	Kastration männlicher Tiere (Orchidektomie)	283			
14.2.2	Sterilisation männlicher Tiere	285			
14.2.3	Ovariectomie	285			
14.2.4	Ovariohysterektomie	286			
14.2.5	Sectio caesarea	287			

Teil II Amphibien

1 Taxonomie, Anatomie und Physiologie 361
(T. Göbel und H. Schulze)

1.1 Taxonomie 361

1.1.1 Erste Ordnung – Froschlurche 361

1.1.2 Zweite Ordnung – Schwanz-
lurche 363

1.1.3 Dritte Ordnung – Blindwühlen 364

Literatur 365

1.2 Anatomie und Physiologie 365

1.2.1 Haut 365

1.2.2 Skelett- und Muskelsystem 366

1.2.3 Herz-Kreislauf-System 366

1.2.4 Atmungsapparat 366

1.2.5 Verdauungstrakt 367

1.2.6 Urogenitaltrakt 367

1.2.7 Nervensystem, Sinnesorgane
und Endokrinum 367

Literatur 367

2 Haltung, Haltungsfehler und ernährungsbedingte Erkrankungen .. 368
(T. Göbel und H. Schulze)

2.1 Quarantäne 368

2.2 Haltung 368

2.3 Ernährung 369

2.4 Ernährungsbedingte
Erkrankungen 370

2.4.1 Metabolische Knochener-
krankungen 370

2.4.2 Fettleber 370

2.4.3 Blähungen 370

Literatur 370

3 Handhabung und Untersuchung 371
(T. Göbel und H. Schulze)

3.1 Untersuchungsraum 371

3.2 Handling 371

3.3 Klinische Untersuchung 371

3.4 Spezielle Untersuchungs-
techniken 371

3.5 Verabreichung von
Medikamenten 373

Literatur 373

4 Bildgebende Verfahren 374
(T. Göbel)

4.1 Röntgenuntersuchung 374

4.2 Ultraschalluntersuchung 374

Literatur 375

5 Virale Infektionskrankheiten 376
(T. Göbel)

5.1 RNA-Viren 376

5.1.1 Retroviren 376

5.1.2 Caliciviren 376

5.2 DNA-Viren 376

5.2.1 Iridoviren 376

5.2.2 Pockenviren 377

5.2.3 Herpesviren 377

Literatur 378

**6 Bakterielle Infektions-
krankheiten** 379
(T. Göbel)

6.1 Bakterielle septikämische
Infektionen 379

6.2 *Flavobacterium* 379

6.3 *Pseudomonas* 380

6.4 *Acinetobacter* 380

6.5 Mykobakterien 380

6.6 Chlamydien 380

6.7 *Salmonella* 380

6.8 Weitere bakterielle
Infektionen 380

Literatur 381

7 Mykosen 382
(T. Göbel)

7.1 Äußere Mykosen 382

7.2 Systemische Mykosen 384

7.2.1 Chromomykose (Chromoblasto-
mykose; Phaeohyphomykose) 384

7.2.2 Zygomycose (Phycomycose) 384

7.2.3 Candidiasis 384

Literatur 384

8 Parasitosen 386
(T. Göbel)

8.1 Protozoen 386

8.1.1 Protozoen des Intestinaltraktes 386

8.1.2 Protozoen im Blut 386

8.1.3 Protozoen in anderen Geweben 387

8.2 Helminthen (Würmer) 387

8.2.1 Trematoden (Saugwürmer) 387

8.2.2 Zestoden (Bandwürmer) 388

8.2.3 Nematoden (Rund- oder
Fadenwürmer) 389

8.2.4 Acanthocephala (Kratzer) 389

8.2.5 Hirudinea (Blutegel) 390

8.3 Arthropoda (Gliederfüßler) 390

8.3.1 Pentastomida (Zungenwürmer) 390

8.3.2 Crustacea (Krebse) 390

8.3.3 Acari (Milben) 390

Literatur 391

9 Nichtinfektiöse Erkrankungen 392
(T. Göbel)

9.1 Intoxikationen 392

9.1.1 Prinzipien der Gifttherapie 392

9.1.2 Organophosphate und
Carbamate 392

9.1.3	Pyrethroide	392	1.2.3	Echsen	409
9.1.4	Rotenon	392	1.2.4	Panzerechsen	409
9.1.5	Halogene	393	1.3	Anatomie und Biologie	409
9.1.6	Salz	393	1.3.1	Schlangen	409
9.1.7	PVC	393	1.3.2	Schildkröten	411
9.1.8	Metalle	393	1.3.3	Echsen	411
9.1.9	Ammonium, Nitrat und Nitrit	394		Literatur	412
9.1.10	Gasbläschenkrankheit	394	2	Geschlechtsbestimmung	413
9.2	Traumen	394		(T. Göbel)	
9.2.1	Mechanische Traumen	394	2.1	Geschlechtsdetermination	
9.2.2	Thermische Traumen	394		(in der Natur)	413
9.2.3	Elektroschlag	395	2.2	Geschlechtsbestimmung	
9.2.4	UV-Strahlung	395		(durch den Tierarzt)	413
9.3	Anomalien und Missbildungen	395		Literatur	416
9.3.1	Streichholzbeinchen (SMN = Skelett- und Muskelunter- entwicklung)	395	3	Haltung und Versorgung des Reptilienpatienten, ernährungs- bedingte Erkrankungen	417
9.4	Weitere Erkrankungen	396		(T. Göbel)	
9.4.1	Molchpest	396	3.1	Grundlagen der Reptilienhaltung	417
9.4.2	Ödemsyndrom	396	3.1.1	Wärmequellen	418
9.5	Organerkrankungen	396	3.1.2	Luftfeuchtigkeit	419
9.5.1	Atmungsorgane	396	3.1.3	Ernährung	419
9.5.2	Verdauungsorgane	396	3.2	Quarantäne	420
9.5.3	Harnorgane	396	3.3	Haltung stationärer Patienten	421
9.5.4	Auge	397	3.4	Ernährungsbedingte Erkrankungen	421
	Literatur	397	3.4.1	Unterernährung	421
10	Neoplasien	399	3.4.2	Überernährung	422
	(T. Göbel)		3.4.3	Kalzium- und Vitamin-D ₃ -Stoff- wechselstörungen	422
	Literatur	400	3.4.4	Weitere Vitaminosen	424
				Literatur	426
11	Chirurgie	401	4	Untersuchung des Reptilien- patienten	429
	(T. Göbel und H. Schulze)			(T. Göbel)	
11.1	Anästhesie	401	4.1	Anamnese	429
11.1.1	Narkotika	402	4.2	Klinische Untersuchung	429
11.2	Chirurgische Eingriffe	402	4.2.1	Handling	429
11.2.1	Amputationen	402	4.2.2	Adspektion und Palpation	431
11.2.2	Orthopädische Chirurgie	403	4.3	Diagnostische Verfahren	432
11.2.3	Laparoskopie und Endoskopie	403	4.3.1	Röntgenuntersuchung	432
11.2.4	Zöliotomie	403	4.3.2	Ultraschalluntersuchung	434
11.2.5	Versorgung des Kloakenvorfalles	403	4.3.3	Endoskopie	434
11.2.6	Enukleation	403	4.3.4	Computertomographie, Kernspintomographie	436
	Literatur	403	4.3.5	EKG	436
12	Haltungsrichtlinien	404	4.3.6	Laboruntersuchungen	437
	(T. Göbel)		4.3.7	Weitere diagnostische Möglichkeiten	444
	<i>Literatur</i>	407		Literatur	444
Teil III Reptilien					
1	Taxonomie und Anatomie	408	5	Virale Infektionskrankheiten	447
	(T. Göbel und H. Schulze)			(T. Göbel)	
1.1	Allgemeine Vorbemerkungen	408	5.1	Schlangen	447
1.2	Taxonomie	408			
1.2.1	Schlangen	408			
1.2.2	Schildkröten	409			

