

Aus dem Department für Kleintiere und Pferde
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Klinik für Kleintierchirurgie

(Leiterin: Ass.-Prof. Dr.med.vet. Britta Vidoni)

**Lebensqualität und Komplikationen im Anschluss an
Gliedmaßenamputationen bei Hund und Katze:
Retrospektive Studie von gliedmaßenamputierten Patienten an der
Kleintierchirurgie der Vetmeduni Vienna
im Zeitraum Januar 2009 - Februar 2020**

Diplomarbeit

Zur Erlangung der Würde einer
MAGISTRA MEDICINAE VETERINARIAE
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

vorgelegt von

Lara Klapheck

Wien, im Mai 2022

Betreuerin:

Dr.med.vet. Brigitte Degasperi, Dipl. ECVS

Gutachter:

Ao.Univ.-Prof. Dr.med.vet. Johann Kofler, Dipl. ECBHM

Inhaltsverzeichnis

<u>1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG</u>	1
1.1. EINLEITUNG	1
1.2. ZIELSETZUNG	1
<u>2. LITERATURÜBERSICHT</u>	3
2.1. INDIKATIONEN	3
2.1.1 SONDERSTELLUNG OSTEOSARKOME	5
2.2. KONTRAINDIKATIONEN	6
2.3. ARGUMENTE FÜR ODER GEGEN EINE AMPUTATION	6
2.4. PRÄ- UND PERIOPERATIVES MANAGEMENT	7
2.5. CHIRURGISCHE TECHNIKEN	9
2.5.1 ALLGEMEINE LEITLINIEN	9
2.5.2 AMPUTATION DER VORDEREXTREMITÄT	10
2.5.3 AMPUTATION DER HINTEREXTREMITÄT	16
2.6. KOMPLIKATIONEN NACH AMPUTATIONEN	22
2.7. POSTOPERATIVE NACHSORGE	23
2.7.1. PHYSIOTHERAPIE NACH AMPUTATIONEN	23
2.8. RESULTATE NACH AMPUTATIONEN	23
2.8.1 KINEMATISCHE UND KINETISCHE GANGBILDANALYSEN	24
2.9. PROGNOSE NACH AMPUTATIONEN	25
<u>3. MATERIAL UND METHODEN</u>	27
3.1. DATENERHEBUNG	27
3.2. INHALT UND AUFBAU DES FRAGEBOGENS	27
3.3. DEFINITION EINER ADÄQUATEN ANPASSUNG UND ZUFRIEDENER BESITZERINNEN	30
3.4. STATISTISCHE ANALYSE	30
<u>4. ERGEBNISSE</u>	31
4.1. DESKRIPTIVE DATENANALYSE	31
4.1.1 UMFANG DER BEFRAGUNG	31
4.1.2 ALTER, GEWICHT UND ERNÄHRUNGSZUSTAND	31
4.1.3 GESCHLECHTERVERTEILUNG	34
4.1.4 RASSEVERTEILUNG	34
4.1.5 AMPUTIERTER GLIEDMASSE	36
4.1.6 POSTOPERATIVE ÜBERLEBENSZEIT	37
4.1.7 INDIKATIONEN FÜR DIE AMPUTATION	38
4.1.8 KOMPLIKATIONEN UND ANZEICHEN FÜR SCHMERZ UND UNWOHLSEIN	40
4.1.9 DAUER DES POSTOPERATIVEN KLINIKAUFGENTHALTS	42

4.1.10	DAUER DER POSTOPERATIVEN GENESUNGSZEIT	43
4.1.11	DAUER, BIS EINGESTÄNDIGES LAUFEN MÖGLICH WAR	43
4.1.12	ALLGEMEINVERHALTEN UND ZUSAMMENLEBEN	44
4.1.13	ERNEUTE ENTSCHEIDUNG FÜR ODER GEGEN EINE AMPUTATION	46
4.1.14	BEDENKEN DER BESITZERINNEN	48
4.1.15	TATSÄCHLICHES ERGEBNIS IM VERGLEICH ZUM ERWARTETEN	49
4.1.16	VERGLEICH DER LEBENSQUALITÄT VOR UND NACH DER AMPUTATION	50
4.1.17	BETREUUNG DURCH DIE UNIVERSITÄTSKLINIK	51
4.1.18	NEGATIVE ERFAHRUNGEN DER BESITZERINNEN	51
4.1.19	ZUSAMMENFASSUNG	52
5.	<u>DISKUSSION</u>	53
5.1.	ERGEBNISSE	53
5.2.	GRENZEN UNSERER STUDIE	56
5.3.	ALTERNATIVEN ZUR AMPUTATION	58
5.4.	PHANTOMSCHMERZ IN DER VETERINÄRMEDIZIN	60
6.	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	64
7.	<u>SUMMARY</u>	65
8.	<u>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</u>	66
9.	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	68
10.	<u>ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS</u>	72
11.	<u>ANHANG</u>	73

1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

1.1. EINLEITUNG

Die Amputation einer Gliedmaße bietet bei vielen, vermeintlich mit einer schlechten Prognose verbundenen Krankheitsbildern eine kostengünstige und relativ einfach durzuführende therapeutische Methode (Dickerson et al. 2015). Sie ist meist die letzte Option, dem Patienten ein beschwerde- und schmerzfreies Weiterleben mit einer angemessenen Lebensqualität zu gewährleisten (von Werthern et al. 1999).

1.2. ZIELSETZUNG

Diese retrospektive Studie befasst sich mit der Erhebung der tierhalterbezogenen Resultate nach Gliedmaßenamputationen und soll als Grundlage und Entscheidungshilfe für TierärztInnen dienen, welche oft mit unsicheren und zweifelnden BesitzerInnen konfrontiert sind. In diesen Situationen ist es wichtig, korrekt und auf objektiven Grundlagen basierend beraten zu können.

Diese Studie liefert Daten, welche die Indikation zur Amputation einer Gliedmaße, den Krankheitsverlauf, die Überlebenszeit der Patienten, die BesitzerInnenzufriedenheit und deren Akzeptanz des Eingriffes im Hinblick auf Lebensqualität sowie die Adaption bei Hunden und Katzen widerspiegeln.

Ähnliche Studien aus den Niederlanden, dem Vereinigten Königreich, dem deutschsprachigen Raum und den USA berichten, dass sich die Mehrzahl der PatientenbesitzerInnen erneut für eine Amputation entscheiden würde und sich ihre Tiere mit einer guten Lebensqualität an die neue Situation angepasst haben (von Werthern et al. 1999, Kirpensteijn et al. 1999, Forster et al. 2010, Dickerson et al. 2015). Die meisten Tiere konnten sich schneller als von den Besitzern erwartet auf drei Beinen fortbewegen (Kirpensteijn et al. 1999).

In unserer Studie erwarten wir, dass die Anpassung und Lebensqualität der Patienten von der Mehrzahl der BesitzerInnen als zufriedenstellend eingestuft wird und sie erneut einer Amputation zustimmen würden. Die Ergebnisse sollen TierärztInnen ermutigen, eine höhere Akzeptanz für diese Therapiemethode zu entwickeln und gleichzeitig die Grundlage für eine

fundierte Beratung bei Vorliegen von Unkenntnis über die postoperative Lebensqualität und einer möglichen Unwilligkeit der TierbesitzerInnen diesen schwerwiegenden chirurgischen Eingriff vornehmen zu lassen, darstellen. Folglich könnten TierärztInnen den PatientenbesitzerInnen somit besser zur Seite stehen und damit kann ein bestmögliches Ergebnis für Tier und Mensch erreicht werden.

2. LITERATURÜBERSICHT

2.1. INDIKATIONEN

Die Amputation einer Gliedmaße kann als therapeutische Methode genutzt werden, wenn die Extremität ihre Funktion irreversibel verliert, eine chronische Belastung des Tieres durch Schmerzen und Unbehagen entsteht oder andere therapeutische Optionen nicht zielführend sind (Voss et al. 2019).

Als relevanteste Indikation sind neoplastische Erkrankungen der Gliedmaßen zu nennen, wobei am häufigsten die Knochen oder Gelenke betroffen sind. Bei Neoplasien dieser Gewebearten handelt es sich meist um Osteosarkome, Chondrosarkome, Fibrosarkome oder Synovialzellsarkome (Wagner 2018, Lauer 2017, Koch et al. 2019a). Je nach Art des Tumors, insbesondere bei Osteosarkomen, ist die Amputation in Kombination mit einer adjuvanten Chemotherapie als Goldstandard zu nennen (Wustefeld-Janssens et al. 2020). Die lokale Kontrolle des Tumors ist wichtig, um eine weitere Streuung zu verhindern, auch wenn in den meisten Fällen schon eine Metastasierung stattgefunden hat (Scharvogel und Schwandt 2014). Neoplasien können auch von Weichteilgeweben, wie der Haut ausgehen, wie z.B. Mastzelltumore, Sarkome oder Hämangiosarkome (Lauer 2017, Wagner 2018), während neuronale Tumore meist im Bereich der Nervenwurzeln von C6 – C8 oder Th1 – Th2 auftreten (Forterre 2014). Die Exzision der letztgenannten Tumore ist meist nicht mit dem Erhalt der Gliedmaße zu vereinbaren, da die Diagnose in der Vielzahl der Fälle so spät gestellt wird, dass eine Resektion die spinalen Nerven und Teile des Rückenmarks inkludieren muss (Forterre 2014). Neben primärer Exzision von Neoplasien können diese auch aus palliativen Zielsetzungen heraus entfernt werden. Dies ist der Fall, wenn eine Metastasierung bereits stattgefunden hat oder pathologische Frakturen vorliegen. (Lauer 2017)

