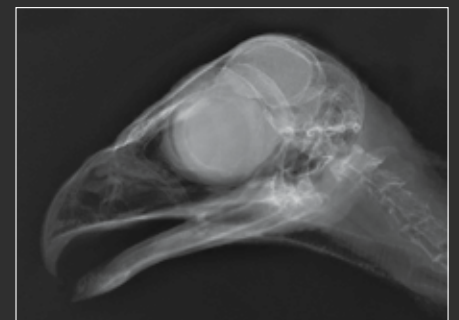
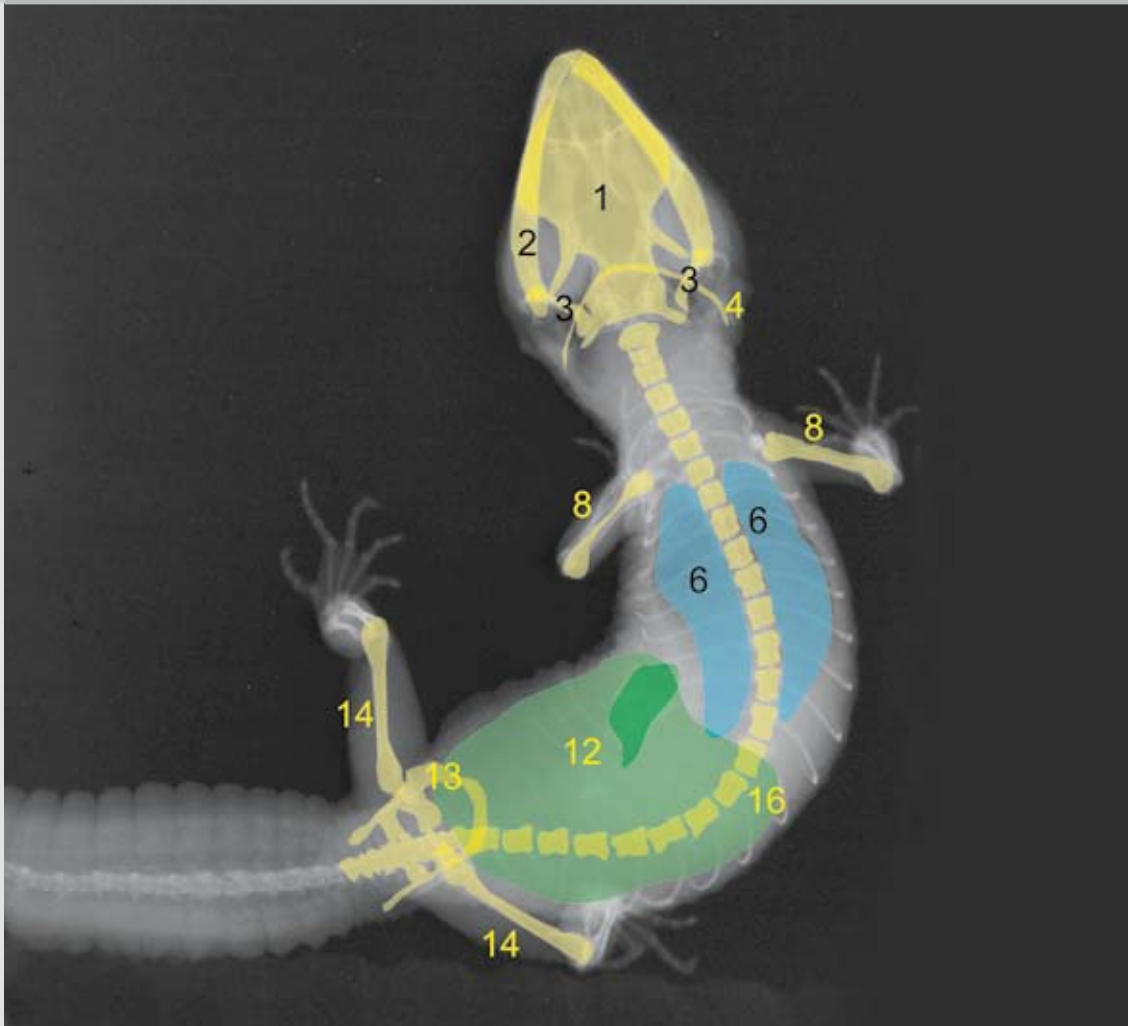


Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns · Michael Pees ·  
Sven Reese · Thomas Tully