5.1.1	RNA-Viren	447	9.1.5	Schwanzveletzungen	488
5.1.2	DNA-Viren	449	9.1.6	Schwanznekrose	489
5.2	Schildkröten	450	9.1.7	Schildkrötenpanzer	489
5.2.1	RNA-Viren	450	9.1.8	Schnabelüberwachstum bei Schildkröten	490
5.2.2	DNA-Viren	450	9.2	Sinnesorgane	490
5.3	Echsen	453	9.2.1	Auge	490
5.3.1	RNA-Viren	453	9.2.2	Ohr	492
5.3.2	DNA-Viren	453	9.3	Verdauungsorgane	492
5.4	Panzerrechen	454	9.3.1	Erbrechen und Regurgitation	492
5.4.1	DNA-Viren	454	9.3.2	Gastritis	492
	Literatur	454	9.3.3	Infektiöse Gastritis bei Hundskopfschlingern	493
6	Bakterielle Infektions- krankheiten	456	9.3.4	Futterverweigerung	493
	(T. Göbel)		9.3.5	Enteritis	493
6.1	Physiologische Keimflora bei Reptilien	456	9.3.6	Kloakenprolaps	494
6.2	Bakterielle Infektionen	456	9.4	Atmungsorgane	494
6.2.1	Stomatitis	457	9.4.1	Infektiöse und nichtinfektiöse Atemwegserkrankungen	494
6.2.2	Abszesse	458	9.4.2	Fremdkörper	495
6.2.3	Haut- und Panzerinfektionen	459	9.4.3	Tumore	495
6.2.4	Septicaemic cutaneous ulcerative dermatitis (SCUD)	460	9.4.4	Traumen	495
6.2.5	Erkrankungen der Respirations- organe	460	9.5	Herz und Kreislaufsystem	496
6.2.6	Gastroenteritiden	462	9.5.1	Herzinsuffizienz	496
6.2.7	Infektionen mit Myko- bakterien	463	9.5.2	Arteriosklerose	496
6.2.8	Septikämie	463	9.6	Harn- und Geschlechtsorgane	496
	Literatur	464	9.6.1	Weibliche Geschlechtsorgane	496
7	Mykosen	467	9.6.2	Männliche Geschlechtsorgane	497
	(T. Göbel)		9.6.3	Harnorgane	498
7.1	Lokale Mykosen – Dermatomykosen	467	9.7	Muskel- und Skelettsystem	499
7.2	Systemische Mykosen	467	9.8	Intoxikationen	499
	Literatur	468	9.8.1	Orale Insektizidvergiftung	499
8	Parasitosen	469	9.8.2	Kontaktinsektizide	499
	(T. Göbel)		9.8.3	Ivermectin	499
8.1	Ektoparasiten	469	9.8.4	Metronidazol	500
8.1.1	Milben	469	9.8.5	Blei	500
8.1.2	Zecken	470	9.9	Entwicklungs- und genetisch bedingte Störungen	501
8.1.3	Insekten	470		Literatur	501
8.2	Endoparasiten	471	10	Neoplasien	504
8.2.1	Einzeller (Protazoa)	471		(T. Göbel)	
8.2.2	Vielzeller (Metazoa)	475	10.1	Fibrome	506
	Literatur	483	10.2	Fibropapillomatose bei Meeres- schildkröten	507
9	Nichtinfektiöse Erkrankungen	487		Literatur	507
	(T. Göbel)		11	Chirurgie	509
9.1	Haut und Hautanhangs- organe	487		(T. Göbel)	
9.1.1	Normale Häutung	487	11.1	Anästhesie	509
9.1.2	Häutungsstörungen	487	11.1.1	Allgemeines	509
9.1.3	Hautverletzungen	488	11.1.2	Indikationen	509
9.1.4	Hautruptur	488	11.1.3	Narkosevorbereitung	509
			11.1.4	Injektionsnarkose	509
			11.1.5	Inhalationsnarkose	510
			11.1.6	Anästhesiestadien und Reflexprüfung	512

12 Inhaltsverzeichnis

11.1.7	Narkoseüberwachung	512	12.3	Antimykotika	526
11.1.8	Aufwachphase	512	12.4	Metabolic Scaling	527
	Literatur	512		Literatur	527
11.2	Vorbereitung einer Operation	515	13	Mindestanforderungen an die Haltung von Reptilien	529
11.3	Chirurgische Eingriffe	515		(T. Göbel)	
11.3.1	Abszesse	515	14	Verordnungen und Gesetze	531
11.3.2	Zehenamputation	515		(T. Göbel)	
11.3.3	Schwanzamputation	516	14.1	Börsenregeln	531
11.3.4	Penisprolaps	516	14.2	Bundesartenschutz- verordnung	531
11.3.5	Kloakenprolaps	516	14.3	Das Tierschutzgesetz	536
11.3.6	Zöliotomie	516	15	Anhang	541
11.3.7	Operationen im Bereich des Schildkrötenpanzers	519		(T. Göbel)	
	Literatur	520	15.1	Dosierungstabelle für Reptilien	541
12	Besonderheiten der Therapie bei Reptilienpatienten	521	15.2	Futtermittelanalyse Reptilien	545
	(T. Göbel)		15.3	Blutnormalwerte Reptilien	546
12.1	Zufuhr von Flüssigkeit	521	15.3.1	Blutnormalwerte Riesen- schlangen	546
12.1.1	Intraossäre Katheter bei Reptilien	521	15.3.2	Blutnormalwerte Schildkröten	548
12.1.2	Orale Therapie	521	15.3.3	Blutnormalwerte Grüner Leguan	549
12.2	Antibiotikatherapie	522	15.3.4	Blutnormalwerte Krokodile	550
12.2.1	Aminoglykoside	522	15.4	Blutchemische Referenz- bereiche der Rotwangen- Schmuckschildkröte	551
12.2.2	Cephalosporine	524			
12.2.3	Chloramphenicol	524			
12.2.4	Fluoroquinolone	525			
12.2.5	Makrolide und Lincosamide	525			
12.2.6	Metronidazol	526			
12.2.7	Penicilline	526			
12.2.8	Sulfonamide	526			
12.2.9	Tetrazykline	526			
				Autorenverzeichnis	552
				Bildquellen	🍏
				Sachregister	🍏

Vorwort

Das vorliegende Buch bespricht die Krankheiten von Kleinsäugetern, Reptilien und Amphibien.

Der Kleinsäugeterteil beschäftigt sich mit den gängigsten Heimtieren: Frettchen, Kaninchen, Meerschweinchenverwandte (Meerschweinchen, Chinchilla, Degu) und Kleinnager (Hamster, Ratte, Farbmaus, Rennmaus). Es wurden außerdem Igel sowie Eichhörnchen aufgenommen, da sie als Findlinge recht häufig in der tierärztlichen Praxis vorgestellt werden. Es sei bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass diese einheimischen Wildtiere laut Bundesartenschutzverordnung nur vorübergehend aufgenommen und keinesfalls als Heimtiere gehalten werden dürfen. Für jede Tierart werden in einzelnen Kapiteln die Erkrankungen, aufgeteilt nach Organsystemen, abgehandelt.

Aufgrund der Artenvielfalt der Amphibien und Reptilien musste der Aufbau dieser Kapitel anders gestaltet werden. Es erfolgt hier eine Aufgliederung in die verschiedenen Erkrankungskomplexe, wobei dann gezielt auf die Signifikanz für einzelne Tierarten eingegangen wird. Besonders besprochen werden auch die Haltungs- und Fütterungsbedingungen, da Fehler in diesen Bereichen die mit Abstand am häufigsten vorkommenden Ursachen für Erkrankungen sind.

Alle genannten Tiere werden in steigendem Maße als „Heimtiere“ gehalten und auch häufig in

der tierärztlichen Praxis vorgestellt. Insbesondere der Anteil der Kleinsäugeter kann im Praxisklientel einer städtischen Kleintierpraxis mittlerweile einen Anteil von 30 % oder mehr des gesamten Patientengutes ausmachen. Die Besitzer der Tiere sind zunehmend bemüht, diese möglichst artgerecht zu halten und stellen immer höhere Ansprüche an die tierärztliche Diagnostik und Versorgung. Dies bietet dem Tierarzt die Chance einer weitergehenden Spezialisierung und die Erschließung neuer befriedigender Arbeitsfelder. Leider kann durch die Lehrstofffülle das Fach Heimtierkrankheiten an den deutschen Universitäten meist nur marginal behandelt werden. Daher sind sowohl der Kleintierpraktiker als auch Studenten der Tiermedizin darauf angewiesen, sich aus anderen Quellen zu informieren und fortzubilden.

Wir hoffen, dass dieses Buch als Nachschlagewerk für angehende und praktizierende Veterinärmediziner einen kleinen Beitrag leisten kann, sowohl die anatomischen und physiologischen Besonderheiten als auch die Anforderungen an Haltung und Fütterung sowie das Krankheitsspektrum von Kleinsäugetern, Reptilien und Amphibien aufzuarbeiten.

*Thomas Göbel
Anja Ewringmann*

Berlin, im Frühjahr 2005

Teil I Kleinsäuger

1 Klinische Propädeutik

(Anja Ewringmann)

1.1 Handling und Fixation

Kaninchen: Kaninchen werden hochgehoben, indem eine Hand den Brustkorb von unten her umgreift oder aber das Nackenfell ergreift, während die andere Hand das Hinterteil des Tieres stützt (Abb. 1.1). Um aufgeregte Tiere zu beruhigen und gleichzeitig eine sichere Fixation zu erreichen, wird nach dem Hochheben der Kopf des Tieres zwischen Oberarm und Körper gelagert und der Körper des Tieres mit dem Unterarm abgestützt (Abb. 1.2). Zur Untersuchung des Kaninchens auf dem Behandlungstisch werden Kopf und Vorderbrust von hinten mit beiden Händen umfasst, während die hintere Körperhälfte durch die Unterarme gehalten wird (Abb. 1.3). Damit das Tier nicht nach oben entweichen kann, beugt sich der Halter über das Tier.

Meerschweinchen: Meerschweinchen werden hochgehoben, indem eine Hand den Brustkorb von unten her umgreift, während die andere die hintere



Abb. 1.2 Fixierung eines Kaninchens auf dem Arm.



Abb. 1.3 Fixierung eines Kaninchens auf dem Behandlungstisch.



Abb. 1.1 Hochheben eines Kaninchens.



Abb. 1.4 Hochheben eines Meerschweinchens.



Abb. 1.5 Fixation eines Meerschweinchens.



Abb. 1.6 Hochheben eines Chinchillas.



Abb. 1.7 Fixierung eines Chinchillas.

re Körperhälfte unterstützt (Abb. 1.4). Die Fixation zur Untersuchung erfolgt wie beim Kaninchen (Abb. 1.5).

Chinchilla: Chinchillas werden im Wesentlichen wie Meerschweinchen gehalten (Abb. 1.6). Eine zusätzliche Fixationsmöglichkeit besteht im Umgreifen der Schwanzbasis, während die andere Hand den Vorderkörper hält (Abb. 1.7). Grundsätzlich sollte mit Chinchillas besonders ruhig und behutsam umgegangen werden, da die Tiere in Stresssituationen dazu neigen, ganze Fellbüschel abzuwerfen, die nur langsam nachwachsen. Auch kann ein Chinchilla über größere Entfernungen Harn verspritzen, wenn es sich bedrängt fühlt.

Hamster: Hamster, von Natur aus nachtaktiv, werden meist schlafend in der Sprechstunde vorgestellt. Ihnen sollte daher ein wenig Zeit zum Aufwachen gelassen werden. Die Tiere können meist in der Hohlhand aufgenommen werden. Bissige Patienten werden durch Aufziehen des Nackenfalls fixiert (Abb. 1.8).

