# Das gefüllte Kniegelenk – was kommt in Frage?

**Daniel Koch**

## In Kürze

Die meisten Lahmheiten des Hundes sind im Kniegelenk lokalisiert. Palpatorisch und radiologisch fällt vor allem die erhöhte Kniegelenkfüllung auf. Die Differenzialdiagnosen lassen sich mit einfachen manuellen Zusatz-Untersuchungen und einem zielgerichteten Blick auf das Röntgenbild auseinanderhalten. Die wichtigsten Kniegelenkpathologien beim Hund sind der Riss des vorderen Kreuzbandes und die Patellaluxation. Meniskusverletzungen betreffen eher das mediale kaudale Horn und sind Folgen des Kreuzbandrisses. In vielen Fällen verlangen anhaltende Kniegelenkfüllungen nach einem operativen Eingriff und haben in der Regel eine gute Prognose.

## Allgemeine Einschätzung des Kniegelenkes

Lahmheiten der Hintergliedmasse haben zu einem überwiegenden Teil ihren Ursprung im Kniegelenk, wie uns Statistiken, zum Beispiel aus der Vetsuisse Fakultät der Universität Zürich lehren. Die Analyse von rund 44'000 Krankengeschichten zeigt, dass ca. 2/3 aller Lahmheiten in den Hinterbeinen, und von diesen wiederum 2/3 im Kniegelenk zu suchen sind (N.N., 2015). Dies führt zu einer Trefferwahrscheinlichkeit von rund 50% für das Kniegelenk, wenn ein Hund mit Lahmheit zum orthopädischen Untersuchungsgang angemeldet ist.

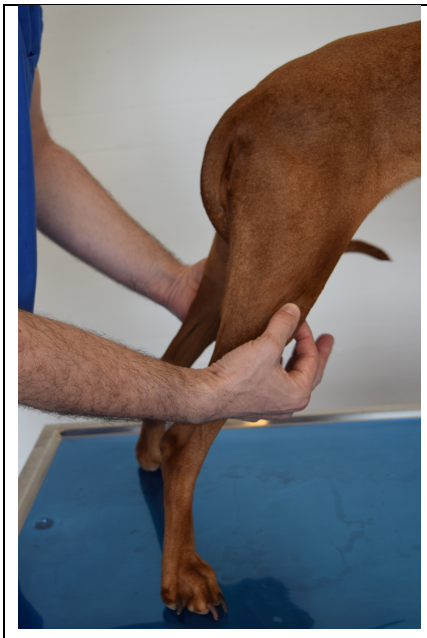
Das Kniegelenk ist ein dankbares Gelenk in Hinsicht auf die diagnostische Sicherheit. Es ist palpatorisch gut zugänglich, radiologisch einfach zu erfassen und zu interpretieren und lässt nur bei der Beurteilung des Meniskuszustandes etwas Spielraum. Das Kniegelenk toleriert erstaunlich viel Arthrose, reagiert aber empfindlich bei Instabilität in kraniokaudaler und seitlicher Richtung oder wenn die Patella nicht korrekt geführt wird. Diese Scherbewegungen lassen nicht mehr zu,

dass die hohen Kompressionskräfte, generiert durch die Schwerkraft und die das Kniegelenk umgebenden Muskeln, ihre Arbeit der Fortbewegung ausüben können und führen zu deutlicher Lahmheit. Das Kniegelenk kommt im bei den normalen Schrittarten des Hundes wie Schritt, Trab oder Galopp mit Flexions- resp. Bewegungsumfängen von 10 bis 25° aus, was zuerst erstaunlich wenig zu sein scheint. Hingegen rotieren Femur und Tibia bei der Streckung des Gelenkes um ca. 20° gegeneinander (Fischer und Lilje, 2011).

