

3.2. Die Leber

Bei 265/368 (72,0%) Meerschweinchen war die Leber in den ausgewerteten Röntgenaufnahmen des Abdomens deutlich abgrenzbar und beurteilbar. In 61/368 (16,6%) Fällen war eine Beurteilung der Leber nur bedingt möglich. In 42/368 (11,4%) Fällen konnte gar keine Aussage über die röntgenologische Darstellung der Leber gemacht werden. Deshalb kommen bei der Beschreibung von Homogenität und Dichte des Leberparenchyms auch nur 326 von 368 Tieren zur Auswertung.

3.2.1. Topographie

Die in sich homogene Leber war in dieser Studie ein Organ mittlerer röntgenologischer Weichteildichte und lag kaudal dem Zwerchfell direkt an. Sie füllte in der laterolateralen, rechts anliegenden Ebene das rippengestützte kranioventrale Abdomen dreiecksförmig aus. Dabei lag sie der ventralen Bauchwand direkt auf und erreichte dorsal über eine kurze Distanz die Wirbelsäule. Häufig wurde sie dabei von der Lunge überlagert und schien durch die geringere Röntgendichte wie eingekerbt. In der ventrodorsalen Ebene schmiegte sich die Leber dem bogenförmig verlaufenden Zwerchfell an und war auch hier gegen die luftdichte Lunge kranial sehr gut abgrenzbar.

Die kaudale Lebergrenze war im laterolateralen Strahlengang durch die vordere Magenwand gut erkennbar. Ihr kaudoventrales Ende wird durch den spitz auslaufenden Lobus quadratus definiert. Dabei ging er teilweise bis zu mehrere Zentimeter über den Rippenbogen hinaus. Seine Spitze unterlagerte den Magen häufig. Die Abgrenzbarkeit des Kaudalrandes der Leber im ventrodorsalen Strahlengang war schwierig, da dieser durch die Überlagerung der relativ dünnen Leberlappenenden mit dem Magen-Darm-Trakt häufig verwaschen war.

In den meisten Fällen füllte aber die Leber den gesamten rechten rippengestützten Teil des Abdomens aus, wohingegen der linke Teil durch die Präsenz des sich kaudal anschmiegenden Magens relativ schmal erschien. In einigen Fällen konnte man beobachten, dass sich ein Leberlappen zwischen linke Bauchwand und Magen drängt.

Von den 265/368 eindeutig abgrenzbaren Aufnahmen sind 44 nur im laterolateralen und acht nur im ventrodorsalen Strahlengang angefertigt worden. Zur Bestimmung der vorderen und hinteren Lebergrenze in beiden Ebenen wurden deshalb auch nur 213 Meerschweinchen herangezogen. Dies führte zu folgenden Ergebnissen:

Übereinstimmungen bei der Bestimmung sowohl der kranialen als auch der kaudalen Lebergrenze in beiden Ebenen konnten in nur 42/213 (19,7%) Fällen ermittelt werden. Die Abweichungen betragen kranial maximal zwei, kaudal bis zu drei Wirbelkörperlängen.

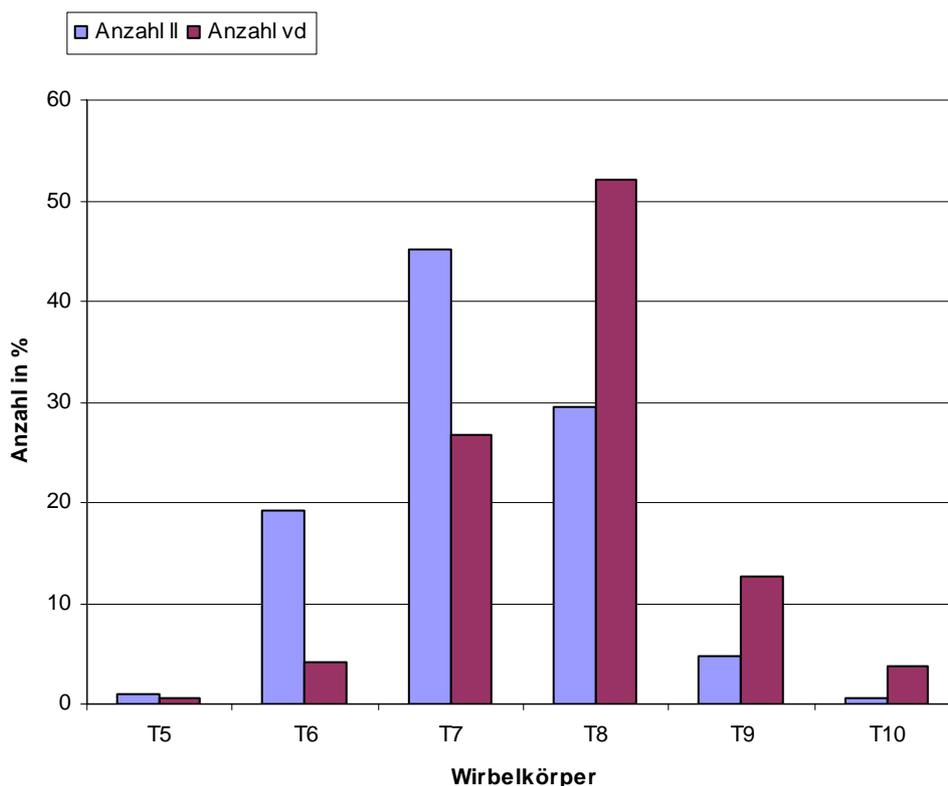
Bei 98/213 (46,0%) Tieren stimmt die **kraniale Lebergrenze** im laterolateralen und im ventrodorsalen Strahlengang überein. Bei den übrigen 115 Aufnahmen gab es in beiden Ebenen keine Übereinstimmungen.