Ratte: Als Heimtiere gehaltene Ratten sind meist zahm und gut zu handhaben. Ist eine straffe Fixation nötig, so wird mit einer Hand das Nackenfell erfasst, mit der anderen die Schwanzbasis ergriffen und das Tier leicht gestreckt, um ein Umdrehen zu verhindern.

Maus: Mäuse werden aufgenommen, indem man sie an der Schwanzbasis hochhebt und mit den Vorderfüßen auf einen rauen Untergrund setzt (Abb. 1.9). Die Tiere versuchen nach vorne zu fliehen, und es kann nun gefahrlos das Nackenfell aufgezo-gen werden (Abb. 1.10). Eine einhändige Fixation wird dadurch erreicht, dass Daumen und Zeigefinger die Nackenhaut festhalten, während der Schwanz zwischen kleinem Finger und Handfläche eingeklemmt wird (Abb. 1.11).

Gerbil: Gerbile können meist in der Hohlhand aufgenommen werden. Sind sie bissig, werden sie am Nackenfell fixiert (Abb. 1.12). Ein Gerbil darf nicht am Schwanz festgehalten werden, da die Schwanzhaut abreißen kann.



Abb. 1.8 Fixierung eines Hamsters am Nackenfell.



Abb. 1.9 Anheben der Maus am Schwanzansatz.



Abb. 1.10 Aufziehen des Nackenfells.



Abb. 1.11 Fixation zur Untersuchung.

Degu: Degus sind meist friedlich und lassen sich gut handhaben. Zur besseren Fixation können sie am Nackenfell festgehalten werden. Niemals dürfen die Tiere am Schwanz fixiert werden, da die empfindliche Schwanzhaut abreißen kann.

Frettchen: Frettchen, die den Umgang mit Menschen gewöhnt sind, können meist gut gehandhabt und durch Umgreifen des Brustkorbes aufgenommen werden (Abb. 1.13). Zur festen Fixation wird



Abb. 1.12 Fixation einer Rennmaus am Nackenfell.



Abb. 1.13 Hochheben eines Frettchens.



Abb. 1.14 Fixierung eines Frettchens.

das Tier durch Umgreifen des Halses unmittelbar hinter dem Kopf oder durch Aufziehen des Nackenfells gehalten. Mit der anderen Hand wird das Hinterteil, durch Umgreifen der Lendenwirbelsäule oder der Schwanzbasis, gehalten (Abb. 1.14).

Igel: Da Igel in der Regel nicht an den Menschen gewöhnt sind, rollen sie sich meist sofort ein und sind einer Untersuchung nur schwer zugänglich. In der Literatur werden verschiedene Methoden genannt, die ein Aufrollen des Igels ermöglichen sollen, z. B. durch ein Streicheln der Rückenstacheln. Aus eigener Erfahrung sind solche Methoden jedoch meist unzureichend, um eine Untersuchung des Patienten durchführen zu können. Oft ist es erforderlich, den Igel zu sedieren (am günstigsten mit Inhalationsnarkose). Dies darf jedoch nur erfolgen, wenn sicher ist, dass die Kreislaufsituation stabil ist.

Hörnchen: Zur Untersuchung von Streifen- oder Eichhörnchen sollten stets Handschuhe getragen werden. Um die Tiere zu fixieren, wird mit einer Hand der Hals unmittelbar hinter dem Kopf umgriffen, die zweite Hand umgreift die Lendenwirbelsäule und das Tier wird leicht gestreckt.

1.2 Anamnese

Eine sorgfältige Erhebung der Anamnese kann bereits wertvolle Hinweise auf Art und Ursache eines Krankheitsgeschehens liefern (Tab. 1.1).

Es werden zunächst **Geschlecht und Alter** erfragt. Dadurch können bestimmte Erkrankungen ausge-

schlossen werden (z. B. treten Uterustumore fast ausschließlich bei älteren, unkastrierten Tieren auf).

Bei Frettchen und Kaninchen ist der **Impfstatus** zu erheben. Dabei ist nicht nur zu beachten, ob die Tiere geimpft sind, sondern auch, ob sie regelmäßig immunisiert wurden.

Bezüglich der **Haltung** ist zunächst wichtig zu erfahren, ob es sich um einen Neuzugang handelt (wenn ja, woher stammt das Tier?), oder ob das Tier schon längere Zeit in Besitz ist. Es ist auch zu erfragen, ob das Tier einzeln oder mit anderen Tieren der gleichen oder einer anderen Art zusammen gehalten wird. Informationen zur Innen- oder Außenhaltung sowie zur Beschaffenheit des Käfigs, der Einstreu und des Inventars werden eingeholt. Auch Fragen zum Standort des Käfigs (Zugluft, Lichtverhältnisse, Lärmpegel) können wichtig sein. Erhält das Tier Freilauf, so ist herauszufinden, ob sich das Tier z. B. unbeobachtet verletzt oder Giftstoffe aufgenommen haben kann. Jede Änderung der ursprünglichen Haltungsbedingungen (Umzug, Änderung des Käfigstellplatzes, Zukauf eines neuen Tieres) kann von Bedeutung sein, da dies zu Stress und damit zur Auslösung einer Erkrankung führen kann.

Besondere Beachtung ist der **Fütterung** des Tieres zu schenken. Verdauungsstörungen können durch verschiedene Faktoren ausgelöst werden: plötzliche Futterumstellungen (Erhöhung der Grünfütterration, frisches junges Gras im Frühjahr), ungeeignete Futtermittel (z. B. stark blähendes Futter, Futter mit hohem Zucker- und Fettge-

Tabelle 1.1 Anamnestische Fragen beim Kleinsäugerpatienten

Alter und Geschlecht:	
Besitzer:	Vorstellender, Kind etc. (Achtung: Rechnungsstellung!)
Haltung:	Dauer (Neuzukauf, Übernahme aus anderem Bestand usw.) Einzeltier / Bestand Innen- / Außenhaltung Käfig (Größe, Einrichtung usw.) Freilauf (beaufsichtigt / unbeaufsichtigt)
Fütterung:	Futterzusammensetzung Futtermenge Häufigkeit der Fütterung Futteränderungen
Symptome:	Allgemeinzustand (Aktivität, Verhalten) Futter- und Wasseraufnahme Gewicht / Gewichtsverlust Art und Dauer der beobachteten Symptome
Vorkrankheiten:	frühere Erkrankungen Operationen
Vorbehandlung:	Tierarzt / Eigenbehandlung
Besonderheiten:	

halt wie Schokolade oder Joghurtdrops, Giftpflanzen), falsche Rationszusammensetzung (zu geringer Rohfaser- und zu hoher Proteingehalt) und mangelnde Fütterungshygiene. Besonders kalziumreiche Fütterung (Grünrollis, Luzerneheu und -produkte, Kräuter, Löwenzahn, Brokkoli, Kalksteine zum Nagen) begünstigt, v. a. bei Kaninchen, aber auch Meerschweinchen, Chinchillas und Hamstern, eine Urolithiasis.

Der Besitzer ist weiterhin genau über die **Symptome** der Erkrankung zu befragen.

1.3 Klinische Allgemeinuntersuchung

1.3.1 Adspektion

Zunächst wird der **Allgemeinzustand** beurteilt. Gesunde Kleinsäuger reagieren auf ihre Umwelt in artspezifischer Weise. Während Ratten und Frettchen den Untersucher meist neugierig erkunden, weisen z. B. Meerschweinchen und Kaninchen eher ein ängstliches Fluchtverhalten auf. Bei Störungen des Allgemeinbefindens sind die Tiere hingegen apathisch und reagieren auf Umweltreize kaum oder gar nicht (siehe Tab. 1.2).

Der **Ernährungszustand** kann analog zu Hund und Katze beurteilt werden. Bei untergewichtigen Tieren stehen Wirbelsäule und Rippen deutlich hervor, bei adipösen Tieren sind sie oft nur schwer zu palpieren.

Der **Pflegezustand** des Tieres kann sowohl Aufschluss über die Haltungsbedingungen als auch über das Putzverhalten des Patienten geben. So weisen z. B. überlange Krallen und ein mit Urin verschmutztes Fell an den Pfoten auf ein Pflegedefizit durch den Besitzer hin. Bei solchen Tieren ist die Anamnese besonders kritisch zu überprüfen. Ein schlechter Pflegezustand kann aber auch durch ein vermindertes Putzen des Tieres bei Erkrankungen oder Stress verursacht werden. Bei Ratten äußert sich dies in charakteristischer Weise durch rötliche Verkrustungen des Sekrets der Harderschen Drüsen an Nasen und Augen. Bei physiologischem Putzverhalten wird dieses Sekret im Fell verteilt. Auch ein struppiges, ungepflegtes Fell weist darauf hin, dass der Patient keine ausreichende Körperpflege betreibt.

Weiterhin ist der **Bewegungsapparat** zu beurteilen. Alle vier Gliedmaßen sollen vom Tier gleichmäßig belastet werden. Lahmheiten oder ein vollständiges Schonon von Gliedmaßen können auf Frakturen oder Luxationen hindeuten. Paresen oder Paralysen können Hinweis auf ein Trauma der Wirbelsäule oder eine Infektion des Rückenmarks geben.

Die **Atmung** wird auf Unregelmäßigkeiten oder Angestrengtheit überprüft. Bei Pneumonien ist oftmals eine verstärkt abdominale Atmung zu beobachten. Bei Aufregung oder Schmerzzuständen ist sie frequent und flach.

Routinemäßig sind außerdem die **Schleimhäute** von Maul und Augen zu kontrollieren. Dies ermöglicht eine Beurteilung der Kreislaufsituation. Bei dehydrierten Tieren sind sie sehr trocken.

