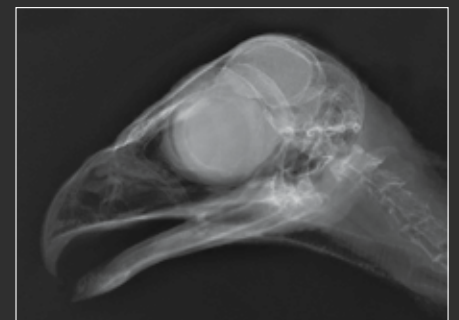
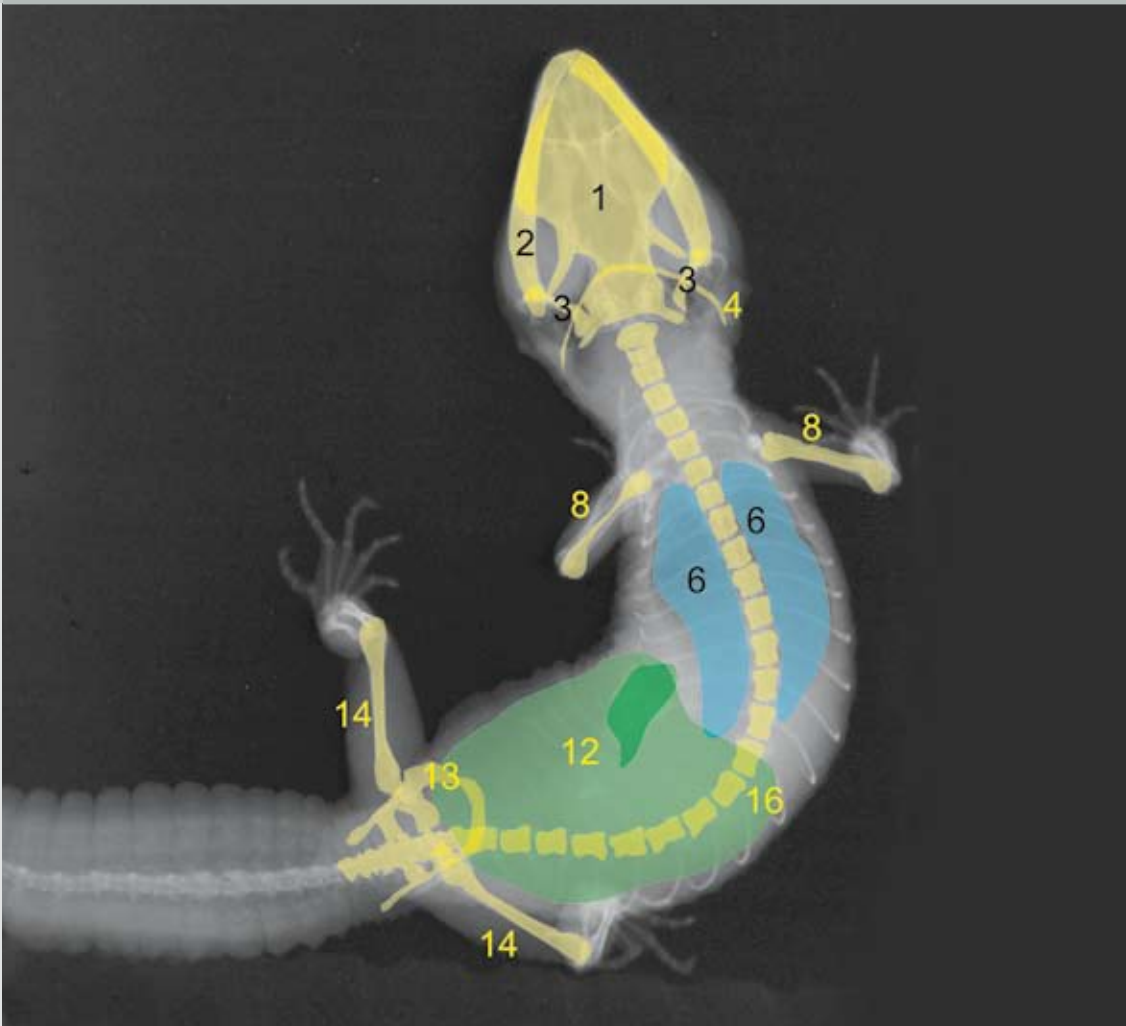


Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns · Michael Pees ·
Sven Reese · Thomas Tully

Atlas der bildgebenden Diagnostik bei Heimtieren

Vögel · Kleinsäuger · Reptilien

vet



vet

S

schlütersche

Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns · Michael Pees · Sven Reese · Thomas Tully

Atlas der bildgebenden Diagnostik bei Heimtieren

Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns · Michael Pees ·
Sven Reese · Thomas Tully

Atlas der bildgebenden Diagnostik bei Heimtieren

Unter Mitarbeit von

Thomas Bartels, Michael Fehr, Michaela Gumpenberger, Jutta Hein,
Ingo Hoffmann, Ingmar Kiefer, Veit Kostka, Eberhard Ludewig,
Cordula Poulsen Nautrup, Susanne Schlieter, Volker Schmidt,
Sandra Schroff, Jochen Spennes

schlütersche

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN 978-3-89993-040-5

© 2009, Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Eine Markenbezeichnung kann warenzeichenrechtlich geschützt sein, ohne dass diese gesondert gekennzeichnet wurde. 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 derzeitigen Wissens- und Forschungsstand entsprechen. Darüber hinaus sind die den Produkten beigefügten Informationen in jedem Fall zu beachten.

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. Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr.

Satz: Dörlemann Satz, Lemförde

Druck: Werbedruck Aug. Lönneker GmbH & Co. KG, Stadtoldendorf

Inhalt

Autoren	IX
Abkürzungsverzeichnis	X
Vorwort	XI

1 Vögel



Einleitung	1
------------------	---

Allgemeiner Teil

1.1 Röntgenuntersuchung	2
1.1.1 Technische Voraussetzungen	2
1.1.1.1 Röntgenanlage	2
1.1.1.2 Folien und Film	2
1.1.1.3 Strahlenschutz	3
1.1.2 Lagerung und Ebenen	3
1.1.2.1 Einführung	3
1.1.2.2 Lagerungen zur Darstellung des Körpers	4
1.1.2.3 Lagerungen zur Darstellung des Kopfes	5
1.1.2.4 Lagerungen zur Darstellung des Flügels	10
1.1.2.5 Lagerungen zur Darstellung der Hintergliedmaßen	10
1.1.3 Röntgenanatomie	12
1.1.3.1 Skelettsystem	12
Schädel und Achsenskelett	12
Rumpf- und Gliedmaßenskelett	12
1.1.3.2 Herz und Gefäßsystem	20
1.1.3.3 Respirationstrakt	20
1.1.3.4 Leber	22
1.1.3.5 Milz	22
1.1.3.6 Gastrointestinaltrakt	24
1.1.3.7 Harnorgane	26
1.1.3.8 Geschlechtsorgane	26
1.1.4 Kontrastmitteluntersuchungen	28
1.1.4.1 Einführung	28
1.1.4.2 Kontrastmitteluntersuchung des Gastrointestinaltraktes	28
Weiterführende Literatur	30
1.1.4.3 Kontrastmitteluntersuchung der Exkretionsorgane (Urographie)	32
1.1.4.4 Kontrastmitteluntersuchung der Nasen- und Nasennebenhöhlen (Sinographie, Rhinosinographie)	32
1.1.4.5 Kontrastmitteluntersuchung des Herz-Kreislauf-Systems (Angiokardiographie)	32
1.1.4.6 Myelographie	34
Weiterführende Literatur	34

1.2 Ultraschalluntersuchung	36
1.2.1 Technische Voraussetzungen	36
1.2.2 Patientenvorbereitung, Ankopplungsmöglichkeiten	38
1.2.3 Untersuchungsgang	38
1.2.4 Sonstige Ankopplungsmöglichkeiten	40
1.2.5 Biopsie	40
1.2.6 Kontrastmitteldarstellung	42
1.2.7 Sonographische Darstellung unveränderter Strukturen	42
1.2.7.1 Skelettsystem	42
1.2.7.2 Herz und Gefäßsystem	42
1.2.7.3 Respirationstrakt	46
1.2.7.4 Leber	46
1.2.7.5 Milz	48
1.2.7.6 Gastrointestinaltrakt und Pankreas	48
1.2.7.7 Harnorgane	48
1.2.7.8 Geschlechtsorgane	52
1.2.7.9 Auge	52
Weiterführende Literatur	52

1.3 Computertomographie (CT)	54
1.3.1 Technische Voraussetzungen	54
1.3.2 Vorbereitung, Lagerung und Ebenen	54
1.3.3 Beurteilung der Organe	54
1.3.3.1 Skelettsystem	56
1.3.3.2 Respirationstrakt	56
1.3.3.3 Sonstige Organe	58
Weiterführende Literatur	58
1.4 Magnetresonanztomographie (MRT)	64
1.4.1 Technische Voraussetzungen und Anwendungsgebiete	64
1.4.2 Vorbereitung der Untersuchung	64
1.4.3 Durchführung der Untersuchung	66
1.4.4 Darstellung der Organe	66
Weiterführende Literatur	66

Spezielle Diagnostik, pathologische Befunde

1.5 Skelettsystem	70
1.5.1 Schädel	71
1.5.2 Achsenskelett	71
1.5.3 Schultergliedmaßen	71
1.5.4 Beckengliedmaßen	71
1.6 Herz-Kreislauf-System	84
1.6.1 Herz	84
1.6.2 Gefäße	85

1.7	Respirationstrakt	92	2.1.3.3	Kontrastmitteluntersuchung des Harntraktes (Urographie)	156
1.7.1	Nasen- und Nasennebenhöhlen	92	2.1.3.4	Kontrastmitteluntersuchung des Rückenmarks (Myelographie)	156
1.7.2	Trachea und Syrinx	92	2.2	Röntgenanatomie	158
1.7.3	Lungen	93	2.2.1	Skelettsystem	158
1.7.4	Luftsäcke	93	2.2.1.1	Schädel mit Zähnen	158
1.8	Gastrointestinaltrakt	104	2.2.1.2	Wirbelsäule, Thorax	164
1.8.1	Ösophagus und Kropf	104	2.2.1.3	Gliedmaßen	164
1.8.2	Drüsenmagen	105	2.2.2	Weichgewebe am Hals	168
1.8.3	Muskelmagen	105	2.2.3	Thorax	168
1.8.4	Darmtrakt	105	2.2.3.1	Speiseröhre	168
1.9	Leber und Milz	114	2.2.3.2	Trachea	168
1.9.1	Leber	114	2.2.3.3	Thymus	168
1.9.2	Gallenblase	115	2.2.3.4	Lunge	168
1.9.3	Aszites	115	2.2.3.5	Herz	170
1.9.4	Milz	115		Weiterführende Literatur	172
1.10	Urogenitaltrakt	122	2.2.4	Abdomen	176
1.10.1	Nieren	122	2.2.4.1	Gastrointestinaltrakt	176
1.10.2	Gonaden	123	2.2.4.2	Leber	180
1.10.3	Eileiter	123	2.2.4.3	Pankreas	180
1.11	Sonstiges	136	2.2.4.4	Milz	180
	Weiterführende Literatur	136	2.2.4.5	Harntrakt	180
			2.2.4.6	Geschlechtsapparat	182
			2.2.4.7	Nebennieren	182
			2.3	Ultraschalluntersuchung	184

2 Kleinsäuger



Einleitung	143
------------------	-----

Allgemeiner Teil

2.1	Röntgenuntersuchung	144	2.3.1	Technische Voraussetzungen	184
2.1.1	Technische Voraussetzungen	144	2.3.2	Lagerung und Fixation	184
2.1.1.1	Röntgenanlage	144	2.3.3	Vorbereitung des Patienten	186
2.1.1.2	Röntgenkassetten und Streustrahlenraster	145	2.3.4	Untersuchungsgang	186
2.1.1.3	Film-Folien-Kombination, Speicherfoliensysteme und direkte digitale Radiographie	145	2.3.5	Befunddokumentation	186
2.1.1.4	Belichtung und Entwicklung	146	2.4	Sonographische Anatomie	188
2.1.1.5	Strahlenschutzaspekte	146	2.4.1	Weichteile am Hals	188
2.1.2	Lagerung	146	2.4.2	Thorax: Echokardiographie	188
2.1.2.1	Allgemeine Vorbemerkungen	146	2.4.2.1	Technische Voraussetzungen	188
2.1.2.2	Lagerung zur Darstellung des Körpers	148	2.4.2.2	Vorbereitung und Lagerung	190
2.1.2.3	Lagerung zur Darstellung von Kopf und Zähnen	150	2.4.2.3	Standardschnittebenen	190
2.1.2.4	Lagerung zur Darstellung der Schultergliedmaßen	150	2.4.2.4	Zweidimensionale Echokardiographie	192
2.1.2.5	Lagerung zur Darstellung der Beckengliedmaßen	150	2.4.2.5	Eindimensionale Echokardiographie – M-Mode	200
2.1.3	Kontrastmitteluntersuchungen	152	2.4.2.6	Doppler-Echokardiographie	200
2.1.3.1	Einführung	152	2.4.2.7	Messungen und Referenzwerte	204
2.1.3.2	Kontrastmitteluntersuchung des Gastrointestinaltraktes	152	2.4.2.8	Messungen im M-Mode und in der zweidimensionalen Echokardiographie	210
			2.4.2.9	Messungen im PW- und CW-Doppler	210
			2.4.2.10	Spezielle Messungen und Untersuchungen	210
				Weiterführende Literatur	223
			2.4.3	Abdomen	224
			2.4.3.1	Gastrointestinaltrakt	224
			2.4.3.2	Leber	226
			2.4.3.3	Pankreas	226
			2.4.3.4	Milz	226
			2.4.3.5	Harntrakt	230
			2.4.3.6	Weiblicher Geschlechtsapparat	232
			2.4.3.7	Männlicher Geschlechtsapparat	236
			2.4.3.8	Nebennieren	236

2.4.4	Sonstiges	238
2.4.4.1	Auge	238
2.5	Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MRT)	242
Spezielle Diagnostik, pathologische Befunde		
2.6	Skelettsystem	244
2.6.1	Schädel und Zähne	244
2.6.2	Wirbelsäule, Thorax	246
2.6.3	Gliedmaßen	246
2.7	Weichgewebe am Hals	247
2.8	Thorax	256
2.8.1	Pleurahöhle	256
2.8.2	Trachea	256
2.8.3	Ösophagus	256
2.8.4	Lunge	256
2.8.5	Herz	257
2.8.5.1	Röntgenologische Befunde	258
2.8.5.2	Echokardiographische Befunde	258
	Weiterführende Literatur	260
2.9	Abdomen	280
2.9.1	Magen	280
2.9.2	Dünndarm	281
2.9.3	Blind- und Dickdarm	281
2.9.4	Leber	281
2.9.5	Pankreas	282
2.9.6	Milz	282
2.9.7	Harntrakt	282
2.9.7.1	Nieren	282
2.9.7.2	Ureter	283
2.9.7.3	Harnblase	283
2.9.8	Weiblicher Geschlechtsapparat	283
2.9.8.1	Vagina	283
2.9.8.2	Cervix uteri	284
2.9.8.3	Uterus	284
2.9.8.4	Ovar	284
2.9.9	Männlicher Geschlechtsapparat	285
2.9.9.1	Hoden	285
2.9.9.2	Akzessorische Geschlechtsdrüsen	285
2.9.10	Nebennieren	285
2.10	Sonstiges	298
2.10.1	Auge	298
2.10.1.1	Kornea	298
2.10.1.2	Ziliarkörper	298
2.10.1.3	Linse	298
2.10.1.4	Peribulbäre Schwellungen	298
2.10.1.5	Exophthalmus	299
2.10.1.6	Traumata	299
2.10.1.7	Kongenitale Augenveränderungen	299
2.10.1.8	Tumoren des Bulbus oculi	299

3 Reptilien



Einleitung	309
------------	-----

Allgemeiner Teil

3.1	Röntgenuntersuchung	310
3.1.1	Technische Voraussetzungen	310
3.1.2	Lagerung und Ebenen	310
3.1.2.1	Untersuchung von Echsen	311
3.1.2.2	Untersuchung von Schlangen	312
3.1.2.3	Untersuchung von Schildkröten	314
3.1.3	Kontrastmitteluntersuchungen	316
3.1.4	Beurteilung von Röntgenbildern	316
3.1.4.1	Qualität der Aufnahme (Belichtung, Kontrast, Lagerung)	316
3.1.4.2	Beurteilung des Skelettsystems und Bewegungsapparates	318
3.1.4.3	Beurteilung der inneren Organe insgesamt	318
3.1.4.4	Beurteilung der einzelnen Organsysteme	318
3.1.4.5	Röntgenanatomie	320
3.2	Ultraschalluntersuchung	334
3.2.1	Technische Voraussetzungen	334
3.2.2	Ankopplung	334
3.2.3	Zugänge	336
3.2.3.1	Zugänge bei Echsen	336
3.2.3.2	Zugänge bei Schlangen	336
3.2.3.3	Zugänge bei Schildkröten	338
3.2.4	Ultraschallgeführte Punktionen und Proben- entnahmen	340
3.2.4.1	Durchführung der Leberbiopsie bei Schlangen	340
3.2.5	Beurteilung der Organe	342
3.2.5.1	Leber	342
3.2.5.2	Herz und Gefäße	342
3.2.5.3	Harntrakt	348
3.2.5.4	Genitaltrakt	348
3.2.5.5	Gastrointestinaltrakt	354
3.2.5.6	Fettkörper	354
3.2.5.7	Flüssigkeit	354
3.2.5.8	Umfangsvermehrungen	354
3.2.5.9	Augen	354
3.3	Computertomographie (CT)	358
3.3.1	Technische Voraussetzungen	358
3.3.2	Vorbereitung, Lagerung und Ebenen	358
3.3.3	Beurteilung der Organe	358
3.3.3.1	Skelettsystem	358
3.3.3.2	Respirationstrakt	360
3.3.3.3	Gastrointestinaltrakt und Leber	360
3.3.3.4	Harntrakt und Genitaltrakt	366
3.3.3.5	Sonstige Organe	366
	Weiterführende Literatur	366

3.4	Magnetresonanztomographie (MRT)	368	3.7	Gastrointestinaltrakt	398
3.4.1	Technische Voraussetzungen	368	3.7.1	Übermäßige Entleerung	398
3.4.2	Vorbereitung, Lagerung und Ebenen	368	3.7.2	Fremdkörper	398
3.4.3	Beurteilung der Organe	368	3.7.3	Entleerungsstörungen	398
3.4.3.1	Fettkörper und Muskulatur	370	3.7.4	Infektionen	399
3.4.3.2	Respirationstrakt	370	3.8	Leber	408
3.4.3.3	Leber	370	3.9	Harntrakt	414
3.4.3.4	Gastrointestinaltrakt	370	3.9.1	Nieren	414
3.4.3.5	Harntrakt	370	3.9.2	Harnsack	414
3.4.3.6	Genitaltrakt	372	3.10	Genitaltrakt	420
3.4.3.7	Sonstige Organe	372	3.10.1	Eierstock und Hoden	420
	Weiterführende Literatur	372	3.10.2	Legedarm und Eier	420
Spezielle Diagnostik, pathologische Befunde			3.11	Sonstige Organsysteme, Umfangvermehrungen	430
3.5	Skelettsystem	378	3.11.1	Herz	430
3.5.1	Frakturen	378	3.11.2	Auge	430
3.5.2	Metabolic Bone Disease	379	3.11.3	Umfangvermehrungen	431
3.5.3	Deformierungen und Verwachsungen	379	Bildnachweise		440
3.5.4	Luxationen	379	Stichwortverzeichnis		441
3.5.5	Knochen-/Gelenkinfektionen	379			
3.5.6	Gicht	380			
3.5.7	Neoplasien	380			
3.6	Respirationstrakt	394			
	Weiterführende Literatur	394			

Autoren

Thomas Bartels, PD, Dr. rer. nat.