# 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, Städtoldendorf

# 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 |

|             |                                    |     |                |                                                                 |     |
|-------------|------------------------------------|-----|----------------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| <b>1.7</b>  | <b>Respirationstrakt</b> .....     | 92  | <b>2.1.3.3</b> | Kontrastmitteluntersuchung des Harntraktes (Urographie) .....   | 156 |
| 1.7.1       | Nasen- und Nasennebenhöhlen .....  | 92  | <b>2.1.3.4</b> | Kontrastmitteluntersuchung des Rückenmarks (Myelographie) ..... | 156 |
| 1.7.2       | Trachea und Syrinx .....           | 92  | <b>2.2</b>     | <b>Röntgenanatomie</b> .....                                    | 158 |
| 1.7.3       | Lungen .....                       | 93  | 2.2.1          | Skelettsystem .....                                             | 158 |
| 1.7.4       | Luftsäcke .....                    | 93  | 2.2.1.1        | Schädel mit Zähnen .....                                        | 158 |
| <b>1.8</b>  | <b>Gastrointestinaltrakt</b> ..... | 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 |
| <b>1.9</b>  | <b>Leber und Milz</b> .....        | 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 |
| <b>1.10</b> | <b>Urogenitaltrakt</b> .....       | 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 |
| <b>1.11</b> | <b>Sonstiges</b> .....             | 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 |
|             |                                    |     | <b>2.3</b>     | <b>Ultraschalluntersuchung</b> .....                            | 184 |

## 2 Kleinsäuger



|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Einleitung</b> ..... | 143 |
|-------------------------|-----|

### Allgemeiner Teil

|            |                                                                                        |     |            |                                                                          |     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>2.1</b> | <b>Röntgenuntersuchung</b> .....                                                       | 144 | <b>2.4</b> | <b>Sonographische Anatomie</b> .....                                     | 188 |
| 2.1.1      | Technische Voraussetzungen .....                                                       | 144 | 2.4.1      | Weichteile am Hals .....                                                 | 188 |
| 2.1.1.1    | Röntgenanlage .....                                                                    | 144 | 2.4.2      | Thorax: Echokardiographie .....                                          | 188 |
| 2.1.1.2    | Röntgenkassetten und Streustrahlenraster .....                                         | 145 | 2.4.2.1    | Technische Voraussetzungen .....                                         | 188 |
| 2.1.1.3    | Film-Folien-Kombination, Speicherfoliensysteme und direkte digitale Radiographie ..... | 145 | 2.4.2.2    | Vorbereitung und Lagerung .....                                          | 190 |
| 2.1.1.4    | Belichtung und Entwicklung .....                                                       | 146 | 2.4.2.3    | Standardschnittebenen .....                                              | 190 |
| 2.1.1.5    | Strahlenschutzaspekte .....                                                            | 146 | 2.4.2.4    | Zweidimensionale Echokardiographie .....                                 | 192 |
| 2.1.2      | Lagerung .....                                                                         | 146 | 2.4.2.5    | Eindimensionale Echokardiographie – M-Mode .....                         | 200 |
| 2.1.2.1    | Allgemeine Vorbemerkungen .....                                                        | 146 | 2.4.2.6    | Doppler-Echokardiographie .....                                          | 200 |
| 2.1.2.2    | Lagerung zur Darstellung des Körpers .....                                             | 148 | 2.4.2.7    | Messungen und Referenzwerte .....                                        | 204 |
| 2.1.2.3    | Lagerung zur Darstellung von Kopf und Zähnen .....                                     | 150 | 2.4.2.8    | Messungen im M-Mode und in der zweidimensionalen Echokardiographie ..... | 210 |
| 2.1.2.4    | Lagerung zur Darstellung der Schultergliedmaßen .....                                  | 150 | 2.4.2.9    | Messungen im PW- und CW-Doppler .....                                    | 210 |
| 2.1.2.5    | Lagerung zur Darstellung der Beckengliedmaßen .....                                    | 150 | 2.4.2.10   | Spezielle Messungen und Untersuchungen .....                             | 210 |
| 2.1.3      | Kontrastmitteluntersuchungen .....                                                     | 152 |            | Weiterführende Literatur .....                                           | 223 |
| 2.1.3.1    | Einführung .....                                                                       | 152 | 2.4.3      | Abdomen .....                                                            | 224 |
| 2.1.3.2    | Kontrastmitteluntersuchung des Gastrointestinaltraktes .....                           | 152 | 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<br>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<br>(Belichtung, Kontrast, Lagerung) ..... | 316 |
| 3.1.4.2 | Beurteilung des Skelettsystems und<br>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-<br>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 |