Anschließend werden **Haut und Fell** des Tieres begutachtet. Ein stumpfes, ungepflegtes Haarkleid deutet auf eine chronische Allgemeinerkrankung hin. Alopezien können Hinweise für Ektoparasitosen, Dermatomykosen, bakterielle Infektionen, hormonelle Störungen, Rangordnungskämpfe usw. liefern. Verklebungen im Augen- und Nasenbereich sowie außerdem an den Vorderbeinen sind bei Schnupfenerkrankungen zu beobachten. Bei Enteritiden oder Harnwegsinfektionen können meist Verschmutzungen im Anogenitalbereich festgestellt werden.

Es schließt sich eine Ad- und Inspektion der **Ohren** an (Abb. 1.15). Besonders bei Kaninchen und Frettchen sind die äußeren Gehörgänge auf Verkrustungen und Auflagerungen hin zu untersuchen, da diese Tiere gelegentlich unter Ohrträude leiden.

Eingehend sollte der Untersucher auch die **Zähne** und die **Maulhöhle** kontrollieren, v. a. wenn aus der Anamnese hervorgeht, dass die Tiere nicht oder nur schlecht fressen. Die Adspektion der Incisivi erfolgt bei geschlossenem Kiefer, indem die Lippen hochgezogen werden. Stellung und Länge der Zähne werden beurteilt. Bei Nagern und Kaninchen kann die Maulhöhle zunächst mittels Otokop und aufgesetztem Metalltrichter oder -spekulum inspiziert werden (Abb. 1.16). Können die hinteren Backenzähne, wegen vorhandener Futterreste oder heftigen Zungenbewegungen, nicht ausreichend eingesehen werden, so ist das Maul mit Hilfe von Maul- und Wangenspreizern zu öffnen. Es ist auf Zahnfehlstellungen sowie Beläge, Entzündungen und Verletzungen der Schleimhäute zu achten. Bei Frettchen wird die Maulhöhle durch manuelles Öffnen des Fanges (wie bei Hund und Katze) betrachtet (Abb. 1.17). Dabei ist v. a. auf Zahnsteinbildung und Zahnfrakturen zu achten.

1.3.2 Palpation

Zunächst wird der **Hautturgor** des Patienten überprüft, da erkrankte Kleinsäuger, v. a. wenn sie nicht fressen, sehr schnell dehydrieren. Liegt eine Exsikkose vor, so ist der Patient ausreichend zu infundieren.

Im Anschluss wird die gesamte **Körperoberfläche** abgetastet, wobei in kranio-kaudaler Richtung vor-



Abb. 1.15 Inspektion der Ohren beim Kaninchen.



Abb. 1.16 Inspektion der Maulhöhle beim Meerschweinchen.



Abb. 1.17 Adspektion der Zähne beim Frettchen.

zugehen ist. Die Palpation beginnt im Kopfbereich, wobei v. a. bei Kaninchen, Meerschweinchen und Chinchillas auf das Vorliegen von Kieferabszessen zu achten ist. Anschließend lässt der Untersucher die Hände über den Körper des Tieres gleiten. So können Lymphknotenvergrößerungen, Krustenbildungen und Umfangsvermehrungen der Haut sowie Veränderungen des Gesäuges diagnostiziert werden.

Im Weiteren erfolgt eine gründliche Palpation des **Abdomens** (Abb. 1.18). Beim gesunden Kleinsäuger sollte es weich und frei von Schmerzen sein. Bei Aszites oder hochgradiger Muko-, Häm- oder Pyometra ist eine Fluktuation zu spüren. Verschiedenste intraabdominale Prozesse, wie Enteritis, Tympanie, Obstipation, Urolithiasis, Zystitis, Nephritis oder intraabdominale Tumoren, führen zu einem angespannten und schmerzhaften Abdomen. Durch sorgfältige, vorsichtige Palpation können auch beim Kleinsäuger die inneren Organe beurteilt und Veränderungen erkannt werden, z. B. starke Vergrößerungen von Leber, Milz und Nieren, abnorme Füllungen des Magens, Anschoppungen im Darm, Blasensteine, Umfangsvermehrungen des Uterus usw.

1.3.3 Auskultation

Bei der Auskultation der **Lunge** muss berücksichtigt werden, dass beim Kleinsäuger mit Ausnahme des Frettchens physiologischerweise geringgradige in- und expiratorische Atemgeräusche zu hören sind. Diese erschweren mitunter die Beurteilung der Herz Tätigkeit. Durch Zuhalten der Nase oder leichten Druck auf die Trachea lässt sich die Atmung jedoch kurzfristig stoppen. Atemwegsinfektionen führen in der Regel zu einer deutlichen Verschärfung der Atemgeräusche, bis hin zum Pfeifen, Gurgeln, Knarren oder Quietschen (Abb. 1.19).

Bei der Auskultation des **Herzens** sind folgende Kriterien zu beurteilen: Frequenz, Regelmäßigkeit,



Abb. 1.18 Abdomenpalpation bei einem Kaninchen.

Tabelle 1.2 Schema der klinischen Allgemeinuntersuchung

Adspektion	Palpation
<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeinzustand • Ernährungszustand • Pflegezustand • Bewegungsapparat • Atmung • Schleimhäute • Haarkleid • Ohren und äußere Gehörgänge • Zähne und Maulhöhle 	<ul style="list-style-type: none"> • Hautturgor • Körperoberfläche • Abdomen
	Auskultation
	<ul style="list-style-type: none"> • Herz • Lunge • Magen-Darm-Trakt

Abgesetztheit und Deutlichkeit der Herztöne. Herzgeräusche sind aufgrund der hohen Herzfrequenz nicht immer zu hören.

Die Auskultation bezieht weiterhin auch das **Abdomen** ein. Beim Kleinsäuger sind, im Rahmen der normalen Verdauungstätigkeit, immer leichte gluckernde Darmgeräusche zu hören. Eine Zunahme der Darmtätigkeit kann Hinweise auf Verdauungsstörungen wie Enteritis und Tympanie geben. Ein Ausbleiben von Verdauungsgeräuschen lässt auf eine Erlahmung der Darmmotorik, z. B. bei Obstipationen, schließen.

1.4 Spezielle Untersuchungsmethoden

1.4.1 Röntgenuntersuchung

Die Röntgenuntersuchung ist auch bei Kleinsäufern ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel und kann in der Regel ohne Sedation durchgeführt werden. Die Tiere dürfen nur dann sediert werden, wenn eine stabile Herz-Kreislaufsituation vorliegt! Kaninchen, Meerschweinchen und Chinchillas lassen sich meistens durch Halten der Vorder- und Hinterbeine sowie leichtes Stützen des Kopfes aus-



Abb. 1.19 Auskultation eines Kaninchens.



Abb. 1.20 Lagerung zum Röntgen von Thorax und Abdomen in latero-lateraler Projektion.

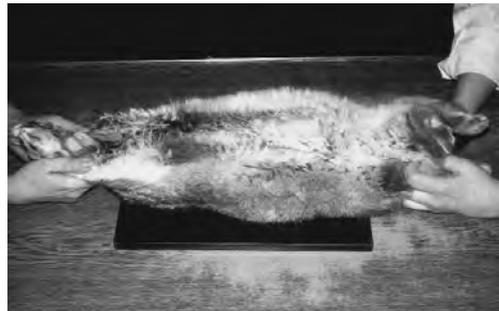


Abb. 1.21 Lagerung zum Röntgen von Thorax und Abdomen in ventro-dorsaler Projektion.



Abb. 1.22 Lagerung zum Röntgen des Schädels, latero-lateraler Strahlengang.

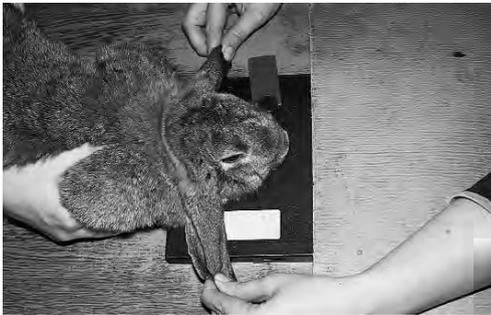


Abb. 1.23 Lagerung zum Röntgen der Schädels, dorso-ventraler Strahlengang.



Abb. 1.24 Blutentnahme aus der V. cephalica beim Frettchen.

reichend fixieren (Abb. 1.20, 1.21). Frettchen, Ratten, Mäuse, Gerbilde, Hamster und Degus sollten außer an den Beinen zusätzlich durch Griff des Nackenfells fixiert werden.

Um auch beim Kleinsäuger qualitativ hochwertige und gut beurteilbare Röntgenaufnahmen zu erhalten, sollten einige Faktoren beachtet werden:

Röntgenaufnahmen sind stets im latero-lateralen und ventro-dorsalen Strahlengang anzufertigen (Abb. 1.22, 1.23).

Die Tiere sind so gerade wie möglich zu lagern. Bei Aufnahmen von Thorax oder Abdomen soll das Tier gestreckt und die Gliedmaßen sollen so weit wie möglich nach vorne und hinten ausgezogen werden, um eine Überlagerung von Körperstrukturen zu vermeiden (Abb. 1.20, 1.21).

Besonders gute Aufnahmen erhält man durch Verwendung feinzeichnender Folien (z. B. Mammographie-Folien).

Die Aufnahmen werden ohne Raster angefertigt (Ausnahme bilden Kaninchen, die Katzengröße überschreiten).

1.4.2 Laboruntersuchungen

1.4.2.1 Blutuntersuchung

Eine Blutuntersuchung setzt voraus, dass ausreichende Mengen an Blut gewonnen werden können. Das ist routinemäßig bei Frettchen, Kaninchen, Meerschweinchen, Chinchillas und Igelh möglich.

