

Röntgendiagnostik in der Kleintierpraxis

Bearbeitet von
Silke Hecht

2., vollst. überarb. und erw. Aufl. 2012 2012. Buch. 504 S. Hardcover
ISBN 978 3 7945 2812 7
Format (B x L): 21 x 28 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Veterinärmedizin > Veterinärmedizin: Haus- & Kleintiere](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

1 Röntgenbildentstehung und -interpretation

Silke Hecht und Eberhard Ludewig

1.1 Vorbemerkungen

Bei der Betrachtung und Auswertung einer Röntgenaufnahme sollten zwei grundlegende Dinge stets beachtet werden:

- Das bei der Belichtung eines Röntgenfilms oder mit einem digitalen Aufzeichnungssystem erzeugte Bild ist ein Abbild des Patienten, das dadurch entsteht, dass eine in den Geweben des Körpers abgeschwächte (da teilweise absorbierte und gestreute) Menge an Röntgenquanten den Röntgenfilm erreicht und diesen schwärzt bzw. in einem digitalen Detektor ein Signal erzeugt. Grundlage eines aussagekräftigen Bildes ist die Existenz verschiedener Strukturen und Organe innerhalb des Körpers, die eine **unterschiedliche Durchlässigkeit für Röntgenstrahlung** besitzen. Wäre das nicht der Fall, könnte man zwar die Umrisse des Objektes gegenüber der (strahlendurchlässigeren) umgebenden Luft, nicht aber eine Binnenstruktur ausmachen (Abb. 1-1).
- Bei der Erstellung eines Röntgenbildes wird ein **dreidimensionales Objekt** in eine **zweidimensionale Ebene** projiziert. Man sollte daraus re-

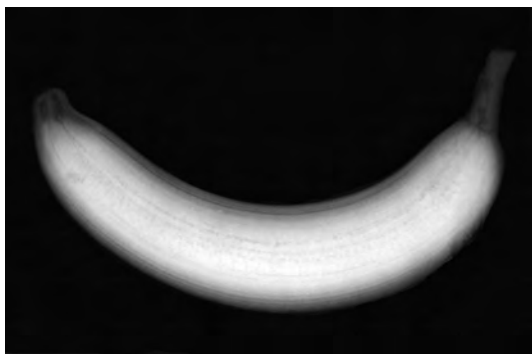


Abb. 1-1 Röntgenaufnahme einer Banane. Diese hat im Gegensatz zum menschlichen oder tierischen Organismus eine (fast) einheitliche Binnenstruktur und erscheint auf dem Röntgenbild homogen.

sultierende Artefakte und Besonderheiten kennen, um sinnvolle Röntgenaufnahmen anzufertigen und diese auch richtig zu interpretieren.

1.2 Nomenklatur und Orientierung

Bei der Beschreibung einer Röntgenaufnahme wird der Weg der Röntgenstrahlung von ihrem Eintrittspunkt in den Patientenkörper bis zu ihrem Austritt vermerkt. So bedeutet **ventrodorsale** Aufnahme, dass sich die Röntgenkassette im Rücken des Patienten befindet und die Röntgenstrahlung von ventral nach dorsal durch diesen hindurchtritt. Bei einer **dorsoventralen** Röntgenaufnahme sind die Verhältnisse umgekehrt.

Bei einer **laterolateralen** Röntgenaufnahme tritt die Röntgenstrahlung von links nach rechts oder von rechts nach links durch den Patienten hindurch. Bei einer **mediolateralen** Aufnahme erfolgt dies von medial nach lateral durch einen Körperteil hindurch (z. B. bei einer Extremitätenaufnahme).

Die etwas umständlichen Begriffe „laterolateral“ und „mediolateral“ werden häufig der Einfachheit halber durch **lateral** ersetzt. **Rechts lateral** bedeutet, dass die rechte Körperseite der Röntgenkassette anliegt, **links lateral** bedeutet, dass die linke Körperseite der Röntgenkassette anliegt.

Für die Untersuchung der Extremitäten gilt, dass Röntgenaufnahmen proximal des Karpus und Tarsus mit **kraniokaudal** bzw. **kaudokranial** und distal des Karpus und Tarsus mit **dorsopalmar** und **dorsoplantar** bzw. **palmarodorsal** und **plantarodorsal** benannt werden. Bei Röntgenaufnahmen des Kopfes wird kranial durch **rostral** ersetzt.