Eine der ersten pathophysiologischen Reaktionen bei einer Erkrankung oder Verletzung des Kniegelenkes ist die Gelenkfüllung und der Schmerz bei der Extension. Der Erguss ist mit den Fingern des Untersuchers kaudal des Patellarligamentes meist gut zu ertasten, wobei der Seitenvergleich zum kontralateren Kniegelenk hilfreich sein kann. Die zu Beginn des Prozesses sich eher weich anfühlende Schwellung wird zunehmend derber, wenn die arthrotischen Veränderungen beginnen. Radiologisch wird die Füllung gut wahrgenommen. Der infrapatellare Fettkörper, welcher normalerweise als strahlendurchlässiges Dreieck zwischen Patellarligament, Femur und *Crista tibiae* erscheint, wird vom Erguss im kranialen Kompartiment verdrängt. Im kaudalen Kompartiment kann der Kniegelenkerguss als vom Muskelgewebe abgrenzbare Schwellung entdeckt werden, wobei die Sesambeine im *M. popliteus* nach kaudal versetzt erscheinen können (Owens, 1989). Bevor nun auf die Differenzialdiagnosen eines gefüllten Kniegelenkes des Hundes eingegangen wird, soll erwähnt werden, dass in den allermeisten Fällen eine chirurgische Therapie indiziert ist.

## Klinischer und radiologischer Untersuchungsgang eines normalen Kniegelenkes

Das Kniegelenk wird beim stehenden Hund mit je einer Hand am linken und rechten Bein auf Gelenkfüllung, Druckschmerz und Wärme untersucht (Abb. 1). Die Patella soll in der Mitte zwischen den beiden Epikondylen des Femurs liegen und nicht luxierbar sein. Das *Ligamentum patellae* kann vom distalen Patellapol bis zum Ansatz am *Margo cranialis tibiae* gut verfolgt werden und soll ohne Auflagerungen sein.

| | |
|---|---|
|  | |
| Abbildung 1: Orthopädische Untersuchung beim stehendem Hund. Das Kniegelenk wird kaudal des *Lig. patellare* und zwischen Patella und Tibiaplateau ertastet | Abbildung 2: Orthopädische Untersuchung beim liegenden Hund. Der Schubladentest prüft die Kreuzbänder. Dabei fasst der Untersucher die laterale Fabella, die Patella mit der einen und den Fibulakopf und die *Crista tibiae* mit der anderen Hand. |

Beim liegenden Hund wird das Kniegelenk zunächst auf Krepitation untersucht. Dabei liegt die eine Hand des Untersuchers auf dem Kniegelenk, während die andere am Tarsus hält und dabei Flexion und Extension sowie Rotationsbewegungen durchführt. Die seitliche Stabilität wird bei gestrecktem Kniegelenk geprüft. Der **Schubladentest** zur Prüfung des vorderen und hinteren Kreuzbandes soll in leichter Flexion durchgeführt werden. Für die Ausführung halten Zeigefinger und Daumen die Patella und die laterale Fabella respektive die *Tuberositas tibiae* und den Fibulakopf. Die Bewegung wird mit der an der Tibia haltenden Hand ausgeführt (Abb. 2). Eine Alternative zum Schubladentest ist der **Tibia-Kompressions-Test**, bei welchem Knie- und Tarsalgelenk in der Ausgangslage gestreckt sind. Nach Beugung des Tarsalgelenkes wird die proximale Tibia nach kranial ausweichen, sofern das vordere Kreuzband gerissen ist. Der Meniskus ist nicht zu spüren, allerdings kann eine Verletzung des medialen Hornes auf ebendieser Seite Druckschmerz auslösen. Zuletzt bleibt die **Position der Patella** zu prüfen. Eine mögliche **mediale Luxation** wird am ehesten in Streckung und bei Innenrotation auszulösen sein, eine **laterale Luxation** vornehmlich bei Beugung und

Aussenrotation. Sofern die Hunde in Seitenlage ihre Muskeln zu stark anspannen, sind diese Tests beim stehenden Hund durchzuführen (Koch und Fischer, 2015). Sofern indiziert, wird das Kniegelenk im mediolateralen und anterioposterioren Strahlengang (Abb. 3 und 4) geröntgt. Die Tangentialaufnahme zur Darstellung der Position der Patella im *Sulcus femoris* ist nur selten indiziert.

Abbildung 3: Gesundes Kniegelenk eines erwachsenen Hovawarts im mediolateralen Strahlengang. Man beachte das physiologische Ausmass der Gelenkfüllung (gelbe Pfeile) sowie das Sesambein in der Poplitealsehne (roter Pfeil).