Frettchen

1. V. cephalica antibrachii: Zur Fixation umfasst eine Hand den Hals sowie ein Vorderbein des Tieres, die andere schiebt die zweite Vorderextremität nach vorne und staut zugleich die Vene. Bei sehr lebhaften Tieren kann es zweckmäßig sein, wenn ein Helfer das Hinterteil des Tieres fixiert. Die Punktion erfolgt mit einer 0,70 × 30 mm Kanüle. Das Blut kann frei in ein Röhrchen ablaufen (Abb. 1.24).
2. V. saphena lateralis: Die Vene verläuft lateral über den Unterschenkel. Das Tier wird in Seitenlage fixiert und die Vene durch Umgreifen des Hinterbeins über dem Kniegelenk gestaut. Für die Punktion wird eine 0,70 × 30 mm Kanüle verwendet.
3. V. jugularis: Die Vene verläuft relativ weit lateral am Hals. Die Punktionsstelle ist zu rasieren, um die Vene sichtbar zu machen. Um das Tier zu fixieren, werden die Vorderbeine über die Tischkante nach unten, der Hals gerade nach oben gestreckt. Die Punktion erfolgt mit einer 0,70 × 30 mm Kanüle und aufgesetzter Spritze.
4. V. cava cranialis: Das Tier wird auf den Rücken gelegt, die Vorderbeine sind am Körper entlang nach kaudal zu strecken. Die Hinterbeine müssen

zusätzlich fixiert werden. Kopf und Hals werden gestreckt. Eine $0,55 \times 25$ mm Kanüle mit aufgesetzter Spritze wird zwischen der ersten Rippe und dem Manubrium sterni in den Thorax eingeführt. Die Kanüle soll einen Winkel von 45° zum gestreckten Körper aufweisen. Die Nadel wird in Richtung des gegenüberliegenden Hinterbeines fast bis zur Mitte des Thorax vorgeschoben. Dann wird vorsichtig aspiriert und die Kanüle langsam zurückgezogen, bis Blut in die Spritze einfließt. Zeigt das Tier Abwehrbewegungen, ist die Blutentnahme sofort abzubrechen.

Kaninchen

1. *V. saphena lateralis*: Die Vene verläuft lateral über den Unterschenkel. Das Fell kann geschoren oder, nach Befeuchten mit Alkohol, gescheitelt werden. Das Tier wird in Seitenlage fixiert. Mit einer Hand werden die Vorderbeine gehalten, während die andere Hand das oben liegende Hinterbein oberhalb des Kniegelenkes umgreift. So lässt sich die Gliedmaße nach vorn schieben und die Vene gleichzeitig stauen. Alternativ kann sich ein Helfer das Tier auf den Schoß setzen. Das Hinterbein wird dann laterokaudal nach unten gezogen. Zur Punktion wird eine $0,70 \times 30$ mm Kanüle verwendet. Das Blut läuft frei in ein Probenröhrchen ab (Abb. 1.25).

2. *V. cephalica antebrachii*: Die Tiere werden in Brust-Bauch-Lage fixiert. Der Helfer umgreift ein Vorderbein oberhalb des Ellenbogens, schiebt es nach vorne und staut gleichzeitig die Vene. Die Punktion erfolgt, je nach Größe des Tieres, mit einer $0,55 \times 25$ mm oder einer $0,70 \times 30$ mm Kanüle.

3. Ohrtrandvene/Zentrale Ohrarterie: Aus den Ohrgefäßen kann nur bei größeren Kaninchenrassen ausreichend Blut gewonnen werden. Die Ohrvene kann jedoch gut herangezogen werden, wenn regelmäßige Blutkontrollen (z. B. Blutzuckerkontrolle bei Insulin-Einstellung) erforderlich sind, bei denen nur kleine Blutmengen benötigt werden. Vor der Punktion muss das Gefäß im Bereich des Ohrgrundes komprimiert werden. Es wird eine $0,55 \times 25$ mm Kanüle verwendet.

4. *V. jugularis* und *V. cava cranialis*: Beide Venen sollten nur am sedierten Tier zur Blutentnahme herangezogen werden. Nichtsedierte Tiere tolerieren dies in der Regel nicht und führen heftige Abwehrbewegungen aus. Die Technik entspricht der beim Frettchen.

Meerschweinchen und Chinchilla

1. *V. saphena lateralis*: Die Vene verläuft kaudal über den Unterschenkel, unmittelbar lateral der Achillessehne. Das Tier wird in Brust-Bauch-Lage fixiert und ein Hinterbein über die Kante des Behandlungstisches nach unten gezogen. Ein Helfer

staut die Vene oberhalb des Kniegelenkes. Die Punktion erfolgt mit einer $0,70 \times 30$ mm oder $0,55 \times 25$ mm Kanüle (Abb. 1.26). Bei Tieren mit schlechter Kreislauffunktion kommt es oft vor, dass Blut gerade noch in den Kanülenkonus einläuft, dort aber gerinnt. Dies kann vermieden werden, indem die Nadel ohne Konus zur Punktion verwendet wird.

2. *V. cephalica antebrachii*: Die Vene ist bei Meerschweinchen und Chinchillas sehr dünn. Meist können keine ausreichenden Mengen Blut gewonnen



Abb. 1.25 Blutentnahme aus der *V. saphena lateralis* beim Kaninchen.



Abb. 1.26 Blutentnahme aus der *V. saphena lateralis* beim Meerschweinchen.

nen werden. Zur Punktion sollte maximal eine $0,55 \times 25$ mm Kanüle verwendet werden.

3. V. jugularis und V. cava cranialis: Siehe Kaninchen.

Igel

1. V. saphena lateralis: Die Vene verläuft laterokaudal über den Unterschenkel. Eine Blutentnahme ohne Sedation ist meist nur bei sehr matten oder zutraulichen Igeln möglich. Die Tiere werden, wie Meerschweinchen und Chinchillas, in Brust-Bauch-Lage fixiert. Das Hinterbein wird nach unten gezogen und ein Helfer staut die Vene oberhalb des Knies. Zur Punktion wird eine $0,70 \times 30$ mm Kanüle verwendet.

Bei den **Kleinnagern** erfolgt die Blutentnahme in der Versuchstiermedizin meist durch Herzpunktion oder Punktion der ventralen Schwanzarterie. Für beide Verfahren ist eine Sedation erforderlich. Die Methoden sind, aufgrund des hohen Risikos, für Heimtiere ungeeignet.

Bei Ratte, Maus und Gerbil kann versucht werden, die laterale Schwanzvene zu punktieren, welche gut sichtbar unter der Haut verläuft. Um eine Erweiterung der Vene zu erreichen, kann der Schwanz in warmem Wasser oder unter der Rotlichtlampe erwärmt werden. Die Vene ist mit einem feinen Gummi zu stauen. Die Punktion erfolgt am günstigsten mit einem feinen Butterfly. Es ist zu be-

denken, dass einer ausgewachsenen Maus nicht mehr als etwa 0,15 ml und einem Gerbil nicht mehr als 0,3 ml Blut entnommen werden dürfen.

Bei Ratten, Hörnchen und Degus kann zur Blutgewinnung auch eine Punktion der V. saphena lateralis versucht werden.

1.4.2.2 Kotuntersuchung

Da Kleinsäuger, v. a. Nager und Kaninchen, oft unter Erkrankungen des Verdauungstraktes leiden, ist die Kotuntersuchung ein häufiges diagnostisches Hilfsmittel.

Die **makroskopische Untersuchung** kann bereits wertvolle Hinweise auf die Art der Erkrankung liefern. Kleine trockene Kotballen können z. B. auf eine Obstipation oder auf eine verminderte Nahrungsaufnahme hindeuten. Breiiger Kot mit säuerlichem Geruch kann Anzeichen für eine Darmmykose sein. Bei Enteritiden ist der Kot oft mit Schleim überzogen.

Kotproben können zunächst mit Hilfe eines **Nativpräparates** untersucht werden. Zu diesem Zweck wird die Kotprobe in einem Reagenzglas mit physiologischer Kochsalzlösung oder Leitungswasser aufgelöst. Ein bis zwei Tropfen dieser Kotsuspension werden auf einen Objektträger gegeben und mit einem Deckglas abgedeckt. Die mikroskopische Untersuchung erfolgt mit dem 10er oder 40er



Abb. 1.27 Harngewinnung durch Blasenkompression, „hängende Methode“.



Abb. 1.28 Harngewinnung durch Blasenkompression, „stützende Methode“.

Objektiv. So können Hefen, Kokzidien und Wurmeier diagnostiziert werden. Auch ein übermäßiger Bakteriengehalt ist festzustellen. Liegt keine Kotprobe vor, so kann bei größeren Patienten mit einem feuchten Wattetupfer in das Rektum eingegangen werden. Der Abstrich wird auf einem Objektträger ausgerollt und mikroskopisch beurteilt.

Um gezielte **parasitologische Untersuchungen** durchzuführen, werden die Flotationsmethode, die Sedimentationsmethode oder das Larvenanreicherungs-Verfahren eingesetzt.

Eine **mikrobiologische Untersuchung** von Kotproben kann in vielen Fällen sinnvoll sein. Bei Verdauungsstörungen von Nagern und Kaninchen kommt es oft zu einer massiven Vermehrung pathogener Keime (v. a. *E. coli*), die weitreichende Resistenzen aufweisen.

1.4.2.3 Harnuntersuchung

Besonders bei Kaninchen kommen Erkrankungen der Harnorgane häufig vor. Eine Harnuntersuchung ist in solchen Fällen essentiell.

Zur **Harngewinnung** eignen sich verschiedene Methoden:

1. Spontanharn: Das Tier wird in eine Transportbox verbracht und darin abgesetzter Urin mit einer Spritze aufgezogen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Harn stark kontaminiert ist.