|                                                        |                                                  |            |                                       |                                                                 |            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3.4</b>                                             | <b>Magnetresonanztomographie (MRT)</b> . . . . . | <b>368</b> | <b>3.7</b>                            | <b>Gastrointestinaltrakt</b> . . . . .                          | <b>398</b> |
| 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        | <b>3.8</b>                            | <b>Leber</b> . . . . .                                          | <b>408</b> |
| 3.4.3.3                                                | Leber . . . . .                                  | 370        | <b>3.9</b>                            | <b>Harntrakt</b> . . . . .                                      | <b>414</b> |
| 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        | <b>3.10</b>                           | <b>Genitaltrakt</b> . . . . .                                   | <b>420</b> |
| 3.4.3.7                                                | Sonstige Organe . . . . .                        | 372        | 3.10.1                                | Eierstock und Hoden . . . . .                                   | 420        |
|                                                        | Weiterführende Literatur . . . . .               | 372        | 3.10.2                                | Legedarm und Eier . . . . .                                     | 420        |
| <br><b>Spezielle Diagnostik, pathologische Befunde</b> |                                                  |            | <b>3.11</b>                           | <b>Sonstige Organsysteme,<br/>Umfangsvermehrungen</b> . . . . . | <b>430</b> |
| <b>3.5</b>                                             | <b>Skelettsystem</b> . . . . .                   | <b>378</b> | 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                                | Umfangsvermehrungen . . . . .                                   | 431        |
| 3.5.3                                                  | Deformierungen und Verwachsungen . . . . .       | 379        | <b>Bildnachweise</b> . . . . .        | <b>440</b>                                                      |            |
| 3.5.4                                                  | Luxationen . . . . .                             | 379        | <b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . . | <b>441</b>                                                      |            |
| 3.5.5                                                  | Knochen-/Gelenkinfektionen . . . . .             | 379        |                                       |                                                                 |            |
| 3.5.6                                                  | Gicht . . . . .                                  | 380        |                                       |                                                                 |            |
| 3.5.7                                                  | Neoplasien . . . . .                             | 380        |                                       |                                                                 |            |
| <b>3.6</b>                                             | <b>Respirationstrakt</b> . . . . .               | <b>394</b> |                                       |                                                                 |            |
|                                                        | 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 <sub>4</sub> | 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           | frühdiaastolischer 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 <sub>max</sub> | 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 angestellte 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.

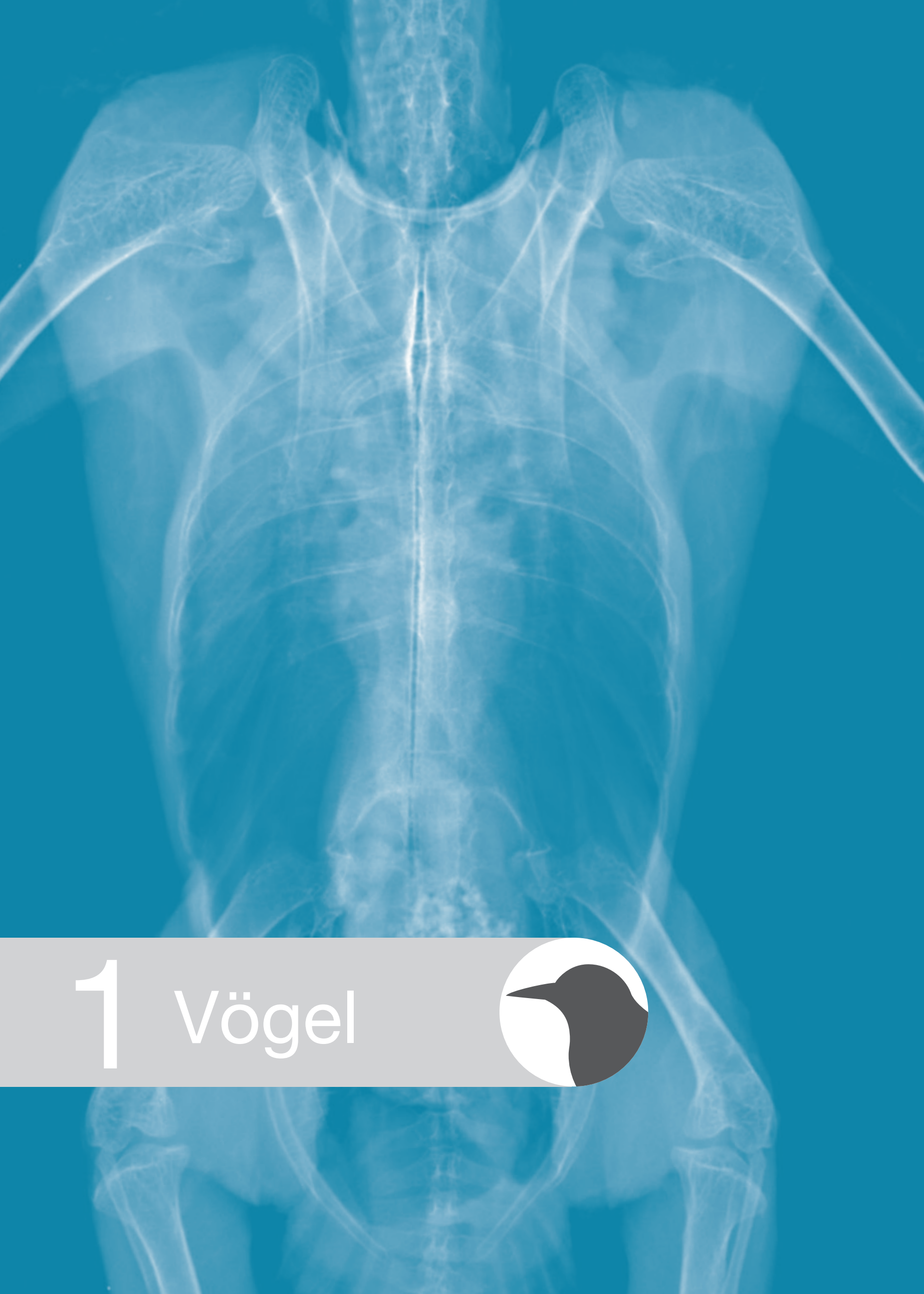
Alle Nutzer möchten die Autoren an dieser Stelle um die Mitteilung von Anregungen, Korrekturwünschen und Verbesserungsvorschlägen bitten.