Klinik für Vögel und Reptilien, Universität Leipzig
An den Tierkliniken 17
04103 Leipzig

Michael Fehr, Prof. Dr. med. vet. Dipl ECZM (small mammal),

FTA für Kleintiere
Klinik für Heimtiere, Reptilien, Zier- und Wildvögel
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover

Michaela Gumpenberger, Ass. Prof. Dr. med. vet.

Klinik für bildgebende Diagnostik
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1
A-1210 Wien

Jutta Hein, Dr. med. vet.

Oberärztin Gesundheitsvorsorge und kleine Heimtiere
Medizinische Kleintierklinik, Tierärztliche Fakultät,
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstr. 13
80539 München

Ingo Hoffmann, Dr. med. vet.

Zusatzbezeichnung Augenheilkunde
Tierärztliche Praxis für Augenheilkunde
Breslauer Str. 366
90471 Nürnberg

Ingmar Kiefer, Dr. med. vet.

FTA für Klein- und Heimtiere, FTA für Radiologie
Klinik für Kleintiere; Universität Leipzig
An den Tierkliniken 23
04103 Leipzig

Veit Kostka, Dr. med. vet.

FTA für Wirtschafts-, Wild- und Ziergeflügel,
FTA für Mikrobiologie
Zusatzbezeichnung Reptilien
Leegmoor 30
22417 Hamburg

Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns,

Prof. Dr. med. vet., Dipl ECZM (avian)
FTA für Geflügel, Zusatzbezeichnung Zier-, Zoo-
und Wildvögel, Zusatzbezeichnung Reptilien
Klinik für Vögel und Reptilien, Universität Leipzig
An den Tierkliniken 17
04103 Leipzig

Jan-Gerd Kresken, Dr. med. vet.

FTA für Kleintiere, Zusatzbezeichnung Kardiologie
Tierärztliche Klinik für Kleintiere am Kaiserberg
Wintgensstraße 81–83
47058 Duisburg

Eberhard Ludewig, Dr. med. vet., Dipl ECVDI

FTA für Klein- und Heimtiere, FTA für Radiologie
Klinik für Kleintiere, Universität Leipzig
An den Tierkliniken 23
04103 Leipzig

Michael Pees, Dr. med. vet., Dipl ECZM (avian)

FTA für Geflügel, Zusatzbezeichnung Zier-, Zoo-
und Wildvögel, Zusatzbezeichnung Reptilien
Klinik für Vögel und Reptilien, Universität Leipzig
An den Tierkliniken 17
04103 Leipzig

Cordula Poulsen Nautrup, Prof. Dr. med. vet.

FTA für Anatomie, Zusatzbezeichnung Kardiologie
Institut für Tieranatomie, Tierärztliche Fakultät,
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstr. 13
80539 München

Sven Reese, Priv. Doz., Dr. med. vet.

FTA für Anatomie, FTA für Informationstechnologie
Institut für Tieranatomie, Tierärztliche Fakultät,
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstr. 13
80539 München

Susanne Schlieter, Dr. med. vet.

Praktische Tierärztin
Praxis für Kardiologie und Ultraschalldiagnostik
Glümerstr. 17
79102 Freiburg im Breisgau

Volker Schmidt, Dr. med. vet., Dipl ECZM (avian)

Klinik für Vögel und Reptilien, Universität Leipzig
An den Tierkliniken 17
04103 Leipzig

Sandra Schroff, Tierärztin

Klinik für Vögel und Reptilien, Universität Leipzig
An den Tierkliniken 17
04103 Leipzig

Jochen Spennes

Praktischer Tierarzt
Tierärztliche Klinik für Kleintiere am Kaiserberg
Wintgensstraße 81–83
47058 Duisburg

Thomas Tully, DVM, Dipl ABCP, Dipl ECZM (avian)

Professor of Zoological Medicine
Louisiana State University
Veterinary Teaching Hospital and Clinics
Baton Rouge
Louisiana 70802 – USA

Abkürzungsverzeichnis

μCT	Mikro-Computertomographie	KM	Körpermasse
μm	Mikrometer	kV	Kilovolt
2DE	zweidimensionale Echokardiographie	kW	Kilowatt
A	Ampere	L	<i>level</i> (CT)
A.	Arteria	LA	Atrium sinistrum
Aa.	Arteriae	LH	luteinisierendes Hormon
Abb.	Abbildung	Lig.	Ligamentum
AO	Aorta	LL	latero-lateral
ASD	Atriumseptumdefekt	LVD	Durchmesser des Ventriculus sinister
AV-Klappe	Atrioventrikular-Klappe	LVM	linksventrikuläres Myokardium
A-Welle	spätdiastolischer Einstrom während der Vorhofkontraktion	LVV	linksventrikuläres Volumen
BaSO ₄	Bariumsulfat	LW	Lebenswoche
CaCr	kaudo-kranial	m	Meter
CFM	<i>colour flow mode</i>	M.	Musculus
cm	Zentimeter	mA	Milliampere
CrCa	kranio-kaudal	mAs	Milliamperesekunde
CT	Computertomographie	MBD	<i>Metabolic Bone Disease</i>
CW	<i>continuous wave</i>	mg	Milligramm
d	diastolisch	MHz	Megahertz
DCM	Dilatative Kardiomyopathie	min	Minute
dext.	dexter, dextra, dextrum	ml	Milliliter
DP	dorso-palmar	mm	Millimeter
DV	dorso-ventral	mmHg	Millimeter Hydrargyrum (Millimeter Quecksilbersäule)
EA-Welle	fusionierte E- und A-Welle	MRT	Magnetresonanztomographie
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	n. b.	nicht bekannt
EF	Ejektionsfraktion	o. b. B.	ohne besonderen Befund
EKG	Elektrokardiogramm, Elektrokardiographie	PDW	protonendichtegewichtete Bilder
EPSS	<i>E-point to septal separation</i>	Proc.	Processus
ET	Eindringtiefe	PW	<i>pulsed wave</i>
E-Welle	frühdiastolischer passiver Einstrom in den Ventrikel	ROI	<i>region of interest</i>
ext.	externus, externa, externum	s	Sekunde
f.	forma	s	systolisch
FS	<i>fractional shortening</i> (systolische Verkürzungsfraktion)	s. c.	subkutan
FSH	follikelstimulierendes Hormon	SD	Schichtdicke
G	gauge	sin.	sinister, sinistra, sinistrum
g	Gramm	sp./spp.	Spezies
GnRH	Gonadotropin Releasing Hormon	U	Spannung
h	Stunde	V	Volt
HCM	Hypertrophe Kardiomyopathie	V.	Vena
HE	Hounsfield-Einheit	Vao	Valva aortae
Hz	Hertz	VD	ventro-dorsal
I	Stromstärke	VHS	<i>vertebral heart score</i>
i. v.	intravenös	VM	Valva mitralis
ICR	Interkostalraum	V _{max}	Maximalgeschwindigkeit
IVS	systolische Dicke des Septum interventriculare	VP	Valva trunci pulmonalis
k. A.	keine Angaben	VSD	Ventrikelseptumdefekt
Kap.	Kapitel	VT	Valva tricuspidalis
kg	Kilogramm	W	<i>width</i> (CT)
		ZNS	Zentralnervensystem

Vorwort

Die Idee, einen übergeordneten Atlas für bildgebende Verfahren bei Vögeln, kleinen Heimtieren und Reptilien zu verfassen, entstand aufgrund regelmäßiger Nachfragen von Kollegen aus dem In- und Ausland nach einem Buch, welches die Diagnostik eben dieser Gruppen umfasst und damit eine Lücke schließt. Das Buch sollte die neben Hunden und Katzen regelmäßig in der Praxis vorgestellten Spezies umfassen, und der Inhalt sich so an häufig wiederkehrenden Fragestellungen in der Praxis orientieren.

Kaum eine andere Sparte hat sich in der Tiermedizin in den letzten Jahren so verändert und weiterentwickelt wie das Gebiet der „Heimtiere“. Viele diagnostische Möglichkeiten, die vor kurzem noch undenkbar waren, stehen nun zur Verfügung und werden routinemäßig genutzt. Nicht zuletzt den bildgebenden Verfahren kommt dabei eine entscheidende Bedeutung zu.

Trotz der Vorzüge in der Diagnostik und vorhandener Technik werden bildgebende Verfahren bei kleinen Heimtieren und Exoten in vielen Praxen noch immer nicht oder nur unzureichend angewandt. Die Gründe liegen unter anderem in Unsicherheiten beim Umgang mit den Tieren (beginnend beim Fangen und geeigneten Fixieren). Gerade kleine Vögel, aber auch Nager und Reptilien erscheinen oft sehr fragil, auch wenn die Gefahr eines durch Stress bedingten möglichen Schocktodes meist überbewertet wird. Daneben entstehen Unsicherheiten bei der Durchführung der Untersuchung und der Interpretation der Ergebnisse.

Mit dem vorliegenden Atlas sollen nun dem praktizierenden Tierarzt die wichtigsten Untersuchungsmethoden und Interpretationshilfen an die Hand gegeben werden, um diese wertvollen diagnostischen Maßnahmen in der tagtäglichen Routine nutzen zu können. Darüber hinaus werden auch die Techniken beschrieben, die in der Regel spezialisierten Einrichtungen vorbehalten sind (CT und MRT). Hier werden die entsprechenden Indikationen unter anderem auch deshalb erläutert, um dem Praktiker eine Entscheidungshilfe zu geben, in welchem Fall eine Überweisung zur weiteren Diagnostik sinnvoll ist.

Die Erstellung eines so umfangreichen Werkes zur bildgebenden Diagnostik bei Heimtieren innerhalb weniger Jahre wäre ohne die kompetente Unterstützung durch Mitautorinnen und Mitautoren nicht möglich gewesen. Unser herzlicher Dank für die gute Zusammenarbeit geht an die Kolleginnen und Kollegen Th. Bartels (Leipzig), M. Fehr (Hannover), M. Gumpenberger (Wien), J. Hein (München), I. Hoffmann (Nürnberg), I. Kiefer (Leipzig), V. Kostka (Hamburg), J. G. Kresken (Duisburg), E. Ludewig (Leipzig), C. Poulsen Nautrup (München), S. Schlieter (Freiburg i. Breisgau), V. Schmidt (Leipzig), S. Schroff (Leipzig) und J. Spennes (Duisburg). Zudem sei all jenen Kolleginnen und Kollegen gedankt, die uns Bildmaterial für diesen Atlas zur Verfügung gestellt haben.

Die deutsch-amerikanische Kooperation bei der Zusammenstellung des Bildmaterials und der Ausarbeitung der Kapitel ermöglichte eine breite Abbildung der Spezies, die sowohl im amerikanischen als auch europäischen Gebiet eine besondere Rolle spielen. Auch die Verbreitung sowohl in deutscher als auch englischer Sprache ist aus Sicht der Herausgeber sehr begrüßenswert und ermöglicht weiterhin den Austausch mit Kollegen weltweit.

Alle Autoren haben sich nach Kräften bemüht, Text, Bilder und Skizzen fachlich korrekt und didaktisch geschickt vorzustellen. Für wertvolle Hilfe bei der Erstellung der Lagerungsfotos im Röntgenteil des Vogels gilt der Dank in besonderem Maße Frau Festerra aus dem Institut für Veterinäranatomie, Leipzig, sowie Frau Merseburger aus der Klinik für Kleintiere, Leipzig, für die Unterstützung bei der Durchführung der CT- und MRT-Untersuchungen. Viele ehemalige und jetzige Doktoranden und angehende Tierärzte am Institut für Tieranatomie in München sowie den Kliniken in Leipzig und München haben an der Erstellung der Aufnahmen mitgewirkt. Des Weiteren haben während der zeitraubenden und oft mühsamen Arbeiten an Text und Bildmaterial viele nicht genannte Helferinnen und Helfer die Autoren durch freiwillige Übernahme zusätzlicher Aufgaben entlastet. All denen sei ebenfalls an dieser Stelle herzlich gedankt. Stellvertretend für alle möchten wir hier in besonderem Maße allen Mitarbeitern der Klinik für Vögel und Reptilien in Leipzig und allen Mitarbeitern der Abteilung für Kleine Heimtiere der Medizinischen Kleintierklinik in München danken.

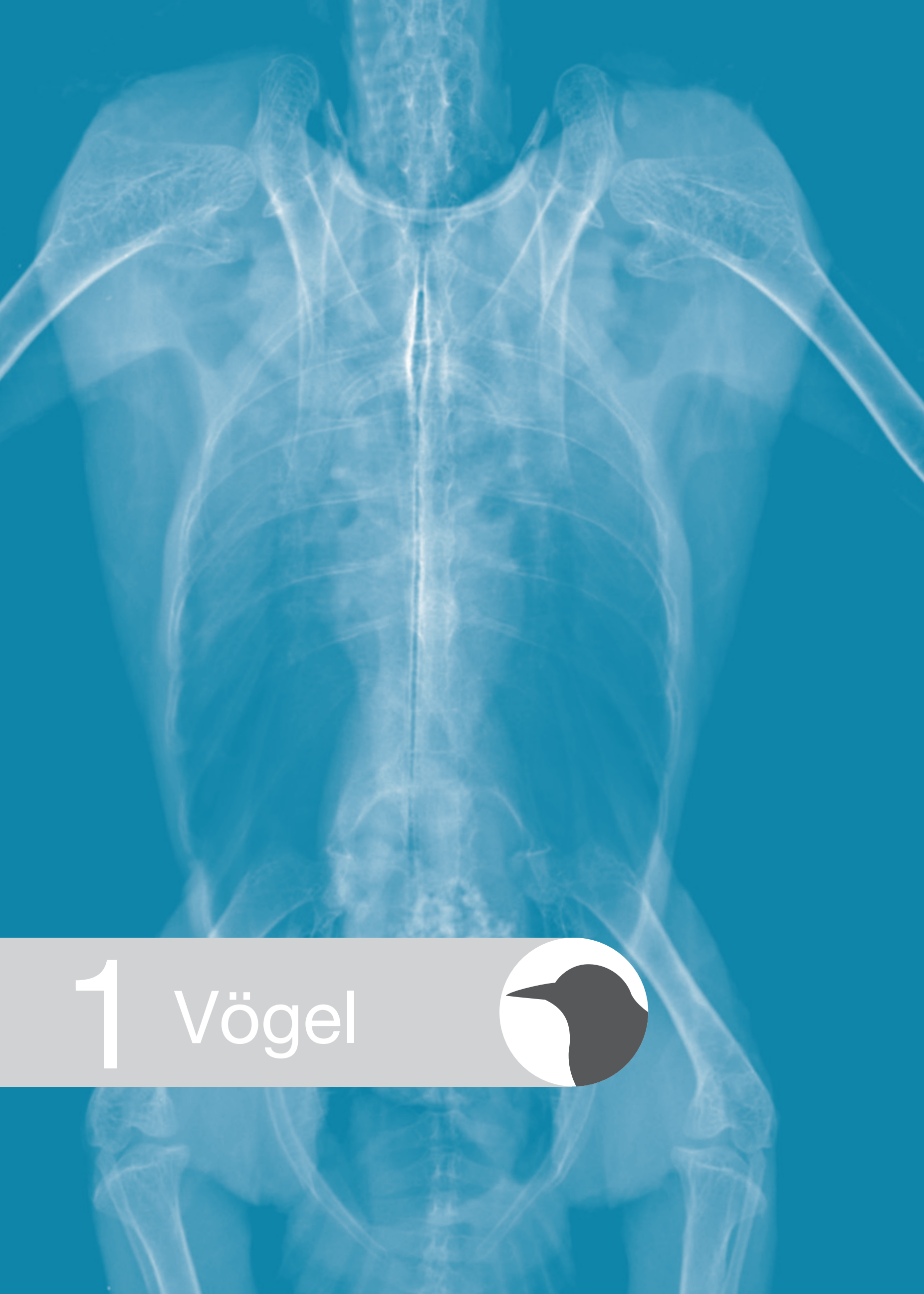
Die Arbeit an einem solch umfassenden Buch bedarf mehrerer Jahre der Planung und Koordination und stellt sowohl an den Verlag als auch an die Autoren besondere Herausforderungen. Bedingt durch die Möglichkeit, dieses Buch zeitgleich auch im englischsprachigen Raum zu publizieren, standen erfreulicherweise die notwendigen Ressourcen zur Verfügung. An dieser Stelle sei dem Verlag und hier insbesondere Frau Dr. Oslage und Frau Sodemann für ihr persönliches Engagement und die fachliche Betreuung in der Planungs- wie auch der Durchführungsphase dieses Buches gedankt.

Alle Nutzer möchten die Autoren an dieser Stelle um die Mitteilung von Anregungen, Korrekturwünschen und Verbesserungsvorschlägen bitten.

Leipzig, München und Baton Rouge

Sommer 2009

*Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns
Michael Pees
Sven Reese
Thomas Tully*



1 Vögel



Einleitung

MARIA-ELISABETH KRAUTWALD-JUNGHANNS



Bildgebende Verfahren nehmen in der Zier-, Zoo- und Wildvogelmedizin eine zunehmend größere Rolle ein. Während dabei die konventionelle Röntgentechnik seit langem eine in der Vogelpraxis etablierte wichtige diagnostische Maßnahme ist, stehen in den letzten 10 Jahren auch vermehrt wissenschaftliche Studien zum Einsatz sonographischer und tomographischer Verfahren zur Verfügung, so dass insbesondere die Ultraschalluntersuchung ihren Platz in der Praxis gefunden hat. Hierbei steht, bei in der Wohnung gehaltenen Ziervögeln, die internistische Diagnostik im Vordergrund; bei Wildvögeln und freifliegenden Ziervögeln findet die bildgebende Diagnostik ihren Einsatz häufig im chirurgisch-orthopädischen Bereich.

Bei der Behandlung des Vogelpatienten wird dabei die Röntgenologie zur Diagnosestellung wesentlich häufiger als beim Säugtier eingesetzt, da zum einen viele Untersuchungsmöglichkeiten beim Vogelpatienten limitiert sind (z. B. Perkussion, Temperaturmessung, Entnahme ausreichender Blutmengen beim Vogel unter 40 g Körpermasse usw.). Zum anderen verbergen Vögel ihre Krankheitsanzeichen sehr lange und werden dem Tierarzt erst vorgestellt, wenn sie bereits schwer erkrankt sind und eine schnelle (Verdachts-)Diagnosestellung nötig ist. Dies ermöglichen die bildgebenden Verfahren.