2. Blasenkompression: Die Blase wird manuell ausgedrückt und der Urin in einem sauberen Gefäß aufgefangen. Es ist darauf zu achten, dass die Blase vorsichtig und nicht mit Gewalt komprimiert wird, um Rupturen zu verhindern. Auch bei dieser Methode erfolgt eine mehr oder weniger starke Kontamination des Urins. Diese besteht vorwiegend aus Staphylokokken und Streptokokken (Abb. 1.27, 1.28).

3. Katheterharn: Harn kann über einen Katheter gewonnen werden. Allerdings ist zu bedenken, dass die Urethral Schleimhaut bei den Kleinsäugetern äußerst empfindlich ist. Die Urethra hat zudem ein sehr enges Lumen, bei männlichen Tieren ist eine S-förmige Schleife vorhanden. Katerkatheter sind zwar sehr fein, oftmals aber zu starr und können zu Verletzungen führen. Dünne Ernährungssonden sind deutlich flexibler, ihr Durchmesser ist in vielen Fällen aber zu groß. Ein weiterer Nachteil der Methode ist, dass mit dem Katheter Keime in die Blase eingeschleppt werden können. Auf die Urinergewinnung mit Hilfe eines Katheters sollte beim Kleinsäugeter daher nur in Einzelfällen zurückgegriffen werden (Abb. 1.29).

4. Zystozentese: Die Blasenpunktion kann in der Regel am nichtsedierten Tier durchgeführt werden. Wichtig ist eine feste Fixation, um Verletzungen durch Abwehrbewegungen zu vermeiden. Ist die



Abb. 1.29 Harnergewinnung durch Katheterisieren (Meerschweinchen).

Blase nur mäßig gefüllt, muss die Punktion unter Ultraschallkontrolle erfolgen.

Die **Harnuntersuchung** umfasst verschiedene Verfahren:

1. Makroskopische Untersuchung: Zunächst werden Farbe und Konsistenz des Harns beurteilt. Dabei sind die tierartlichen Besonderheiten zu berücksichtigen. So kann Urin von Kaninchen, Meerschweinchen oder auch Chinchillas in seiner Farbe von gelb über orange-rot zu bräunlich differieren. Hamsterharn hat eine etwas schleimige Konsistenz. Kaninchenharn ist beim ausgewachsenen Tier in der Regel sehr trüb, bedingt durch einen hohen Anteil an Kalziumkristallen. Klarer Urin weist bei dieser Tierart meist auf eine Nierenerkrankung hin.

2. Chemische Untersuchung: Der Harn wird mit Hilfe von Teststreifen (Combur®-Test) untersucht. Auch hier müssen artspezifische Besonderheiten berücksichtigt werden. So haben Nagetiere und Kaninchen physiologischerweise einen alkalischen Urin mit einem pH-Wert von 8 bis 9, wogegen der Harn des Frettchens sauer reagiert. Kaninchen und Ratten weisen eine geringe physiologische Proteinurie auf.

3. Physikalische Untersuchung: Ist genügend Harn vorhanden, kann das spezifische Gewicht bestimmt werden. Die Werte variieren, je nach Anteil der Kalziumkristalle im Urin der Nagetiere und Kaninchen, sehr stark und sind daher meist wenig aussagekräftig.

4. Mikroskopische Untersuchung: Die Untersuchung unter dem Mikroskop sollte in jedem Fall dann erfolgen, wenn mit dem Teststreifen abweichende Befunde ermittelt werden konnten. Auch hier ist zu beachten, dass besonders der Urin von Kaninchen, aber auch von Nagetieren, immer Kristalle enthält, die nicht als pathologisch beurteilt werden dürfen.

5. Mikrobiologische Untersuchung: Eine bakteriologische Untersuchung mit Antibiogramm ist bei Harnwegsinfektionen anzuraten, da die beteiligten Keime oft über weitreichende Resistenzen verfügen. Wurde der Urin nicht steril gewonnen, so lassen sich bei der Untersuchung, neben den eigentlichen Krankheitserregern, v. a. Staphylokokken, gelegentlich auch Streptokokken, als Kontaminanten nachweisen.

1.4.3 Elektrokardiographie (EKG)

Die elektrokardiographische Untersuchung erfolgt prinzipiell wie bei Hund und Katze: Zur Befestigung der Elektroden werden Krokodilklemmen verwendet. Die Registrierung erfolgt in rechter Seitenlage, bei Tieren mit instabiler Kreislaufsituation oder Dyspnoe ist sie auch im Sitzen möglich. Für die bipolaren Extremitätenableitungen nach Einthoven und die unipolaren Extremitätenableitungen nach Goldberger werden die allgemein üblichen Ableitungspunkte verwendet. Das EKG-Gerät ist auf 1,0 cm/1 mV bzw. 2,0 cm/1 mV zu eichen.

1.4.4 Sonographie

Ultraschalluntersuchungen stellen beim Heimtier eine oft wichtige diagnostische Ergänzung dar. Zum Einsatz kommen sowohl die abdominale Sonographie als auch die Echokardiographie.

Abdominale Sonographie: Die Indikationen für die abdominale Sonographie sind vielfältig: Abklärung von Gebärmuttererkrankungen, Hepatopathien, Trächtigkeitsuntersuchungen usw.

Die Untersuchung erfolgt, wie auch bei Hund und Katze, in Rückenlage. Wird diese Position von dem Patienten nicht geduldet, kann der Fixateur sich das Tier auch senkrecht vor den Oberkörper halten oder auf den Schoß setzen. Um ausreichend beurteilbare Bilder zu erhalten, sollte zumindest ein 7,5-MHz-Schallkopf verwendet werden.

Echokardiographie: Die Echokardiographie ist die sensibelste und spezifischste diagnostische Methode zur Charakterisierung von Herzerkrankungen. Echokardiographische Untersuchungen von Frettchen, Kaninchen, Chinchillas und Meerschweinchen können am nichtsedierten Tier erfolgen und werden meist gut geduldet. Die Untersuchung wird mit einem 7,5-MHz-Schallkopf durchgeführt. Die Tiere sind dabei in Seitenlage zu fixieren. Der Patient wird auf einem Tisch mit Loch positioniert und der Schallkopf durch das Loch von unten an die Thoraxwand herangeführt. Kaninchen und Chinchillas tolerieren eine längere Seitenlage nicht immer. Alternativ können die Tiere in Brust-

lage geschallt werden, wobei Brustkorb und Vorderbeine leicht angehoben werden.

1.5 Medikamentenapplikation

Bei Kleinsäufern werden nahezu alle Medikamente subkutan oder oral verabreicht.

Die **subkutane Injektion** wird wie bei Hund und Katze routinemäßig an der seitlichen Brustwand durchgeführt. Auch Infusionen können auf diese Weise gut verabreicht werden. Besonders bei Kaninchen ist zu bedenken, dass diese Tiere eine sehr empfindliche Haut besitzen und zur Bildung von Spritzennekrosen neigen. Reizende Medikamente sollten daher möglichst verdünnt werden.

Zur **intramuskulären Injektion** eignet sich die Oberschenkelmuskulatur (Abb. 1.30). Aufgrund der geringen Größenverhältnisse bei Kleinsäufern sollten nur kurze Kanülen Verwendung finden, die nicht zu weit in den Oberschenkel eingeführt werden dürfen. Reizungen des N. ischiadicus mit anschließenden Lahmheiten können sonst die Folge sein.

Intravenöse Applikationen können nur bei wenigen Heimtieren durchgeführt werden und sind routinemäßig nur bei Frettchen und Kaninchen möglich. Bei diesen Tierarten können meist auch Braunülen recht gut platziert werden.

Die **intraoperitoneale Applikation** eignet sich v. a. für Infusionen sowie zur Euthanasie. Es dürfen aber nur Medikamente verabreicht werden, die nicht reizend sind.

Orale Medikamenteneingaben erfolgen mit Hilfe von Spritzen. Diese werden bei Nagern und Kaninchen zwischen Schneide- und Backenzähnen, über das Diastema, eingeführt. Bei Frettchen ist die Maulhöhle wie bei Hund und Katze zu öffnen. Die Flüssigkeit wird seitlich in die Maulhöhle appliziert, um eine Aspiration zu verhindern.



Abb. 1.30 Intramuskuläre Injektion bei einem Frettchen.

2 Kaninchen

(Anja Ewringmann)

2.1 Biologie und Abstammung

Das Hauskaninchen stammt vom Europäischen Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) ab, dessen ursprüngliche Heimat Südwesteuropa ist. Die Taxonomie gestaltet sich folgendermaßen:

Ordnung: Hasenartige (Lagomorpha)

Familie: Hasentiere (Leporidae)

Arten: Hase (*Lepus europaeus*), Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*)

Die Lagomorpha sind mit den Nagetieren nicht verwandt. Sie unterscheiden sich von ihnen durch das Gebiss (2. Schneidezahnpaar im Oberkiefer), den Aufbau der Kaumuskulatur, die Embryonalentwicklung und die Serumzusammensetzung. Obwohl Kaninchen und Hasen eng miteinander verwandt sind, gibt es doch wesentliche Unterschiede in Anatomie, Physiologie und Lebensweise (Tab. 1.3). Eine Kreuzung zwischen ihnen ist, aufgrund unterschiedlicher Chromosomenzahlen, nicht möglich.