Leipzig, München und Baton Rouge

Sommer 2009

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





# 1 Vögel





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 unsedierten 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

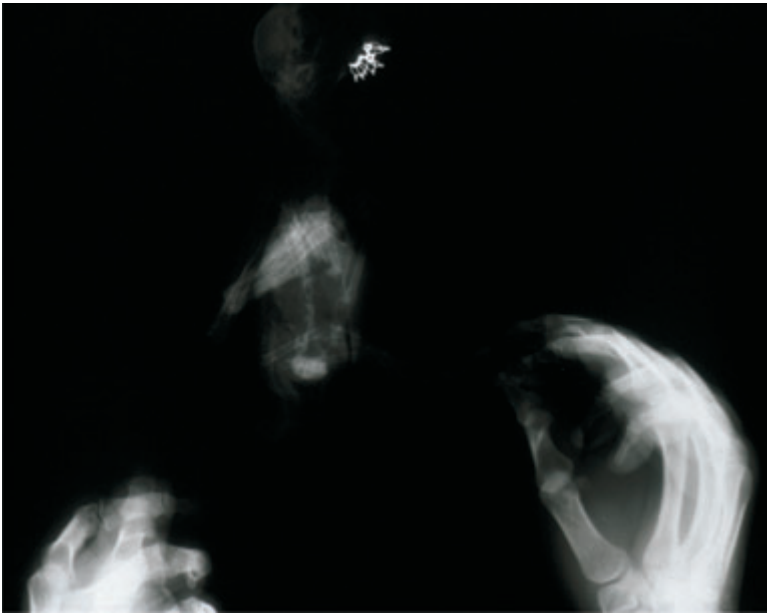
sprunghaft Weiterentwicklungen bringen, die auch den Einsatz dieser Systeme zur Routinediagnostik am Vogelpatienten möglich machen.

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 Abstandsverringerung auf 60–70 cm kann als vertretbar angesehen werden, sofern feinstzeichnende Film-Folien-Kombinationen eingesetzt werden.

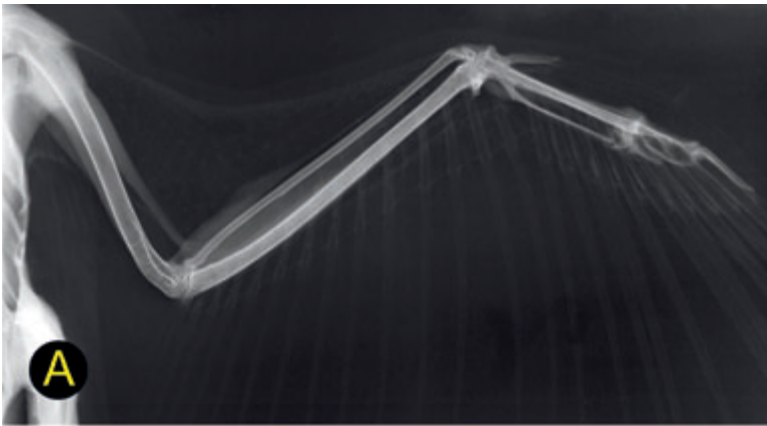
#### 1.1.1.2 Folien und Film

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.