Während die Kleinheit verschiedener Vogelpatienten unter 40 g Körpermasse manchmal einen limitierenden Faktor darstel-

len kann (insbesondere auch bei digitalen Röntgensystemen aufgrund der zurzeit noch begrenzten Detailwiedergabe dieses Verfahrens), ist der Kostenfaktor gegenüber dem Nutzen der Untersuchung auch bei kleinen »billig zu erwerbenden« Vögeln zurückgetreten. Die Durchführung einer Untersuchung ist andererseits gerade durch die kleine »Objektgröße« oftmals einfach; der ganze Körper kann meist mit einer Untersuchung abgebildet werden. Außerdem ist die Strahlenbelastung durch konventionelles Röntgen bzw. CT bei vorschriftsmäßigem Vorgehen für das durchführende Personal beim Verwenden einer Plexiglasplatte zur Fixation nicht vorhanden. Für einen geübten Röntgenologen ist das Röntgenbild eines Vogels darüber hinaus einfach zu interpretieren, da das Luftsacksystem des Vogels eine negative Kontrastierung im Röntgenbild zu den Organen bildet. Dieses Luftsacksystem erschwert andererseits die sonographische Untersuchung. Die Ultraschalluntersuchung ist aber nichtsdestotrotz am ungedienten Vogel insbesondere für die Befundung des Herzens, der Leber und des Urogenitaltraktes ein schnelles, problemlos anzuwendendes nichtinvasives Diagnostikum, welches oftmals im Anschluss an einen unklaren Röntgenbefund wichtige weiterführende Hinweise auf die Erkrankung liefert. Tomographische Verfahren werden zunehmend zur Präzisierung der Befundung bei größeren wertvollen Vogelpatienten eingesetzt, wobei zurzeit u. a. aufgrund der Kürze der Untersuchungszeit der Computertomographie der Vorzug gegeben wird.



Allgemeiner Teil

1.1 Röntgenuntersuchung

MARIA-ELISABETH KRAUTWALD-JUNGHANNS, SANDRA SCHROFF, THOMAS BARTELS

1.1.1 Technische Voraussetzungen

1.1.1.1 Röntgenanlage

Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Röntgendiagnostik am Vogel sind Röntgenaufnahmen, die ein hohes Maß an Detailerkennbarkeit bieten. Nur so können aufgrund der anatomischen Besonderheiten des Vogels und der häufig vergleichsweise geringen Patientengröße pathologische Veränderungen sicher erkannt und fachgerecht interpretiert werden. Um allerdings qualitativ hochwertige Aufnahmen erzeugen zu können, bedarf es nicht nur einer entsprechenden technischen Ausstattung mit geeigneten Röntgengeräten, Film-Folien-Kombinationen und Filmentwicklungssystemen, sondern auch hinreichender Kenntnisse und Fähigkeiten des Untersuchungspersonals. Eine ausführliche Darstellung des notwendigen technischen Hintergrundwissens sowie Ausführungen zum Strahlenschutz würden den Umfang des Buches sprengen. Im Folgenden sollen daher nur einige technische Aspekte erwähnt werden, die insbesondere für die Röntgenuntersuchung von Vögeln von Bedeutung sind.

Grundsätzlich erfordert die Röntgenuntersuchung eines Vogels eine ähnliche Ausrüstung, wie sie auch im Bereich der Kleintierradiologie Verwendung findet. Obwohl bzw. gerade weil es sich oft um vergleichsweise kleine Patienten handelt, ist der Einsatz leistungsstarker Röntgengeräte von großem Nutzen. Neben anatomischen Besonderheiten können Bewegungsunschärfen infolge der hohen Atemfrequenz selbst bei sedierten Vögeln die Bildqualität beeinflussen. Daher muss mit sehr kurzen Belichtungszeiten (maximal 0,015–0,05 s, nach Möglichkeit darunter) gearbeitet werden. Um Aufnahmen mit hohem Kontrast und breiter Graustufendarstellung zu erhalten, sollte die Röhrenspannung so niedrig wie möglich gewählt werden (45–55 kV). Durch Erhöhung der Röntgenspannung kann zwar die Belichtungszeit reduziert werden, jedoch führt dies zu einer erheblichen Verminderung des Bildkontrastes.

Digitale Röntgensysteme bieten kurze Belichtungszeiten, sind aber von der Detailwiedergabe insbesondere bei kleinen Vögeln zurzeit noch begrenzt. Hier werden die nächsten Jahre sicher

sprunghaft Weiterentwicklungen bringen, die auch den Einsatz dieser Systeme zur Routinediagnostik am Vogelpatienten möglich machen.

Zur Senkung der Röntgendosis kann unter der Voraussetzung, dass der Patient möglichst filmnah gelagert wird, auch der Film-Fokus-Abstand verringert werden. Die auf eine bestimmte Fläche auftreffende Strahlendosis wird auf 25 % reduziert, wenn der Abstand zwischen Strahlenquelle und Objekt verdoppelt wird (Abstandsquadratgesetz). Dementsprechend kann bei einer Halbierung des Film-Fokus-Abstandes die benötigte Strahlendosis auf ein Viertel reduziert werden. In der Praxis sind hier jedoch bestimmte Mindestabstände zu beachten, bei deren Unterschreitung es zu einer Verschlechterung der Bildqualität kommt, da insbesondere die filmfernen Bereiche des Patienten vergrößert und unscharf abgebildet werden. Hinzu kommt, dass leistungsschwache Geräte einen größeren Brennfleck (ca. 2 mm × 2 mm) besitzen als leistungsstärkere Apparate (Brennfleckgröße 0,6 mm × 0,6 mm bis 1,2 mm × 1,2 mm), wodurch die Bildschärfe verringert wird. Dieser Effekt wird durch eine Verringerung des Film-Fokus-Abstandes noch verstärkt. Allgemein wird daher ein Film-Fokus-Abstand von 100 cm empfohlen. Eine Abstandsverringerng auf 60–70 cm kann als vertretbar angesehen werden, sofern feinstzeichnende Film-Folien-Kombinationen eingesetzt werden.

1.1.1.2 Folien und Film

Um diagnosetaugliche Röntgenaufnahmen von Vögeln zu erhalten, sollten feinstzeichnende Film-Folien-Kombinationen eingesetzt werden, wobei der verwendete Film hinsichtlich seiner Empfindlichkeit und seines Feinzeichnungsgrades mit der genutzten Folie korrespondiert. Die Nutzung höher verstärkender Folien scheitert daran, dass mit zunehmender Verstärkerwirkung ein Verlust an Aufnahmeschärfe und damit an Detailerkennbarkeit verknüpft ist. Seltene-Erden-Folien stellen in Kombination mit entsprechendem Filmmaterial ein optimales System für die Röntgenuntersuchung der inneren Organe von Vögeln dar. Mammographie-Folien werden zur Röntgenuntersuchung des



Abb. 1-1: Nicht auswertbare Röntgenaufnahme eines kleinen Sittichs, die zur Beurteilung einer Schnabelfraktur (und der Versorgung mit einer Cerclage) eingesandt wurde. Insbesondere der Strahlenschutz, aber auch Qualität, Einblenden des Zentralstrahls und exakte Lagerung wurden in diesem Fall vollkommen vernachlässigt. Gerade bei kleinen Vogelpatienten werden die o. g. Maßnahmen häufig missachtet.

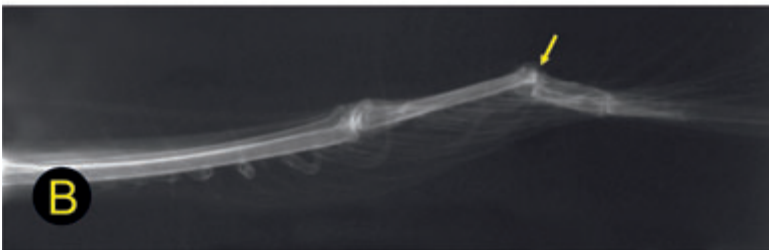
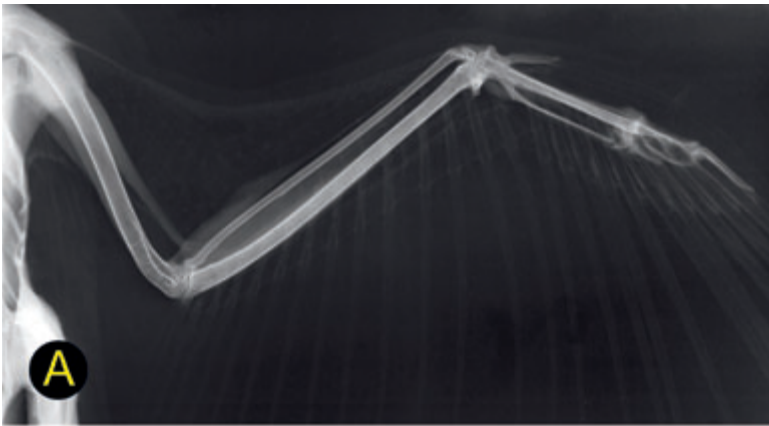


Abb. 1-2: Röntgenuntersuchung, Flügel, ventro-dorsale (A) und kaudo-kraniale (B) Projektion, Schleiereule (*Tyto alba*): anhand der unterschiedlichen Darstellung der Strukturen in beiden Projektionen (nur in der kaudo-kranialen Projektion wird eine Luxation im Metakarpalgelenk sichtbar, s. Pfeil) wird deutlich, dass immer Aufnahmen in zwei Ebenen durchgeführt werden sollten.



Abb. 1-3: Röntgenuntersuchung eines Kanarienvogels in einem strahlendurchlässigen Behältnis (dahinter Röntgenkassette) zur Untersuchung auf Schwermetallpartikel, Röntgenröhre rechts im Bild.

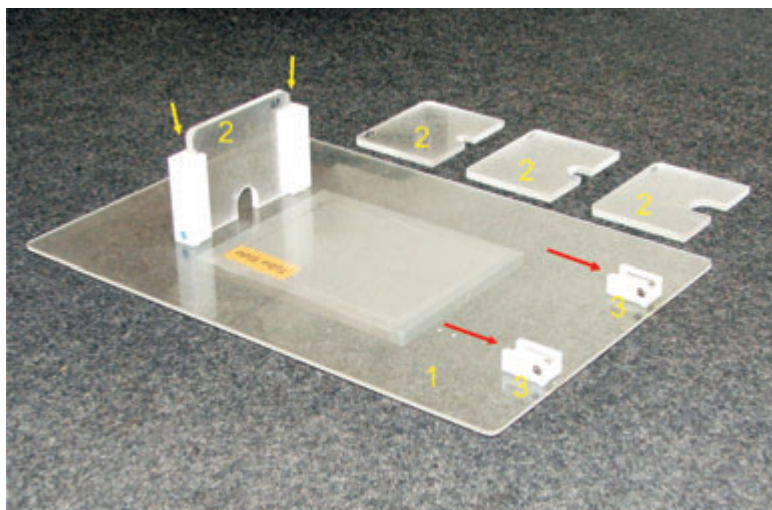


Abb. 1-4A: Plexiglasplatte (1) zur Fixation von Vögeln mit verschiedenen Kopfstücken (2), welche in der Halterung arretiert werden müssen (gelbe Pfeile), zusätzlich Vorrichtung (3) zur Fixation der Hintergliedmaßen mit Schuhbändern oder Ähnlichem (Einzugsrichtung rote Pfeile); Röntgenkassette unter der Platte liegend.

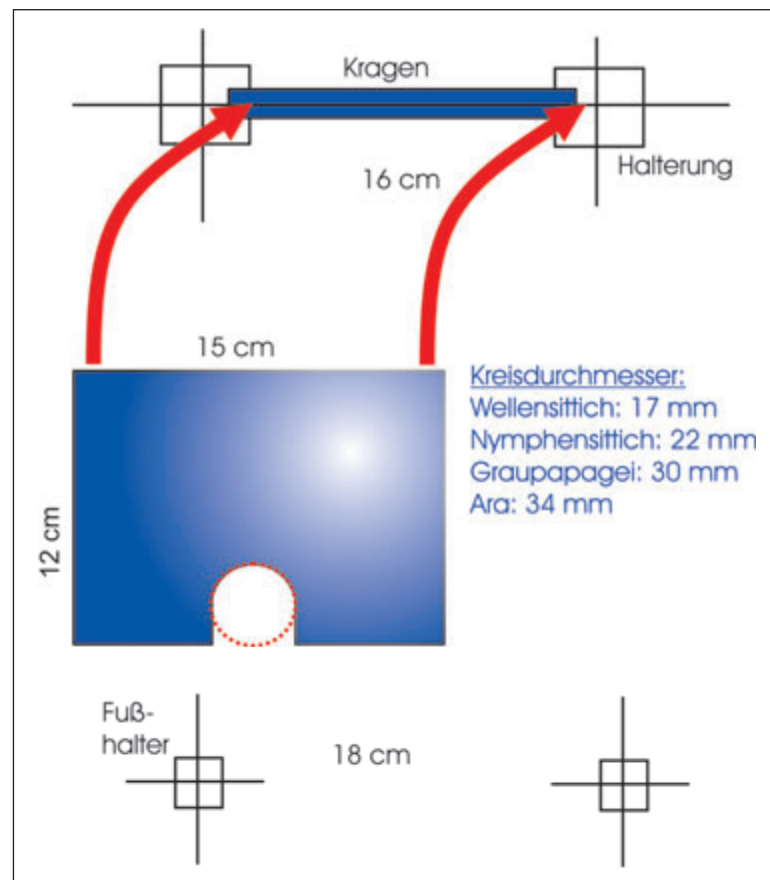


Abb. 1-4B: Schemazeichnung und Maße der Plexiglasplatte zu Abb. 1-4A.

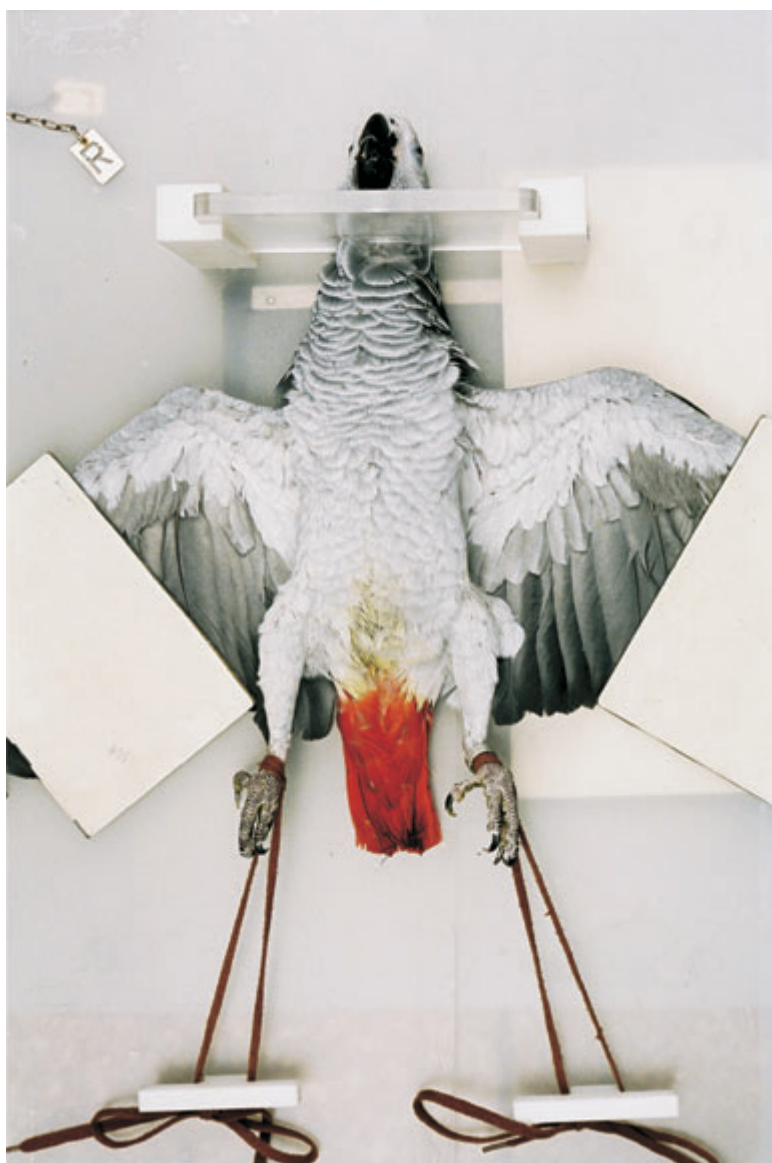


Abb. 1-5: Graupapagei (*Psittacus erithacus*): Plattenfixation für Aufnahme im ventro-dorsalem Strahlengang.



Abb. 1-6: Graupapagei (*Psittacus erithacus*): Plattenfixation für latero-lateralen Strahlengang.