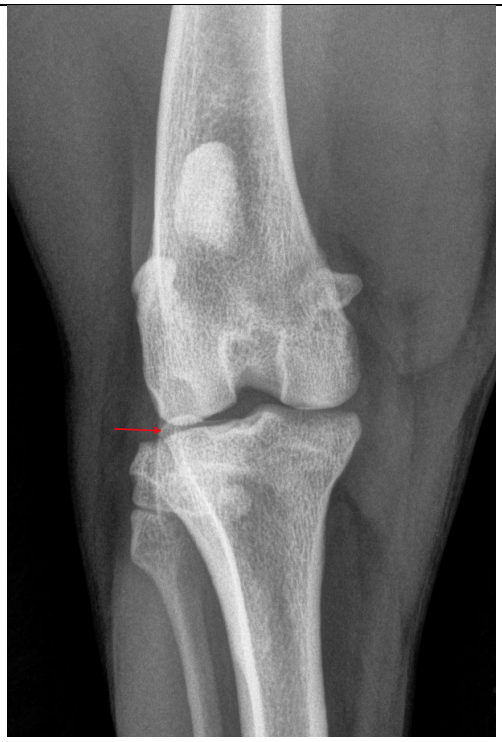


Abbildung 4: Kniegelenk desselben Hundes wie in Abbildung 3 im anterioposterioren Strahlengang. Das Sesambein in der Poplitealsehne ist zwischen lateralem Femurkondylus und Tibia zu erkennen (roter Pfeil).

**Differenzialdiagnosen gefülltes Kniegelenk**

Die häufigste Ursache für eine Kniegelenkfüllung ist der **Riss des vorderen Kreuzbandes**. Die Ursachen dafür sind multifaktoriell. Es besteht keine Einigkeit über die Pathogenese.

Folgende **Risikofaktoren** tragen dazu bei:

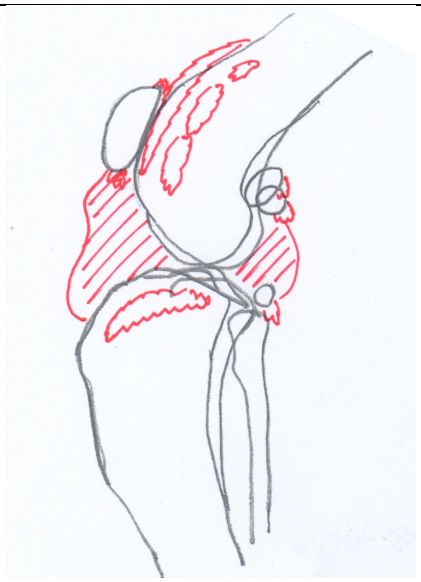
- Zugehörigkeit zu Risikorassen wie Neufundländer, Rottweiler, Staffordshire Terrier,
- Übergewicht,
- steile Stellung der Hinterhand,
- schmale *Tuberositas tibiae*,
- Alter,
- Sport

(Whitehair et al., 1993; Duval et al., 1999; Inauen et al., 2009; Taylor-Brown et al., 2015).

Im Gegensatz zum Menschen ist der Kreuzbandriss keine Sportfolge, sondern kündigt sich über mehrere Episoden mit partiellen Rissen an. Die entsprechenden palpatorischen Zeichen sind ein positiver Schubladentest (kompletter Riss) oder Schmerz bei dessen Ausübung (partieller Riss oder Bewegungseinschränkung durch Meniskusumklappung), Dolenz bei Extension und Innenrotation sowie Kniegelenkfüllung (Abb. 5 und 6). Bei partiellen Rissen ist der Erguss deutlich geringer als bei kompletten Rissen, weil die Instabilität des Kniegelenkes in einer starken Kapselreaktion resultiert. Bei chronischen Fällen wird die beginnende Kniegelenkarthrose Krepitation auslösen. Hunde mit partiellen oder kompletten vorderen Kreuzbandrissen zeigen zumindest zu Beginn des Spazierganges den typischen Zehenspitzengang, womit sie einer schmerzhaften Flexion und Extension des Kniegelenkes entgegentreten können.