Wildkaninchen leben in Gruppen zusammen, von denen fremde Artgenossen in der Regel ferngehalten werden. Das Territorium wird durch Ab-

satz von Kot und Urin an bestimmten peripher gelegenen Sammelplätzen markiert. Außerdem werden durch das Reiben des Kinns an bestimmten Gegenständen Pheromone aus der Kinndrüse freigesetzt. Es existiert eine strenge Rangordnung, die für Rammler und Häsinnen getrennt besteht. Rammler zeigen gegeneinander ständig aggressives Verhalten (Beißen, Bespritzen mit Urin), wogegen Häsinnen insgesamt friedlicher sind. Bemerkte ein Tier eine Gefahr, so warnt es die anderen, indem es mit den Hinterläufen auf den Boden schlägt („Klopfen“). Stimmlaute sind selten zu vernehmen. Sexuell aktive Tiere können ein Brummen (in der Literatur auch als „Murksen“ bezeichnet) von sich geben, das nur auf geringe Entfernungen zu hören ist. Bei Todesangst schreien Kaninchen in hohen, quietschenden Tönen.

2.2 Anatomie und Physiologie (Tab. 1.4)

Skelett: Das Skelett des Kaninchens macht nur 8 % des gesamten Körpergewichtes aus. Die Röhren-

Tabelle 1.3 Unterschiede zwischen Wildkaninchen und Feldhase

	Wildkaninchen	Feldhase
Gewicht	1,2–2,5 kg	4–7 kg
Farbe	einheitlich graubraun mit weißer Körperunterseite	rötlich- bis gelblich-braun mit schwarzer Stromung, Bauch cremefarben-weiß
Ohren	7–8 cm, kürzer als der Kopf, Ohrspitze schwarz gerändert	12–14 cm, länger als der Kopf, Ohrspitze mit großem schwarzem Fleck (Außenseite)
Fell	kurze Grannenhaare (2–3 cm), die das Flaumhaar kaum überragen. Haare nach hinten gerichtet und glatt anliegend.	lange Grannenhaare (6–7 cm), das Flaumhaar deutlich überragend. Fell lockerer, Haare mehr aufwärts gerichtet.
Augen	Iris dunkelbraun	Iris gelblich- bis rötlich-braun
Chromosomenzahl	44	48
Trächtigkeitsdauer	29–33 Tage	40–44 Tage
Wurfgröße	3–10	2–3
Jungtiere	Nesthocker	Nestflüchter
Sozialverhalten	in Kolonien lebend	einzelnd oder paarweise lebend
Lebensweise	Höhlenbewohner, lebt in weitläufigen Erdbauten	nur oberirdisch, mit Erdmulden („Sassen“) als Ruheplatz

knochen der Gliedmaßen sind lang und dünn. Die Hintergliedmaßen zeigen im Hüft- und Kniegelenk eine starke Winkelung, die Vordergliedmaßen im Schulter und Ellenbogengelenk. Der Schultergürtel setzt sich aus der Skapula und einer rudimentären Klavikula zusammen und ist mit dem Stamm durch das Sternoklavikularband verbunden. Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 12 bis 13 Brust- und 7 Lendenwirbeln. Die letzten Schwanzwirbel sind nur rudimentär ausgebildet.

Herz und Atmungsapparat: Das Kaninchen besitzt einen engen Brustkorb. Das Herz ist stumpfkegelförmig, sein Gewicht beträgt beim domestizierten Kaninchen 0,2 bis 0,4 % der Körpermasse. Das relative Herzgewicht ist damit um 37 % niedriger als das des Wildkaninchens, das der Lunge ist um 39 % reduziert. Die rechte Atrioventrikularklappe ist im Gegensatz zu anderen Säugetieren nur als Bikuspidalklappe ausgebildet. Die Lunge besteht aus rechtem und linkem Spitzen-, Herz- und Basislappen sowie einem ventral gelegenen Anhangslappen. Das Blutvolumen des Kaninchens beträgt etwa 60 ml/kg.

Verdauungsapparat: Die Zähne des Kaninchens zeigen lebenslanges Wachstum und sind allseits von einer Schmelzschicht umgeben. Eine Abnutzung der Backenzähne erfolgt durch gegenseitiges Abreiben während des Kauvorganges. Diese sagittale Bewegung wird durch die Ausbildung des Kiefergelenkes als Schlittengelenk ermöglicht. Das Kaninchen besitzt im Oberkiefer zwei große Incisivi, hinter denen sich zwei kleinere Stiftzähne verbergen. Die Schneidezähne des Unterkiefers sind gegenüber denen des Oberkiefers leicht nach kaudal versetzt. Die sichtbaren Anteile der Incisivi von Ober- und Unterkiefer sind etwa gleich lang. Die vollständige Zahnformel lautet:

$$\begin{array}{c} 2033 \\ 1023 \end{array}$$

Der Magen des Kaninchens ist einhölig und besitzt nur eine dünne Muskelschicht. Deshalb können Kaninchen nicht erbrechen, und der Mageninhalt kann nicht durch Eigenkontraktion in den Darm überführt werden, sondern wird durch neu aufgenommenes Futter weitergeschoben. Daher kommt es bei Phasen des Fastens zu einer verlängerten Aufenthaltsdauer des Chymus im Magen, wodurch Fehlgärungen begünstigt werden. Eine Nahrungskarenz, z. B. vor Operationen, ist daher zu vermeiden.

Der Dünndarm des Kaninchens ist lang, und das Ileum geht mit einer Verdickung (Saccus rotundus) in das Zäkum über. Der Blinddarm, der einen Wurmfortsatz besitzt, ist sehr groß und kann bis zu einem Drittel des gesamten Bauchraumes ausfüllen. Hier laufen die wichtigsten Aufschlussvorgän-

ge für die Rohfaser ab, an denen eine vorwiegend Gram-positive Darmflora (*Bacteroides*, *Lactobacillus*, *Bacillus*) beteiligt ist. Von einem Einsatz von Antibiotika mit vorwiegend Gram-positivem Wirkungsspektrum ist daher abzuraten, die orale Gabe solcher Wirkstoffe ist kontraindiziert.

Die Zäkotrophie des Blinddarmkotes (Aufnahme der kleinen, weichen Kotkügelchen, die traubenartig aneinandergelagert sind und durch ihren Geruch die Kaninchen dazu anregen, sie wieder zu fressen) dient einerseits zur Aufrechterhaltung des Futtertransportes, andererseits zur Vitaminversorgung (v. a. Vitamin B) und zur höheren Nutzung von Nährstoffen (v. a. Protein).

Geschlechtsapparat: Das Kaninchen besitzt keinen regelmäßigen vollständigen Sexualzyklus; die Ovulation wird durch den Deckakt ausgelöst. Auch durch das gegenseitige Bespringen von Häsinnen kann es zur Ovulationsinduktion und zur Auslösung einer Scheinträchtigkeit kommen. Der Uterus ist als Uterus duplex ausgebildet.

Die Trächtigkeitsdauer beträgt 29 bis 33 Tage. 1 bis 2 Tage nach dem Wurf kann die Häsin wieder belegt werden. Kurz vor der Geburt (24 bis wenige Stunden) beginnt die Häsin sich Fell auszureißen und daraus (zusammen mit Einstreumaterial) ein Nest zu bauen. Ein Wurf umfasst meist 3 bis 8 Jungtiere, die nackt und blind geboren werden. Die Augen öffnen sich nach etwa 10 Tagen. Die Nestlinge werden nur ein- bis zweimal täglich, über einen Zeitraum von etwa 6 Wochen, gesäugt. Die Milch des Kaninchens hat sehr hohe Fett- (14–15 %) und Eiweißgehalte (12–13 %).

Beim männlichen Tier ist der Abstieg der Hoden mit etwa 12 Wochen abgeschlossen. Da der Leistenkanal jedoch weit geöffnet bleibt, können die länglich spindelförmigen Hoden zurückgezogen werden. Als akzessorische Geschlechtsdrüsen sind die Samenblasendrüse, die Prostata und die Bulbourethraldrüse ausgebildet.

Harnorgane und Besonderheiten des Kalzium-Stoffwechsels: Die Nieren des Kaninchens sind bohnenförmig mit glatter Oberfläche. Sie liegen seitlich der Lendenmuskulatur, die rechte fast vollständig intra-, die linke extrathorakal.

Der Harn des Kaninchens ist trübe, bedingt durch einen hohen Anteil an Kalziumkristallen (Ausnahme: sehr junge Tiere), je nach Futterzusammensetzung gelb bis orange oder rötlich und weist einen pH-Wert von etwa 8 bis 9 auf. Bei vielen Tieren ist eine physiologische Proteinurie nachweisbar.

Die Kalziumabsorption aus dem Darm erfolgt nicht bedarfsorientiert, sondern im Überschuss, abhängig vom Kalzium-Gehalt der Nahrung. Das überschüssige Kalzium wird vorwiegend über die Nieren ausgeschieden, wodurch der Harn ein trü-

bes Aussehen erhält. Der alkalische Harn-pH-Wert begünstigt zudem ein Ausfällen von Kalziumkristallen. Durch ein Überangebot von Kalzium in der Nahrung wird daher die Entstehung von Konkrementen in der Niere und den ableitenden Harnwegen begünstigt.

Sinnesorgane: Die Augen des Kaninchens liegen weit lateral und treten leicht aus der Orbita hervor, so dass ein weites Gesichtsfeld (etwa 190° pro Auge) entsteht. Die Tiere können Bewegungen auch über weite Entfernungen wahrnehmen, ruhende Bilder aber nur unscharf sehen. Das Farbsehvermögen scheint nur schwach ausgebildet zu sein. Der Tränen-Nasen-Kanal besitzt nur eine Öffnung, die ventral im nasalen Augenwinkel liegt. Das dritte Augenlid ist kräftig ausgebildet.

Kaninchen haben aufgrund der schalltrichterartig ausgebildeten Ohren ein sehr gutes Hörvermögen. Die Ohren sind stark durchblutet und spielen eine bedeutende Rolle bei der Wärmeregulation.

In der Haut, v. a. an den Gliedmaßenenden, befinden sich Tastkörperchen. Tasthaare sitzen an Stirn und Lippen.