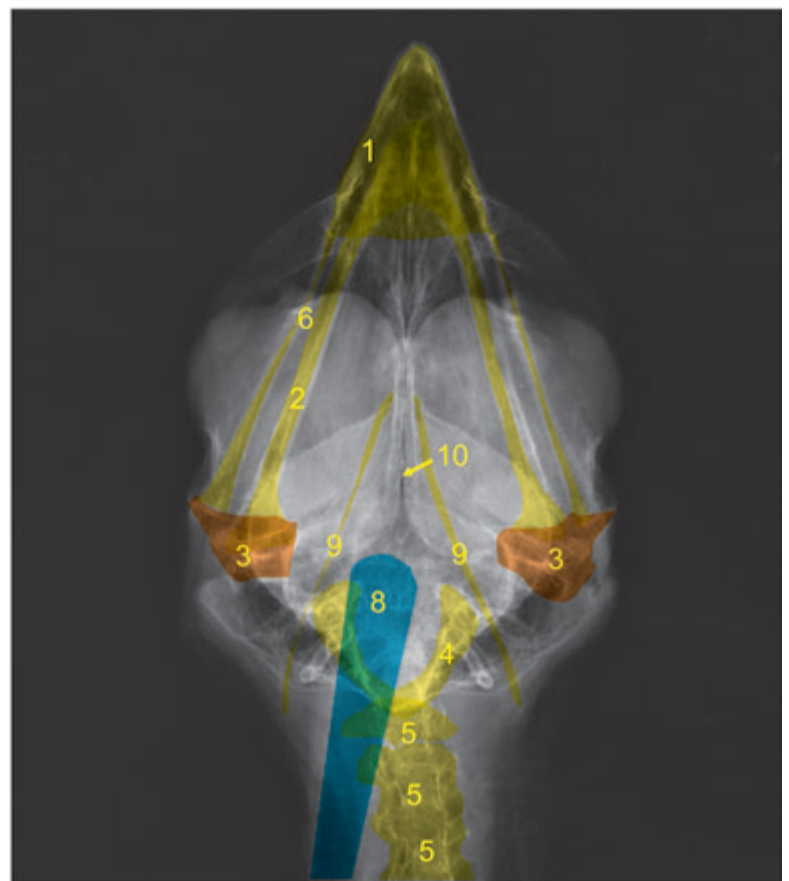
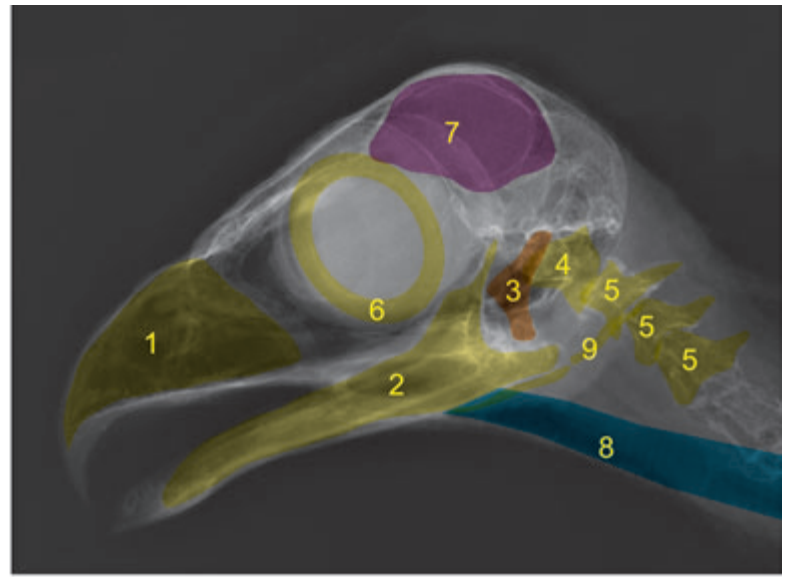
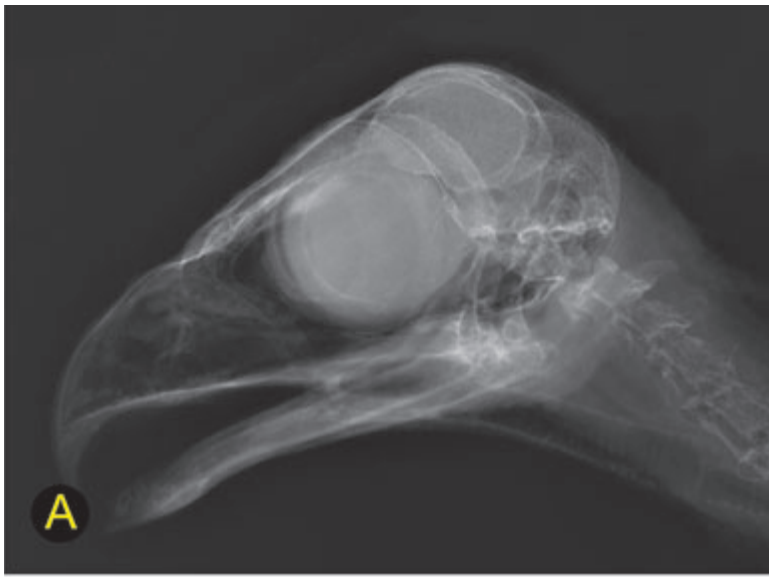
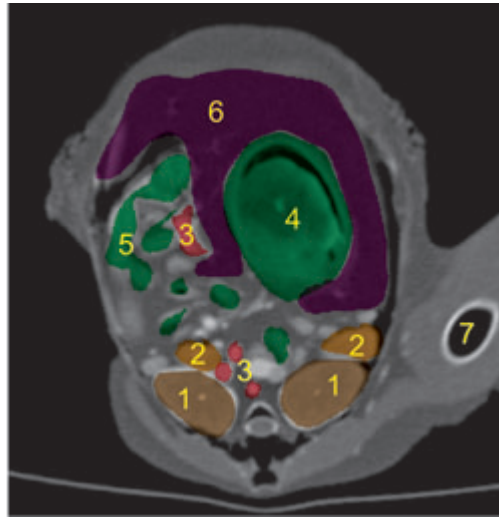
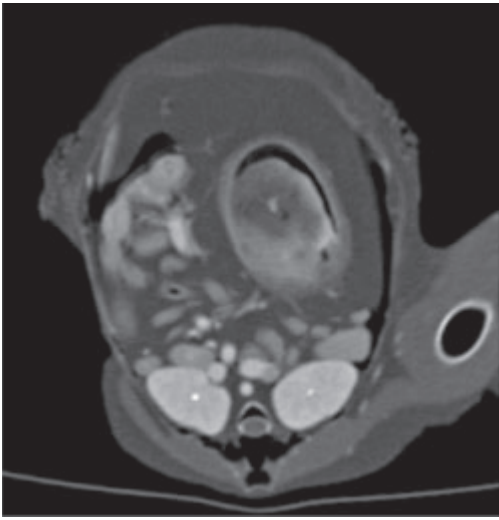


Abb. 1-15: Röntgenuntersuchung, Kopf, latero-laterale (A) und ventro-dorsale (B) Projektion, Habicht (*Accipiter gentilis*).

- 1: Oberschnabel
- 2: Unterschnabel
- 3: Os quadratum
- 4: Arcus atlantis
- 5: Halswirbel
- 6: Skleralring
- 7: Gehirn
- 8: Trachea
- 9: Os hyoideum
- 10: Vomer



- 1: Nieren
- 2: Hoden
- 3: Gefäße
- 4: Muskelmagen
- 5: Darmkonvolut
- 6: Fett
- 7: Femur

Abb. 1-83: CT-Untersuchung, Körper, transversale Schnittebene (120 kV, 120 mA, 1,0 mm SD, W: 1900, L: 490), Mäusebussard (*Buteo buteo*): Darstellung der inneren Organe ca. 1 min nach intravenöser Applikation von jodhaltigem Kontrastmittel (Iomeprol 300 mg/ml, 3 ml/kg KM). Die Nieren (1) lassen sich deutlich darstellen, ebenso die versorgenden Gefäße (3) des Darmkonvoluts (5).

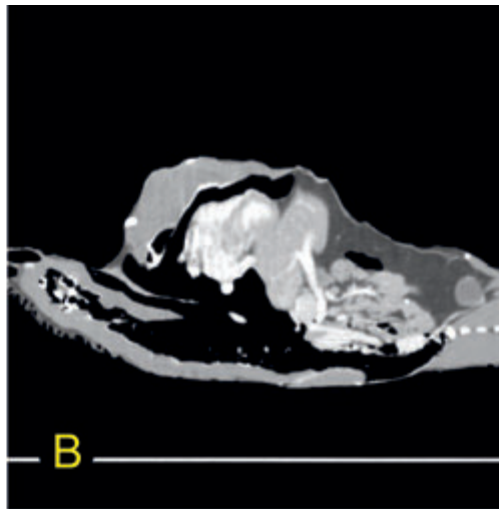
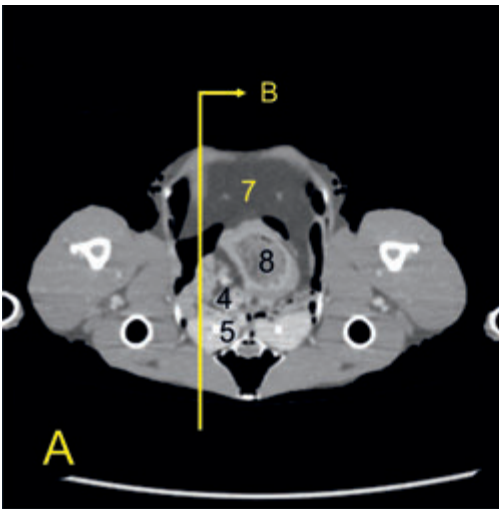


Abb. 1-84: CT-Untersuchung, Körper, transversale (A) und sagittale (B, C) Schnittebene (120 kV, 151 mA, 1,0 mm SD, W: 649, L: 45), Steppenadler (*Aquila nipalensis*): Darstellung der inneren Organe ca. 1 min nach intravenöser Applikation von jodhaltigem Kontrastmittel (Iomeprol 300 mg/ml, 3 ml/kg KM). Neben den Nieren (5) stellen sich die versorgenden Gefäße (3) des Darmkonvoluts (4) und der Zufluss zur Leber (2) dar. Auch die Blutfüllung des Herzens (1) ist sichtbar.

- 1: Herz
- 2: Leber
- 3: V. portae dext. hepatis
- 4: Darmkonvolut
- 5: Niere
- 6: Hoden
- 7: Fett
- 8: Muskelmagen



Allgemeiner Teil

2.1 Röntgenuntersuchung

SVEN REESE, JUTTA HEIN

2.1.1 Technische Voraussetzungen

2.1.1.1 Röntgenanlage

Die in der Kleintierpraxis als Patienten vorgestellten Kleinsäuger stellen aufgrund ihrer teilweise sehr geringen Körpergröße äußerst hohe Anforderungen an die Röntgentechnik, um diagnostisch auswertbare Bilder zu erhalten. Dies betrifft nicht nur die Leistungsfähigkeit der Röntgenanlage selbst, sondern auch die gewählte Film-Folien-Kombination, das Entwicklungssystem und nicht zuletzt auch die technischen Fertigkeiten sowie die Erfahrung der Untersucher.

Die in der Kleintierpraxis üblicherweise verwendeten Röntgenanlagen sind in der Regel auch für die röntgenologische Diagnostik bei Kleinsäufern geeignet (**Abb. 2-1A**). Dies gilt insbesondere für die größeren Heimtiere, wie Kaninchen, Frettchen und Meerschweinchen, die in ihren Anforderungen an die Qualität der Röntgentechnik vergleichbar mit den Verhältnissen bei Katzen und Zwerghunden sind. Bei den kleineren Nagern mit einer Körpermasse unter 1000 g bis zu extrem kleinen Tieren, wie Mäusen, mit 30 g sind leistungsstärkere Anlagen deutlich im Vorteil. Wesentlicher Parameter für die Leistungsfähigkeit eines Röntgengenerators ist die **Nennleistung**, das Produkt aus Stromstärke [A] und Spannung [V]. Je höher die Nennleistung, umso höher ist die Stromstärke bei gleicher Spannung und umso niedriger ist die verwendete Belichtungszeit. In der Kleinradiologie übliche stationäre Röntgenanlagen besitzen eine Nennleistung zwischen 16 kW und 32 kW.

Die Atemfrequenz der Kleinsäuger ist deutlich höher als die von Hund und Katze. Um Bewegungsunschärfen zu reduzieren, sollte die minimal einstellbare **Belichtungszeit** 0,02 s oder besser noch weniger betragen.

Die geringe Masse an durchstrahltem Gewebe bedingt einen geringen Kontrast der Bilder. Zum Ausgleich muss mit relativ geringen **Spannungen** gearbeitet werden. Werte zwischen 40 kV und

60 kV haben sich hier bewährt und sollten an der Röntgenanlage in kleinen Stufen einstellbar sein, um den sehr unterschiedlichen Tiergrößen gerecht zu werden.

Die Detailerkennbarkeit, also die Auflösung, die mit der verwendeten Röntgenanlage erreicht werden kann, ist wesentlich abhängig von der Größe des **Brennflecks**. Je kleiner der Brennfleck, umso geringer ist die geometrische Unschärfe (= größere Auflösung). Problematisch ist allerdings, dass ein kleinerer Brennfleck auch einen geringeren Energiedurchsatz bedeutet. Ausgeglichen werden muss dies durch eine längere Belichtungszeit. Die Wahl der Größe des Brennflecks ist also bei herkömmlichen Röntgengeneratoren immer ein Kompromiss zwischen gewünschter Auflösung und maximal möglicher Belichtungszeit. Nur mit speziellen höchstauflösenden Röntgenanlagen mit sehr kleinem Brennfleck (Mikrofokustechnik) sind auch mit kurzen Belichtungszeiten extrem fein aufgelöste und scharfe Röntgenaufnahmen möglich. Der relativ geringe diagnostische Zugewinn, der durch die extrem hohe Auflösung der Aufnahmen, die mit dieser Technik erstellt werden, erreicht wird, steht aber in keinem vernünftigen Verhältnis zu den hohen Anschaffungskosten. Die Technik konnte sich daher in der Medizin nicht durchsetzen und wird fast ausschließlich in der Materialprüfung eingesetzt. Um dem breiten Spektrum an Spezies unterschiedlicher Größe in der Kleintierpraxis gerecht zu werden, ist leistungsstarken Röntgenanlagen, bei denen die Größe des Brennflecks entsprechend der Patientengröße gewechselt werden kann, bei der Anschaffung der Vorzug zu geben. Übliche Brennfleckgrößen sind 0,6 mm × 0,6 mm, mit denen sehr hohe Auflösungen erreicht werden können, bis zu 2 mm × 2 mm, die wegen ihrer geringen Auflösung für den Einsatz in der Kleinsäugermedizin weniger geeignet sind.

Die zur Belichtung notwendige Menge an Röntgenstrahlen sinkt mit der Verringerung des Film-Fokus-Abstandes. Dieses Phänomen kann im Prinzip zum Ausgleich einer zu geringen Leistungsfähigkeit einer Röntgenanlage ausgenutzt werden. Da die geometrische Unschärfe und der Anteil der Streustrahlung mit Verringerung des Film-Fokus-Abstandes steigen, sind hier aber deutliche Grenzen gesetzt. In der Regel sollte ein Abstand von 70 cm nicht unterschritten werden.

Einleitung

MICHAEL PEES



Reptilien spielen als Patienten seit Jahren eine zunehmende Rolle in Tierarztpraxen. Auch die Reptilienmedizin hat sich erheblich weiterentwickelt. Heute stehen diagnostische und therapeutische Maßnahmen zur Verfügung, die noch vor kurzer Zeit undenkbar waren. Dieser Fortschritt führt aber auch dazu, dass von Seiten der Halter eine gezielte und kompetente Diagnostik zunehmend gefordert wird. Da Reptilien im Vergleich zu Säugern durch ihre anatomischen Besonderheiten der klinischen Untersuchung weniger zugänglich sind, sind neben der Infektionsdiagnostik bildgebende Verfahren von besonderer Bedeutung.

Die Röntgenuntersuchung ist aufgrund der einfachen Durchführung das am häufigsten eingesetzte Verfahren, aber auch die Ultraschalluntersuchung findet immer stärker Verwendung in der

Diagnostik. Sie kann mit den üblichen Ultraschallgeräten bis auf wenige Einschränkungen auch bei Reptilien eingesetzt werden und liefert insbesondere bei nicht röntgendichten Veränderungen wertvolle Zusatzinformationen. Die neueren bildgebenden Diagnostika, die Computertomographie (CT) und die Magnetresonanztomographie (MRT), sind bedingt durch den technischen Fortschritt und die zunehmend gehobene Ausstattung vieler Praxen und Kliniken heute häufig verfügbar und werden auch zunehmend vom Kunden nachgefragt. Sie stellen ausgezeichnete Hilfsmittel dar, welche ein großes Potential haben und bei unklaren Fällen in spezialisierten Einrichtungen angewendet werden können. Neuere Studien tragen hier dazu bei, Reptilien mit diesen Techniken standardisiert untersuchen und pathologische Zustände diagnostizieren zu können.



Allgemeiner Teil

3.1 Röntgenuntersuchung

MICHAEL PEES

3.1.1 Technische Voraussetzungen

Die Anforderungen an die Technik entsprechen für Röntgenuntersuchungen bei Reptilien weitgehend denen bei Kleintieren. Unschärfen durch »Veratmen«, wie sie bei Vögeln durch die hohen Atemfrequenzen auftreten, stellen kaum ein Problem dar. Um kurze Belichtungszeiten zu ermöglichen, sind aber Röntgengeräte mit einer Leistung von wenigstens 200 mA und einem Spannungsbereich zwischen 40 kV und 100 kV zu empfehlen. Die Größe der zu untersuchenden Reptilien kann zu Problemen führen, sowohl bei sehr kleinen als auch sehr schweren bzw. langen Tieren. Röntgenaufnahmen sind mit einer Standardausrüstung ab ca. 15 g bis zu 60 kg Körpermasse durchführbar. Größere Schildkröten mit entsprechend dicken knöchernen Panzern sind röntgenologisch kaum zu untersuchen.

Eine wichtige Anforderung an die Röntgeneinrichtung ist eine schwenkbare Röntgenröhre, mit der der meist senkrecht genutzte Strahlengang auch horizontal ausgerichtet werden kann. Dieser Strahlengang ist zur Röntgenuntersuchung von Schildkröten in der latero-lateralen und kranio-kaudalen Projektion unerlässlich (s. Kap. 3.1.2.3). Auch bei Schlangen und Echsen sind diese Projektionen empfehlenswert. Sind die technischen Möglichkeiten hierfür nicht gegeben, muss bei Schildkröten auf diese Lagerungsebene verzichtet werden. Echsen und Schlangen können dagegen auch in seitlicher Lagerung geröntgt werden, da hier die Organverlagerungen durch das Kippen der Tiere keine so großen Auswirkungen auf die Beurteilbarkeit der Aufnahmen hat. Der Film-Fokus-Abstand sollte ca. 80 cm betragen.

Hinsichtlich der zu verwendenden Röntgenfilme sind die bei Säugern verwendeten Folien bzw. Film-Folien-Kombinationen auch bei Reptilien einsetzbar. Bei Tieren unter 1000 g Körpermasse haben sich hochauflösende Mammographiefolien bewährt. Hier ist die Detailauflösung erheblich besser als bei den gängigen Film-Folien-Kombinationen. Auf ein Raster für die Untersuchung sollte bei Reptilien unter 10 kg Körpermasse verzichtet werden. Für Aufnahmen im horizontalen Strahlengang ist die Verwendung eines Kassettenträgers von Vorteil, um eine optimale Pro-

jektion zu erzielen. Eine entsprechende Positionierung lässt sich aber auch mit einfachen Hilfsmitteln, wie dem »Aufbocken« der Tiere auf einem Becher und der Abstützung der Kassette gegen die Wand oder einen größeren Gegenstand, erreichen.

Beim Einsatz digitaler Röntgensysteme gelten die gleichen Prinzipien wie beim Säuger. Die Möglichkeiten der nachträglichen Bildeinstellung können die Diagnosestellung erheblich erleichtern, aber auch zu Fehlinterpretationen der Aufnahmen führen.

Für Standardprojektionen ist eine Anästhesie meist nicht notwendig. Lediglich bei sehr wehrhaften Reptilien und solchen Tieren, die manuell kaum zu fixieren sind, sollte eine Sedation vorgenommen werden. Auch bei größeren Schlangen kann eine Sedation erforderlich sein, um eine korrekte Lagerung, insbesondere in der latero-lateralen Projektion, zu ermöglichen. Mittel der Wahl ist Isofluran, da hier die Steuerbarkeit und die kurze Wirkdauer das Risiko erheblich reduzieren. Lediglich bei aquatischen Spezies, wie Sumpfschildkröten, welche die Atemtätigkeit bei Isofluranzufuhr meist für längere Zeit unterbrechen, kann eine Injektionsnarkose notwendig werden.

3.1.2 Lagerung und Ebenen

Die Möglichkeiten der Lagerung unterscheiden sich zwischen Echsen, Schlangen und Schildkröten erheblich. Deshalb werden diese Gruppen hier auch getrennt besprochen. Prinzipiell ist dem Schutz vor Verletzungen besondere Bedeutung zuzuschreiben. Dies betrifft zum einen die zu untersuchenden Tiere, zum anderen natürlich auch die haltende Person. Meist werden Echsen und Schlangen manuell fixiert. Bei kleineren Tieren kann dies aber dazu führen, dass große Bereiche des Reptils aus Gründen des Strahlenschutzes ausgeblendet werden müssen. Hier kann eine Röntgenaufnahme in einer Box oder mittels Fixation sinnvoll sein. Grundsätzlich gilt aber, dass eine korrekte Lagerung und Projektion, wie beim Säuger auch, eine essentielle Voraussetzung für die Interpretation der Aufnahmen ist. Eine Übersicht über die empfohlenen Projektionen zur Untersuchung der entsprechenden Organsysteme ist in Tabelle 3-1 wiedergegeben.