Auf dem Röntgenbild werden die Zubildungen am distalen Patellapol, am Gelenkrand des distalen Femurs, am Kranialrand des Tibiaplateaus und an den Epikondylen des Femurs zu sehen sein. Ein **umgeklapptes oder verletztes kaudales Horn des medialen Meniskus** ist beinahe immer die Folge eines vollständigen vorderen Kreuzbandrisses und kann als ein charakteristisches Klicken („Meniscal click“) bei wiederholter Beugung und Streckung des Kniegelenkes gefühlt werden. Akute Meniskusläsionen führen in der Regel zu starken Kniegelenkergüssen. Kraniale Kreuzbandrisse mit und ohne Meniskusschaden sollten immer chirurgisch versorgt werden. Dazu eignen sich bei kleinen Hunden intra- oder extrakapsuläre Bandersätze. Bei mittelgrossen bis grossen Hunden bringen die

Biomechanikänderungen wie die TTA oder TPLO Vorteile vor allem in der ersten Phase der Rehabilitation.
Die Ausnahme sind Katzen, bei welchen auf eine periartikuläre Fibrose gewartet werden darf. Bei Misserfolg der konservativen Therapie sind auch sie Kandidaten für eine chirurgische Stabilisierung.
Meniskusverletzungen werden mittels partieller Meniskektomie behandelt.

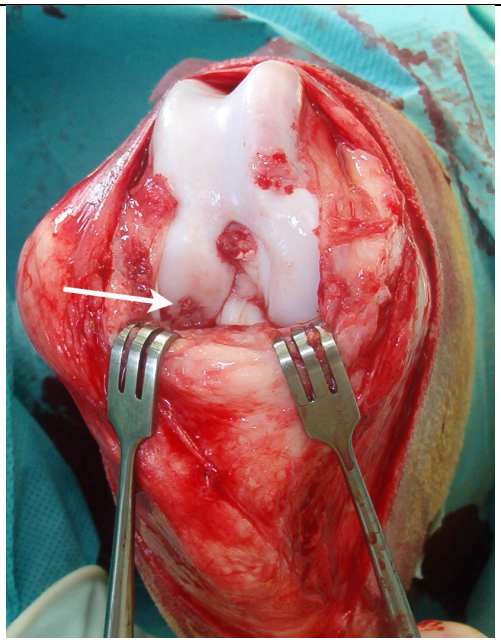
| | |
|---|---|
| |  |
| Abbildung 5: Kniegelenk mit deutlichem Erguss und degenerativen Zubildungen bei einem 8 Jahre alten Labrador Retriever mit Riss des vorderen Kreuzbands | Abbildung 6: Schemazeichnung eines Kniegelenkes mit Erguss (schraffierte Flächen) und Arthrosezeichen (gezackte Wolken), typisch für vorderen Kreuzbandriss |

**Kaudale Kreuzbandrisse** sind sehr selten und meistens Traumafolge. Sie führen wegen der Instabilität zu einer markanten Kniegelenksfüllung. Kaudale und kraniale Kreuzbandrisse lassen sich alleine durch die Tibiabewegung nach kaudal oder kranial nicht voneinander unterscheiden, weil die Ausgangslage (luxiert oder physiologisch) nicht bekannt ist. Allerdings erkennt man den kaudalen Kreuzbandriss an Hand des markanten Stopps bei der Kranialschiebung der Tibia, welcher durch das gespannte kraniale Kreuzband entsteht. Beim kranialen Kreuzbandriss wird der Stopp durch die Gelenkkapsel und die Muskulatur bestimmt und fühlt sich weich an. Kaudale Kreuzbandrisse können bei kleinen Hunden mit Ruhigstellung und Physiotherapie therapiert werden. Schon ab ca. 12 kg Körpergewicht wird aber ein

extrakapsulärer Bandersatz, verankert im lateralen peripatellären Gewebe respektive im lateralen Femurkondylus sowie um den Fibulakopf die bessere Therapie sein (Kowaleski et al., 2012).

Die gleichzeitige Ruptur von kranialem und kaudalem Kreuzband ist eine Traumafolge und tritt bei Hunden selten ein. Bei Katzen sind solche Kniedisruptionen hingegen des Oefteren zu sehen, wobei auch Meniskus- und Seitenbandverletzungen zu finden sind. Der Erguss ist dann blutig durchsetzt. Eine Rekonstruktion kann aufwändig werden und umfasst die erhaltende Chirurgie der Menisken, Seitenbandnähte respektive Neoinsertionen, Kreuzbandplastiken und meist auch eine temporäre transartikuläre Ruhigstellung mittels Fixateur externe.