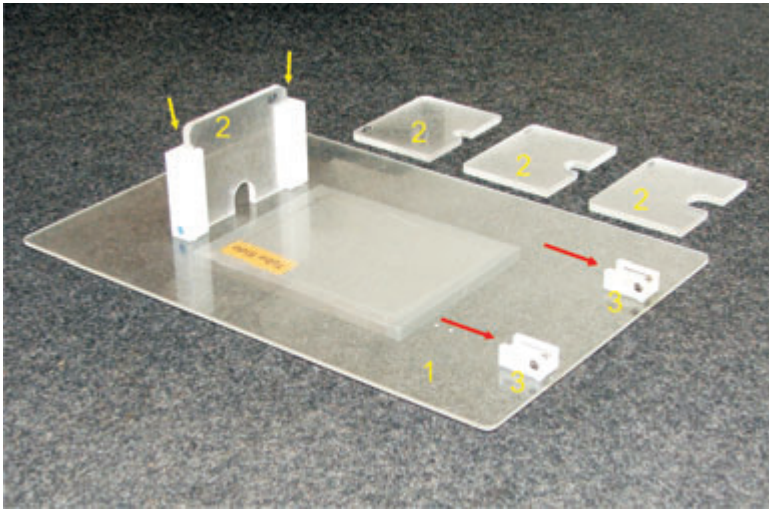


**Abb. 1-2:** Röntgenuntersuchung, Flügel, ventro-dorsale (A) und kaudo-kraniale (B) Projektion, Schleiereule (*Tyto alba*): anhand der unterschiedlichen Darstellung der Strukturen in beiden Projektionen (nur in der kaudo-kranialen Projektion wird eine Luxation im Metakarpalgelenk sichtbar, s. Pfeil)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

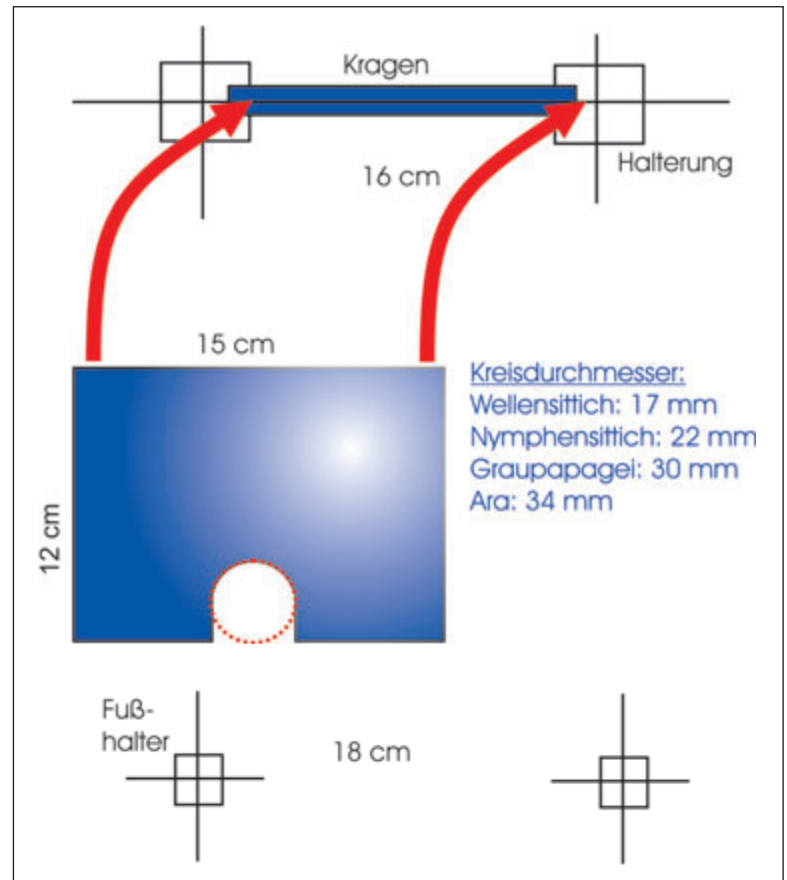


**Abb. 1-3:** Röntgenuntersuchung eines Kanarienvogels in einem strahlendurchlässigen Behälter (dahinter Röntgenkassette) zur Untersuchung auf Schwermetallpartikel, Röntgenröhre rechts im Bild.