Stichwortverzeichnis

- Abdomen
Chinchilla 178
Frettchen 177, 178, 181, 290, 291
Kaninchen 149, 177, 183, 286, 287, 289, 294
Meerschweinchen 179, 183, 287, 295
Mongolische Rennmaus 286
Pathologie 285
Ratte 181
Röntgen 149, 155, 157, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 286, 287, 290, 291, 292
Indikationen 148
Ultraschall 236, 286, 289
- Abdominozentese 124
- Abort 234
- Abszess 390, 431, 438
Augen 430, 435
Brusteingang 138
Darm 281
Darmwand 405
Hornhaut 298
intramuraler 398, 405
Kalksäckchen 439
Kiefer 244
Leber 411
Lungen 257
perikloakaler 437
retrobulbärer 299
Wirbelsäule 246
- Achsenskelett
Pathologie 71
Röntgen 12
Indikationen 12
mögliche Symptome 12
- Adenokarzinom 410
Uterus 257, 284
Kaninchen 296
- Adenom
Gallengangsadenom
Goldhamster 290
Nebennieren 285
- Adipositas 103, 137, 281
- Air trapping 92, 94, 95
- Allotriophagie *siehe* Fremdkörper
- Anästhesie
Röntgen 310
- Anatomie
CT 366
Echsen 312
MRT 372
Röntgen 182, 320
Schildkröten 314, 315
Schlangen 312
Ultraschall 354
- Androstenedion 285
- Anflugtrauma 87
- Angiographie 152
- Angiokardiographie 34, 35
- Ankopplung
Ultraschall 38, 40, 334, 335
- Anophthalmos 434
- Aorta 168, 170, 172
- Aortenklappeninsuffizienz 259
Frettchen 278
- Aortenstenose 259
- Aortenverkalkung 91
- Apendizitis
Kaninchen 289
- Arme
Röntgen 164
- Arteria pulmonalis
Ultraschall 347
- Arteriosklerose 85, 91, 93, 430, 433
- Arthritis 77
primäre 70
- Aspergillose 112
- Aspirationspneumonie 256
- Aszites 90, 91, 97, 120, 130, 258, 280, 281
Pathologie 115
- Ataxie
Beckengliedmaßen 246
- Atelektase 256
- Atmungstrakt *siehe* Respirationstrakt
- Augen
Abszess 430, 435
Anophthalmos 434
Blepharospasmus 434
Blutung 140
Einblutung 436
Endophthalmitis 140
Enophthalmos 434
Exophthalmus *siehe dort*
Infektion 430
Iriszyste 436
Kaninchen 239, 300, 302, 303, 304, 305, 307
Katarakt *siehe auch dort* 140, 435
Linsenauflösung 140, 141
Linsentrübung 430
Linse *siehe dort*
Meerschweinchen 241, 300, 301, 303, 305
Megalokornea 434
Mikrophthalmus 434
Missbildungen 430
Neoplasie 298, 299, 430
Netzhautablösung 436
Nickhautprolaps *siehe dort*
Panophthalmitis 434
Pathologie 299, 431
pea eye 298
peribulbäre Schwellung 299
Retinaablösung 140
retrobulbärer Abszess 299
retrobulbäre Raumforderung 299
Trauma 299, 430
Ultraschall 52, 53, 354, 357, 434, 435, 436
Indikationen 354
Ultraschall *siehe auch* Ophthalmosonographie 239, 240, 241, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307
Veränderungen 136
Zyste 435
- Augenkammer
Ophthalmosonographie 238
- Axillarluftsack
Überdehnung 75, 96
- Bariumsulfat 28, 29, 30, 31, 152, 155, 316, 324, 416
- Bauchwand
Kaninchen 286, 288
Ultraschall 286, 288
- Becken
CT 297, 389
Kaninchen 254
Meerschweinchen 166
MRT 375
Röntgen 166, 254, 381, 382
- Beckengliedmaßen
Ataxie 246
Kaninchen 151, 167
Paralyse 246
Parese 246
- Pathologie 71
Röntgen 151, 167
- Beckengürtel
Darmbein 164
Röntgen 164
Schambein 164
Sitzbein 164
- Bein
Röntgen 16
- Beinverdickung *siehe* Skelettsystem, Infektion
- Belichtungstabelle 146
- Bewegungsapparat
Röntgen 318
- Bezoar
Gastrointestinaltrakt 108, 154
Kropf 108
Magen 152, 280
- Biopsie
Leber 40, 41, 114, 340, 341
Nieren 40, 122
Ultraschall 42, 340, 341
- Blasenschlamm *siehe unter* Harnblase
- Blasenstein *siehe auch unter* Harnblase 414, 418, 419
- Blepharospasmus 434
- Blinddarm
Chinchilla 178
Kaninchen 177
Pathologie 281
Röntgen 177, 178, 180
Ultraschall 226
- Blutflussgeschwindigkeit
intrakardiale 46
- B-Mode-Verfahren *siehe auch* Echokardiographie, 2-D- 42, 46
- Brachygnathia superior 246
- Bronchiektasie 257
- Bronchitis 257
- Bronchopneumonie 256, 257
- Bronchusdilataion 94
- Brustbeinkamm
Deformierung 70
- Brusteingang
Abszess 138
- Bulla tympani 22, 23
- Bulla tympanica
Chinchilla 161
CT 243
Kaninchen 159
Maus 243
Meerschweinchen 161
Röntgen 159, 161
- Bumblefoot* *siehe* Pododermatitis
- Buphthalmus
Kaninchen 305
- Candida-Infektion 104
- Carapax 318
Aufreibung 386
Deformierung 386
Fraktur 379, 384
Kalzifizierungsmangel 417, 419
- Caviomorpha 143
Schädel 160
Zähne 160
Zahnformel 160
- Cervix uteri
Kaninchen 233
Meerschweinchen 233
Pathologie 284
Ultraschall 232, 233
verdickte

- Kaninchen 295
Chinchilla
Abdomen 178
Blinddarm 178
Bulla tympanica 161
CT 249
Echokardiographie
 B-Mode 219
 Doppler-Echokardiographie
 konventionelle 219
 M-Mode 219
Hoden 237
Kontrastmitteluntersuchung 153, 154, 262
Kopf 161
Megaösophagus 262
Nebennieren 237
Ösophagus 153
Röntgen 153, 161, 178, 250, 262
Schädel 160, 249
Thorax 262, 263
Ultraschall 237, 263
Zähne 160, 161, 249, 250
Choanenatresie 92
Cholezystographie 152
Choristie
 ossäre 298, 300
Chylothorax 256
Computertomographie *siehe* CT
Conus papillaris 354
Coracoidfraktur 72
Cornua uteri
 Ultraschall 232
Coronavirus 259
Cricetidae 143
CT 58, 242, 366
 Anatomie 366
 Becken 297, 389
 Bulla tympanica 243
 Chinchilla 249
 dreidimensionale Rekonstruktion 99
 Drüsenmagen 61
 Ebenen 358
 Ebenen *siehe auch* Ebenen, CT 54
 Eier 366, 367
 Femur 243
 Fettkörper 366, 367
 Follikel 364
 Frettchen 297
 Gallenblase 365
 Gastrointestinaltrakt 58, 360, 364
 Indikationen 360
 Genitaltrakt 366
 Indikationen 366
 Geschlechtsorgane 58
 Harnsack 366, 367
 Harntrakt 58, 366
 Indikationen 366
 Herz 58, 61, 62
 Hüftgelenk 364
 Indikationen 56
 Knochendichte 358
 Kolon 243
 Kopf 55, 57, 98
 Körper 59, 60, 61, 62, 63, 82, 96, 97, 361,
 364, 365, 367, 383, 384, 386, 387, 395,
 396, 400, 401, 403, 411, 413, 417, 419,
 422, 423, 427, 428
 Lagerung 54, 55, 358, 359
 Leber 58, 61, 62, 360, 365
 Indikationen 360
 Luftsack 60, 61
 Lungen 59, 60, 61, 362, 363, 364
 Maus 169, 173, 243
 Meerschweinchen 305
 Muskelmagen 59
 Narkose 54
 Nebennieren 297
 Nieren 62, 366, 367
 Organe 58, 366
 Rektum 243
 Respirationstrakt 57, 58, 360
 Indikationen 58, 360
 ROI 360, 363
 Röntgendichte 394
 Schädel 139, 249
 Schnittdicken 54
 Schultergürtel 386
 Skelettsystem 56, 360, 361
 Indikationen 56, 360
 technische Voraussetzungen 54, 358
 Thorax 169, 173
 Trachea 364
 Vorbereitung 54, 358
 Zähne 243, 249
CW-Doppler-Verfahren *siehe* Echokardiographie, CW-Doppler-Verfahren
Darmbein 164
Darmpassage 318
 Röntgen 316, 324
Darm *siehe auch* Gastrointestinaltrakt
 Abszess 281
 Dilatation 105
 Doppelkontrastdarstellung 105
 Enteritis 281
 Fremdkörper 280
 Ileus 281
 Invagination 281
 Neoplasie 281
 Obstipation 281
 Pathologie 105
 Tympanie 281
 Ultraschall 50
 Verdrängung 130
 Verlagerung 105
 Volvolus 281
 Wandverdickung 105, 113
 Zubildungen 105
Darm *siehe* Gastrointestinaltrakt
Darmwandabszess 405
Dauerranz 284
DCM *siehe* Dilatative Kardiomyopathie
Deformierung 379, 385
 Brustbeinkamm 70
 Carapax 386
 Schädel 71
 Wirbelsäule 71, 82, 388
Degu
 Echokardiographie
 B-Mode 196
 M-Mode 201
 Kontrastmitteluntersuchung 154
 Röntgen 250
 Schädel 160
 Ultraschall 187
 Zähne 162, 250
Diabetes mellitus
Dichtemessung 56
Dickdarm
 Pathologie 281
 Röntgen 180
 Ultraschall 226
Dilatative Kardiomyopathie (DCM) 257, 258,
 259
 Frettchen 264, 268, 270, 272
 Kaninchen 272, 274, 279
Dirofilariose 257, 258
Diskospondylitis 246
Doppelkontrastmethode 30, 154
Doppler 36
 -Echokardiographie 44
 Power- 40
Doppler-Echokardiographie 204
Drüsenmagen
 Aufgasung 133
 CT 61
 Dilatation 86, 104, 105, 110, 112, 113
 Fremdkörper 105
 Gritüberschuss 112, 132
 Lageveränderung 105
 Pathologie 105
 Ultraschall 49
 Verdrängung 133
 Verlagerung 114
 Wandverdickung 105
Ductus nasolacrimalis
 Verlegung 245
Dünndarm
 Pathologie 281
 Röntgen 176
 Ultraschall 226
Duodenum
 Ultraschall 50
Dyspnoe 170, 280
Ebenen
 CT 54, 358
 sagittale Schnittebene 54
 transversale Schnittebene 54
 MRT 66, 368
 Röntgen 10, 311, 314
Echokardiographie 214, 259
 2-D- *siehe auch* B-Mode-Verfahren 42, 46
 Messparameter 44
 B-Mode 189, 193, 194, 195, 196, 197,
 199, 200, 208, 209, 212, 215, 216, 218,
 219, 220, 221, 222, 264, 269, 273
 Chinchilla *siehe unter* Chinchilla
 CW-Doppler-Verfahren 211, 217, 218, 221,
 222, 276, 278
 CWDoppler-Verfahren 190
 Degu *siehe unter* Degu
 Doppler- 44
 Doppler-Echokardiographie 204
 dreidimensionale 212
 eindimensionale *siehe* Echokardiographie,
 M-Mode
 EKG 190
 Farb-Doppler-Verfahren 188, 189, 205,
 276, 278
 Frettchen *siehe unter* Frettchen
 Kaninchen *siehe unter* Kaninchen
 Lagerung 186, 190
 Linearsonde 188
 Maus *siehe unter* Maus
 Meerschweinchen *siehe unter* Meer-
 schweinchen
 M-Mode 188, 189, 190, 191, 200, 201,
 202, 203, 206, 207, 212, 213, 215, 216,
 218, 219, 220, 221, 222, 270, 272, 274,
 279
 Phased-Array-Schallkopf 188
 PW-Doppler-Verfahren 190, 191, 208, 209,
 216, 217, 220, 279
 Ratte *siehe unter* Ratte
 Referenzwerte 204
 Sendefrequenzen 188
 Syrischer Goldhamster *siehe unter* Syrischer
 Goldhamster
 technische Voraussetzungen 190
 Vorbereitung 190
 zweidimensionale *siehe* Echokardiographie,
 B-Mode
Echsen
 Anatomie 312
 Röntgen 312
 Ultraschall 336
Eidotterperitonitis 135
Eier 318, 421, 424, 426, 427
 abgestorbene 427, 428, 429
 Beurteilung 123
 CT 366, 367
 Harnsack 429
 MRT 372, 374, 375
 Pathologie 421
 Röntgen 318, 323, 328, 329
Schale
 übermäßig kalzifizierte 132
 Schichteier 123, 133, 135
 Ultraschall 353
 Wachseier 427
 Windeier 123, 132
Eierstock *siehe* Ovar
Eileiter
 Pathologie 124
 Veränderungen durch Legenot 124
 Zyste 123
Eisenspeicherkrankheit *siehe* Hämochromatose
 121
EKG 190
Ellbogenluxation 74, 247, 255
Embolie

- Lungen 257
Encephalitozoon cuniculi 259, 282, 298
 Endokarditis 258
 Endometritis 284
 Maus 296
 Endophthalmitis 140
 Enophthalmos 434
 Enteritis 113, 281, 406, 407
 Epikarditis 84
 Exkretionsorgane
 Röntgen
 Kontrastmittel 32
 Exophthalmus 298
 Kaninchen 304
 Meerschweinchen 304, 305, 306
 Pathologie 299
 Expirationsphase 56
- Farb-Doppler-Verfahren *siehe* Echokardiographie, Farb-Doppler-Verfahren
 Femur 164
 CT 243
 Fraktur 254
 Maus 243
 Femurfraktur 382
 Fettkörper
 CT 366, 367
 MRT 370
 Indikationen 370
 Röntgen 318
 Ultraschall 350, 354, 356
 Indikationen 354
 Fettleber 114, 119, 281, 290, 408, 409, 410
 Fibrokarzinom
 Uterus
 Kaninchen 296
 Fibrosarkom 138
 Uterus 284
 Fibrose
 Lungen 257
 Fibula 164
 Film-Folien-Kombination 145
 Fixation 11, 314, 325
 manuelle 8
 (mit) Kopfstück 7
 Plattenfixation 7
 Röntgen 147
 Ultraschall 185, 186
 Flügel
 Röntgen 6, 16, 73, 74, 75, 77
 Flüssigkeit
 Ultraschall 354
 Follikel 422, 423
 CT 364
 MRT 372, 374
 Röntgen 328
 Ultraschall 51, 348, 353
 Follikelzysten
 Röntgen 318
fractional shortening 46
 Fraktur 379, 381
 Alter 318
 Carapax 379, 384
 Coracoid 72
 Femur 254, 382
 Gliedmaßen 246
 Heilung 70
 Hintergliedmaßen 100
 Humerus 103
 Kontrolluntersuchung 382
 pathologische 246
 Radius 381
 Rippen 246, 256, 382
 Schädel 244
 Schädelkapsel 71
 Schultergliedmaßen 71
 Sitzbein 254
 Tarsometatarsus 73
 Ulna 73, 74
 Unterkiefer 79
 Wirbelsäule 71, 81, 136, 246, 378, 382, 383
 Zähne 245
 Fremdkörper 401, 402, 403, 424
- Darm 280
 Drüsenmagen 105
 Eierschalen 402
 Gastrointestinaltrakt 104, 113, 152, 280, 385, 398, 401
 Ileus 281
 Kropf 108
 Leber 120
 Magen 280, 400
 Röntgen 6
- Frettchen
 Abdomen 177, 178, 181, 290, 291
 Aortenklappeninsuffizienz 278
 CT 297
 Dilatative Kardiomyopathie (DCM) 264, 268, 270, 272
 Echokardiographie
 B-Mode 189, 193, 195, 197, 199, 215, 273
 CW-Doppler-Verfahren 276, 278
 Farb-Doppler-Verfahren 205, 276, 278
 M-Mode 189, 201, 206, 207, 213, 215, 270, 272, 274
 PW-Doppler-Verfahren 216
 Harnblase 237
 Hepatomegalie 290
 Hydroureter 293
 Hypertrophe Kardiomyopathie (HCM) 273
 Hypoglykämie 291
 Kardiomegalie 264, 267
 Kehlkopf 169
 Kontrastmitteluntersuchung 154, 155
 Leber 228
 Linksherzinsuffizienz 264
 linksventrikuläre Hypertrophie 274
 Lungenödem 264, 267
 Lungenzeichnung
 alveoläre 267
 interstitielle 264, 267
 Lymphknoten
 neoplastisch veränderter 291
 Lymphom
 multizentrisches 290
 Lymphosarkom 291
 Magen 178, 225
 Mesenteriallymphknoten 227
 Milz 181, 291
 Mitralklappeninsuffizienz 276
 Nebennieren 237, 297
 Nieren 231
 Zyste 292
 Ovarialzyste 295
 Pankreas 229
 Pleuraerguss 268
 Röntgen 155, 169, 174, 175, 177, 178, 181, 261, 262, 264, 267, 268, 290, 291, 293
 Schädel 158
 Splenomegalie 291
 Thorax 168, 174, 175, 261, 262, 264, 267, 268
 Ultraschall 185, 225, 227, 228, 229, 231, 237, 290, 291, 292, 293, 295, 297
 Zähne 158
 Zahnformel 158
- Fuß
 Röntgen 83
- Gallenblase
 Anstauung 118
 CT 365
 Kaninchen 229
 Konkrement 115
 MRT 370, 373
 Pathologie 115
 Ultraschall 46, 47, 229, 344
 Gallengangsadenom 282
 Goldhamster 290
 Gallengangskarzinom 119
 Gallengangskokzidiose 282
 Kaninchen 290
 Gastritis 280
 Gastroenteritis 111
 Gastrographie 33
- Gastrointestinaltrakt
 Anschoppung 111
 Atonie 398
 Aufgasung 81, 104, 109, 399, 403, 406, 407, 429
 Bezoar 108, 154
 Blinddarm *siehe dort*
 CT 58, 360, 364
 Indikationen 360
 Dickdarm *siehe dort*
 Dünndarm *siehe dort*
 Entleerung 399
 Störungen 398
 übermäßige 398
 Fremdkörper 104, 113, 152, 280, 385, 398, 401
 Gritüberschuss 111
 Ileus 152
 Infektion 399
 Magen *siehe dort*
 Motorikstörung 106
 MRT 370, 374
 Indikationen 370
 Pathologie 104, 399
 Röntgen 24, 180, 318
 Indikationen 24
 Kontrastmittel 30, 154
 mögliche Symptome 24
 physiologische Varianten 24
 Schilddrüse 168
 Speicheldrüse 168
 Speiseröhre 168
 Ultraschall 39, 48, 226, 354, 355, 356, 405
 Indikationen 48, 354
 Verdrängung 422
 Verengung 398
 Gebärmutter *siehe* Uterus
 Gefäße
 Arteria pulmonalis
 Ultraschall 347
 Dilatation 85
 Pathologie 85
 Röntgen 20
 Indikationen 20
 mögliche Symptome 20
 physiologische Varianten 20
 Stauungserscheinungen 85
 Ultraschall 46, 342, 344, 346, 347
 Indikationen 44, 342
 Verkalkungen 430
 Wandverkalkung 20, 85
 Gehirnveränderungen 136
 Gelenkgicht *siehe* Gicht
 Genitaltrakt
 CT 366
 Indikationen 366
 MRT 372
 Indikationen 372
 Pathologie 421
 Röntgen 318
 Ultraschall 348
 Indikationen 348
- Geschlechtsapparat
 Abort 234
 Cervix uteri *siehe dort*
 Hoden *siehe dort*
 Hodenfettkörper 236
 Ovar *siehe dort*
 Pathologie 285
 Plazenta *siehe dort*
 Prostata *siehe dort*
 Röntgen 182
 Samenblasendrüsen *siehe dort*
 Trächtigkeit *siehe dort*
 Ultraschall 236
 Uterus *siehe dort*
 Vagina *siehe dort*
- Geschlechtsorgane
 CT 58
 Pathologie 124
 Röntgen 26
 Indikationen 26
 mögliche Symptome 26
 physiologische Varianten 26