**Patellaluxationen** sind ebenfalls häufig auftretende Kniepathologien (Gibbons et al., 2006). Sie führen meist nur zu wenig Gelenkerguss. Aus diesem Grund und weil die Patellaluxation ein palpatorischer Befund ist, eignet sich das Röntgenbild nur in wenigen Fällen zur Diagnostik. Es zeigt bei medialen Patellaluxationen der Grade 1 bis 3 (Einteilung nach Singleton) neben der geringen Gelenkfüllung auch bei chronischen Fällen nur langsam fortschreitende degenerative Zeichen. **Laterale** Patellaluxationen führen zu mehr Gelenkerguss, weil bei der Luxation das proximale Ende des *M. extensor digitorum longus*, welcher im lateralen Kniekompartiment liegt, gestreift wird (Abb. 7). Bei meist permanent luxierter Patella, wie es bei den Graden 3 und 4 der Fall sein kann, wird die Knieschwellung nicht mehr deutlich hervortreten, weil die Irritation der Gelenkkapsel durch die Instabilität wegfällt. Die luxierte Patella kann aber radiologisch einfach entdeckt werden. Ein deutlicher Kniegelenkerguss bei Hunden mit **medialer Patellaluxation** weist oft auf einen Kreuzbandschaden hin, welcher wegen der Innenrotation der Tibia eine natürliche Folge der Patellaluxation sein kann. Patellaluxationen sind dann operativ zu versorgen, wenn Hunde während des Spazierganges mehrfach die typische Entlastungshaltung zeigen. Die besten Resultate werden erzielt mit Osteotomien der Tibia und des Femurs (Koch und Montavon, 1997; Kowaleski et al., 2012). Neuerdings kann der *Sulcus femoris* mit einer Halbprothese ersetzt werden. Geringgradige Patellaluxationen können mit gezieltem Muskelaufbau und Physiotherapie verbessert werden.

| | |
|---|---|
| |  |
| Abbildung 7: Röntgenbild eines Knies mit Patellaluxation Grad 3 nach lateral und Erguss; im Regelfall sind bei Patellaluxationen sonst weniger Ergusszeichen zu finden | Abbildung 8: Eröffnetes Kniegelenk eines 10 Monate alten weissen Schäferhundes mit einer Osteochondroseläsion (Pfeil) von ca. 10 mm Durchmesser am lateralen Femurkondylus |

Selten wird beim Welpen im Alter von 6-10 Monaten eine **Osteochondroseläsion** am lateralen Femurkondylus festgestellt (Abb. 8). Abgesehen von der Kniegelenkfüllung wird sich der Defekt auf der laterolateralen oder anterioroposterioren Röntgenaufnahme darstellen. Die Abklärung sollte im kontralateralen Kniegelenk ebenfalls stattfinden. Bei unklaren Fällen muss man auf Schnittbildverfahren oder Arthroskopie zurückgreifen. Grosse Osteochondroseläsionen sollten kürettiert werden. Die Prognose ist vorsichtig bis gut.

Traumatische Ereignisse wie **Kapselrupturen** oder **Gelenkfrakturen** führen selbstverständlich auch zu einem Kniegelenkerguss. Die ossären Befunde sind palpatorisch und radiologisch meist offensichtlich und determinieren die Diagnose.

Eine spezielle Verletzung ist der **Aus- oder Abriss der Sehne des M. extensor digitorum longus** vom kaudalen Kondylus des Femurs (Stöcklin et al., 1999). Sofern ein Stück des Femurs mit ausgerissen wird, ist dies auf dem laterolateralen