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



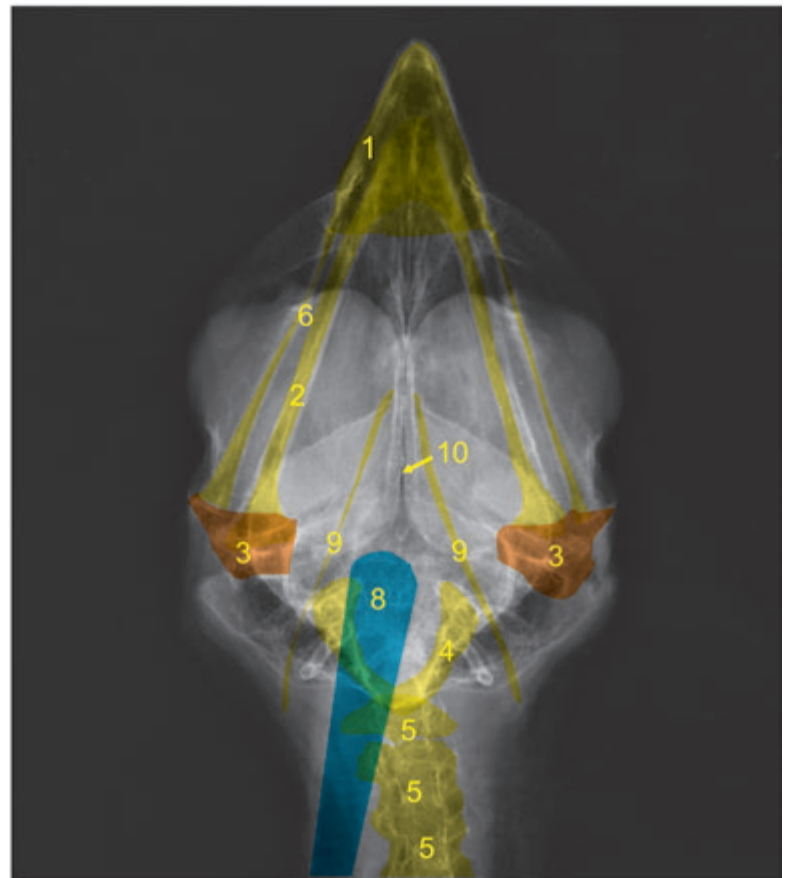
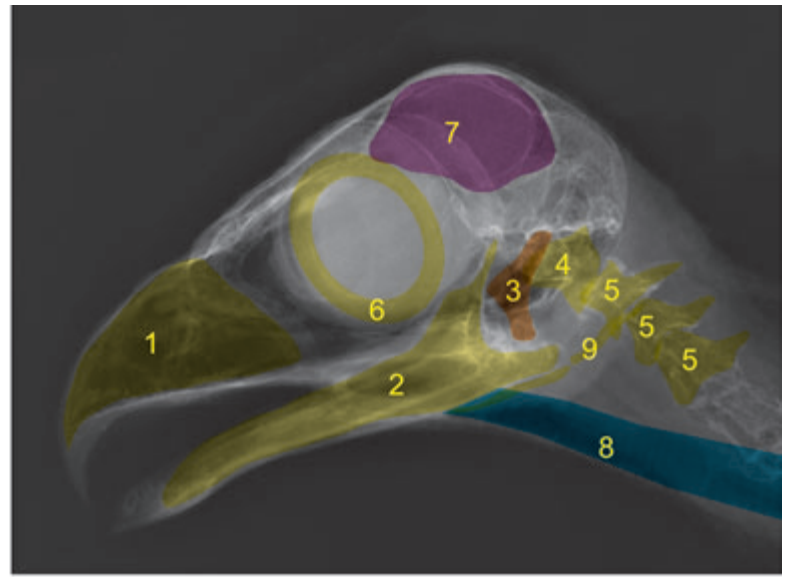
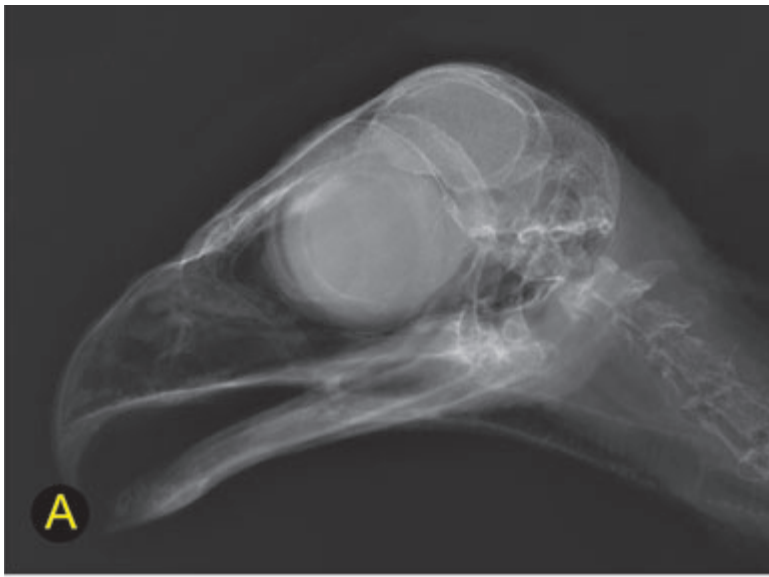
**Abb. 1-4B:** Schemazeichnung und Maße der Plexiglasplatte zu Abb. 1-4A.