In beiden Ebenen ist die kraniale Lebergrenze in Höhe des 7. und 8. Thorakalwirbels am häufigsten.

Tab.9: Kraniale Lebergrenzen

Wirbelkörper	Anzahl II	Anzahl vd
T5	2 (0,9%)	1 (0,5%)
T6	41 (19,2%)	9 (4,2%)
T7	96 (45,1%)	57 (26,8%)
T8	63 (29,6%)	111 (52,0%)
T9	10 (4,7%)	27 (12,7%)
T10	1 (0,5%)	8 (3,8%)

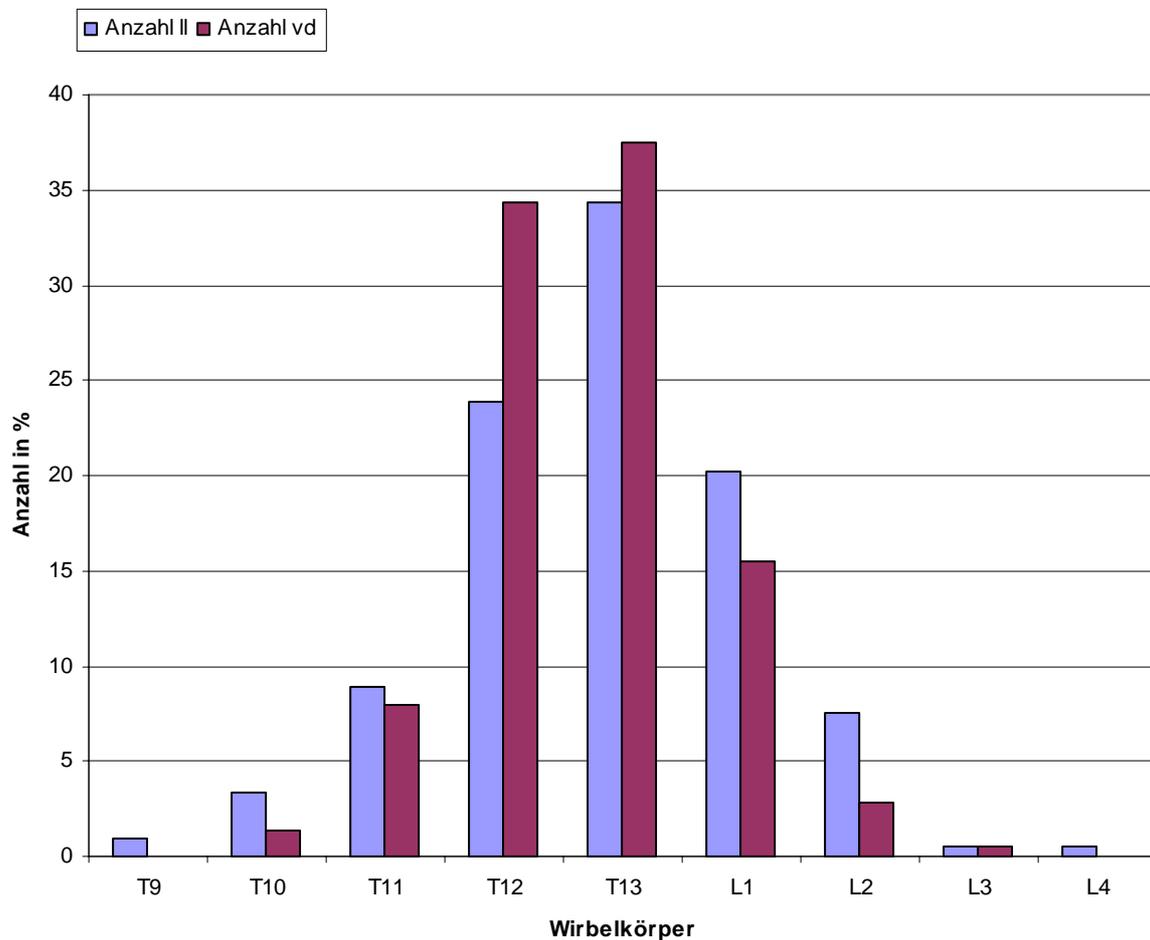
Grafik 11: kraniale Lebergrenzen



Tab.10: Kaudale Lebergrenzen

Wirbelkörper	Anzahl II	Anzahl vd
T9	2 (0,9%)	0 (0%)
T10	7 (3,3%)	3 (1,4%)
T11	19 (8,9%)	17 (8,0%)
T12	51 (23,9%)	73 (34,3%)
T13	73 (34,3%)	80 (37,5%)
L1	43 (20,2%)	33 (15,5%)
L2	16 (7,5%)	6 (2,8%)
L3	1 (0,5%)	1 (0,5%)
L4	1 (0,5%)	0 (0%)

Graphik 12: kaudale Lebergrenzen



Die folgenden Ergebnisse berücksichtigen auch Aufnahmen, die nur in einer Ebene angefertigt wurden, deshalb können die Zahlen mit den Werten in Tabelle 9 und 10 variieren. Bei sechs Tieren mit T5 als kraniale Grenze lagen intraabdominale raumfordernde Umstände wie Magentympanie (1), Magen- mit gleichzeitiger Zäkumtympanie (1) sowie Trächtigkeit (3)

vor. Bei einem 2 ½-jährigen kastrierten Bock mit T5 als kraniale Lebergrenze konnte kein intraabdominaler raumfordernder Prozess gefunden werden.

Insgesamt lag bei 61 Tieren die kraniale Lebergrenze unter T6. Bei 51 Tieren davon war es möglich, noch zusätzlich folgende Röntgenbefunde zu erheben:

- Hepatomegalie	(13)	- Zäkumtympanie	(3)
- Trächtigkeit	(12)	- Pneumonie	(3)
- Magen-Darm-Meteorismen	(12)	- intraabdominale UV	(1)
- Magen- und Zäkumtympanie	(5)	- Ovarialfollikel/-zysten	(1)
- Urolithiasis	(5)	- Zäkumobstipation	(1)
- Magentympanie	(4)		

10/61 Meerschweinchen mit T6 als kraniale Grenze wiesen keine röntgenologisch erfassbaren Veränderungen der Bauchhöhlenorgane auf. Eine Alters- bzw. Geschlechtsabhängigkeit konnte nicht erkannt werden.

T9 war als kraniale Lebergrenze im laterolateralen Strahlengang bei 10/213 Tieren bestimmbar. Bei 27 Aufnahmen lag im ventrodorsalen Strahlengang die kraniale Lebergrenze unter T9, während sie im laterolateralen Strahlengang des jeweils gleichen Tieres ein bis zwei Wirbelkörperlängen davor lokalisiert war. Die Meerschweinchen, bei denen in beiden Ebenen bzw. nur in der Laterolateralen die vordere Lebergrenze unter T9 lag, zeigten zusätzlich folgende röntgenologische Befunde:

- Hepatomegalie	(3)	- Zäkumtympanie	(1)
- Urolithiasis	(3)	- Enteritis	(1)
- Magen-Darm-Meteorismus	(2)	- Kardiomegalie mit	
- leerer Magen-Darm-Trakt	(1)	Stauungslunge und	
- Zystitis	(1)	-leber sowie Aszites	(1)

Eine Alters- bzw. Geschlechtsabhängigkeit konnte dabei nicht erkannt werden.