Bei gravierenden, traumatischen Verletzungen kann ebenfalls eine Amputation in Frage kommen. Dabei wird das skeletale oder neurovaskuläre System so schwerwiegend geschädigt, dass eine Rekonstruktion der Gliedmaße unwahrscheinlich erscheint (Séguin 2018). In solchen Fällen können wichtige, versorgende Gefäße verletzt werden, welche eine lokale Perfusionsstörung zur Folge haben können. Ein ähnliches Bild kann durch eine Thrombose verursacht werden. Die folgende Ischämie lässt das Gewebe nekrotisch werden und ist in schweren Fällen nur noch durch großzügige Resektion, d.h. Amputation, zu

behandeln (Nolff 2020a). Die vollständige oder auch partielle Avulsion des *Plexus brachialis* führt häufig dazu, dass die Vordergliedmaße unbrauchbar wird, da das Tier unfähig ist, Gewicht auf dem betroffenen Bein zu tragen und es zu spontanem Überköten kommt (Lauer 2017, Voss et al. 2019, Challande-Kathmann and Forterre 2021a). Diese Verletzungen entstehen häufig durch seitliche Traumata, wie einem Autounfall oder bei einem High-Rise-Syndrom (Challande-Kathmann and Forterre 2021a). Ist der *N. radialis* betroffen, führt dies zu einer Monoplegie der ipsilateralen Vordergliedmaße. Durch die Gefahr der Automutilation kann bei ausbleibendem Erfolg der Reinnervation eine Amputation in Betracht gezogen werden (Koch und Fischer 2019b, Challande-Kathmann 2021a). Ähnliches gilt für traumatische Schädigungen des *N. ischiadicus* an der Hintergliedmaße. Diese können nach Verkehrsunfällen, Bissverletzungen oder durch iatrogene Verletzungen bei Injektionen oder Operationen auftreten. Auch hier besteht die Gefahr, dass die betroffene, nicht mehr funktionelle Gliedmaße durch Zehensleifen oder Automutilation weiter geschädigt wird (Challande-Kathmann and Forterre 2021a).

Infektionen stellen eine weitere Indikation für eine Amputation dar. Eine Osteomyelitis kann sich so gravierend entwickeln, dass eine radikale chirurgische Intervention, d.h. eine Gliedmaßenamputation erfolgen muss. Die nekrotisierende Fasziiitis kann als Komplikation bei der Wundheilung auftreten und mitunter durch die Freisetzung von Endo- und Exotoxinen lebensbedrohlich sein. Sind große Muskelgruppen oder Gelenke betroffen, kann eine Amputation nötig sein, um den Patienten zu retten (Nolff 2020b). Auch angeborene Miss- und Fehlbildungen, welche wiederum zu Deformation und Dysfunktion führen, können diesen Eingriff unumgänglich machen (Séguin 2018). Ebenfalls kann eine zumeist erworbene Kontraktur des *M. quadriceps* Ankylosen in Knie- und Tarsalgelenk bedingen. In solchen, hochgradigen Fällen kann eine Amputation angezeigt sein (Challande-Kathmann and Forterre 2021b).

Neben den angeführten, zahlreichen medizinischen Indikationen kann auch ein limitierter Kostenrahmen der BesitzerInnen Grund für die Entscheidung sein, wenn kostenaufwändigere und mit langem Klinikaufenthalt verbundene Therapiemethoden nicht realisiert werden können (Séguin 2018).

2.1.1. Sonderstellung Osteosarkome (OSA)

Tumore und insbesondere OSA, welche einen Anteil von 80 % der skeletalen Tumore ausmachen, nehmen eine zentrale Stellung beim Thema Amputationen ein (Koch und Fischer 2019a). Sie können als Primärtumore oder Knochenmetastasen auftreten. Bei Hunden zeigen sie schon in frühen Stadien röntgenologisch nachweisbare Metastasen in der Lunge und anderen Regionen, wohingegen bei Katzen eine Metastasierung wiederum seltener auftritt (Fossum 2021). OSA zeigen bei Hunden ein gehäuftes Auftreten an den langen Röhrenknochen und zwar in Distanz zum Ellbogengelenk und in der Nähe des Kniegelenks, was bedeutet, dass sie vermehrt distal am *Radius* und *Femur* bzw. proximal am Oberarm und an der *Tibia* auftreten (Koch et al. 2019a). Hinsichtlich der Rasseverteilung sind große Hunderassen häufiger betroffen. Dieser Sachverhalt kann möglicherweise durch das schneller verlaufende Wachstum der langen Röhrenknochen erklärt werden. Eine andere Ursache könnten Mikrofrakturen sein, die durch die hohe Körpermasse in Kombination mit Aktivität entstehen können. Beide Faktoren wären in der Lage, die Genese eines Tumors anzuregen (Koch und Fischer 2019a). Eine andere Quelle der Tumorgenese kann die Radiotherapie sein, welche in dieser Region vor einigen Jahren angewandt worden ist (Koch und Fischer 2019a).

Klinisch fallen Patienten mit einem OSA durch Lahmheit auf, welche sich progressiv verschlechtert und auf schmerzlindernde Medikamente nicht anspricht. Die betroffene Extremität zeigt eine Muskelatrophie und gegebenenfalls eine harte Schwellung im Bereich des Tumors. Begleitend können in selteneren Fällen Fieber, Anorexie und Gewichtsverlust auftreten (Fossum 2021). Wenn der proximale Oberarm betroffen ist, kann das klinische Bild dem einer Parese des *N. radialis* ähneln. Ebenso sollte keine Verwechslung mit einer Ruptur des Kreuzbandes bei OSA am distalen *Femur* auftreten. In solchen Fällen kann eine Schwellung der regionalen Lymphknoten auf eine Neoplasie hinweisen (Koch und Fischer 2019a). Auch Frakturen, welche spontan oder durch geringe Traumaenergie ausgelöst auftreten und osteolytische Frakturänder aufweisen, können ein Erscheinungsbild von OSA sein (Koch und Fischer 2019a).

Röntgenologisch stellen sich OSA durch Osteolyse im Bereich der Kompakta dar, während im Periost eine deutliche Zubildung und Ablösung desselben zu erkennen ist. OSA beschränken sich in der Regel nur auf einen Knochen. Sind zwei an einem Gelenk teilhabende Knochen involviert, lässt dies eher auf ein Synovialzellsarkom schließen (Koch und Fischer 2019a).

Um die Diagnose zu sichern, sollten Feinnadelaspirationen oder Biopsien des betroffenen Areals inklusive eines Lymphknotenpunktats histologisch untersucht werden. Die Biopsien werden mit Hilfe einer Michele-Trephine-Nadel oder einer Jamshidi-Nadel entnommen. Wichtig ist, dass sie aus dem Zentrum, welches röntgenologisch bestimmt wird, gewonnen werden und eine iatrogene Streuung durch die Chirurgen dadurch verhindert wird, dass diese Region beim nächsten Schritt, der Entfernung des Tumors, mitreseziert werden kann. Es sollten mehrere Proben entnommen werden, damit das Ergebnis möglichst aussagekräftig ist. Histologisch sind OSA durch Mesenchymzellen gekennzeichnet, welche Osteoid produzieren und anaplastisch sind (Fossum 2021). Zur vollständigen Abklärung gehört auch eine Metastasensuche in der Lunge (Koch und Fischer 2019a). Allerdings ist es so, dass 90 % der Hunde aufgrund von Komplikationen in Bezug auf Lungenmetastasen innerhalb eines Jahres euthanasiert werden müssen, selbst wenn zum Zeitpunkt der Diagnosestellung röntgenologisch keine Metastasen nachweisbar waren (Fossum 2021).

2.2. KONTRAINDIKATIONEN

Als mögliche Kontraindikationen zur Amputation einer Gliedmaße werden ein hoher Body Condition Score (BCS) des Patienten, orthopädische Einschränkungen der restlichen Gliedmaßen, hohes Alter, Riesenrassen oder neurologische Erkrankungen, welche die verbleibenden Gliedmaßen betreffen, genannt (Wagner 2018).

2.3. ARGUMENTE FÜR ODER GEGEN EINE AMPUTATION

Ein deutliches Argument für eine Amputation ist, dass Tiere häufig durch ihre Gliedmaßenerkrankung schon so sehr eingeschränkt sind, dass man von einer „funktionellen Amputation“ sprechen kann (Wagner 2018). Diesen Patienten fällt eine Anpassung sehr leicht, da sie nach der Amputation weniger Schmerz, beispielweise vom Tumor ausgehend, verspüren (Wagner 2018). Entscheidend ist zudem, dass die funktionalen Ergebnisse von Amputationen sowohl bei Hunden als auch bei Katzen die Lebensqualität nach der Amputation nicht nennenswert limitieren (Wagner 2018, Voss et al. 2019). Ferner lässt sich ergänzend sagen, dass Komplikationen meistens von kurzer Dauer und gut behandelbar sind (Raske et al. 2015). Eine wichtige Rolle spielt auch die Tatsache, dass Amputationen im Vergleich zu

Alternativen wie Prothesen und anderen Gliedmaßen-erhaltenden Eingriffen kostengünstiger und mit weniger postoperativer Nachsorge verbunden sind (Lauer 2017).