- Ultraschall 52
 Indikationen 52
 Gicht 123, 380, 414, 415, 416, 431, 437
 Nierengicht 123
 Glaskörper 354
 Ophthalmosonographie 240
 Glaukom 298, 299
 Gliedmaßen
 Fraktur 246
 Osteodystrophie 246
 Osteomyelitis 246, 247
 Osteosarkom 247
 Pathologie 247
 Röntgen 164
 Indikationen 148
 Gliedmaßenskelett
 Kaninchen 255
 Röntgen 13, 255
 Indikationen 12
 mögliche Symptome 13
 physiologische Varianten 13
 Goldhamster *siehe auch* Syrischer Goldhamster
 Gallengangsadenom 290
 Kontrastmitteluntersuchung 154
 Pyometra 296
 Schädel 162
 Ultraschall 290, 296
 Uterus 296
 Zähne 162
 Gonaden
 Neoplasie 123
 Pathologie 123
 Ultraschall 39
 Granulom 70
 mykotisches 87
 Granulomatose 257
 grauer Star 299
 Kaninchen 303
 grüner Star 299

 Hals
 Kaninchen 187
 Pathologie 247
 Röntgen 83, 138, 168
 Ultraschall 187, 188, 255
 Halsschlagadern
 Ultraschall 188
 Hämangiosarkom
 Ratte 292
 Hämochromatose 115, 118, 121
 Hämometra 284
 Kaninchen 296
 Hämothorax 256
 Harnblase
 Blasenschlamm 283
 Kaninchen 294
 Meerschweinchen 292
 Blasenstein
 Kaninchen 294
 Meerschweinchen 294
 Frettchen 237
 Hydroureter 283
 Inkontinenz 283
 Kaninchen 227, 233
 Meerschweinchen 233
 Mongolische Rennmaus 237
 Pathologie 283
 Röntgen 156, 180, 294
 Ruptur 156
 Ultraschall 227, 232, 233, 237, 294
 Wandneoplasie 283
 Meerschweinchen 294
 Zystitis 283
 Harngries
 Kaninchen 294
 Harnsack 414, 421, 429
 CT 366, 367
 Entzündung 417
 Konkrementbildung 417
 Konkremente 414
 Lähmung 414, 416, 417, 418
 MRT 370
 Punktion 339
 Ultraschall 348, 350, 417

 Harnsäureablagerungen *siehe* Gicht
 Harnsäureanschoppung 113
 Harnstein 283
 Harnstein *siehe* Blasenstein
 Harntrakt
 CT 58, 366
 Indikationen 366
 Harnblase *siehe dort*
 MRT 370
 Indikationen 370
 Nieren *siehe dort*
 Pathologie 124, 283, 414
 Röntgen 26, 180, 320
 Indikationen 26
 Kontrastmittel 156
 mögliche Symptome 26
 Ultraschall 48, 232, 348
 Indikationen 48, 348
 Ureter *siehe dort*
 Urethra *siehe dort*
 Haut
 Ekzem 137
 HCM *siehe* Hypertrophe Kardiomyopathie
 Hefepilzinfektion 110, 112
 Hemimandibula
 Kaninchen 159
 Röntgen 159
 Hemipenis
 MRT 372
 Hepatitis *siehe* Leber, Entzündung
 Hepatomegalie 114, 281
 Frettchen 290
 Meerschweinchen 287
 Hernia abdominalis 78, 133
 Herz 168
 angeborene Fehlbildung 84
 Aortenklappeninsuffizienz 259
 Blutfluss
 Ultraschall 346
 CT 58, 61, 62
 Dilatation 84
 Flüssigkeitsansammlungen 430
 Größe 172
 Herzbeutelerguss 432
 Hypertrophie 84, 432
 Insuffizienz 88
 Kammervergroßerung 88
 Kaninchen 243
 Klappendysfunktion 84
 Klappeninsuffizienz 257, 259
 Linksherzinsuffizienz 170, 257
 Links-Rechts-Shunt 257
 MRT 243, 372, 374, 432
 Muskelkamm
 Ultraschall 346
 Neoplasie 84
 Pathologie 84, 259, 430
 Rechtsherzdilatation 89
 Rechtsherzhypertrophie 89
 Rechtsherzinsuffizienz 84, 89
 Röntgen 20, 172, 329, 432
 Indikationen 20, 170
 mögliche Symptome 20
 physiologische Varianten 20
 Schnittebenen 41, 42
 Silhouette 172
 Spitze 172
 Ultraschall 39, 41, 43, 45, 46, 47, 342, 345
 Indikationen 44, 342
 Messpunkte 45
 Ventrikel
 Ultraschall 345
 Ventrikelveränderungen 84
 Vergrößerung 88, 90
 Vergrößerungen 430
 Volumenüberladung 258
 Weichteilzubildungen 84
 Herz-Kreislauf-System
 Pathologie 85
 Röntgen 320
 Kontrastmittel 34
 Herzschaten
 Breitenmessung 23
 Herzwurmbefall *siehe* Dirofilariose

 Highlighting 56, 58, 92, 97, 98
 Hintergliedmaßen
 Fraktur 100
 Röntgen 73, 76, 77, 390, 437
 Hinterhandschwäche 246
 Hoden
 Chinchilla 237
 MRT 372
 Neoplasie 285
 Pathologie 285
 Röntgen 318
 Torsion 285
 Ultraschall 236, 237, 348, 352
 Hodenfettkörper 236
 Hodentumor 129, 130
 Hornhaut
 Abszess 298
 Ophthalmosonographie 238
 Hüftgelenk
 CT 364
 Luxation 389
 Hüftgelenkluxation 247, 255
 Humerus 164
 Humerusfraktur 103
 Hundebiss 384, 397
 Husten 170
 Hydrometra 284
 Kaninchen 296
 Hydronephrose 283
 Ratte 292
 Hydroperikard 84, 89
 Hydrothorax 256
 Hydroureter 283
 Frettchen 293
 Hydrovagina 283
 Kaninchen 294
 Hyperadrenokortizismus 285
 Hyperkalzifikation 78
 Hyperostose
 polyostotische 71, 78
 Hyperöstrogenismus 284
 Hyperparathyreoidismus
 sekundärer 70, 71, 78
 Hyperparathyreoidismus *siehe* Metabolic Bone Disease (MBD)
 Hyperperfusion 257
 Hyperplasie
 endometriale 284
 Nebennieren 285
 Prostata 285
 Hypertension
 pulmonale 257
 Hyperthyreose 247
 Hypertrophe Kardiomyopathie (HCM) 257, 259
 Frettchen 273
 Hypoglykämie
 Frettchen 291

 Idiopathische Kardiomyopathie 258
 Ileus 152
 Kontrastmittel 281
Inclusion Body Disease 340, 412
 Infektion
 Augen 430
 Gastrointestinaltrakt 399
 Legedarm 428
 Lungen 394, 395, 396, 397
 Skelettsystem 380, 383, 390, 391, 392, 393
 Wirbelsäule 383
 Infusion 280
 Inspirationsphase 56
 Insulinom 282
 Invagination 281, 405
 Iris 354
 Ophthalmosonographie 240
 Zyste 436

 jodhaltiges Kontrastmittel 28, 30, 32, 34, 61, 62, 63, 152, 157, 316, 407, 411, 425, 437

 Kalksäckchen 320, 333, 431
 Abszess 439
 Kallusbildung 72

- Kalziummangel *siehe Metabolic Bone Disease* (MBD)
- Kaninchen
 Abdomen 149, 177, 183, 286, 287, 289, 294
 Apendizitis 289
 Augen 239, 300, 302, 303, 304, 305, 307
 Bauchwand 286, 288
 Becken 254
 Beckengliedmaße 151, 167
 Blinddarm 177
 Bulla tympanica 159
 Buphthalmus 305
 Cervix uteri 233
 verdickte 295
 Dilatative Kardiomyopathie (DCM) 272, 274, 279
 Echokardiographie
 B-Mode 193, 195, 197, 199, 211, 212, 216
 CW-Doppler-Verfahren 217
 dreidimensionale 212
 Farb-Doppler-Verfahren 189, 279
 M-Mode 189, 191, 201, 202, 203, 212, 216, 272, 274
 PW-Doppler-Verfahren 191, 217, 279
 Exophthalmus 304
 Gallenblase 229
 Gallengangskokzidiose 290
 Gliedmaßenskelett 255
 grauer Star 303
 Hals 187
 Hämometra 296
 Harnblase 227, 233
 Blasen Schlamm 294
 Blasenstein 294
 Harngries 294
 Hemimandibula 159
 Herz 243
 Hydrometra 296
 Hydrovagina 294
 Katarakt 302, 307
 Keratokonjunktivitis 302
 Kontrastmitteluntersuchung 154, 155, 157
 Kopf 151, 159
 Leber 286, 290
 Linsluxation 303
 Lungenzeichnung
 bronchiale 267
 interstitielle 267
 Magen 177, 224
 Überladung 287
 Milz 229
 Mitralklappeninsuffizienz 279
 MRT 243
 Nebennieren 237, 297
 Nephritis 292
 Nickhautprolaps 303
 Ovar 233
 Zyste 295
 Rektum 227
 Röntgen 149, 151, 155, 157, 159, 167, 169, 177, 183, 248, 250, 251, 252, 254, 255, 267, 287, 293, 294, 305, 306
 Schädel 158, 248
 Schultergliedmaße 151
 Steroidhepatose 290
 Thorax 168, 169, 267
 Trächtigkeit 183, 235
 Ultraschall 187, 224, 227, 229, 233, 235, 237, 239, 286, 288, 289, 290, 292, 293, 294, 296, 297, 300, 302, 303, 304, 305, 307
 Ureter 293
 Urethra Stein 293, 294
 Uterus 296
 Adenokarzinom 296
 Fibrokarzinom 296
 Uveitis 302
 Vagina 233
 Wirbelsäule 157, 252
 Zähne 158, 159, 250, 251
 Zahnformel 160
 Zystitis 294
- Kaninchenschnupfen 244, 246
 Kardiomegalie 258
 Frettchen 264, 267
 Meerschweinchen 264
 Kardiomyopathie
 Dilatative (DCM) 257, 258, 259
 Hypertrophe (HCM) 257, 259
 Idiopathische 258
 Karzinom
 Nebennieren 285
 Schilddrüse 255
 Katarakt 140, 298, 430, 435
 Kaninchen 302, 307
 Meerschweinchen 303
 Kavernenbildung 93, 94, 95, 96, 112
 Kehlkopf 168
 Frettchen 169
 Röntgen 169
 Keratitis 298
 Keratokonjunktivitis
 Kaninchen 302
 Kieferabszess 244
 Kiefergelenkluxation 244
 Kloake
 Anschoppung 111
 Aufgasung 112
 Dilatation 113
 Gritüberschuss 111
 Röntgen 424, 437
 Ultraschall 50
 Kloakitis 112
 Knie
 MRT 67
 Kniegelenk 164
 Knieschwellung 390
 Hyperkalzifikation 78
 medullärer 12, 129, 131, 132, 133, 134, 138
 Knochen *siehe auch* Skelettsystem
 Dichte 71
 medullärer 71, 123
 Tumor 70
 Knochendichte 379
 CT 358
 Knochenheilung 318, 378
 Knochenlyse 109, 383, 391, 392
 Kokzidiose 111
 Kolon
 CT 243
 Maus 243
 Kontrastmittel
 Bariumsulfat 28, 29, 30, 31, 152, 155, 316, 324, 416
 Ileus 281
 Indikationen 316
 jodhaltiges 28, 30, 32, 34, 61, 62, 63, 152, 157, 316, 407, 411, 425, 437
 Luft 152
 Magen 280
 Negativkontrastmittel 152
 Ösophagus 256
 Positivkontrastmittel 152
 Röntgen 34, 156, 316
 Exkretionsorgane 32
 Gastrointestinaltrakt 30
 Herz-Kreislauf-System 34
 Nasen- und Nasennebenhöhlen 32
 Transitdauer 30
 Ultraschall 42
 Untersuchung
 (bei) Chinchillas 153, 154, 262
 (bei) Degus 154
 (bei) Frettchen 154, 155
 (bei) Goldhamstern 154
 (bei) Kaninchen 154, 155, 157
 (bei) Mäusen 154
 (bei) Meerschweinchen 153, 154, 155
 (bei) Mongolischen Rennmäusen 154
 (bei) Ratten 153, 154
 Wasser 398
 Kontrastzeiten 29, 104, 107
 Kopf
 MRT 377
 Röntgen 330, 393
- Kopf *siehe auch* Schädel
 Chinchilla 161
 CT 55, 57, 98
 Kalzifikationsmangel 80
 Kaninchen 151, 159
 Meerschweinchen 151, 161
 Mongolische Rennmaus 163
 MRT 99
 Ratte 163
 Röntgen 14, 15, 16, 79, 80, 81, 98, 102, 139, 151, 159, 161, 163
 Weichteilveränderungen 136
 Kopf *siehe auch* Schädel
 MRT 139
 Kopfstück 7
 Koprophagie 154
 Kornea 354
 Pathologie 298
 Körper
 CT 59, 60, 61, 62, 63, 82, 96, 97, 361, 364, 365, 367, 383, 384, 386, 387, 395, 396, 400, 401, 403, 411, 413, 417, 419, 422, 423, 427, 428
 MRT 67, 68, 69, 82, 369, 373, 374, 375, 376, 377, 383, 397, 404, 410, 416, 418, 429
 Röntgen 9, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82, 86, 87, 88, 90, 91, 94, 95, 96, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 138, 317, 319, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 328, 329, 331, 332, 333, 381, 382, 383, 385, 386, 388, 390, 395, 396, 399, 401, 402, 403, 404, 406, 407, 409, 411, 415, 416, 418, 419, 422, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 433, 438, 439
 Ultraschall 411, 422, 425, 427, 428, 429, 433
 Kropf
 Bezoar 108
 Dilatation 104
 Fremdkörper 108
 Pathologie 104
 Röntgen 33
 Ultraschall 40
 Wandulzeration 104
 Kyphose 82
 Lagerung
 CT 54, 55, 358, 359
 Echokardiographie 186, 190
 MRT 64, 368, 369
 Röntgen 9, 10, 11, 147, 149, 150, 151, 311, 313, 314, 325
 Flügel 10
 kaudo-kranialer Strahlengang 10
 medio-lateraler Strahlengang 10
 Hintergliedmaße 10
 dorso-plantarer Strahlengang 10
 medio-lateraler Strahlengang 10
 Kopf 10
 Körper 5
 Ultraschall 38, 185, 186
 Lagomorpha 143
 Zähne 158
 Leber 411
 Abszess 411
 Biopsie 40, 41, 114, 340, 341
 CT 58, 61, 62, 360, 365
 Indikationen 360
 Entzündung 114, 118, 119, 412, 413
 Fettleber 114, 119, 281, 290, 408, 409, 410
 Formveränderung 114
 Fremdkörper 120
 Frettchen 228
 Gallengangsadenom 282
 Gallengangskokzidiose 282
 Gefäße 408
 Größenbestimmung 114
 Hämatom 115
 Hepatomegalie 281