Zur Auswertung der Hepatomegalien erfolgen noch detaillierte Ausführungen. Von den 98 diagnostizierten Hepatomegalien war bei 10 (10,2%) Aufnahmen die kraniale Grenze unter T6, bei 49 (50%) unter T7, bei 32 (32,7%) unter T8 und bei sieben (7,1%) Aufnahmen unter T9. Das bedeutet, dass eine Vergrößerung der Leber nicht durch eine Organzunahme nach kranial, sondern nach kaudal zu erkennen sein muss.

Auch die **kaudale Begrenzung** der Leber variiert in beiden Ebenen. Hier gab es in 100/213 (46,9%) Fällen, die in beiden Ebenen abgrenzbar waren, Übereinstimmungen. Die kaudale Begrenzung lag in beiden Ebenen am häufigsten unter T12, T13 und L1.

Bei T9 als kaudale Grenze konnten folgende Befunde erhoben werden:

Trächtigkeit (2), Kachexie (1), Magen- und Kolontympanie (1), Magentympanie (1).

Außer bei einem kachektischen Tier waren die kranialen Lebergrenzen dabei unter T5 bzw. T6. Dies könnte bedeuten, dass die Leber bei raumfordernden Prozessen im Abdomen durch die Abdrängung nach kranial sowohl seine kraniale als auch kaudale Grenze nach vorn verlagert.

3.2.2. Dichte und Homogenität

Die röntgenologische Dichte des Leberparenchyms lag sowohl bei lebergesunden als auch bei Tieren mit einer Hepatomegalie im mittleren Bereich. Es lag bei fast allen beurteilbaren Tieren eine hohe Homogenität der Leber vor (270/326, 82,8%).

3.2.3. Pathologische Röntgenbefunde

3.2.3.1. Hepatomegalie

Am Anfang der Untersuchungen wurde hinsichtlich der Beurteilung, ob eine Organvergrößerung vorliegt oder nicht, die anatomische Beschreibung von *MORIN* (1965) herangezogen. Demnach liegt die kaudale Lebergrenze in der rechtsanliegenden Ansicht dorsal vollständig innerhalb des rippengestützten Teiles des Abdomens. Der ventrale Teil der Leber tritt mit dem *Lobus quadratus* dabei schon bis hinter den Rippenbogenrand. Bei einer gedachten Senkrechten zur Wirbelsäule reicht die kaudale Lebergrenze aber nicht über L1 hinaus.

Demzufolge wurde immer dann eine Hepatomegalie befundet, wenn die kaudale Lebergrenze im rechtsanliegenden, laterolateralen Strahlengang über L1 hinausragte. Bei den Röntgenbildbetrachtungen fiel aber hinsichtlich einiger Beurteilungskriterien eine sehr große Variabilität auf, die dazu führte, auch Tieren mit normalen anatomischen Lebergrenzen eine Hepatomegalie zuzuordnen. So erschienen beispielsweise einige Lebern im laterolateralen Strahlengang sehr breit, andere wiederum hatten einen sehr weit nach kaudal reichenden Prozess quadratus bei sonst sehr schmal wirkender Lebersilhouette. Im Folgenden werden unterschiedliche Beurteilungskriterien zur Diagnose einer Hepatomegalie untersucht und deren Anwendbarkeit überprüft.

Mittlere Kraniokaudale Ausdehnung im rechtsanliegenden, laterolateralen Strahlengang