Gegen eine Amputation spricht, dass es nach der Entfernung einer Gliedmaße zu sekundären Gelenkserkrankungen und Kontrakturen der Muskulatur durch Überbelastung kommen kann (Lauer 2017). Besonders betroffen ist davon die kontralaterale Extremität. Diese übernimmt nach der Amputation am meisten Gewicht und sollte dementsprechend vor und nach der Amputation genau untersucht werden (Cole und Millis 2017). Ein weiteres Hindernis bei der Entscheidung für eine Amputation der gesamten Gliedmaße stellen in manchen Fällen auch Bedenken der BesitzerInnen dar. Besondere Unsicherheit besteht hierbei aufgrund des kosmetischen Ergebnisses und der erwarteten eingeschränkten Mobilität. Auch die Anpassung an die neue Situation oder das Erreichen einer adäquaten Lebensqualität scheint in den Augen der BesitzerInnen oft ungewiss (von Werthern et al. 1999, Kirpensteijn et al. 1999). Zusätzlich spielt das Narkoserisiko für ältere Patienten, die mit der Operation verbundenen Schmerzen und Arthrosen der verbleibenden Gliedmaßen (Kirpensteijn et al. 1999, Dickerson et al. 2015) in den Augen der BesitzerInnen eine Rolle, wenn sie sich entweder für oder gegen eine Amputation entscheiden müssen. Der Entschluss kann zusätzlich durch Erfahrungen aus der Humanmedizin, z.B. mit dem Hintergedanken an Phantomschmerz oder andere psychotraumatische Ereignisse, negativ beeinflusst sein (Kirpensteijn et al. 1999, Forster et al. 2010, Lauer 2017). In diesen Fällen ist die kompetente und sachlich beratende Funktion der TierärztInnen von enormer Wichtigkeit.

2.4. PRÄ- UND PERIOPERATIVES MANAGEMENT

Vor jeder Amputation muss eine sorgfältige Evaluierung des Patienten erfolgen, um eine adäquate Einschätzung in Bezug auf die spätere Anpassung an ein Leben mit drei Gliedmaßen treffen zu können. Besonderer Wert sollte auf die Untersuchung der verbleibenden Gliedmaßen gelegt werden (Voss et al. 2019). Bedenken aus medizinischer Sicht können bei schweren orthopädischen und neurologischen Erkrankungen oder auch bei extremer Adipositas geäußert werden (Séguin 2018).

Bei neoplastischen Geschehen ist es essentiell, die Diagnose durch pathohistologische Untersuchung einer Gewebsprobe zu sichern und eine onkologische Einschätzung inklusive Stadium und Grad der Neoplasie vorzunehmen. Dazu zählen eine Untersuchung des Blutes,

die Metastasensuche im Lungenröntgen in drei Ebenen oder bestenfalls im Kontrastmittel-CT sowie eine sonographische Beurteilung der Bauchorgane. Sollten Lymphknoten verändert sein, sind diese zu biopsieren. Auch eine Übersichtsaufnahme des Skeletts kann Sekundärherde aufdecken. Je nach Tumortyp kann eine begleitende Radio- oder Chemotherapie empfehlenswert sein (Wagner 2018, Fossum 2021). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind relevant, um die Invasivität des Eingriffes adaptieren zu können. Bei der Probenentnahme aus dem Knochen, ist es wichtig, dass diese immer chirurgisch unter Sichtkontrolle als Stanzbiopsien entnommen werden (Scharvogel und Schwandt 2014). Während der Operation geht durch die Amputation der Gliedmaße ein nicht zu vernachlässigender Anteil an Blut inklusive Erythrozyten und Elektrolyten verloren. Eine Substitution dieser Verluste sollte perioperativ erfolgen. Intraoperativ kann man durch das Ligieren der Arterie vor der Vene einen Abfluss des Bluts aus der Gliedmaße erreichen. Diese Technik sollte bei malignen Tumoren im Sinne der Disseminierung von Tumorzellen nicht verwendet werden (Fehr 2009).

Wesentlicher Bestandteil einer Amputation ist eine multimodale analgetische Therapie, welche schon vor der Operation beginnen und sich danach in Form von Dauertropfinfusionen weiter fortsetzen sollte. Beginnend mit der passenden Prämedikation und einer entsprechenden epiduralen und lokalen Anästhesie ist auch eine begleitende Dauertropfinfusion denkbar (Wagner 2018). Intraoperativ sollte eine Infiltration großer Nerven mit einem lokalen Anästhetikum erfolgen, bevor sie durchtrennt werden (Fehr 2009). Zudem profitieren Patienten von einem Block des *Plexus brachialis* oder einer epiduralen Anästhesie, je nachdem welche Gliedmaße abgenommen wird (Fossum 2021). Sollte eine Osteotomie der Femurdiaphyse geplant sein, kann ein Block des *N. femoralis* und des *N. ischiadicus* sinnvoll sein. Um nach der Amputation ein chronisches Schmerzempfinden zu umgehen, ist es wichtig, Schmerzen bereits vor ihrer Entstehung zu verhindern und somit eine sensitive Reaktion des zentralen Nervensystems abzufangen (Eberspächer-Schweda 2020a). Die postoperative Schmerzhaftigkeit nach Amputationen ist laut Schmerzleiter der WHO als hochgradig einzustufen (Eberspächer-Schweda 2020a), sodass postoperativ Opiode eingesetzt werden sollten. Gleichmaßen können Hund und Katze mit Methadon (alle drei bis vier Stunden in der Dosierung 0,2 – 0,5 mg/kg) analgetisch abgedeckt werden (Eberspächer-Schweda 2020b). Sollte die Belastung durch Schmerzen höher eingeschätzt werden, empfiehlt sich eine Dauertropfinfusion. Für den Hund eignet sich eine Kombination aus Methadon, Lidocain und

Ketamin, welche zusammen mit einer NaCl-Lösung intravenös verabreicht wird (Eberspächer-Schweda 2020b). Bei der Katze wird eine Zusammensetzung aus Fentanyl und Ketamin, ebenfalls in einer NaCl Lösung verdünnt eingesetzt (Eberspächer-Schweda 2020b).

Für all diese analgetischen Konzepte ist eine stationäre Aufnahme nötig, um eine stetige Reevaluierung des Patienten vorzunehmen und die Dosis anpassen zu können (Eberspächer-Schweda 2020b). Die analgetische Behandlung direkt nach der Operation ist wichtig, um ein Entstehen von Phantomschmerzen und die Ausbildung eines Schmerzgedächtnisses zu verhindern (Maissenbacher 2021).

2.5. CHIRURGISCHE TECHNIKEN

2.5.1. Allgemeine Leitlinien

Folgende Grundprinzipien sind als Basis für das chirurgische Vorgehen bei einer Amputation zu beachten, um Komplikationen zu vermeiden:

Um die Haut nach der Amputation ohne Spannung verschließen zu können und einer Nahtdehiszenz vorzubeugen, sollte die Eröffnung der Haut am distalen Teil der Extremität erfolgen (Voss et al. 2019). Somit wird der Entstehung von Seromen vorgebeugt und es können kosmetisch bessere Resultate erzielt werden (Voss et al. 2019). Größere Arterien und Venen werden dargestellt und u. U. sogar doppelt ligiert, um das Risiko einer Nachblutung zu minimieren. Insbesondere bei den dünnen, weichen Venenwänden kann dies sehr hilfreich sein (Séguin 2018). Eine andere Möglichkeit, die Blutgefäße zu ligieren, ist die Drei-Klammern-Technik, welche auf Abb. 1 dargestellt ist (Fossum 2021). Aus dem gleichen Grund ist es wichtig, die Muskulatur nur im tendinösen Anteil, also in der Nähe des Ansatzes oder Ursprungs, abzusetzen (Séguin 2018, Voss et al. 2019). Durch intraoperative anästhetische Paralyse kann der Vorgang durch verringerte Muskelfibrillationen und eine blutungsminimierende Elektrochirurgie erleichtert werden (Séguin 2018). Vor der scharfen Durchtrennung der nervalen Strukturen sollten diese unbedingt mit Bupivacain oder Ropivacain (max. 2 mg/kg) infiltriert werden, damit eine multimodale Schmerztherapie gewährleistet ist (Séguin 2018).

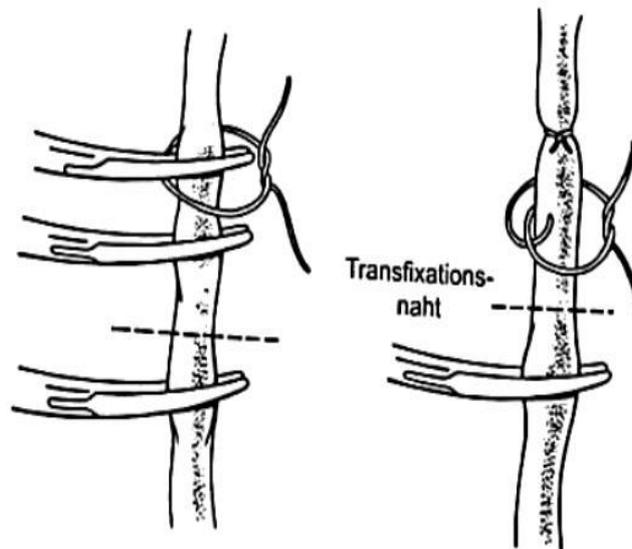


Abb. 1: Drei-Klammern-Technik aus: Fossum TW. 2020. Chirurgie der Kleintiere. Fünfte Auflage. München, Deutschland: Elsevier GmbH. 1470.