- Kalzifizierung 119
 Kaninchen 286, 290
 MRT 370, 373, 374, 376
 Indikationen 370
 Nekrose 114, 120, 408, 410, 412
 Neoplasie 114, 282, 410
 Meerschweinchen 290
 Pathologie 115, 282, 408
 Ratte 181
 Röntgen 22, 180, 181, 318
 Indikationen 22
 mögliche Symptome 22
 Schwellung 116, 409, 413
 Stauung 90, 91, 120, 403, 432
 Stauungsleber 114
 Steroidhepatose 281
 Tumor 117, 119
 Ultraschall 39, 46, 47, 226, 228, 286, 290,
 341, 342, 343, 344, 409, 410, 412, 413
 Indikationen 46, 342
 Verfärbung 119
 Vergrößerung 116, 118, 119, 121, 403
 Verkleinerung 282
 Verlagerung 115
 Zirrhose 114, 120
 Meerschweinchen 290
 Zubildungen 408
 Zyste 115
- Legedarm 421
 Infektion 428
 Ultraschall 53
- Legenot 123, 124, 131, 132, 133, 134, 420,
 424, 425, 426, 427
 präovulatorische 420, 422, 423
 Röntgen 328
 Ultraschall 348
- Leiomyom
 Uterus 284
- Leukose 113, 120
- Lid
 Ophthalmosonographie 238
- Ligamentum phrenopericardiacum 172
- Linksherzinsuffizienz 170, 257
 Frettchen 264
- Linse 354
 Luxation 298
 Kaninchen 303
 Meerschweinchen 303
 Ophthalmosonographie 240
 Pathologie 298
 Trübung *siehe auch* Katarakt 430
- Linsenauflösung 140, 141
- Lipom im Tentorium cerebelli 139
- Luftröhre 168
- Luftsack 320
 CT 60, 61
 Entzündung 93
 Grenzen
 Verdickung 94, 120
 Pathologie 93
 Riss 81, 87, 100, 103
 Stenose 101
 Überdehnung 75, 96, 101, 102
 Verdichtung 95
 Verdrängung 134
 Verletzung 93
 Verschattung 100
 Volumen
 Bestimmung 58
 Veränderung 93
 Wandkalzifizierung 93
 Wandverdickung *siehe* Kavernenbildung
- Lungen 168, 320
 Abszess 257
 Atelektase 256
 Blutung 256, 257
 Bronchiektasie 257
 Bronchiendilatation 93
 Bronchopneumonie 256, 257
 CT 59, 60, 61, 362, 363, 364
 Dichte
 Bestimmung 97
 Erhöhung 93
 Messung 92
 physiologische 56
 Embolie 257
 Fibrose 257
 Flecken 93
 Granulom 97
 Granulomatose 257
 Hyperperfusion 257
 Hypertension 257
 Infektion 394, 395, 396, 397
 Kalzifizierung 93
 Maus 169
 MRT 67, 370, 373
 Mykose 93, 94, 97
 Neoplasie 257
 Ödem 170, 256, 257, 258
 Frettchen 264, 267
 Pathologie 93, 257
 Röntgen 168, 321, 329
 Schatten 93
 Thrombose 257
 Trauma 394
 Ultraschall 188
 Vaskulitis 256
 Verdichtung 94, 95
 Verschattung 100
 Volumenbestimmung 56
- Lungenzeichnung
 alveoläre 256
 Frettchen 267
 bronchiale 257
 Kaninchen 267
 interstitielle 256
 Frettchen 264, 267
 Kaninchen 267
 vaskuläre 257
- Luxation 379
 Ellbogen 74, 247, 255
 Hüftgelenk 247, 255, 389
 Kiefergelenk 244
 Linse 298
 Kaninchen 303
 Meerschweinchen 303
 Metakarpalgelenk 6
 Wirbelsäule 246
- Lymphangiographie 153
- Lymphknoten
 abdominale
 Ultraschall 291
 Mesenteriallymphknoten *siehe dort*
 neoplastisch veränderte
 Frettchen 291
 vergrößerte 247, 282, 290
- Lymphoangiographie 152
- Lymphom 225, 282
 Meerschweinchen 291
 multizentrisches
 Frettchen 290
- Lymphosarkom 118, 299
 Frettchen 291
- Magen
 Bezoar 152, 280
 Drehung 280
 Fremdkörper 280, 400
 Frettchen 178, 225
 Kaninchen 177, 224
 Kontrastmittel 280
 Obstipation 152
 Pathologie 280
 Ratte 224
 Röntgen 176, 177, 178
 Ruptur 152
 Tympanie 152, 280, 281
 Meerschweinchen 287
 Überladung 280
 Kaninchen 287
 Meerschweinchen 287
 Ultraschall 224, 225
 Ulzera 280
- Magen-Darm-Trakt *siehe* Gastrointestinaltrakt
- Magensonde 324
- Magnetresonanztomographie *siehe* MRT
- Mamma
 Tumor 247
- Maus
 Bulla tympanica 243
 CT 169, 173, 243
 Echokardiographie
 B-Mode 221
 CW-Doppler-Verfahren 221
 M-Mode 221
 Endometritis 296
 Femur 243
 Kolon 243
 Kontrastmitteluntersuchung 154
 Lungen 169
 Milz 229
 Mongolische Rennmaus *siehe dort*
 Rektum 243
 Röntgen 147
 Schädel 162
 Thorax 169, 173
 Ultraschall 229, 296
 Uterus 296
 Zähne 162, 243
- MBD *siehe* Metabolic Bone Disease
- Mediastinum 168
 Ultraschall 188
- Meerschweinchen
 Abdomen 179, 183, 287, 295
 Augen 241, 300, 301, 303, 305
 Becken 166
 Bulla tympanica 161
 Cervix uteri 233
 CT 305
 Echokardiographie
 B-Mode 194, 196, 218, 264, 269
 CW-Doppler-Verfahren 218
 M-Mode 218
 Exophthalmus 304, 305, 306
 Harnblase 233
 Blasenschlamm 292
 Blasenstein 294
 Hepatomegalie 287
 Kardiomegalie 264
 Katarakt 303
 Kontrastmitteluntersuchung 153, 154, 155
 Kopf 151, 161
 Leber
 Neoplasie 290
 Zirrhose 290
 Linsluxation 303
 Lymphom 291
 Magen
 Tympanie 287
 Überladung 287
 Neoplasie
 Harnblasenwand 294
 Nephrolithiasis 292
 Nieren 292
 Otitis media 249
 Ovarialzyste 295
 Perikarderguss 264
 Placenta discoidalis 235
 Pleuraerguss 269
 Pyelonephritis 292
 Röntgen 147, 151, 153, 155, 161, 165,
 166, 179, 183, 248, 249, 250, 264, 269,
 287, 292, 295
 Schädel 160, 249
 Skelettsystem 248
 Thorax 165, 264, 269
 Trächtigkeit 183, 235
 Ultraschall 185, 233, 235, 241, 255, 290,
 291, 292, 294, 295, 300, 301, 303, 306
 Urolithiasis 292
 Zähne 160, 250
 Zystitis 294
- Megalokornea 434
- Megaösophagus 152, 256
 Chinchilla 262
- Mesenteriallymphknoten
 Frettchen 227
 Ultraschall 227
- Metabolic Bone Disease (MBD) 318, 358,
 378, 379, 385, 386, 387, 417
- Metakarpalgelenkluxation 6
- Micro-curved-Sonde 37

- Mikrokardie 84, 86
Mikrophakie 299
Mikrophthalmus 434
Milchdrüse 168
Milz
 Frettchen 181, 291
 Kaninchen 229
 Maus 229
 MRT 372
 Pathologie 114, 115, 282
 Röntgen 22, 180, 181
 Indikationen 22
 mögliche Symptome 22
 physiologische Varianten 22
 Ruptur 121
 Schwellung 121
 Splenomegalie 282
 Ultraschall 48, 226, 229, 291
 Indikationen 48
 Vergrößerung 115, 116, 282
Mitralklappeninsuffizienz
 Frettchen 276
 Kaninchen 279
M-Mode-Verfahren siehe auch Echokardiographie, M-Mode 42
M-Mode-Verfahren *siehe* Echokardiographie, M-Mode
Mongolische Rennmaus
 Abdomen 286
 Harnblase 237
 Kontrastmitteluntersuchung 154
 Kopf 163
 Ovar 295
 Röntgen 163, 171, 286
 Schädel 162
 Thorax 171
 Ultraschall 187, 237, 295
 Zähne 162, 163
MRT 66, 242, 372
 Anatomie 372
 Anwendungsgebiete 64
 Becken 375
 Durchführung 66
 Ebenen 66, 368
 Eier 372, 374, 375
 Einstellungen 368
 Fettkörper 370
 Indikationen 370
 Follikel 372, 374
 Gallenblase 370, 373
 Gastrointestinaltrakt 370, 374
 Indikationen 370
 Genitaltrakt 372
 Indikationen 372
 Geräte 64
 Harnsack 370
 Harntrakt 370
 Indikationen 370
 Hemipenis 372
 Herz 243, 372, 374, 432
 Hoden 372
 Indikationen 64
 Kaninchen 243
 Knie 67
 Kopf 99, 139, 377
 Körper 67, 68, 69, 82, 369, 373, 374, 375, 376, 377, 383, 397, 404, 410, 416, 418, 429
 Lagerung 64, 368, 369
 Leber 370, 373, 374, 376
 Indikationen 370
 Lungen 67, 370, 373
 Milz 372
 Muskulatur 370
 Indikationen 370
 Narkose 64
 Nieren 370, 375, 376
 Organe 66, 372
 Ovar 375, 377
 Respirationstrakt 370
 Indikationen 370
 Rückenmark 67
 Schichtdicken 66
 Spulen 64, 65, 368, 369
 technische Voraussetzungen 64, 368
 Thymus 372
 Vorbereitung 66, 368
 Wichtungen 64, 368
Muridae 143
Muskelmagen
 Atrophie 105
 CT 59
 Dilatation 105
 Pathologie 105
 Ultraschall 49
 Verdrängung 126, 129, 133
 Verlagerung 105, 126, 129, 131
Muskulatur
 MRT 370
 Indikationen 370
Mustelidae 143
Myelographie 34, 35, 136, 152, 156, 157
Mykobakteriose 392, 411
Myokarditis 257, 258
Myomorpha 143
 Schädel 162
 Zähne 162
 Zahnformel 162
Nagetiere
 Thorax 168
Narkose
 CT 54
 MRT 64
 Ultraschall 38
Nasen- und Nasennebenhöhlen
 Pathologie 92
 Röntgen
 Kontrastmittel 32
Nebennieren
 Adenom 285
 Chinchilla 237
 CT 297
 Durchmesser 236
 Frettchen 237, 297
 Hyperplasie 285
 Kaninchen 237, 297
 Karzinom 285
 Pathologie 285
 Ratte 237
 Röntgen 182
 Ultraschall 236, 237, 297
Negativkontrastmittel 152
Nekrose
 fokale 118
 Leber 120
Neoplasie 431, 439
 Augen 298, 299, 430
 Darm 281
 Gonaden 123
 Harnblasenwand 283
 Meerschweinchen 294
 Herz 84
 Hoden 129, 130, 285
 Knochen 70, 246, 247
 Leber 114, 117, 119, 282, 410
 Meerschweinchen 290
 Lungen 257
 Mamma 247
 Nieren 122, 126, 127, 282
 Ovar 129, 130, 284
 Pankreas 282
 Schilddrüse 247
 Skelettsystem 380
 Unterkieferspeicheldrüsen 247
 Wirbelsäule 246, 438
Nephritis 125
 interstitielle 282
 Kaninchen 292
 Pyelonephritis 282, 292
Nephrolithiasis 282
Netzhaut
 Ophthalmosonographie 240
Netzhautablösung 436
Nickhaut
 Ophthalmosonographie 238
 Prolaps
 Kaninchen 303
Nieren 414
 Biopsie 40, 122
 Breite 230
 CT 62, 366, 367
 Frettchen 231
 Gicht 123
 Höhe 230
 Hydronephrose 283
 Hyperkalzifizierung 123, 128
 Lage 182
 Länge 230
 Meerschweinchen 292
 MRT 370, 375, 376
 Neoplasie 122, 282
 Pathologie 123, 283
 Ratte 181
 Röntgen 180, 181, 320
 Schwellung 125, 127, 415, 416, 417
 Tumor 126, 127
 Ultraschall 39, 51, 230, 231, 292, 348, 349, 350, 415, 416
 Verfärbung 126
 Versagen 415, 416
 Zyste 122, 127, 282
 Frettchen 292
Nierenbecken
 Röntgen 156
Obstipation 398, 401, 402, 404, 424
 Darm 281
Ophthalmosonographie 238
 Augenkammer 238
 Glaskörper 240
 Hornhaut 238
 Indikationen 238
 Iris 240
 Lid 238
 Linse 240
 Netzhaut 240
 Nickhaut 238
 Orbita 240
 Sklera 238
 Ziliarkörper 240
Orbita
 Ophthalmosonographie 240
Orchitis 285
Organe
 CT 58, 366
 Dichte
 radiologische 54
 MRT 66, 372
 Röntgen 26, 320
 Ultraschall 52, 354
Os femoris *siehe* Femur
Ösophagus
 Chinchilla 153
 Dilatation 104
 Kontrastmittel 256
 Megaösophagus 152, 256
 Pathologie 104, 256
 Ultraschall 188, 405
Osteodystrophia fibrosa 244
Osteodystrophie
 Gliedmaßen 246
 Wirbelsäule 246
Osteolyse 70, 75, 76, 80, 83
 Schädel 245
 Zähne 245
Osteom 74
Osteomalazie 80
Osteomalazie *siehe* Metabolic Bone Disease (MBD)
Osteomyelitis 74
 Gliedmaßen 246, 247
 Wirbelsäule 246
Osteomyelitis *siehe* Skelettsystem, Infektion
Osteosarkom
 Gliedmaßen 247
 Schädel 244
 Unterkiefer 248
 Wirbelsäule 246
Östradiol 284, 285
Östrogen 285
Otitis 393

- Otitis media 244
 Meerschweinchen 249
- Ovar 420, 422, 423
 Kaninchen 233
 Mongolische Rennmaus 295
 MRT 375, 377
 Neoplasie 284
 Pathologie 284
 Ratte 233
 Röntgen 182, 318
 Tumor 129, 130
 Ultraschall 53, 233, 234, 295, 348, 351, 352
 Vergrößerung 129
 Zyste 123, 131, 280, 284
 Frettchen 295
 Kaninchen 295
 Meerschweinchen 295
- Ovulation 284
- Pankreas
 Frettchen 229
 Neoplasie 282
 Pathologie 282
 Röntgen 180, 318
 Ultraschall 48, 226, 229, 291
 Indikationen 48
 Veränderungen 136
- Pankreatitis 282
- Panophthalmitis 434
- Panzer *siehe* Carapax
- Papillomatose 105, 113
- Paralyse
 Beckengliedmaßen 246
- Parasitose 112
- Parese
 Beckengliedmaßen 246
 Wirbelsäule 246
- Pasteurella multocida* 259, 298
- Pathologie
 Abdomen 285
 Augen 299, 431
 Blinddarm 281
 Cervix uteri 284
 Dickdarm 281
 Dünndarm 281
 Eier 421
 Exophthalmus 299
 Gastrointestinaltrakt 399
 Genitaltrakt 421
 Geschlechtsapparat 285
 Gliedmaßen 247
 Hals 247
 Harnblase 283
 Harntrakt 283, 414
 Herz 259, 430
 Hoden 285
 Kornea 298
 Leber 282, 408
 Linse 298
 Lungen 257
 Magen 280
 Milz 282
 Nebennieren 285
 Nieren 283
 Ösophagus 256
 Ovar 284
 Pankreas 282
 Pleurahöhle 256
 Respirationstrakt 394
 Schädel 246
 Skelettsystem 247, 380
 Thorax 246, 259
 Trachea 256
 Ureter 283
 Uterus 284
 Vagina 283
 Wirbelsäule 246
 Zähne 246
 Ziliarkörper 298
- pea eye* 298
- Perikarderguss 84, 257, 258
 Meerschweinchen 264
- Perikarditis 84
- periodontale Krankheiten 245
- Periodontitis 245
- periostale Reaktion 70
- Peristaltik 48, 105, 407
- Peritonitis 283
 eiinduzierte 124
- Pfoten
 Röntgen 164
- Phytobezoar 280
- Pilzgranulom 107
- Placenta discoidalis
 Meerschweinchen 235
 Ultraschall 235
- Plastron
 Auftreibung 386
- Plattenepithelkarzinom 75
- Plattenfixation 7
- Plazenta
 Ultraschall 234
- Pleura 168
- Pleuraerguss 256, 257, 258
 Frettchen 268
 Meerschweinchen 269
- Pleurahöhle
 Pathologie 256
- Pneumatisierung 13
- Pneumonie 257
- Pneumonie *siehe* Lungen, Infektion
- Pneumothorax 256
- Pododermatitis 71, 83, 247, 431, 438
- Portographie 152
- Positivkontrastmittel 152, 280
- Power-Doppler 40
- Probenentnahme
 Ultraschall 340
- Projektionen
 Röntgen *siehe* Ebenen, Röntgen
- Prostata
 Frettchen 237
 Harnblase 237
 Hyperplasie 285
 Röntgen 182
 Ultraschall 236, 237
 Zyste 285
- Pseudotuberkulose 282
- Psittakose 89, 116
- Pulmonalstenose 170, 259
- Punktion
 Harnsack 339
 Ultraschall 339, 340
- PW-Doppler-Verfahren *siehe* Echokardiographie, PW-Doppler-Verfahren
- Pyelonephritis 282, 292
 Meerschweinchen 292
- Ratte 292
- Pyometra 284
 Goldhamster 296
- Pyothorax 256
- Rachitis 71, 77, 80, 82
- Rachitis *siehe* Metabolic Bone Disease (MBD)
- Radiographie
 digitale 145
- Radius 164
- Radiusfraktur 381
- Ratte
 Abdomen 181
 Echokardiographie
 B-Mode 222
 CW-Doppler-Verfahren 222
 M-Mode 222
 Hämangiosarkom 292
 Hydronephrose 292
 Kontrastmitteluntersuchung 153, 154
 Kopf 163
 Leber 181
 Magen 224
 Nebennieren 237
 Nieren 181
 Ovar 233
 Pyelonephritis 292
 Röntgen 153, 163, 174, 181, 252
 Schädel 162
 Thorax 174
- Ultraschall 224, 233, 237, 292
 Zähne 162, 163, 252
- Rechtsherzdilatation 89
- Rechtsherzhypertrophie 89
- Rechtsherzinsuffizienz 84, 89
- Regenerat 379, 389
- Region of Interest siehe* ROI und unter CT
- Rektum
 CT 243
 Kaninchen 227
 Maus 243
 Ultraschall 227
- Respirationstrakt
 CT 57, 58, 360
 Indikationen 58, 360
- Granulom
 mykotisches 101
- MRT 370
 Indikationen 370
- Mykose 92, 94, 95, 96
- Pathologie 92, 394
- Röntgen 22, 320
 Indikationen 20
 mögliche Symptome 20
 physiologische Varianten 22
- Stenose 101
- Retinaablösung 140
- Rhinolith 81
- Rhinosinographie 32, 99
- Rippen 164
 Fraktur 246, 256
 Knorpel 164
- Rippenfraktur 382
- ROI
 CT 360, 363
 Röntgendichte 394
- Röntgen 26, 182, 320
 Abdomen 149, 155, 157, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 286, 287, 290, 291, 292
 Indikationen 148
 Anästhesie 310
 Anatomie 182, 320
 Anlage *siehe* Röntgenanlage
 Arme 164
 Becken 166, 254, 381, 382
 Beckengliedmaße 151, 167
 Beckengürtel 164
 Bein 16
 Bewegungsapparat 318
 Blinddarm 177, 178, 180
 Bulla tympanica 159, 161
 Chinchilla 153, 161, 178, 250, 262
 Darmpassage 316, 324
 Degu 250
 Dickdarm 180
 Dünndarm 176
 Ebenen 10, 311, 314
 Echsen 312
 Eier 318, 323, 328, 329
 Exkretionsorgane 32
 Fettkörper 318
 Film 3
 Filme 310
 Fixation 147
 Flügel 6, 16, 73, 74, 75, 77
 Folien 3
 Follikel 328
 Follikelzysten 318
 Fremdkörper 6
 Frettchen 155, 169, 174, 175, 177, 178, 181, 261, 262, 264, 267, 268, 290, 291, 293
 Fuß 83
 Gastrointestinaltrakt 180, 318
 Kontrastmittel 154
 Gastrointestinaltrakt *siehe auch* Gastrointestinaltrakt, Röntgen 24, 30
 Gefäße *siehe auch* Gefäße, Röntgen 20
 Genitaltrakt 318
 Geschlechtsapparat 182
 Geschlechtsorgane *siehe auch* Geschlechtsorgane, Röntgen 26
 Gliedmaßen 164
 Indikationen 148