Die meisten Röntgenaufnahmen beim Kleintier werden mit dem Patienten auf einem Röntgentisch im vertikalen Strahlengang angefertigt. Wird für spezielle Indikationen eine Aufnahme mit horizontalem Strahlengang durchgeführt (z. B. zum Nach-

weis von Pneumoperitoneum) oder wird bei Röntgenaufnahme des Kopfes eine Spezialtechnik angewandt (z. B. mit in das Maul eingelegtem Film), wird dies in der Beschreibung der Röntgenaufnahme erwähnt.

Die **radiologische Evaluierung** gleicht im Prinzip der in der Neuroinformatik praktizierten Mustererkennung. Um das Auge an Normalbefunde zu gewöhnen und um eine standardisierte Auswertung von Röntgenbildern zu ermöglichen, sollten Röntgenbilder immer in der gleichen Ausrichtung (d. h. nach dem gleichen Muster) orientiert werden. Nach internationalen Standards wird bei lateralen Aufnahmen der kraniale bzw. rostrale Anteil

des Patienten nach links, der kaudale nach rechts orientiert. Bei ventrodorsalen oder dorsoventralen Aufnahmen wird die rechte Körperseite nach links, die linke nach rechts ausgerichtet. Extremitätenaufnahmen werden so orientiert, dass der distale Anteil der Extremität nach unten zeigt.

1.3 Röntgenstrahlendurchlässigkeit (Röntgendichte)

Luft – Fett – Flüssigkeit/Weichteile – Knochen – Metall/Mineralien	→
<ul style="list-style-type: none"> • zunehmende Absorption von Röntgenstrahlung • zunehmend hellere Darstellung auf dem Röntgenbild • zunehmende Verschattung („radiopacity“, Transparenzminderung) 	
Luft – Fett – Flüssigkeit/Weichteile – Knochen – Metall/Mineralien	←
<ul style="list-style-type: none"> • zunehmende Durchlässigkeit für Röntgenquanten • zunehmende Schwärzung des Röntgenfilms • zunehmende Aufhellung („radiolucency“, Transparenzerhöhung) 	

Abb. 1-2 Verschiedene Dichtestufen auf einer Röntgenaufnahme.



a

Abb. 1-3 Röntgenaufnahmen des Abdomens einer gut genährten Katze im lateralen (a) und ventrodorsalen Strahlengang (b). Fettablagerungen sind bei diesem Patienten für die sehr gute Detailerkennbarkeit der Röntgenaufnahmen verantwortlich. Die Grenzen zwischen dem Kaudalpol der linken Niere und retroperitonealem Fett sowie dem ventralen Leberband und peritonealem Fett sind mit *großen Pfeilen* gekennzeichnet. Im Fettgewebe ist eine klinisch unbedeutende mineraldichte Verkalkung erkennbar (*kleiner gerader Pfeil*). Der *kleine gebogene Pfeil* kennzeichnet den Bereich der Überlagerung der Endpole beider Nieren, in dem sich ihre individuelle Röntgenstrahlenabsorption aufsummiert (Summationszeichen).



b

Die Strahlendurchlässigkeit einer Substanz hängt von ihrer Atomzahl, ihrer physikalischen Dichte sowie ihrer Dicke ab. Der im Deutschen verwendete Ausdruck „Röntgendichte“ ist insofern verwirrend, als „röntgendichtere“ Strukturen (Knochen oder Mineralien) im Röntgenbild als **Verschattung**, weniger „röntgendichte“ Strukturen (Gas oder Fett) jedoch als **Aufhellung** bezeichnet werden. Zudem kann eine dicke Schicht geringer physikalischer Dichte (z. B. Fett) theoretisch genauso viel Strahlung absorbieren und sich im Röntgenbild gleich „röntgendicht“ darstellen wie z. B. ein

physikalisch wesentlich dichter kleiner Knochensplitter. Eindeutiger sind die leider verhältnismäßig ungebrauchlichen Ausdrücke **Transparenzerhöhung** (englisch: „radiolucency“) und **Transparenzminderung** (englisch: „radiopacity“) für eine mehr oder weniger ausgeprägte Strahlendurchlässigkeit verschiedener Gewebe.