2.5.2. Amputation der Vorderextremität

Die Wahl der passenden Technik richtet sich nach dem histopathologischen Befund und der Lokalisation des pathologischen Geschehens. Gerade bei Patienten, deren Erkrankung durch ein neoplastisches Geschehen bestimmt ist, ist dies relevant, da hier die vollständige Entfernung des Tumors zentrale Bedeutung einnimmt. Findet eine lokale Exzision eines Primärtumors des Knochengewebes, also eines Osteo-, Chondro-, Fibro- oder Hämangiosarkoms, statt, so ist anzustreben, mit minimalem Funktionsverlust einen ausreichenden, weiten Wundrand zu erzielen.

Es besteht bei einem Primärtumor der *Scapula* die Möglichkeit, nur eine Skapulektomie durchzuführen. Ist das *Brachium* oder das proximale *Antebrachium* betroffen, sollte eine hohe Amputation die Therapie der Wahl sein. Für alles, was ab der distalen Hälfte des *Antebrachiums* diagnostiziert wird, ist es zulässig, sich auch über alternative Verfahren zum Erhalt der Gliedmaße Gedanken zu machen, sofern dies von den BesitzerInnen gewünscht ist (Lauer 2017).

Dementsprechend gibt es zwei chirurgisch-technische Möglichkeiten, wie die Amputationen der Vordergliedmaße erfolgen kann. Diese kann im Schultergelenk erfolgen und wird als hohe Amputation bezeichnet oder in Kombination mit einer Skapulektomie durchgeführt werden. Dieses Verfahren nennt man *Amputatio interscapulothoracalis* (Séguin 2018, Wagner 2018, Fossum 2021).

Der Vorteil bei einer Skapulektomie liegt darin, dass die regionalen Lymphknoten leichter mitreseziert werden können (Fehr 2009). Zusätzlich wird ein kosmetisch ansprechenderes Ergebnis erzielt, da die *Spina scapulae* und das *Acromion* nach Atrophie der Muskulatur nicht unangenehm hervortreten. So können auch Druckstellen in dieser Region vermieden werden. Ein weiter großer Vorteil besteht aus onkologischer Sicht, da eine bessere Prognose besteht, wenn eine totale Entfernung der Gliedmaße vorgenommen wird (Séguin 2018, Voss et al. 2019).

Bei einer Amputation im proximalen *Humerus* besteht der Vorteil darin, dass das verbleibende Schulterblatt den Thorax schützt und der Eingriff schonender für das Tier ist. Dem entgegen steht die Tatsache, dass bei Neoplasien, die proximal des *Antebrachiums* auftreten, keine ausreichende Resektion gewährleistet ist (Voss et al. 2019).

Amputation durch Exartikulation im Schultergelenk

Die Eröffnung der Haut erfolgt durch zirkuläre Schnittführung im proximalen Drittel des *Humerus*, wobei der laterale Schnitt weiter nach distal reicht (Fossum 2009). Danach wird die Haut distal des Zugangs rundherum von der *Subkutis* getrennt und die dann frei liegenden Venen ligiert und abgesetzt (Séguin 2018). Zuerst wird der *M. brachiocephalicus* durchtrennt und es folgt die Ligatur der *V. cephalica* (Fossum 2009). Ab diesem Punkt der Operation kann man auf zwei verschiedene Weisen weiter verfahren:

Zum einen kann man als nächsten Schritt die am *Humerus* ansetzende Pectoralmuskulatur durchschneiden. Durch Abduktion der Gliedmaße werden dann *Plexus brachialis*, sowie *A. brachialis* und *V. brachialis* sichtbar und doppelt ligiert. Um eine Schmerzlinderung zu erreichen, wird Bupivacain in die Nerven injiziert und nach einigen Minuten durchtrennt. In den folgenden Schritten werden alle Muskeln, die am *Humerus* oder *Acromium* ansetzen, abgesetzt. Es handelt sich dabei um den *M. deltoideus (Pars acromialis)*, *M. supraspinatus*, *M. infraspinatus*,

M. teres major, *M. latissimus dorsi* und den *M. cutaneus trunci*. Nun kann die sichtbare Gelenkkapsel des Schultergelenks eröffnet werden. Um das Bein abzusetzen, müssen noch der *M. biceps brachii*, der *M. coracobrachialis*, *M. subscapularis*, die *Pars spinalis* des *M. deltoideus* und das *Caput longum* des *M. triceps brachii* durchschnitten werden. An dieser Stelle kann man für ein besseres kosmetisches Resultat das *Acromion* und die *Spina scapulae* mit einem Osteotom absetzen. Die *Mm. pectoralis* werden mit dem *M. infraspinatus*, *M. latissimus dorsi*, *M. brachiocephalicus* und dem *M. teres major* adaptiert, um die Wunde zu verschließen. Danach wird die Haut vernäht (Fossum 2009).

Andere ChirurgInnen bevorzugen es, ab der oben genannten Ausgangssituationen als nächstes den *M. deltoideus* im Acromialteil nahe der Insertionsstelle abzusetzen. Nach Eröffnung der Faszie ist die Sehne des *M. triceps brachii* freigelegt und wird proximal des Olecranon durchtrennt. Danach wird das Bein abduziert, um einen medialen Zugang zu schaffen. Von dort werden die oberflächlichen Pectoralermuskeln sowie im Folgenden die tieferliegenden Anteile ebenfalls an ihrem Ansatzpunkt durchtrennt. Darunter stellen sich die wichtigen neurovaskulären Strukturen dar. Man durchtrennt den *M. cutaneus trunci*, um die *A. und V. brachialis* doppelt zu ligieren und ebenfalls zu durchschneiden. Im nächsten Schritt wird der *N. medianus* und *N. ulnaris* mit Bupivacain infundiert und scharf durchtrennt. Genauso wird mit dem *N. radialis* verfahren. Nach Versorgung der *A. humeri* werden der *M. latissimus dorsi*, *M. teres major* und *M. cutaneus trunci* vom *Humerus* getrennt und die Faszie nach caudal gezogen. Im Weiteren werden die Zweige der *A. ulnaris*, welche den *M. triceps brachii* versorgen, abgetrennt, ebenso der distale *N. radialis* und die *V. axillobrachialis*. Nur die tiefe Brachialarterie bleibt intakt und versorgt den lateralen Teil des *M. triceps brachii*. Zum Schluss wird noch die Gelenkkapsel inzidiert, um die Aponeurose des *Caput laterale* des *M. triceps brachii* und den *M. subscapularis* abzutrennen. Weiter cranial werden die Ursprungssehnen des *M. coracobrachialis* und *M. biceps brachii* durchtrennt. Der Stumpf wird durch Verbindung der Sehne des *M. triceps brachii* mit der Faszie des oberflächlichen *M. pectoralis* geschlossen. Die Faszien des *M. supraspinatus* und des *M. deltoideus* werden mit der Faszie des *M. cleidobrachialis* vernäht. Danach werden das subkutane Gewebe und die Haut in üblicher Weise geschlossen (Séguin 2018).

Amputatio interscapulothoracalis

Bei dieser, in Abb. 2 dargestellten Operationstechnik wird die Inzision von proximal nach distal, ein paar Zentimeter oberhalb der *Scapula* beginnend, über die *Spina scapulae* bis zur Mitte des *Humerus* durchgeführt. Auf dieser Höhe wird die Gliedmaße kreisförmig umschnitten (siehe Abb. 2 A). Nach Freilegen der *Spina scapulae* werden der *M. omotransversarius* und *M. trapezius* von dieser abgetrennt, gleichfalls der *M. rhomboideus* entlang seines Ansatzes vom Schulterblatt (siehe Abb. 2 B). Nun wird die *Scapula* zur Seite abgekappt und die darunter liegende Fläche durch stumpfe Präparation des *M. serratus ventralis* freigelegt (siehe Abb. 2 C). Es folgen nach weiterem Abklappen die Identifikation des *Plexus brachialis* und der *A.* und *V. axillaris* (Fossum 2021).

Der *Plexus brachialis* besteht aus mehreren Zweigen der aus C6, C7, C8, Th1 und Th2 entspringenden Spinalnerven und versorgt die Vordergliedmaße, wobei die Verläufe individuell sehr unterschiedlich sind. Auch die *A.* und *V. axillaris* liegen ventromedial sehr nahe am caudalen Abschnitt des *Plexus brachialis*. Dieser ist unter Bupivacain und Ropivacain vorsichtig von den Gefäßen zu separieren und kann distal der Injektionsstelle durchtrennt werden. Auch die *A.* und *V. axillaris* werden nach doppelter Ligatur wie üblich durchtrennt (Séguin 2018).

Im Anschluss werden der *M. brachiocephalicus*, der *M. latissimus dorsi* und die beiden Anteile des *M. pectoralis* insertionsnah am *Humerus* abgesetzt. Danach kann die vollständige Gliedmaße abgenommen werden (siehe Abb. 2 D, E) (Fossum 2021).