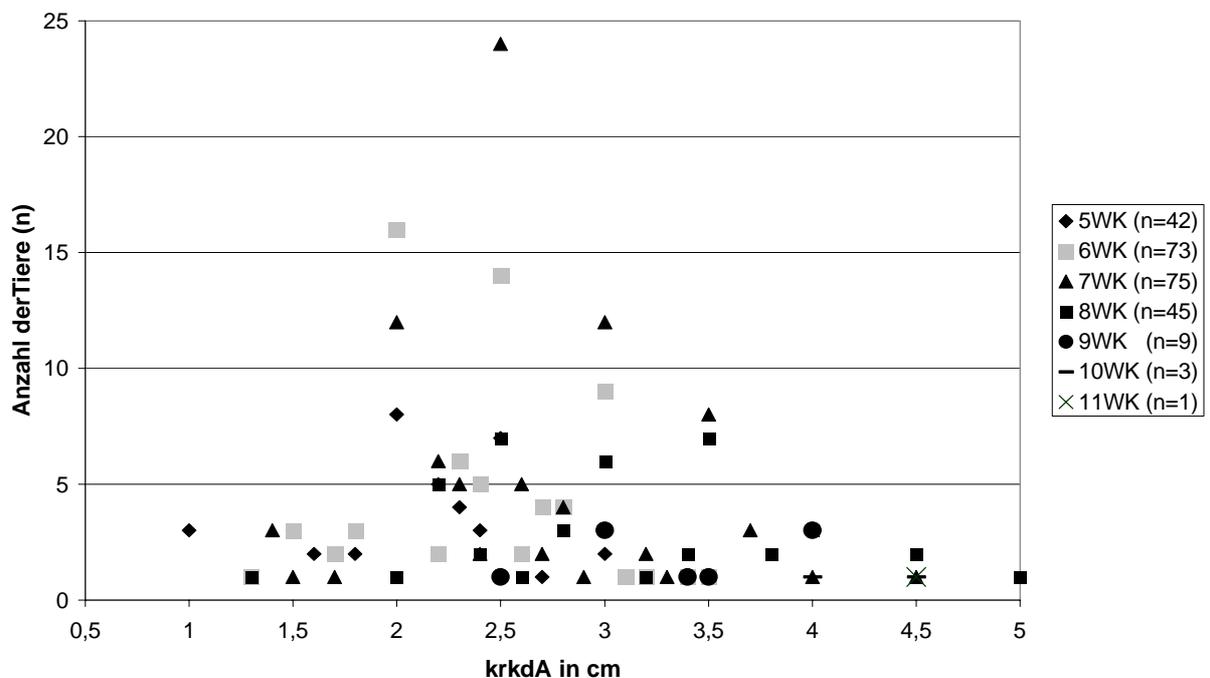
Die mittlere kraniokaudale Ausdehnung im rechtsanliegenden, laterolateralen Strahlengang schwankte bei den einzelnen Tieren zwischen 1 und 4,5 cm.

Die Untersuchung der mittleren kraniokaudalen Ausdehnung, der Kaudalränder des Lobus quadratus erbrachte im Hinblick auf die Diagnose Hepatomegalie folgende Ergebnisse:

Tabelle 11: Beurteilung der Leber im rechtsanliegenden, laterolateralen Strahlengang

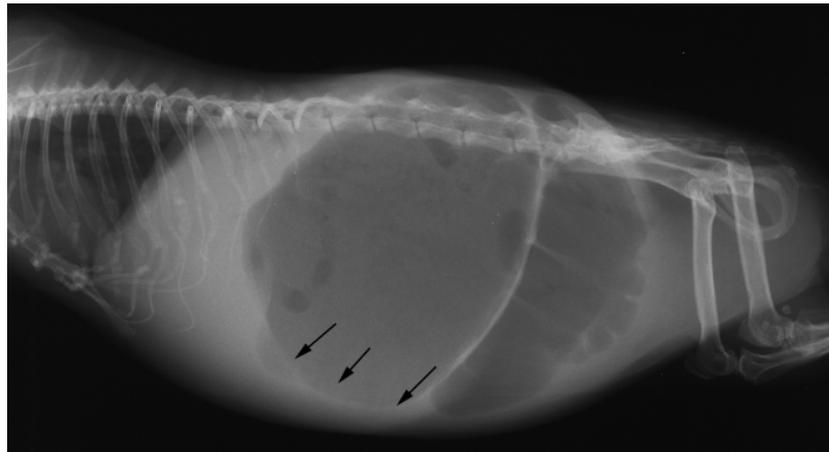
mittlere kraniokaudale Ausdehnung	total	kaudaler Rand nicht beurteilbar	kaudaler Rand spitz	kaudaler Rand stumpf	kaudaler Rand hinter dem Rippenbogen	Diagnose Hepatomegalie
1,0-2,0 cm	68	5	59	4	25	12
2,1-3,0 cm	169	12	140	17	103	49
3,1-4,0 cm	44	7	32	5	31	31
4,1-5,0 cm	6	0	1	5	4	6

Grafik 13: Zusammenhang zwischen mittlerer kraniokaudaler Ausdehnung und der Gesamtleberausdehnung, gemessen an der darüberliegenden Wirbelkörperanzahl im laterolateralen Strahlengang