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

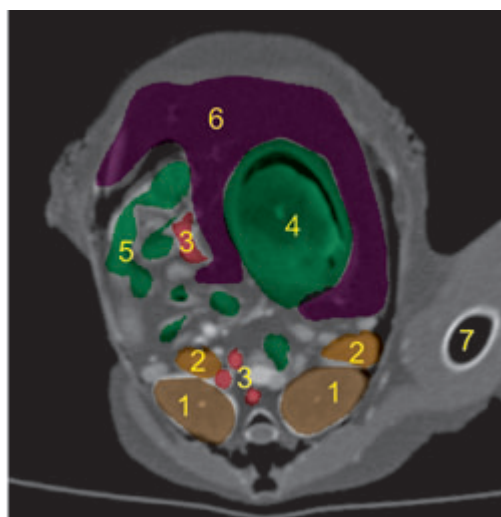
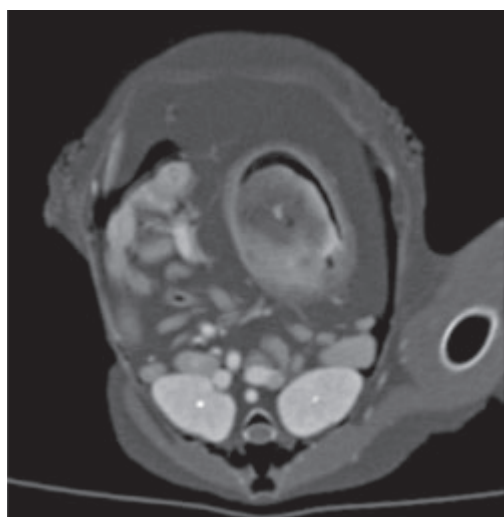


**Abb. 1-6:** Graupapagei (*Psittacus erithacus*): Plattenfixation für latero-lateralen  
Strahlengang.



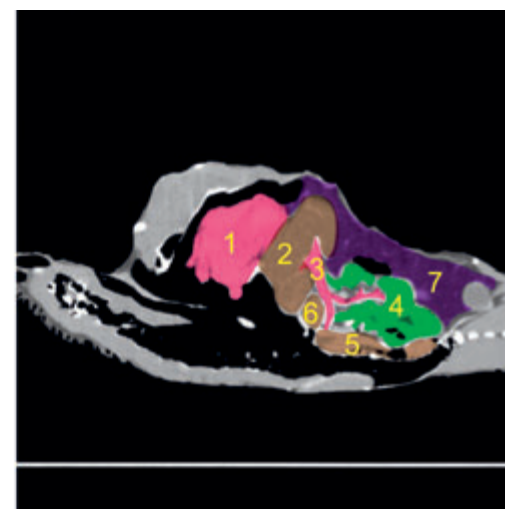
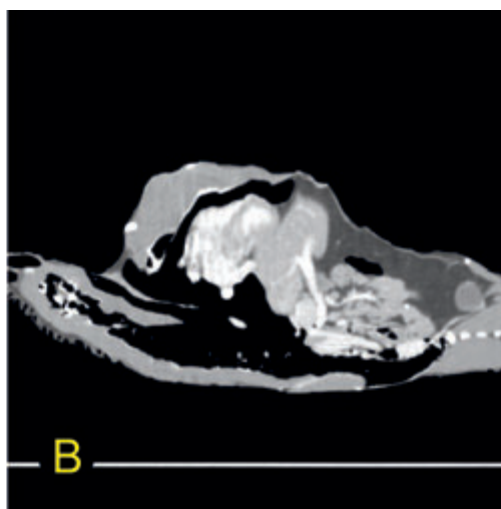
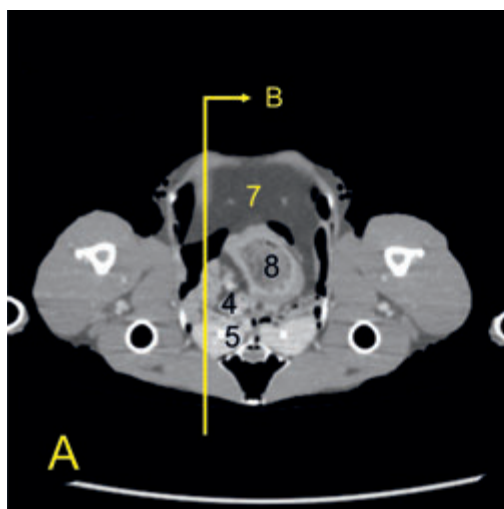
**Abb. 1-15:** Röntgenuntersuchung, Kopf, latero-laterale (A) und ventro-dorsale (B) Projektion, Habicht (*Accipiter gentilis*).