Röntgenologisch lassen sich fünf unterschiedliche Dichtestufen unterscheiden (Abb. 1-2):

1. Luft
2. Fett
3. Flüssigkeit und Weichteile
4. Knochen
5. Metall und Mineralien

Sie lassen sich manchmal alle gleichzeitig auf einem Röntgenbild nachweisen. In Abb. 1-3 sind die folgenden röntgenologischen Dichtestufen vertreten:

- Gas in Darmschlingen sowie kaudalen Lungenbezirken
- retroperitoneale sowie peritoneale Fettablagerungen
- Weichteile und Flüssigkeit (Leber, Milz, Nieren, Blase etc.)
- Knochen (Wirbel/Rippen)

Die unterschiedliche Absorption der Röntgenstrahlung in verschiedenen Substanzen macht man sich zum einen bei der Interpretation des normalen Röntgenbildes zunutze, zum anderen stellt sie die Grundlage von Kontrastmittelstudien dar. Insbesondere das oft vernachlässigte Fett spielt bei der Unterscheidbarkeit benachbarter abdominaler Organe eine große Rolle, da es weniger röntgendicht als diese ist. Auch Luft (z. B. intraluminales Gas in Darmschlingen, Luft in Körperhöhlen wie bei einem Pneumothorax) erweist sich hilfreich als natürliches Kontrastmittel bei der Abgrenzung benachbarter Strukturen gleicher oder ähnlicher Dichte.

1.4 Silhouetten- und Summationszeichen

Die Existenz verschiedener Dichtestufen im Patientenkörper trägt zu zwei wichtigen röntgenologischen Phänomenen bei: Silhouettenzeichen und Summationszeichen. Bei der Beschreibung eines Röntgenbildes wird häufig angemerkt, dass Strukturen miteinander silhouettieren oder summieren.

1.4.1 Silhouettenzeichen

Haben zwei Strukturen gleicher oder ähnlicher Röntgendichte Kontakt miteinander, kann ihre Begrenzung röntgenologisch nicht ausgemacht werden. Werden sie umgekehrt durch eine Substanz abweichender Dichte getrennt, lassen sie sich unterscheiden. So lässt sich z. B. die schlechte Detailerkennbarkeit bei Röntgenaufnahmen des Abdomens erklären bei:

- sehr jungen Tieren ohne intraabdominale Fettreserven
- kachektischen Patienten
- Patienten mit Aszites, bei denen die intraabdominale Flüssigkeit die Organgrenzen der vergleichbar dichten Organe verschwimmen lässt („verwaschenes Abdomen“, Abb. 1-4, s. a. Kap. 11.3 „Interpretation von Veränderungen des abdominalen Bildkontrasts“, S. 221 ff.).

Umgekehrt gibt es für den Radiologen nichts Schöneres als die Röntgenaufnahme des Abdomens einer gut genährten Katze (Abb. 1-3). Weitere typische Beispiele für Silhouettenzeichen sind:

- (röntgenologische) Verschmelzung der Wand der Herzkammern mit intraluminalem Blut

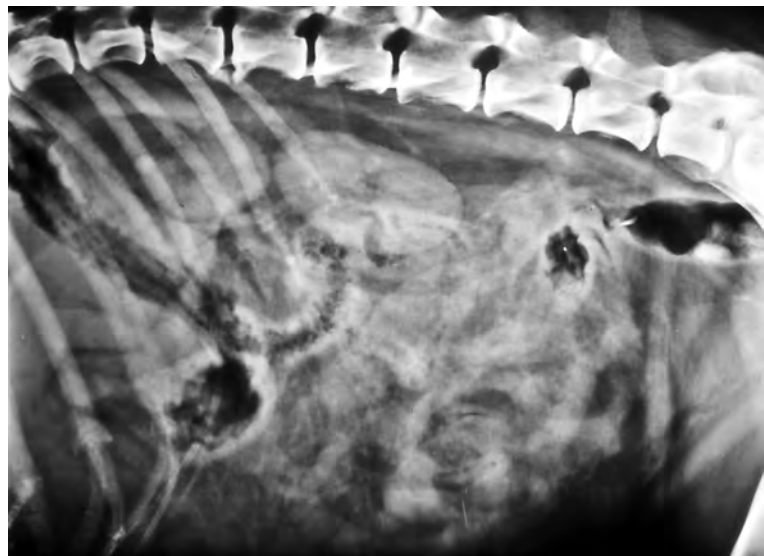


Abb. 1-4 Laterale Röntgenaufnahme des Abdomens eines 11-jährigen Deutschen Schäferhundes. Die Detailerkennbarkeit des Bildes ist schlecht, das Abdomen ist „verwaschen“. Der Grund ist eine große Menge intraabdominaler Flüssigkeit (Aszites). Die Nieren sind gut abgrenzbar, was dadurch zu erklären ist, dass im Retroperitonealraum keine Flüssigkeit, aber Fett vorliegt. Die Diagnose bei diesem Patienten war Hämaskos infolge eines rupturierten Milztumors.