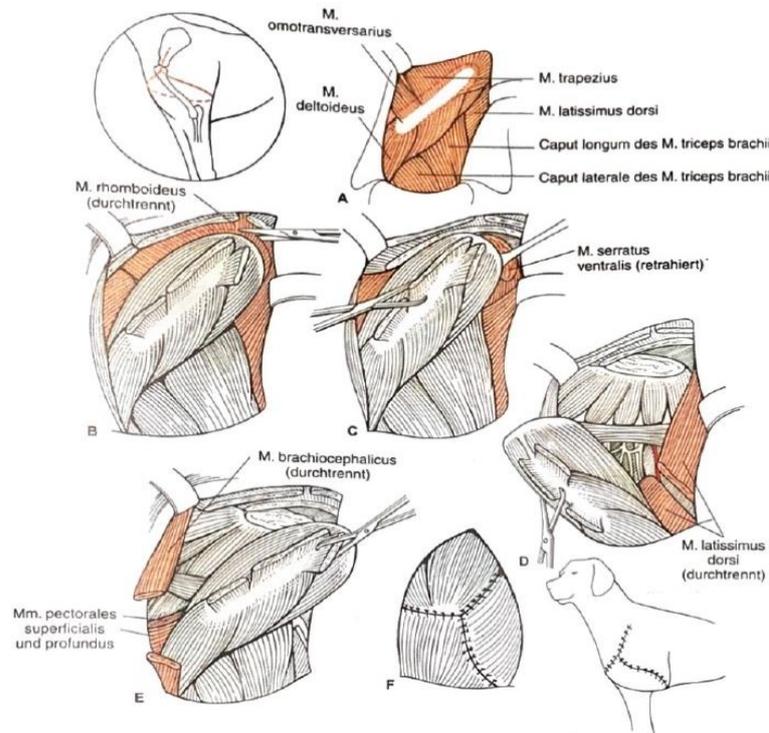


Abb. 2: Bildliche Darstellung der Amputationstechnik mit Skapulektomie aus: Fossum TW. 2020. Chirurgie der Kleintiere. Fünfte Auflage. München, Deutschland: Elsevier GmbH. 1469.

Bei den Amputationsfällen, die aufgrund einer Neoplasie indiziert sind, sind die oberflächlichen zervikalen oder auch präskapulären sowie die axillären Lymphknoten zu entnehmen und pathologisch-histologisch zu untersuchen. Bevor die Wunde verschlossen wird, sollte sie eingehend auf eventuelle Nach- oder Sickerblutungen kontrolliert und reichlich mit warmer Kochsalzlösung gespült werden. Verschlossen wird die Wunde durch die Adaptation des zervikalen und thorakalen Abschnittes des *M. trapezius* von dorsal. Von ventral folgt dann die Nahtverbindung des *M. omotransversarius* und *M. brachiocephalicus* mit dem *M. latissimus dorsi*. Der *M. pectoralis* wird dann von dorsal durchgezogen und ventral mit den *M. latissimus dorsi* und dem *M. brachiocephalicus* vernäht, um die Stümpfe der Axillargefäße schützend zu bedecken. Um die Gefahr eines postoperativen Seroms im Totraum zu minimieren, gibt es verschiedene Nahttechniken mit absorbierbaren Nahtmaterial sowie ggf. Drainagen, welche aber wegen der Gefahr einer aufsteigenden Infektion gerne vermieden werden. Die Subkutan- und Hautnaht wird mit absorbierbaren Nahtmaterialien durchgeführt. Man verwendet eine fortlaufende oder unterbrochene Nahttechnik (siehe Abb. 2 F) (Séguin 2018).

Amputation im proximalen Drittel des Humerus

Bei diesem, in Abb. 3 verdeutlichten Verfahren wird die Haut am distalen Oberarm bogenförmig umschnitten. Um später eine bessere Wundadaption zu erreichen, sollte der laterale Lappen hierbei etwas länger gehalten werden (siehe Abb. 3 a). In Abduktionshaltung werden der oberflächliche *Mm. cleidobrachialis* und *brachiocephalicus* distal abgesetzt. Nachfolgend wird der Zugang zur *A. und V. brachialis*, sowie *N. ulnaris*, *N. medianus* und *N. musculocutaneus* zwischen *M. biceps brachii* und dem *M. triceps* geschaffen. Die Gefäße werden dann ligiert und inklusive der nervalen Strukturen durchtrennt. Die Bicepssehne wird vom Unterarm abgesetzt, genau wie der *M. biceps brachii* und der *M. brachialis* (siehe Abb. 3 b). Anschließend wird eine Ligatur um die *V. cephalica* gelegt und der *N. radialis* durchtrennt. Bevor der Humerus abgesetzt werden kann, wird zunächst der *M. brachiocephalicus* abgetrennt. Nun kann auf Höhe der *Tuberositas deltoidea* eine Osteotomie durchgeführt werden (siehe Abb. 3 c). Zuletzt wird die verbleibende Sehne des *M. triceps* an die *Mm. brachialis* und *biceps brachii* adaptiert. Die Haut und die Subkutis sollten spannungsfrei verschlossen werden können (siehe Abb. 3 d) (Voss et al. 2019).

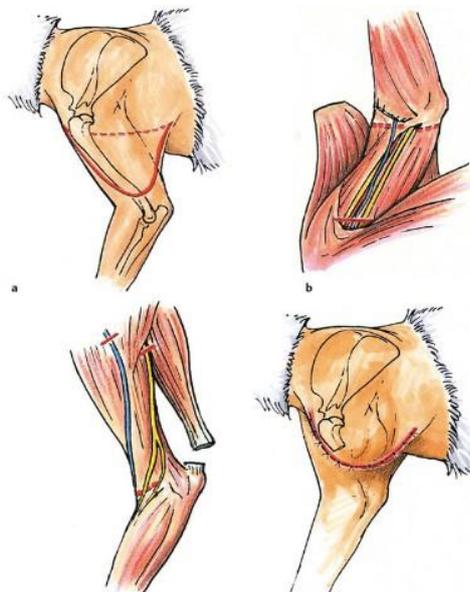


Abb. 3: Bildliche Darstellung der Amputationstechnik im proximalen Drittel des *Humerus*:
Lutz H. Kohn B. Forterre F. 2019. Krankheiten der Katze. Sechste Auflage.

Stuttgart, Deutschland: Georg Thieme Verlag. 989.

2.5.3. Amputation der Hinterextremität

Je nach Indikation und Lokalisation der Erkrankung können verschiedene chirurgische Techniken Anwendung finden. Bei onkologischen Patienten stellt sich die Frage nach einer angemessenen und möglichst wenig invasiven Operationstechnik. Es wird nach folgenden Grundsätzen vorgegangen: Ist die Hüfte vom Tumor betroffen, ist nur eine Hemipelvektomie oder eine Acetabulektomie möglich. Je nach Lokalisation am Oberschenkel oder im proximalen Unterschenkel stellen eine Disartikulation des Hüftgelenks oder eine Amputation auf Höhe des mittleren *Femurs* eine Option dar. Für alle Pathologien, die ab der distalen Hälfte des Unterschenkels auftreten, kann auch hier über erhaltende Maßnahmen gesprochen werden. (Lauer 2017)

Zur Amputation der Beckengliedmaße eignen sich drei verschiedene chirurgische Techniken.

Meistens wird die Option der coxofemorale Disartikulation gewählt, die bei proximalen Femurläsionen oder Tumoren angewendet werden kann (Séguin 2018). Sollte eine invasivere Resektion aufgrund weiter proximal lokalisierter Tumorerkrankungen (proximal des Femurhalses) stattfinden müssen, so kann eine En-Block-Resektion mit Entfernung des Acetabulums oder eine Hemipelvektomie gewählt werden (Séguin 2018, Wagner 2018).

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit einer Amputation auf Höhe des mittleren *Femurs* mit diaphysärer Osteotomie. Diese Operation ist wenig anspruchsvoll und für den Patienten nicht so belastend wie die anderen Methoden (Voss et al. 2019). Der verbleibende Teil des *Femurs* schützt das männliche Genital, hat aber den Nachteil, dass das Tier am verbleibenden Stumpf Druckstellen entwickeln kann, da die Umgebungsmuskulatur atrophiert (Séguin 2018).

Amputation durch Exartikulation im Hüftgelenk

Diese Technik wird bei femoralen Tumoren angewendet. Die Haut wird zirkulär auf Höhe des mittleren Femurdrittels umschnitten. Im medialen Schenkelspalt wird eine Inzision zwischen dem *M. pectineus* und dem caudalen Anteil des *M. sartorius* gesetzt, um die *A.* und *V. femoralis* zu ligieren. Nun entfernt man durch Absetzen des *M. gracilis* die Adduktoren und

die oben genannten Muskeln vom Leistenspalt. Eine weitere Ligatur der über dem *M. iliopsoas* verlaufenden Gefäße wird vorgenommen, bevor jener Muskel vom *Trochanter major* abgetrennt wird. Die darunterliegende Hüftgelenkscapsel wird eröffnet und das darin befindliche *Lig. capitis ossis femoris* durchschnitten. Der laterale Zugang zum *N. femoralis* wird durch Durchtrennung des *M. biceps femoris* und des *M. tensor fasciae latae* erreicht. Distal der Abgänge der verbleibenden Muskulatur wird dieser Nerv gekappt. Die nahegelegene Glutealmuskulatur wird vom *Trochanter major* gelöst. Ebenso wie der *M. semimembranosus* und *M. semitendinosus*, die durchtrennt werden, werden die externen Rotatoren inklusive *M. quadriceps femoris* von der *Fossa trochanterica* gelöst. Zuletzt reseziert man den *M. rectus femoris* vom Becken. Die Gliedmaße kann nun nach Umschneidung der Gelenkscapsel entnommen werden. Die Wunde wird durch die Adaption der verbleibenden Muskelstümpfe, d. h. des *M. biceps femoris*, des *M. gracilis* und des *M. semitendinosus* untereinander und *M. tensor fasciae latae*, mit dem *M. sartorius*, verdeckt. Sodann werden Haut und Unterhaut Schicht für Schicht vernäht (Fossum 2021).