Der Geruchssinn des Kaninchens ist sehr gut. Ein differenzierter Geschmackssinn scheint ausgebildet zu sein.

Haut und Hautanhangsorgane: Kaninchen besitzen keine Schweißdrüsen und sind daher sehr hitzeempfindlich. Sie haben eine Kinndrüse, mit der eine Reviermarkierung erfolgt, sowie Inguinaldrüsen, die taschenartig im Perinealbereich liegen. Besonders bei weiblichen Kaninchen ist im Hals-Vorderbrust-Bereich eine Hautfalte, die so genannte Wamme, ausgebildet. Bei älteren und adipösen Tieren lagern sich dort Fettpolster ein. Sie sind dann als Knoten zu palpieren und dürfen nicht mit Tumoren oder Abszessen verwechselt werden.

Hämatologische Daten: Die Neutrophilen Granulozyten des Kaninchens weisen intrazytoplasmatische eosinophile Granula auf, weshalb sie auch als Pseudoeosinophile, Heterophile oder Amphophile bezeichnet werden. Diese Granula dürfen nicht mit toxischen Granula verwechselt werden, die bei Erkrankungen auftreten, die mit Eiterbildung (z. B. Kieferabszesse) einhergehen. Neutrophile und Lymphozyten sind im Differentialblutbild des Kaninchens in etwa gleicher Menge enthalten.

2.3 Domestikation

Alle heute bekannten Kaninchenrassen und -farbschläge gehen auf Wildkaninchen zurück. Diese wurden erstmals durch römische Soldaten von Spanien nach Italien gebracht, wo sie in Gehegen

Tabelle 1.4 Physiologische Daten des Kaninchens

Gewicht	1–10 kg (je nach Rasse)
Körpertemperatur	38–39 °C
Herzschlagfrequenz	150–300 / min
Atemfrequenz	30–60 / min
Lebenserwartung	6–8 (10) Jahre
Tragezeit	29–33 Tage
Wurfgröße	1–10
Geburtsgewicht	20–50 g
Säugezeit	4–6 Wochen
Geschlechtsreife	4–6 Monate
Brunstzyklus	keiner; induzierte Ovulation

(„Leporarien“) gehalten wurden und der Fleischgewinnung dienten. Die eigentliche Domestikation der Tiere erfolgte im Mittelalter, als französische Mönche begannen, Kaninchen in Käfigen zu halten und gezielt zu züchten. Von diesem Zeitpunkt an wurden die Tiere in ganz Europa verbreitet, und im 16. Jahrhundert waren bereits verschiedene Kaninchenrassen bekannt. Bis nach dem Ende des 2. Weltkrieges wurden Kaninchen fast ausschließlich als Fleischlieferanten gehalten, in den letzten Jahren hat aber ihre Bedeutung als Heimtier immer mehr zugenommen.

Trotz des hohen Domestikationsgrades zeigen Heimtierkaninchen noch viele ursprüngliche Verhaltensweisen wie Reviermarkieren, das Warnen von Artgenossen durch Klopfen oder Rangordnungskämpfe.

2.4 Haltung und Fütterung

2.4.1 Haltung

Kaninchen sind ursprünglich Kolonietiere und sollten daher nicht einzeln gehalten werden. Eine Vergesellschaftung mit Meerschweinchen ist zwar oft möglich, Meerschweinchen sind als alleinige Partnertiere allerdings nicht geeignet. Kaninchen haben einen ausgeprägten Bewegungsdrang. Eine ausschließliche Käfighaltung ist daher abzulehnen; den Tieren sollte zumindest einige Stunden am Tag Auslauf gewährt werden. Dieser darf jedoch nicht unbeaufsichtigt erfolgen, um Schäden für Tier und Einrichtungsgegenstände zu vermeiden.

Ein Kaninchenkäfig muss mindestens so groß sein, dass dem Tier einige Bewegungsabläufe („Hoppler“) ermöglicht werden und es sich aufrichten kann. Für zwei Zwergkaninchen sollte eine

Mindestgröße von 120(B) × 60(T) × 45(H) cm nicht unterschritten werden. Als Käfiginventar dienen eine Heuraufe (Modelle, die von außen am Käfig befestigt werden), eine Trinkflasche, standfeste Futternäpfe sowie ein ausreichend großes Schlafhaus.

Kaninchen können problemlos in Außenkäfigen gehalten werden, wenn diese vor Regen, Zugluft und direkter Sonneneinstrahlung geschützt sind. Im Winter muss ausreichend eingestreut und ein Einfrieren des Wassers verhindert werden. Im Sommer können die Tiere auch in Freiläufen gehalten werden. Auch hier muss es einen Unterschlupf vor Regen und Sonne geben. Das Gehege muss außerdem so gesichert sein, dass Hunde, Katzen, Marder oder Greifvögel keinen Zugang finden.

Bei jeder Haltungsform ist auf Sauberkeit zu achten, um Krankheitsgeschehen vorzubeugen. Täglich sind Futterreste sowie mit Kot und Urin verschmutzte Einstreu zu entfernen, einmal wöchentlich muss die Einstreu komplett gewechselt und der Käfig gründlich gereinigt werden.

2.4.2 Fütterung

Es gibt einige Grundsätze, die bei der Fütterung des Kaninchens zu beachten sind: Die tägliche Futtermenge beträgt etwa 40 g Trockensubstanz/kg Körpermasse. Die Ration sollte etwa 16 % Rohfaser enthalten. Diese ist essentiell zur Aufrechterhaltung der physiologischen Darmflora und zur Ernährung der Schleimhaut. Zudem führen roh-faserreiche Futtermittel zu einer verlängerten Futteraufnahmezeit und damit sowohl zu ausreichendem Zahnabrieb als auch zur Beschäftigung der Tiere. Bei Rohfasermangel können neben Indigestionen auch Verhaltensstörungen (Fellfressen, übermäßiges Benagen von Tapeten oder Einrichtungsgegenständen) entstehen. Der Energie- und Proteingehalt der Ration dürfen nicht zu hoch sein, da Kaninchen sonst sehr schnell verfetten. Ein Kalziumüberschuss in der Ration fördert die Entstehung einer Urolithiasis. Wird gleichzeitig Vitamin D im Überschuss verabreicht (z. B. Vitamintropfen über das Trinkwasser), so besteht die Gefahr einer Arteriosklerose und Organverkalkung.

Die Grundnahrung des Kaninchens sollte aus gutem Heu (ad libitum) bestehen, ergänzt durch ein- oder zweimalige Frischfuttergaben pro Tag. Hier können praktisch alle Obst- und Gemüsearten verfüttert werden, wobei auf stark blähende Futtermittel (z. B. Kohl), je nach individueller Unverträglichkeit, zu verzichten ist. Plötzliche Futterumstellungen sind zu vermeiden. Die Ration wird durch handelsübliche Mischfuttermittel ergänzt.

Diese sollten jedoch nur in geringen Mengen (etwa 1 EL/kg/d) zugefüttert werden. Sie führen bei übermäßigen Gaben zu starken Gewichtszunahmen, zudem selektieren die Tiere bei einem Überangebot oftmals bestimmte Komponenten. Auch pelletierte Futtermittel sind im Handel. Durch die einheitliche Konfektionierung wird eine Selektion ausgeschlossen.

Wichtig ist außerdem das ausreichende Angebot an frischem Trinkwasser, auch wenn die Tiere bei Fütterung von Saftfutter meist nur wenig trinken. Aus hygienischen Gründen sollte die Wasserversorgung aus Trinkflaschen erfolgen.

Weiterhin können handelsübliche Salzlecksteine angeboten werden (gleichzeitig muss ausreichend Trinkwasser angeboten werden!). Verfüttert werden können außerdem gelegentlich in geringen Mengen getrocknetes Brot, Knäckebrot oder Zwieback, die aber in einwandfreiem hygienischem Zustand sein müssen. Zur Befriedigung des Nagetriebes dienen Zweige von ungespritzten Obstbäumen, von Weide, Ahorn oder Haselnuss.

Für Kaninchen werden im Handel verschiedene „Ergänzungsfuttermittel“ angeboten, die ihren Zweck jedoch oft verfehlen: Diese Produkte bestehen oftmals aus eingefärbten Extrudaten, haben hohe Energie- und geringe Rohfasergehalte und sind zur Ergänzung einer Ration ungeeignet. Ergänzungen mit hohem Kalzium-Gehalten (v. a. auf der Basis von Luzerne) sind bei ansonsten ausgewogener Fütterung kontraindiziert, da sie die Gefahr einer Urolithiasis erhöhen. Nagersteine bestehen zu einem großen Teil aus Kalziumkarbonat. Sie sind zu weich, um den Zahnabrieb zu fördern, und führen ebenfalls zu einer überschüssigen Kalziumversorgung.

2.4.3 Aufzucht mutterloser Jungtiere

Junge Kaninchen können recht gut mit der Hand aufgezogen werden, auch wenn es sehr schwierig ist, die physiologische Zusammensetzung der Kaninchenmilch zu imitieren (Tab. 1.5).

Kuhmilch ist für Kaninchen ungeeignet, da sie zu geringe Fett- und zu hohe Laktosegehalte aufweist. Als Grundnahrung für die ersten 4 Lebenswochen kann eine Ersatzmilch für Katzen- oder besser Hundewelpen verwendet werden. Da Kaninchenmilch sehr hohe Protein- (13 %) und Fettgehalte (15 %) aufweist, muss die Milch konzentrierter angemischt werden als für Hunde. Problematisch ist allerdings, dass diese Produkte zu hohe Gehalte an Laktose, dagegen deutlich zu geringe Mengen an Mineralstoffen und einigen Spurenelementen aufweisen. Ein weiteres Problem