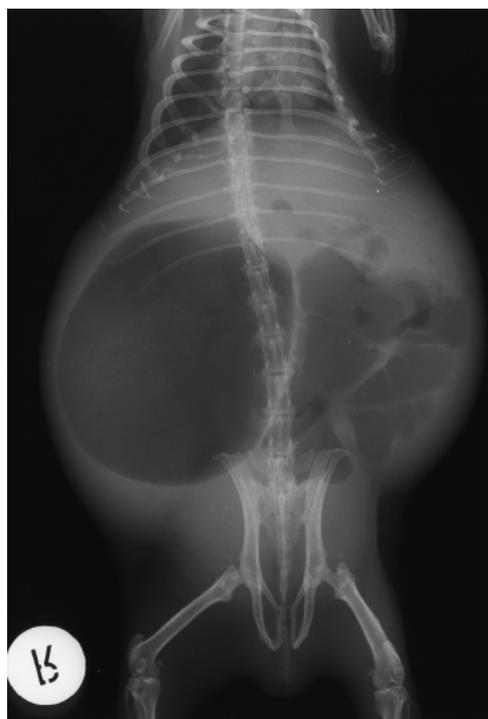


Aus der Grafik 13 wird deutlich, dass die mittlere kraniokaudale Ausdehnung nicht mit der Gesamtleberausdehnung, gemessen an der darüberliegenden Wirbelkörperzahl, korreliert. Stumpfe kaudale Leberränder konnten bei folgenden Gesamtleberausdehnungen gefunden werden: 5WK(3/42, 7,1%), 6WK(5/73, 6,8%), 7WK(15/75, 20%), 8WK(5/11,1%), 10WK (2/3, 66,7%), 11WK(1/1, 100%)

Röntgenbilder 54 und 55: Patient 300, w, Alter 6 ¼ Jahre, Diagnose: Hepatomegalie, Aszites, Magen-Blinddarmtympanie



Röntgenbild 54, laterolateral, die schwarzen Pfeile markieren den schwach erkennbaren kaudalen Leberrand



Röntgenbild 55, ventrodorsal

3.2.3.2. Leberabszess

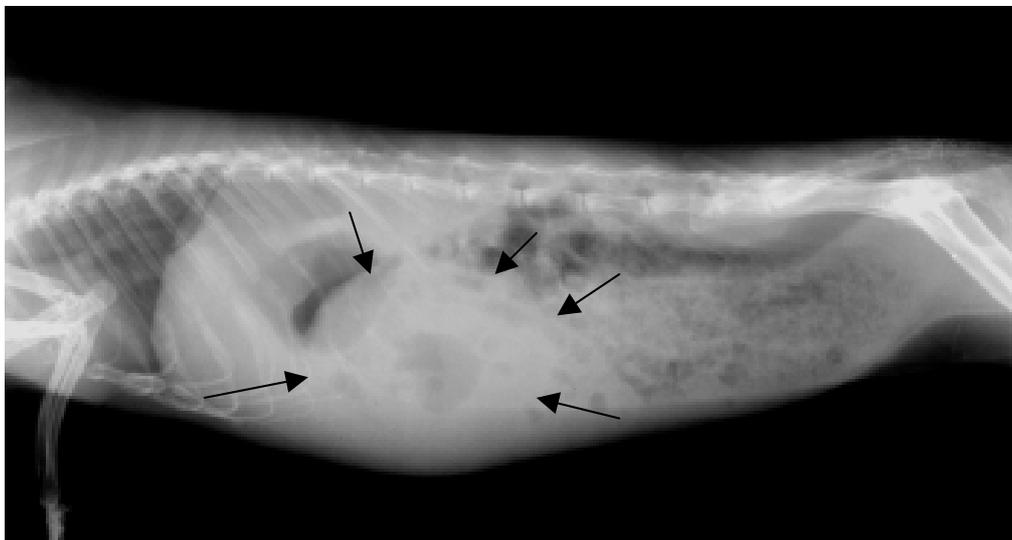
Bei einem einjährigen weiblichen Tier, das seit mehr als zwei Wochen durch Inappetenz auffiel, wurde palpatorisch eine mehr als pflaumengroße Umfangsvermehrung im mittleren Abdomen festgestellt.

Röntgenologisch zeigte sich diese im Durchmesser 4 cm große Umfangsvermehrung im laterolateralen Strahlengang als runde, weichteildichte Verschattung, die ventral den Leberschatten überlagert. Sie liegt unter T11 bis L3 der ventralen Bauchwand breit auf und besitzt bei mittlerer Dichte zentral eine runde, weiß umrandete Aufhellung von 1,4 cm Durchmesser.

In der Ventrodorsalen befindet sich die Masse median direkt hinter dem Magen, der durch sie nach kranial abgedrängt wird. Die zentrale Aufhellungszone ist auch in dieser Ebene deutlich erkennbar.

Pathologisch wurde ein abszedierter Leberlappen gefunden, mögliche Folge einer Omphalitis.