Alternativ zu der oben genannten Methode kann man nach Eröffnung der Haut auch in folgender Art und Weise fortfahren: In Abduktionsstellung wird die subkutane Faszie entfernt, um das femorale Dreieck frei zu legen. Dort wird die *A. und V. femoralis* inklusive des *N. saphenus* in üblicher Weise versorgt und durchtrennt. Da bei vielen Hunden aus Platzmangel keine doppelte Ligatur möglich ist, wird eine aufwendigere, gesonderte Versorgung der Gefäße weiter distal nötig. Danach folgt die Transsektion des *M. sartorius*, des *M. gracilis* und des tiefergelegenen *M. adductor magnus et brevis* sowie des *M. pectinatus*. Weiter cranial wird der *M. rectus femoris* mittig durchtrennt, während die Gliedmaße in Adduktion nach lateral mobilisiert wird. Der *M. tensor fasciae latae* cranial und der *M. biceps femoris* caudal werden im faszialen Anteil reseziert. Der am *Lig. sacrotuberale* anhängende Muskelteil wird zurückgeklappt und gibt die Sicht auf den *Trochanter major* frei. Die Glutealmuskeln und der *M. piriformis* werden am Sehnenansatz abgetrennt, zurückgeschlagen und legen den *N. ischiadicus* sowie die caudalen Glutealarterien und Venen frei, welche nah beieinander verlaufen. Nach üblicher Durchtrennung derselben wird die Sehne des *M. obturatorius* am Ansatz und die *Mm. gemelli* mittig durchschnitten. Tiefer gelegen ist der *M. obturatorius externus*, welcher alsdann ebenfalls durchtrennt wird. Bei der folgenden Gelenkscapselinzision und Entfernung ist auf die Versorgung der anhängigen Gefäße und kleinen Muskelgruppen zu achten. Weiter nach caudal werden der *M. abductor cruris caudalis*, der *M. semitendinosus* und *M. semimembranosus* mittig durchtrennt. Um die Gliedmaße zu lösen, verbleiben

ventromedial noch der *M. iliopsoas* und der dort verlaufende *N. femoralis*. Nach deren Durchtrennung in oben beschriebener Weise verbleiben caudal der *M. adductor longus* und *M. quadriceps femoris* mit seinen Gefäßen, welche ebenfalls nach bekanntem Prozedere versorgt und durchtrennt werden. Wenn man nun die Gliedmaße seitlich anhebt, erscheint das *Lig. capitis femoris* und kann durchtrennt werden, womit die Gliedmaße vom Körper separiert werden kann. Wieder kontrolliert man das Wundbett auf Blutungen und spült mit warmer Kochsalzlösung, bevor man das Operationsgebiet mit der Zusammenführung der cranialen und caudalen Muskelgruppen über den Gefäßstümpfen möglichst so verschließt, dass kein Totraum mit Platz für eine Serombildung verbleibt (Séguin 2018).

Amputation der Extremität inklusive Acetabulektomie

Ein solch drastischer Eingriff kann bei Tumorbefall des *Caput* oder *Collum femoris*, des Hüftgelenks oder des Beckens Anwendung finden. Wenn es sich um ein noch invasiveres tumoröses Geschehen der Hüfte handelt, kann eine Hemipelvektomie indiziert sein (Séguin 2018, Fossum 2021).

Bei der Acetabulektomie wird eine kutane, zirkulär und lateral weiter nach distal verlaufende Schnittführung auf Höhe der Femurdiaphyse gewählt (siehe Abb. 4 A). Um einen Zugang zum medialen Schenkelspalt zu erlangen, wird zwischen *M. pectineus* und dem caudalen Anteil des *M. sartorius* inzidiert. Dann sind *A. femoralis* und *V. femoralis* gut zugänglich und können ligiert werden (siehe Abb. 4 B). Nun müssen der *M. sartorius*, *M. pectineus*, *M. adductor* und *M. gracilis* am Schenkelspalt durchtrennt werden (siehe Abb. 4 C). Um zu der Gelenkkapsel des Hüftgelenks zu gelangen, muss der *M. iliopsoas* vom *Trochanter major* abgesetzt werden. Zuvor sollten die darüber verlaufenden Gefäße ebenfalls ligiert werden (siehe Abb. 4 D). Es folgt die Eröffnung der Gelenkkapsel mit Durchtrennung des *Lig. capitis ossis femoris* (siehe Abb. 4 E). Von lateral werden nun der *M. tensor fasciae latae* und der *M. biceps femoris* abgesetzt, damit die Sicht auf den *N. ischiadicus* frei wird (siehe Abb. 4 F). Dieser wird, genau wie die Glutealmuskulatur, durchtrennt (siehe Abb. 4 G). Mit der verbleibenden Muskulatur (*M. semimembranosus*, *M. semitendinosus*, *M. quadriceps femoris*, externe Rotatorenmuskulatur und *M. rectus femoris*) wird genauso verfahren. Damit das Acetabulum gemeinsam mit der Gliedmaße entnommen werden kann, werden die Anteile des *Os ilium*, *Os ischium* und *Os pubis* wie folgt einer Osteotomie unterzogen (Fossum 2021).

Zur Osteotomie des Beckens können eine oszillierende Säge, ein Osteotom oder eine Gigli-Säge verwendet werden. Die Osteotomie im *Os ilium* wird cranial des Acetabulums, jedoch caudal vom Iliosacrallgelenk durchgeführt. Eine zweite Osteotomie erfolgt am *Os ischii*, caudal des Acetabulums. Eine dritte Osteotomie findet am *Os pubis*, ventromedial vom Acetabulum, statt. Die Scham- und Sitzbeinschnitte enden im *Foramen obturatum*. Die Gliedmaße wird nun zur Seite verlagert. Die medial am Acetabulum anhaftenden Muskeln (*M. intertransversarius dorsalis caudalis*, *M. levator ani* und *M. iliocaudalis*) werden angehoben oder durchtrennt und das Bein kann nun gelöst werden (Séguin 2018).

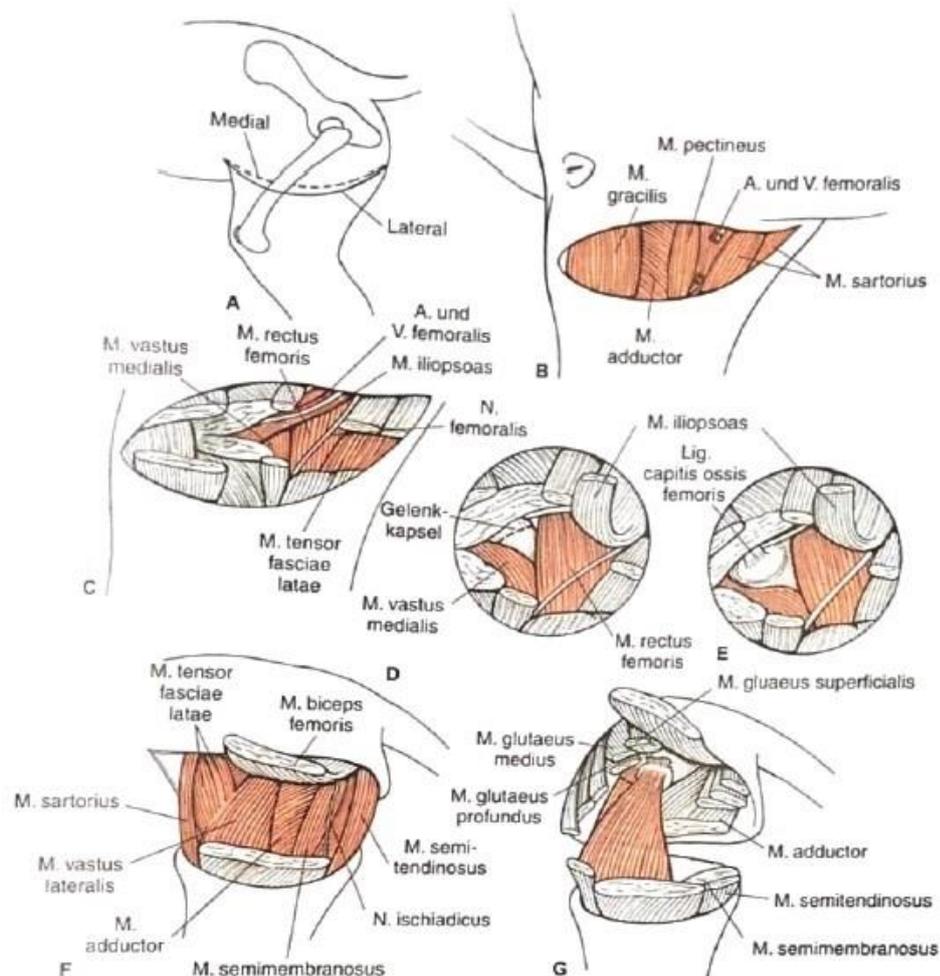


Abb. 4: Bildliche Darstellung der Amputationstechnik mit Acetabulektomie aus: Fossum TW. 2020. Chirurgie der Kleintiere. Fünfte Auflage. München, Deutschland: Elsevier GmbH.