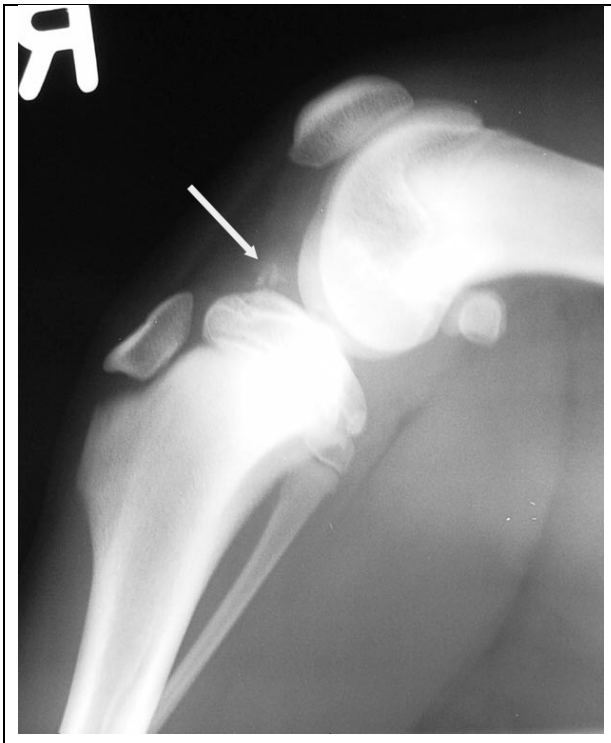
Röntgenbild gut zu erkennen (Abb. 9). Ansonsten wird der Untersucher eine Hyperflexion der Zehen feststellen und daraufhin das Augenmerk auf das Knie richten. Abrisse der Sehne sind chirurgisch schwierig zu versorgen. Bei akuten Ausrissen kann die Sehne mit einer Positionsschraube und einer Unterlegscheibe reinseriert werden. Schon nach wenigen Tagen ist die Muskelverkürzung so stark, dass eine Neoinsertion an der proximalen Tibia angezeigt ist. Auch nicht versorgte Ausrisse haben eine Chance auf Heilung, wenn der Muskelbauch an den *M. tibialis cranialis fibrosiert* und eine Teilfunktion zurückgewinnt. Die Verletzung der Ursprungssehne des *M. extensor digitorum longus* kann im Übrigen auch iatrogen durch eine unvorsichtige laterale Arthrotomie erfolgen.

**Bissverletzungen** ins Kniegelenk sind selten. Der Erguss kann mit Bakterien versetzt sein, worauf eine eitrige Gonitis entsteht. Die Punktion des Gelenkes und die Differenzierung des Ausstriches bringen Klarheit über die Ätiologie. Infizierte Gelenke müssen eröffnet oder zumindest gespült werden. Idealerweise wird nach der Initialbehandlung eine Dauerspülung über 1-4 Tage installiert und nach Resistenzprüfung Antibiotika über eine minimale Dauer von sechs Wochen verabreicht.

Das Kniegelenk ist zwar nicht das klinisch dominante Gelenk bei einer **Polyarthritis,** es kann aber dennoch im Rahmen einer systemischen Erkrankung Anzeichen einer Schwellung zeigen. Zu den Ursachen der Polyarthritis gehören neben Bakterien und Parasiten wie Toxoplasmen, Ehrlichien, Borrelien oder Leishmanien auch immunbedingte Erkrankungen. Zudem können Polyarthritiden auch sekundär zu Neoplasien oder anderen schweren Allgemeinerkrankungen auftreten oder idiopathisch sein. Die Behandlung richtet sich nach den Befunden des Gelenkpunktates und der Serologie.

Schlussendlich müssen auch **Neoplasien** in Betracht gezogen werden. Das **Synovialzellsarkom** ist ein Tumor welcher meist aus zwei Zellreihen besteht und aus den mesenchymalen Zellen hervorgeht. Der Tumor heftet sich der Gelenkaussenseite an. Die Schwellung ist also streng genommen nicht im Kniegelenk lokalisiert. Radiologisch wird das Synovialzellsarkom als diffuse Schwellung wahrgenommen, welche auch in peripher gelegenen Gelenkanteilen