- Gliedmaßenskelett 255
Hals 83, 138, 168
Harnblase 156, 180, 294
Harntrakt 180, 320
Kontrastmittel 156
Harntrakt *siehe auch* Harntrakt, Röntgen 26
Hemimandibula 159
Herz 172, 432
Indikationen 170
Herz-Kreislauf-System 34, 320
Herz *siehe auch* Herz, Röntgen 20
Hintergliedmaßen 73, 76, 77, 390, 437
Hoden 318
Kaninchen 149, 151, 155, 157, 159, 167, 169, 177, 183, 248, 250, 251, 252, 254, 255, 267, 287, 293, 294, 305, 306
Kassetten 145
Kehlkopf 169
Kloake 424, 437
Kontrastmittel 156, 316
Kontrastmittel *siehe auch* Kontrastmittel, Röntgen 34
Kopf 14, 15, 16, 79, 80, 81, 98, 102, 139, 151, 159, 161, 163, 330, 393
Körper 9, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82, 86, 87, 88, 90, 91, 94, 95, 96, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 138, 317, 319, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 328, 329, 331, 332, 333, 381, 382, 383, 385, 386, 388, 390, 395, 396, 399, 401, 402, 403, 404, 406, 407, 409, 411, 415, 416, 418, 419, 422, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 433, 438, 439
Kropf 33
Lagerung 147, 149, 150, 151, 311, 313, 314, 325
Lagerung *siehe auch* Lagerung, Röntgen 9, 10, 11
Leber 180, 181, 318
Leber *siehe auch* Leber, Röntgen 22
Legenot 328
Lungen 168, 321, 329
Magen 176, 177, 178
Maus 147
Meerschweinchen 147, 151, 153, 155, 161, 165, 166, 179, 183, 248, 249, 250, 264, 269, 287, 292, 295
Milz 180, 181
Milz *siehe auch* Milz, Röntgen 22
Mongolische Rennmaus 163, 171, 286
Nasen- und Nasennebenhöhlen 32
Nebennieren 182
Nieren 180, 181, 320
Nierenbecken 156
Organe 26, 320
Ovar 182, 295, 318
Pankreas 180, 318
Pforten 164
Projektionen 310
Projektionen *siehe* Röntgen, Ebenen
Prostata 182
Ratte 153, 163, 174, 181, 252
Respirationstrakt 320
Respirationstrakt *siehe auch* Respirationstrakt, Röntgen 22
Rückenmark
Kontrastmittel 156
Samenblasendrüsen 182
Schädel 162, 248, 249, 250, 251, 252
Indikationen 148
Schenkel 164
Schildkröten 314
Schlangen 312
Schultergliedmaße 151
Schultergürtel 164
Schwanz 389
Skelettsystem 164, 248, 318
Skelettsystem *siehe auch* Skelettsystem, Röntgen 13
Speiseröhre 168
Strahlengang 310
Strahlenschutz 3
technische Voraussetzungen 3, 146, 310
Thorax 153, 164, 165, 169, 171, 172, 174, 175, 261, 262, 264, 267, 268, 269
Indikationen 148
Thymus 168
Trachea 25, 168
Trächtigkeit 182, 183
Ultraschall 295
Ureter 156, 180, 293
Urethra 156, 180
Uterus 182
Vordergliedmaßen 381, 391, 392, 438
Wirbelsäule 157, 164, 252, 383, 389
Indikationen 148
Zähne 159, 161, 163, 250, 251, 252
Röntgenanlage 144
Belichtungstabelle 146
Belichtungszeit 144
Brennfleck 144
digitale Radiographie 145
Film-Fokus-Abstand 144
Film-Folien-Kombination 145
Kassetten 145
Mikrofokustechnik 144
Nennleistung 144
Spannung 144
Speicherfoliensysteme 145
Strahlenschutz 146
Streustrahlenraster 145
Röntgendichte
CT 394
ROI 394
Rückenmark
MRT 67
Obstruktion 156
Röntgen
Kontrastmittel 156
Rückenpanzer *siehe* Carapax
Rumpfskelett
Röntgen 13
Indikationen 12
mögliche Symptome 13
physiologische Varianten 13
Salmonellose 76
Salpingitis 132, 133
Samenblasendrüsen 285
Röntgen 182
Ultraschall 236
Sand *siehe* Fremdkörper
Schädel *siehe auch* Kopf
Caviomorpha 160
Chinchilla 160, 249
CT 249
Deformierung 71
Degu 160
Fissur 79
Fraktur 244
Frettchen 158
Goldhamster 162
Kaninchen 158, 248
Kapselfraktur 71
Knochenaufreibungen 245
Maus 162
Meerschweinchen 160, 249
Mongolische Rennmaus 162
Myomorpha 162
Osteolyse 245
Osteosarkom 244
Pathologie 71, 246
Ratte 162
Röntgen 12, 162, 248, 249, 250, 251, 252
Indikationen 12, 148
mögliche Symptome 12
Schädel *siehe auch* Kopf
CT 139
Schallkopf 37, 188, 334, 335, 337, 339
Schambein 164
Scheinträchtigkeit 284
Schenkel
Röntgen 164
Schichteier 123, 133, 135
Schilddrüse 168
Karzinom 255
Neoplasie 247
Schildkröten
Anatomie 314, 315
Röntgen 314
Ultraschall 338
Schlangen
Anatomie 312
Röntgen 312
Ultraschall 336
Schlundsonde 152
Schlüsselbein 164
Schnabelfraktur 6
Schulterblatt 164
Schultergliedmaßen
Fraktur 71
Kaninchen 151
Pathologie 71
Röntgen 151
Schultergürtel
CT 386
Röntgen 164
Schlüsselbein 164
Schulterblatt 164
Schwanz
Röntgen 389
Schwermetallvergiftung 107
Sekundärbronchien
Überdehnung 97
Septikämie 408, 413
siehe Röntgen, Ebenen 310
Sinographie 32, 35
Sinusitis 32, 92, 98, 99
Sitzbein 164
Fraktur 254
Skelettsystem
CT 56, 360, 361
Indikationen 56, 360
Deformierungen 379, 385
Fraktur 379
Infektion 380, 383, 390, 391, 392, 393
Luxation 379
Meerschweinchen 248
Neoplasie 246, 247, 380
Pathologie 71, 247, 380
Röntgen 13, 164, 248, 318
Achsenskelett *siehe auch* dort 12
Gliedmaßenskelett *siehe auch* dort 13
Rumpfskelett *siehe auch* dort 13
Schädel *siehe auch* dort 12
stoffwechselbedingte Veränderungen 70
Ultraschall 42
Veränderung 390
Veränderungen
infektiös verursachte 71
stoffwechselbedingte 71
Verwachsungen 379
Sklera
Ophthalmosonographie 238
Skoliose 83
Sludge *siehe* Harnblase, Blasenschlamm
Sonden 36
elektronische 36
Sonographie *siehe* Ultraschall
Speicheldrüse 168
Speicherfoliensysteme 145
Speiseröhre 168
Röntgen 168
Splenomegalie 282
Frettchen 291
Spondylose 246
Staphylokom 298
Stauungsleber 90, 91, 114, 120, 403, 432
Steine *siehe* Blasenstein *und* Fremdkörper
Steroidhepatose 281
Kaninchen 290
Stoffwechselstörung
metabolische 77, 80, 82
Strahlenschutz 146
Streustrahlenraster 145
Symphysis pelvina 164
Trächtigkeit 164
Syrinx

- Pathologie 92
 Stenose 92
 Verdichtung 100, 101
 Syrischer Goldhamster
 Echokardiographie
 B-Mode 220
 M-Mode 220
 PW-Doppler-Verfahren 220
 Tarsometatarsalfraktur 73
 technische Voraussetzungen
 CT 54, 358
 Echokardiographie 190
 MRT 64, 368
 Röntgen 3, 146, 310
 Ultraschall 36, 184, 334
 Thorax
 Chinchilla 262, 263
 CT 169, 173
 Erguss 257, 258
 Frettchen 168, 174, 175, 261, 262, 264, 267, 268
 Kaninchen 168, 169, 267
 Maus 169, 173
 Meerschweinchen 165, 264, 269
 Mongolische Rennmaus 171
 Nagetiere 168
 Pathologie 246, 259
 Ratte 174
 Röntgen 153, 164, 165, 169, 171, 172, 174, 175, 261, 262, 264, 267, 268, 269
 Indikationen 148
 Ultraschall *siehe auch* Echokardiographie 214, 263
 Thrombose
 Lungen 257
 Thymus 168
 MRT 372
 Röntgen 168
 Tibia 164
 Trachea 168
 CT 364
 Pathologie 92, 256
 Röntgen 25, 168
 Ultraschall 188
 Trächtigkeit 164
 Kaninchen 183, 235
 Meerschweinchen 183, 235
 Nachweiszeitpunkt 234
 Röntgen 182, 183
 Ultraschall 234, 235
 Trauma 378, 383, 397
 Anflug- 87
 Augen 299, 430
 Hundebeiß 384, 397
 Lungen 394
 Wirbelsäule 82
 Trichobezoar 280
 Trichomonadenbefall 139
 Tuberkulose 102, 109, 121
 Tumor *siehe* Neoplasie
 Ulna 164
 Ulnafraktur 73, 74
 Ultraschall 52, 240, 354
 Abdomen 236, 286, 289
 Anatomie 240, 354
 Ankopplung 38, 40, 334, 335
 Augen 52, 53, 354, 357, 434, 435, 436
 Indikationen 354
 Augen *siehe auch* Ophthalmosonographie 239, 240, 241, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307
 Bauchwand 286, 288
 Biopsie 42, 340, 341
 Blinddarm 226
 B-Mode *siehe auch* Echokardiographie, 2-D- 42, 46
 Cervix uteri 232, 233
 Chinchilla 237, 263
 Cornua uteri 232
 Degu 187
 Dickdarm 226
 Doppler-Echokardiographie 44
 Drüsenmagen 49
 Dünndarm 226
 Duodenum 50
 Echsen 336
 Eier 353
 Fettkörper 350, 354, 356
 Indikationen 354
 Fixation 185, 186
 Flüssigkeit 354
 Follikel 51, 348, 353
 Frettchen 185, 225, 227, 228, 229, 231, 237, 290, 291, 292, 293, 295, 297
 Gallenblase 46, 47, 229, 344
 Gastrointestinaltrakt 39, 48, 50, 226, 354, 355, 356, 405
 Indikationen 48, 354
 Gefäße 46, 342, 344, 346, 347
 Indikationen 44, 342
 Genitaltrakt 348
 Indikationen 348
 Geräte 36
 Geschlechtsapparat 236
 Geschlechtsorgane 52
 Indikationen 52
 Goldhamster 290, 296
 Gonaden 39
 Hals 187, 188, 255
 Halsschlagadern 188
 Harnblase 227, 232, 233, 237, 294
 Harnsack 348, 350, 417
 Harntrakt 48, 232, 348
 Indikationen 48, 348
 Herz 39, 41, 43, 45, 46, 47, 337, 342, 345, 346
 Indikationen 44, 342
 Hoden 236, 237, 348, 352
 Indikationen 338, 342
 Kaninchen 187, 224, 227, 229, 233, 235, 237, 239, 286, 288, 289, 290, 292, 293, 294, 296, 297, 300, 302, 303, 304, 305, 307
 Kloake 50
 Kontrastmittel 42
 Körper 411, 422, 425, 427, 428, 429, 433
 Kropf 40
 Lagerung 38, 185, 186
 Leber 39, 46, 47, 226, 228, 286, 290, 341, 342, 343, 344, 409, 410, 412, 413
 Indikationen 46, 342
 Legedarm 53
 Legenot 348
 Lungen 188
 Lymphknoten
 abdominale 291
 Magen 224, 225
 Maus 229, 296
 Mediastinum 188
 Meerschweinchen 185, 233, 235, 241, 255, 290, 291, 292, 294, 295, 300, 301, 303, 306
 Mesenteriallymphknoten 227
 Milz 48, 226, 229, 291
 Indikationen 48
 M-Mode 42
 Mongolische Rennmaus 187, 237, 295
 Muskelmagen 49
 Narkose 38
 Nebennieren 236, 237, 297
 Nieren 39, 51, 230, 231, 292, 348, 349, 350, 415, 416
 Organe 52, 354
 Ösophagus 188, 405
 Ovar 53, 233, 234, 295, 348, 351, 352
 Pankreas 48, 226, 229, 291
 Indikationen 48
 Placenta discoidalis 235
 Plazenta 234
 Probenentnahme 340
 Prostata 236, 237
 Punktion 339, 340
 Ratte 224, 233, 237, 292
 Rektum 227
 Respirationstrakt 46
 Samenblasendrüsen 236
 Schallkopf 37, 334, 335, 337, 339
 Schilddrüsen 338
 Schlangen 336
 Skelettsystem 42
 Sonden *siehe auch* dort 37
 Sonden *siehe auch* dort 36
 technische Voraussetzungen 36, 184, 334
 Thorax *siehe auch* Echokardiographie 214, 263
 Trachea 188
 Trächtigkeit 234, 235
 Umfangsvermehrung 354
 Untersuchungsgang 40
 Ureter 230, 293
 Urethra 232
 Uterus 296
 Vagina 232, 233
 Vorbereitung 38, 186
 Wirbelsäule 51
 Zugänge 40, 41, 335, 338
 Ulzera
 Magen 280
 Umfangsvermehrung 431
 Ultraschall 354
 Unterhautemphysem 96
 Unterkiefer
 Osteosarkom 248
 Speicheldrüsen
 Neoplasie 247
 Unterkieferfraktur 79
 Ureter
 Hydroureter 283
 Pathologie 283
 Röntgen 156, 180
 Ruptur 156
 Ultraschall 230, 293
 Urethra 283
 Perforation 156
 Röntgen 156, 180
 Stein 283
 Kaninchen 293, 294
 Ultraschall 232
 Urographie 32, 122, 128, 152, 156
 Urolithiasis 285
 Meerschweinchen 292
 Uterus
 Adenokarzinom 257, 284
 Kaninchen 296
 Fibrosarkom
 Kaninchen 296
 Fibrosarkom 284
 Goldhamster 296
 Kaninchen 296
 Leiomyom 284
 Maus 296
 Pathologie 284
 Röntgen 182
 Ultraschall 296
 Uveitis 298, 299
 Kaninchen 302
 Vagina
 Hydrovagina 283
 Kaninchen 233
 Pathologie 283
 Ultraschall 232, 233
 Vaskulitis 256
 Vena cava caudalis 168, 170, 172
 Ventrikelveränderungen 84
 Verdauungstrakt *siehe* Gastrointestinaltrakt
 Verfettung 410
 Verletzung *siehe auch* Trauma 299
 Verstopfung *siehe* Obstipation
 Verwachsungen 379
 Wirbelkörper 382
 Vitamin-C-Mangel 244, 298
 Volvulus 281
 Vorbereitung
 CT 54, 358
 MRT 368
 Ultraschall 38
 Vordergliedmaßen
 Röntgen 381, 391, 392, 438

Wachseier 427
 Windeier 123, 132
 Wirbelanzahl 165
 Wirbelkanalverengung 82
 Wirbelkörperverwachsung 382
 Wirbelsäule
 Abszess 246
 Deformierung 71, 82, 388
 Diskospondylitis 246
 Fraktur 71, 81, 136, 246, 378, 382, 383
 Infektion 383
 Kaninchen 157, 252
 Luxation 246
 Neoplasie 246, 438
 Osteodystrophie 246
 Osteomyelitis 246
 Osteosarkom 246
 Parese 246
 Pathologie 246
 Röntgen 157, 164, 252, 383, 389
 Indikationen 148
 Spondylose 246
 Trauma 82
 Ultraschall 51
 Verkrümmung 246
 Wurzelspitzenabszess 245

 Zähne 162
 Brachygnathia superior 246
 Caviomorpha 160
 Chinchilla 160, 161, 249, 250
 CT 243, 249
 Degu 162, 250
 Fraktur 245
 Frettchen 158
 gelockerte 245
 Goldhamster 162
 Kaninchen 158, 159, 250, 251
 Lagomorpha 158
 Malokklusion 245
 Maus 162, 243
 Meerschweinchen 160, 250
 Mongolische Rennmaus 162, 163
 Myomorpha 162
 Osteolyse 245
 Pathologie 246
 Ratte 162, 163, 252
 Röntgen 159, 161, 163, 250, 251, 252
 Schmelzhypoplasie 245
 Stufengebiss 245
 Wachstum
 retrogrades ektopisches 245
 Wurzelspitzenabszess 245
 Zahnformel
 Caviomorpha 160
 Frettchen 158
 Kaninchen 160
 Myomorpha 162
 Zahnspitzen 245
 Zahnwurzelspitze 245
 Ziliarkörper
 Ophthalmosonographie 240
 Pathologie 298
 Zugänge
 Ultraschall 40, 41, 335, 338
 Zwangsfütterung 176
 Zwerchfellhernie 257
 Zwerchfellruptur 152
 Zyste
 Eileiter 123
 Follikelzyste 318
 Iriszyste 435
 Leber 115
 Nieren 122, 127, 282
 Frettchen 292
 Ovar 123, 131, 280, 284
 Frettchen 295
 Kaninchen 295
 Meerschweinchen 295
 Prostata 285
 Zystitis 283
 Kaninchen 294
 Meerschweinchen 294

Der vorliegende Atlas ist eine einmalige Zusammenstellung aller bildgebenden Verfahren für die drei großen „Heimtierklassen“.

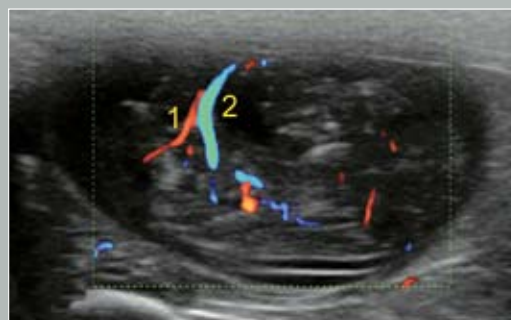
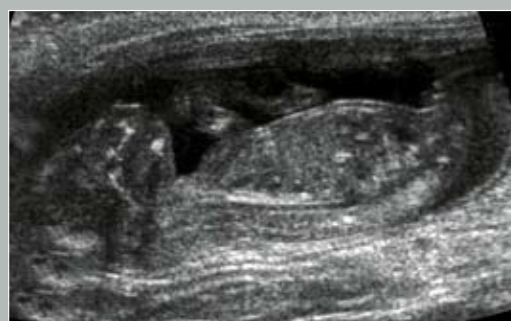
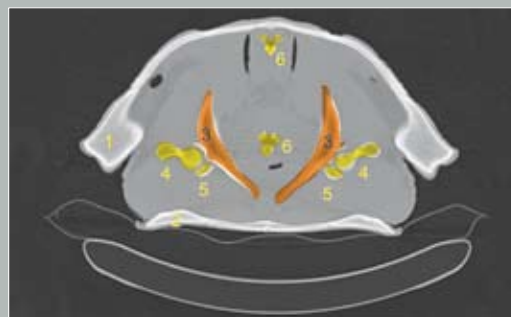
Ob Vogel, Kleinsäuger oder Reptil: Heimtiere sind in der tierärztlichen Praxis in vielerlei Hinsicht „Exoten“ auch für die bildgebende Diagnostik – der Umgang mit den Tieren, die Durchführung der Untersuchung und nicht zuletzt die Interpretation der Ergebnisse fordern Erfahrung und Übung. Die Autoren dieses Buches gehen auf diese Besonderheiten ein und geben präzise und praktisch orientierte Informationen.

Zu Beginn jedes Kapitels findet der Leser wertvolle technische Hinweise zu den einzelnen Untersuchungsverfahren. Umfangreiches Bildmaterial zur anatomischen Darstellung der Körperregionen in den einzelnen Diagnostikverfahren liefert einen anschaulichen Fundus zur Befunderhebung und Absicherung eigener Diagnosen in der Praxis. In einem zweiten Teil jedes Kapitels zeigen die Autoren die häufigsten pathologischen Befunde nach den Organsystemen. Die vergleichende Darstellung der Untersuchungsmöglichkeiten und -ergebnisse führt zu einer schnellen und richtigen Diagnose mit dem adäquaten Diagnostikverfahren.

Mit rund 1500 Abbildungen ist dieser Atlas ein konkurrenzloses diagnostisches Archiv für die Heimtierpraxis.

Unter Mitarbeit von

Thomas Bartels, Michael Fehr, Michaela Gumpenberger, Jutta Hein, Ingo Hoffmann, Ingmar Kiefer, Veit Kostka, Eberhard Ludewig, Cordula Poulsen Nautrup, Susanne Schlieter, Volker Schmidt, Sandra Schroff, Jochen Spennes



v
e
t

ISBN 978-3-89993-040-5



v
e
t

S