Amputation der Extremität inklusive Hemipelvektomie

Bei einer Hemipelvektomie wird zusätzlich zur Amputation der Hintergliedmaße auch die beteiligte Hälfte des Beckens entnommen. Dieses radikale Vorgehen kann bei bösartigen Tumoren der proximalen Gliedmaße, des Beckens oder der umgebenden Weichteilstrukturen erforderlich sein. Ebenso können neoplastisch veränderte, periphere Nerven Anlass für eine Hemipelvektomie geben. Auch traumatische Verletzungen des Beckens, die nach Abheilung zu einer Stenose des Beckenkanals geführt haben, können eine Indikation für diese Operation sein. Unterschieden wird die totale und die subtotale Hemipelvektomie. Bei der totalen Hemipelvektomie wird die gesamte Hälfte des Beckens entfernt. Es findet eine Exartikulation im Iliosakralgelenk und eine Durchtrennung der Beckensymphyse statt. Bei der subtotalen Variante werden nur einzelne Anteile des Beckens, wie Hüft- oder Sitzbein inklusive Acetabulum, je nach Lokalisation des Tumors osteotomiert (Barbur et al. 2015).

Amputation auf Femurmitte mit diaphysärer Osteotomie

Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt darin, dass das Prozedere technisch recht unkompliziert und wenig invasiv ist. Allerdings ist sie nicht für jede Indikation geeignet (Voss et al. 2019). Die Lokalisation der Hautinzision ist ähnlich zu dem oben genannten Verfahren, auch hier wird auf der lateralen Seite der Schnitt weiter nach distal geführt (siehe Abb. 5 A). Um die medial gelegene *A.* und *V. femoralis* ligieren zu können, werden medial der *M. gracilis* und der caudale Teil des *M. sartorius* zerteilt (siehe Abb. 5 B) (Séguin 2018). Danach werden der *M. pectineus*, der craniale Anteil des *M. sartorius* und der *M. quadriceps* durchtrennt (siehe Abb. 5 C, D) (Séguin 2018). Von lateral findet die Dissektion von *M. biceps femoris* und des *N. ischiadicus* statt (Voss et al. 2019, Fossum 2021). Die verbliebenen Muskelgruppen (*M. abductor cruris caudalis*, *M. semitendinosus*, *M. semimembranosus* und *M. adductor magnus et brevis*) werden nun auf mittlerer Femurhöhe durchtrennt (siehe Abb. 5 E) (Séguin 2018). Zwischen dem mittleren und proximalen, diaphysären Drittel wird nun das *Femur* durch eine Osteotomie abgesetzt und das Bein kann entnommen werden (siehe Abb. 5 F). Der Knochenstumpf wird durch eine Adaption von *M. quadriceps femoris* mit *M. adductor* und ein

Aneinandernähen von *M. biceps femoris*, *M. gracilis* und *M. semitendinosus* gedeckt (Fossum 2021).

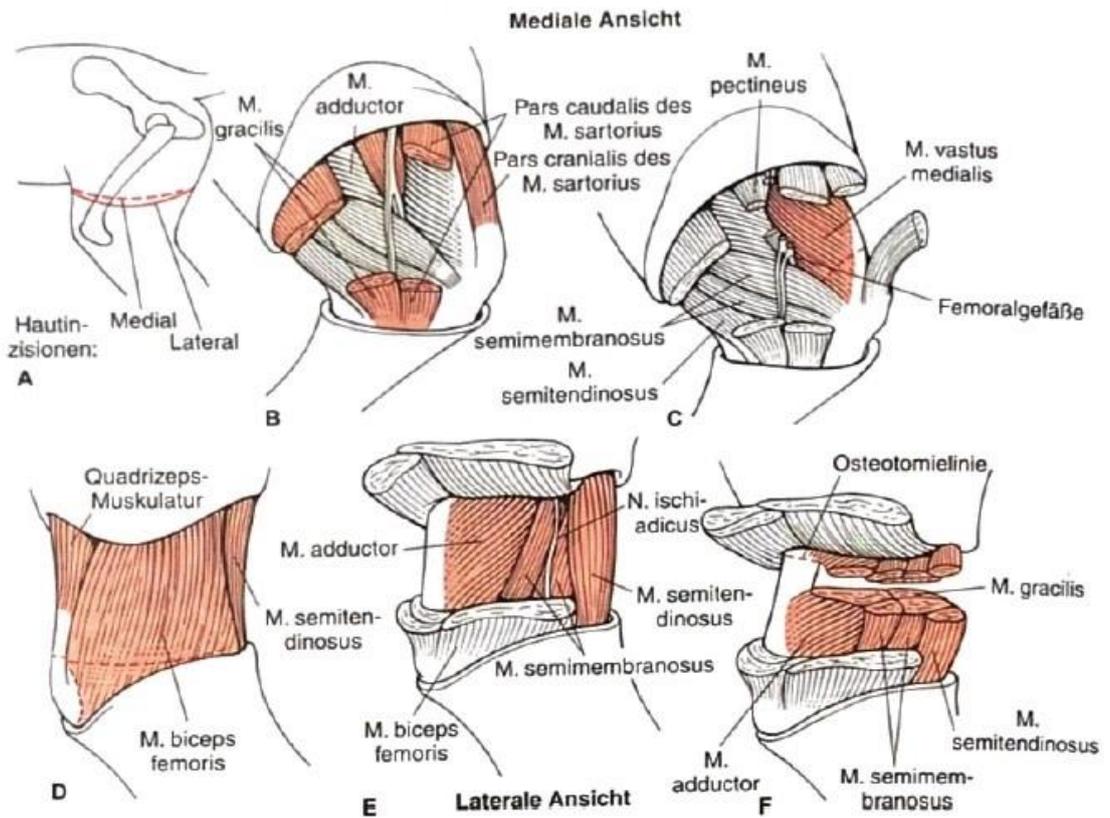


Abb. 5: Bildliche Darstellung der Amputationstechnik mit Osteotomie des mittleren *Femurs*:
Fossum TW. 2020. Chirurgie der Kleintiere. Fünfte Auflage. München, Deutschland:
Elsevier GmbH. 1472.

2.6. KOMPLIKATIONEN NACH AMPUTATIONEN

Zu den typischen Komplikationen nach Amputationen gehören Heilungsstörungen der Wunde, Blutungen, Dehiszenzen oder Infektionen. Dazu kommt eine veränderte Belastung des Bewegungsapparates, welche durch die Umstellung auf eine Fortbewegung auf drei Beinen bedingt ist. Daher können arthrotische und degenerative Veränderungen der verbleibenden Extremitäten auftreten. Seltener beschrieben sind Phantomschmerzen der entfernten Gliedmaße (Phantom Limb Pain (PLP)), Neurome oder Veränderungen des zervikalen Bereichs der Wirbelsäule (Lauer 2017).

Nach einer Amputation kann, wie bei allen Wunden, eine Wundinfektion auftreten, wobei sowohl Muskeln und Faszien als auch der Amputationsstumpf betroffen sein können. Ein gewissenhaftes Debridement, unterstützende Wundauflagen, eine antibiotische Abdeckung und ggf. eine Unterdrucktherapie sind in diesen Fällen die Mittel der Wahl. Alternativ kann auch eine offene Wundbehandlung inklusive Instillationstherapie mit antiseptischen Lösungen erfolgen (Nolff 2020c).

Durch die veränderte Belastung der verbleibenden Gliedmaßen können typische Postamputationsverletzungen, wie beispielsweise Rupturen des kranialen Kreuzbandes, auftreten. Diese können gut chirurgisch behandelt werden und zeigen akzeptable Ergebnisse (Contreras et al. 2018).

Bei postoperativen Schmerzen gibt es verschiedene Differenzialdiagnosen. Diese sind abhängig von der Primärdiagnose, welche die Amputation erforderlich machte, oder können z. B. durch ein Tumorrezidiv entstehen. Nach Vorderbeinamputation kann es zu Kopfzittern oder einer veränderten Gangart kommen, was damit zusammenhängen könnte, dass die verstärkte Kopf- und Nackenbewegung zu einer zervikalen Überlastung mit eventuellen Bandscheibenvorfällen führen kann. Der Phantomschmerz ist eher auf den Bericht der BesitzerInnen zurückzuführen, die von paroxysmalen Verhaltensänderungen, die auf Schmerzen schließen lassen, sprechen, als dass er durch eine orthopädische oder neurologische Untersuchung untermauert und bestätigt werden könnte. Dies ist bei Tieren allerdings eine seltene Komplikation (Séguin 2018).

Die Hemipelvektomie ist ein komplizierter Eingriff und birgt durch die räumliche Nähe zu vielen wichtigen Strukturen multiple mögliche Komplikationen. So kann es während der Operation zu starken Blutungen und durch Nervenschädigungen zu Harn- oder Kotinkontinenz kommen

oder es können Defizite an der kontralateralen Gliedmaße auftreten. Wird während der Operation das Rektum verletzt, kann das Operationsgebiet kontaminiert werden (Barbur et al. 2015). Dennoch treten bei dieser Methode Komplikationen nur selten auf und es sind weit über 90 % der BesitzerInnen mit der Langzeitentwicklung ihres Tieres zufrieden (Bray et al. 2014).