sichtbar wird und sich dadurch von einer Synovialisanreicherung unterscheidet. Im fortgeschrittenen Stadium greift der Tumor die beiden gelenknahen Knochen Femur und Tibia lytisch an. Synovialzellsarkome werden mittels Biopsie diagnostiziert und chirurgisch lokal, respektive mit Amputation der Gliedmasse sowie Chemotherapie palliativ behandelt. Im Gegensatz dazu sind **Osteosarkome** monoossär verteilt. Sie produzieren auch einen Gelenkerguss, die prädominanten Zeichen sind aber Osteolyse, knöcherne Zubildungen und Periostablösungen (Abb. 10). Die **Osteomyelitis** lässt sich wegen ebenfalls auftretenden Knochenlyse radiologisch nicht immer eindeutig vom Osteosarkom unterscheiden. Ausgebreitete wolkige und unregelmässige periosteale Zubildungen oder gar ein Auftreten von Knochensequestern lassen eher ein infektiöses Geschehen vermuten (Reif et al., 2011). Für eine Osteomyelitis sprechen das Auftreten bei jüngeren Hunden, nach Osteosynthese oder Bissverletzungen, Phasen mit Fieber, Inappetenz und Apathie sowie ein Blutbild mit Leukozytose. Biopsie und bakterielle Untersuchung bestätigen den Verdacht auf Osteomyelitis, welche je nach Lokalisation, Chronizität und Verlauf mittels langfristiger Antibiose, Kürettage, Teilresektion des Knochens, sichernder Osteosynthese oder Amputation behandelt werden muss.



| | |
|---|---|
| Abbildung 9: Abriss des *M. extensor digitorum longus* bei einem Weimaranerwelpen. Ein Stück des Sehnenursprunges wurde vom Femur abgerissen und ist im Röntgenbild zu erkennen (Pfeil). | Abbildung 10: Osteosarkom am distalen Femur bei einem Leonberger. Die typischen Zeichen der Lyse, Zubildung und Periostproliferation sind gut zu erkennen. |

**Literatur**

Duval J. M., Budsberg S. C., Flo G. L. und Sammarco J. L. (1999): Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. J Am Vet Med Assoc 215: 811-814.

Fischer M. S. und Lilje K. E. (2011): Hunde in Bewegung. Stuttgart, Kosmos Verlag.

Gibbons S. E., Macias C., Tonzing M. A., Pinchbeck G. L. und McKee W. M. (2006): Patellar luxation in 70 large breed dogs. J Small Anim Pract 47: 3-9.

Inauen R., Koch D., Bass M. und Haessig M. (2009): Tibial tuberosity conformation as a risk factor for cranial cruciate ligament rupture in the dog. Vet Comp Orthop Traumatol 22: 16-20.

Koch D. und Fischer M. S. (2015): Lahmheitsuntersuchung beim Hund. Stuttgart, Enke Verlag.

Koch D. A. und Montavon P. M. (1997): Klinische Erfahrung bei der Therapie der Patellarluxation des Kleintieres mittels Sulkoplastik und seitlicher und kranialer Verschiebung der Tuberositas tibiae. Schweiz Arch Tierheilkd 139: 259-264.

Kowaleski M. P., Boudrieau R. J. und Pozzi A. (2012): Stifle Joint. In: Veterinary Surgery Small Animal. Herausgeber: K. M. Tobias und S. A. Johnston. St. Louis, Elsevier Saunders**:** 906-998.

N.N. (2015): Statistik der Patientendaten. Zürich, Vetsuisse Fakultät Universität Zürich.

Owens J. M. (1989): Röntgenbildinterpretation für den Kleintierpraktiker. Stuttgart, Enke Verlag.

Reif U., Meyer-Lindenberg A., Wagner F. und Kohn B (2011): Erkrankungen des Bewegungsapparates. In: Praktikum der Hundeklinik. Herausgeber: P. Suter, B. Kohn, G. Schwarz. Stuttgart, Enke Verlag,: 998-1070.

Stöcklin P., L'Eplattenier H. und Montavon P. M. (1999): Avulsion des Ursprungs des M. extensor digitorum longus bei einem Dobermann Pinscher. Schweiz Arch Tierheilkd 1999, 141: 53-57.

Taylor-Brown F. E., Meeson R. L., Brodbelt D. C., Church D. B., McGreevy P. D., Thomson P. C. und O'Neill D. G. (2015): Epidemiology of Cranial Cruciate Ligament Disease Diagnosis in Dogs Attending Primary-Care Veterinary Practices in England. Vet Surg 44: 777-783.

Whitehair J. G., Vasseur P. B. und Willits N. H. (1993): Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. J Am Vet Med Assoc 203: 1016-1019.

**Korrespondenzadresse:**

Daniel Koch, Dr. med. vet. ECVS

Daniel Koch Kleintierchirurgie AG

Ziegeleistrasse 5

CH-8253 Diessenhofen

daniel.koch@dkoch.ch