Röntgenbild 56 und 57: Patient 13, w, Alter 1 Jahr, Diagnose: Leberabszess, schwarze Pfeile markieren den Abszess



Röntgenbild 56, laterolateral



Röntgenbild 57, ventrodorsal

3.2.3.3. Verkalkte Gallenblasenwand

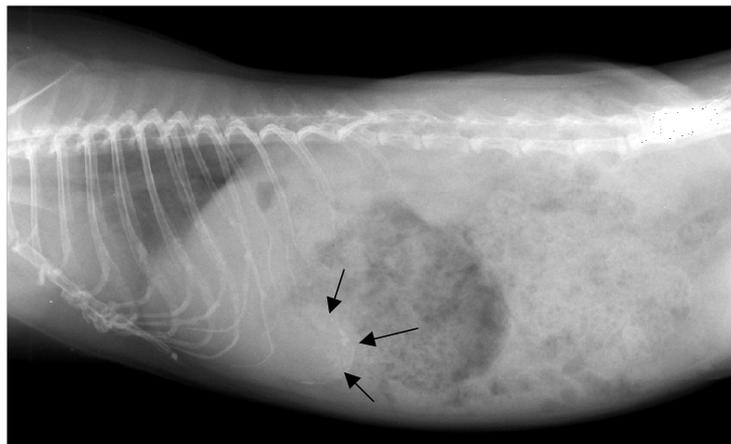
Ein 3 $\frac{3}{4}$ Jahre altes weibliches Meerschwein wurde wegen generalisierter Lymphknotenschwellung vorgestellt. Die Blutuntersuchung sowie die Lymphknotenpunktion ergaben das Bild einer akuten lymphatischen Leukose.

Röntgenologisch konnte in der lateralen Projektion eine rundliche 2,2 x 1,7 cm große weichteildichte Verschattung gefunden werden, die sich zwischen Leber und Magen unter T11 bis T13 befindet. Sie lag 0,3 cm über der ventralen Bauchwand und war im kaudalen Randbereich diffus knochendicht verschattet. Die kaudale Begrenzung war durch eine kleiner als 1 mm breite knochendichte Linie charakterisiert.

In der Ventrodorsalen lag diese Verschattung im rechten kranialen Abdomen in Höhe T13 bis L2 und hatte bei einer Größe von 1,5 x 3 cm eine hantelförmige Form. Lateral erschien sie etwas weniger röntgendicht und wies auch hier eine weniger als 1 mm breite kalzifizierte Wand auf.

Die sonographische Untersuchung konnte diese Struktur als Gallenblase identifizieren.

Röntgenbild 58 und 59: Patient 287, w, Alter 4 Jahre, Diagnose: verkalkte Gallenblasenwand, schwarze Pfeile markieren Verkalkungen in der kaudalen Gallenblasenwand



Röntgenbild 58, laterolateral



Röntgenbild 59, ventrodorsal

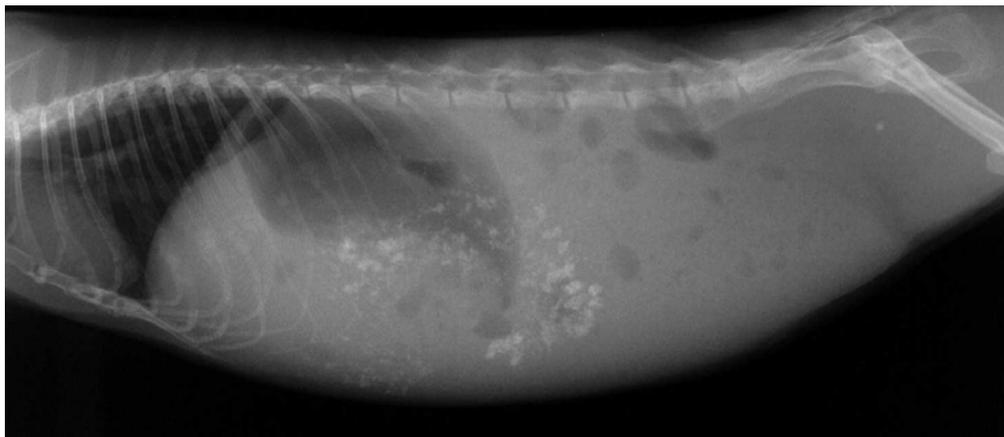
3.3. Die Bauchspeicheldrüse

Die röntgenologische Darstellung der Bauchspeicheldrüse gelang bei Tieren mit unauffälligem Abdominalbefund nicht.