- 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.



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
- Bronchusdilatation 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
  - Auftreibung 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
- Choanenasresie 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
  - Schnittthicken 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  
   Gliedermaßen 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  
 Gastrophographie 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
  - Kammervergößerung 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
- Herzschatten
  - 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
- Blasenschlamm 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
- Linsenluxation 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
- Urethrastein 293, 294
- Uterus 296
- Adenokarzinom 296
- Fibrokarcinom 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

Kokkzidiose 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
- 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
  - Linsenluxation 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  
 Echten 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  
 Pfoten 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  
 Staphylo 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
  - Hundebiss 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
  - Schildkröten 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
    - Fibrokarcinom
      - 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
  - Ventrikeleränderungen 84
  - Verdauungstrakt *siehe* Gastrointestinaltrakt
  - Verfettung 410
  - Verletzung *siehe auch* Trauma 299
  - Verstopfung *siehe* Obstipation
  - Verwachsungen 379
    - Wirbelkörper 382
  - Vitamin-C-Mangel 244, 298
  - Volvolus 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
- Zwangsütterung 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“.

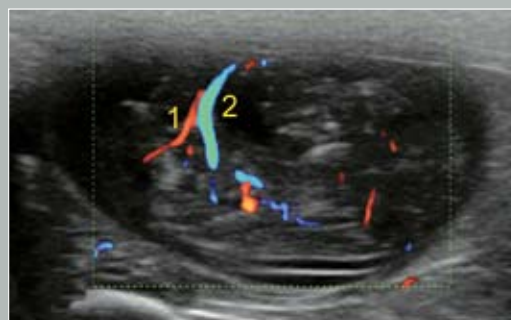
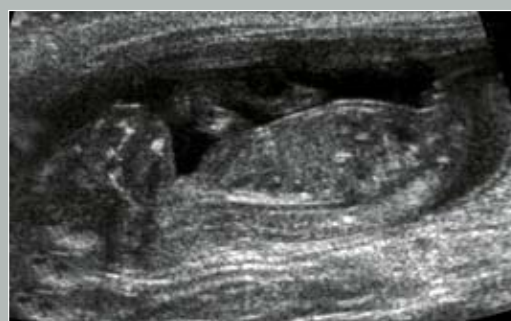
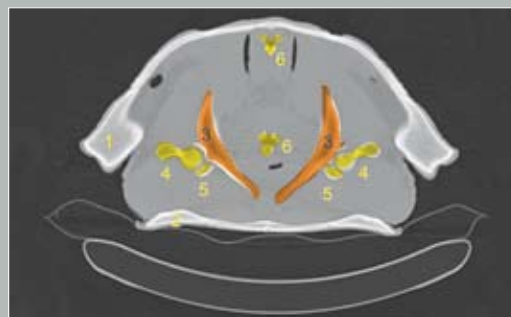
Ob Vogel, Kleinsäuger oder Reptil: Heimtiere sind in der tierärztlichen Praxis in vielerlei Hinsicht „Exoten“ auch für die bildgebende Diagnostik – der Umgang mit den Tieren, die Durchführung der Untersuchung und nicht zuletzt die Interpretation der Ergebnisse fordern Erfahrung und Übung. Die Autoren 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**



veterinär

veterinär

S

ISBN 978-3-89993-040-5