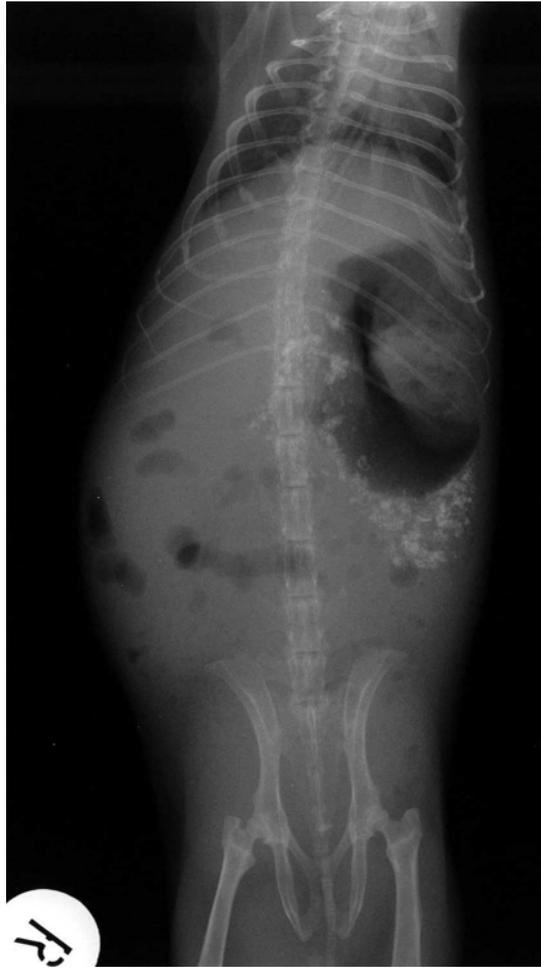
Nur bei einem Tier konnte die Bauchspeicheldrüse röntgenologisch identifiziert werden. Hierzu soll im Folgenden ein Fallbericht gegeben werden:

Signalement:	Meerschweinchen, männlich, 1 ½ Jahre
Anamnese:	vorgelegt wegen plötzlicher Harnabsatzbeschwerden und Inappetenz
Klinische Untersuchung:	Tier in gutem Allgemeinzustand, Blase palpatorisch schmerzhaft, im Hypogastrium von rechts kraniodorsal nach links kaudoventral ziehende, zungenförmige derbelastische Struktur ertastbar
Röntgen:	hinter dem Magen weichteildichte, zungenförmige Struktur mit diffus feinstaubig verteilten knochendichten Verschattungen, ca. 1,5 mm großes Konkrement in der Blase, Abdomen verwaschen

Röntgenbild 60 und 61: m, Alter 1 ½ Jahre, Diagnose: Adenokarzinom der Bauchspeicheldrüse



Röntgenbild 60, laterolateral, Verkalkungsherde als knochendichte Körnung kaudoventral des Magens sichtbar



Röntgenbild 61, ventrodorsal

Sonographie:

Struktur nicht zuzuordnen, Leber homogen

Weiteres Vorgehen:

Das Meerschweinchen wurde probelaparotomiert. Das Pankreas war in seiner gesamten Ausdehnung stark vergrößert und von verwaschen grauer Farbe. Seine Struktur wirkte blasig und in ihm waren diffus verteilt Verkalkungsherde sichtbar. Die Leber war bei rosagrauer Farbe ebenfalls vergrößert und mit bis zu 3 mm großen, gelblich schwartigen Herden durchsetzt. Von beiden Organen wurden Biopsien entnommen. Das Tier ist aus der Narkose nicht richtig erwacht und verstarb trotz Intensivmaßnahmen fünf Stunden nach der Operation.

Diagnosen: Urolithiasis: Blasenkonkrement
Pankreatopathie
Hepatopathie

Pathologische Diagnose: Histologisch zeigte sich eine Durchsetzung der Proben mit einem tubulär bis zystisch wachsenden Adenokarzinom, welches zur tiefgreifenden Zerstörung der Gewebestruktur geführt hat. Besonders im Pankreas war es dabei zu einer umfangreichen Durchsetzung des Gewebes mit epithelausgekleideten Zysten gekommen. Die Veränderungen haben sekundär entzündliche Reaktionen und Fibroplasien in den betroffenen Geweben, insbesondere in der Leber, ausgelöst. Teilweise wurden auch Nekrosen ausgebildet. Der Ursprung der adenokarzinomatösen Veränderungen ist möglicherweise exokrines Pankreas- oder Gallengangsepithel.