2.7. POSTOPERATIVE NACHSORGE

Zunächst muss eine gute Analgesie sichergestellt werden. Die Operationswunde sollte regelmäßig im Zuge des Verbandwechsels kontrolliert werden (Fossum 2021). Kalte Kompressen können in den nächsten drei bis vier Tagen die Bildung von Seromen bzw. inflammatorische und schmerzhafte Anzeichen reduzieren (Séguin 2018, Fossum 2021). Ein Druckverband kann ebenso ratsam sein, um Serome zu verhindern (Fossum 2021). In den weiteren sieben bis zehn Tagen kann durch Wärmeauflagen die Reabsorption von Flüssigkeiten im Operationsgebiet unterstützt werden. Zusätzlich sollte zu Beginn der Rekonvaleszenz ein Harnkatheter gelegt oder die Blase regelmäßig manuell ausmassiert werden (Séguin 2018). Bei der Mobilisierung sollten die Tiere zunächst entweder mit Hilfe einer Schlinge oder einem Geschirr die Balance auf drei Beinen neu erlernen (Séguin 2018). Es wichtig, dass der Patient lernt, seinen neuen Schwerpunkt zu finden. Folglich sollte das Tier schon am ersten Tag nach der Operation aufgerichtet werden (Challande-Kathmann and Forterre 2021b). Auch eine Unterstützung auf glattem Untergrund kann erforderlich sein. Die Anpassung an das Fortbewegen mit nur drei Beinen kann eine bis vier Wochen in Anspruch nehmen (Fossum 2009).

2.7.1. Physiotherapie nach der Amputation

Der Patient sollte schon am ersten Tag nach der Amputation bei Aufsteh- und Gehversuchen unterstützt werden. In den folgenden Tagen sollten Überanstrengungen vermieden und für eine ausreichende analgetische Abdeckung gesorgt werden. Grundsätzlich sollten Massagen der verbleibenden Beine, der Hals- und Rückenmuskulatur durchgeführt werden, um diese vor übermäßiger Muskelkontraktur durch das neue Bewegungsmuster zu schützen. Passive Mobilisation der Gelenke sollten dabei nicht fehlen. Diese Behandlungen können von den BesitzerInnen auch nach Heimgabe weiter fortgeführt werden und den Komfort des Tieres verbessern. (Challande-Kathmann and Forterre 2021a)

2.8. RESULTATE NACH AMPUTATION

Die funktionellen Ergebnisse nach Amputationen sind selbst bei großen Hunden in der Regel exzellent. Sogar wenn die Hunde übergewichtig sind, gibt es keine nennenswerten Probleme (Kirpensteijn et al. 1999, Dickerson et al. 2015). Dennoch besteht eine Korrelation zwischen einer schlechteren Lebensqualität und einem höheren BCS und dieser kann damit Auswirkungen auf Mobilität und Ausdauer des Tieres haben (Dickerson et al. 2015). Tatsächlich weisen große Hunde nach einer Beinamputation deutliche Veränderungen in ihrer Gangart auf, besonders bei Vorderbeinamputationen (Kirpensteijn et al. 2000).

Von Hundebesitzern wird berichtet, dass Hunde mit einer Vorderbeinamputation größere Schwierigkeiten haben, die Balance zu halten und öfter stürzen als Hunde mit einer Hinterbeinamputation. Diese haben jedoch größere Schwierigkeiten, Geschwindigkeit aufzubauen. Zunächst sieht es auch so aus, als zeigten vorderbeinamputierte Hunde größere Schwierigkeiten zu Beginn der Rekonvaleszenz. Letztendlich hat dies aber auf das Endergebnis keine Auswirkung (Kirpensteijn et al. 1999, 2000).

Nach einer Amputation sind Verhaltensänderungen ungewöhnlich und trotzdem werden sie von neun – 32 % der BesitzerInnen berichtet. Sie äußern sich dadurch, dass eine erhöhte Aggressionsbereitschaft anderen Hunden gegenüber, eine gesteigerte Ängstlichkeit oder abnehmende Dominanz bzw. ein Interessensverlust an anderen Hunden bestehen (Kirpensteijn et al. 1999, Dickerson et al. 2015).

Generell adaptieren sich Hunde und Katzen sehr gut an ein Leben mit drei Beinen, sodass sogar eine moderate degenerative Gelenkerkrankung der verbleibenden drei Gliedmaßen keine Kontraindikation darstellt (Kirpensteijn et al. 1999).

2.8.1. Kinematische und kinetische Gangbildanalyse

Bei diesen Auswertungen wurden amputierte und nicht amputierte Hunde objektiv in ihrem Gangbild verglichen und damit die Veränderungen der Gangart eines Tieres auf drei Gliedmaßen herausgearbeitet.

Wird eine Vordergliedmaße amputiert, findet eine Gewichtsumverteilung auf die übrigen Gliedmaßen statt. Die verbleibende vordere Extremität übernimmt 14 % und die beiden

verbleibenden Hintergliedmaßen 17 % an zusätzlichem Gewicht. Die Gliedmaßen der ipsilateralen Seite zum amputierten Bein zeigen erhöhte Bodenreaktionskräfte beim Bremsvorgang. Das ipsilaterale Hinterbein übernimmt eine größere Kraft beim Vortrieb. Im Stand sind das Karpalgelenk sowie die ipsilateralen Knie- und Hüftgelenke und die lumbosakrale Region vermehrt gebeugt. Besonders die Hals- und Brustwirbelsäule sind von einer veränderten Haltung und einem veränderten Bewegungsmuster betroffen. Folgend nimmt die ipsilaterale Beckengliedmaße eine zentrale Bedeutung ein und kompensiert teilweise die Rolle der fehlenden Extremität (Jarvis et al. 2013).

Ähnliche Untersuchungen haben in Bezug auf die Amputation einer Hintergliedmaße stattgefunden. Hier wurde festgestellt, dass sich ein vermehrtes Bewegungsmuster im Tarsalgelenk und der zervikalen bis lumbalen Region der Wirbelsäule zeigt. Vor allem im Vortrieb verändert sich die Position des Körpers. Kommt die Energie dafür aus der hinteren Extremität, weicht das Gangbild seitlich aus. Wenn jedoch der Vorschub aus den vorderen Gliedmaßen kommt, so wird das Gangbild nach kranial gerichtet. Um die seitliche Abweichung auszugleichen, findet eine horizontale Rotation in L7 statt (Hogy et al. 2013).

Eine andere objektivierende Studie beschreibt, dass das Gangbild vor und nach der Amputation sehr ähnlich war und sich die Hunde innerhalb von zehn Tagen postoperativ gut adaptiert haben. Das lässt darauf schließen, dass der Umstellungsprozess bereits vor der Amputation beginnt. Dennoch verändern sich die Winkelprogressionskurven der Gelenke. Zusätzlich wurden MRT-Untersuchungen des kontralateralen Kniegelenks vorgenommen, wobei keine degenerativen Veränderungen festgestellt werden konnten (Galindo-Zamora et al. 2016).

2.9. PROGNOSE NACH AMPUTATIONEN

Die Prognose nach Gliedmaßenamputationen hängt maßgeblich von der Indikation ab. Da diese sehr vielfältig sind, gestaltet sich eine generelle Aussage dazu schwierig.

Wenn bei an einem Osteosarkom erkrankten Hund lediglich eine Amputation durchgeführt wird, liegt die durchschnittliche Überlebenszeit bei fünf Monaten. Durch eine chemotherapeutische Behandlung kann man Überlebenszeiten von einem Jahr erreichen. Katzen wiederum profitieren nicht von einer Chemotherapie und können mit einer Amputation

als alleinige Therapie eine Überlebenszeit von zwei Jahren und darüber hinaus erreichen (Fossum 2021).

3. MATERIAL UND METHODEN

3.1. DATENERHEBUNG

Die Studie stützt sich auf Einschätzungen von Hunde- und KatzenbesitzerInnen mit Tieren, bei denen eine totale Amputation einer Gliedmaße durchgeführt wurde. Um die Daten zu erheben, wurden telefonische Befragungen der BesitzerInnen durchgeführt. Hierbei wurden Fragen zur Anpassung des Tieres an die neue Situation nach der Amputation und zur Lebensqualität vor und nach dem Eingriff gestellt. Zusätzlich mussten die BesitzerInnen sich über ihre Erfahrungen mit den betreuenden TierärztInnen äußern.

Alle Patienten, die in diese Studie aufgenommen wurden, sind aus der Datenbank der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Abteilung für Kleintierchirurgie) entnommen. Eingeschlossen sind alle Hunde und Katzen, bei welchen im Zeitraum vom ersten Januar 2009 bis zum ersten Februar 2020 eine Vorder- oder Hintergliedmaße an der Kleintierchirurgie der Veterinärmedizinischen Universität Wien vollständig amputiert worden war. Vollständige Kontaktdaten der BesitzerInnen waren erforderlich, um eine Befragung nach vorheriger Einwilligung durchführen zu können. Aus den Krankenakten wurden folgende Daten vor der Befragung erhoben: BesitzerIn, Tierart, Rasse, Geschlecht, Geburtsdatum, Gewicht (und Ernährungszustand, wenn angegeben) bei Operation, Alter bei Operation, Datum der Operation, betroffene Gliedmaße, Indikation, histologischer Befund (falls vorhanden), chemotherapeutische Behandlung oder Bestrahlung, Dauer des Klinikaufenthaltes, auftretende Komplikationen und gegebenenfalls das Datum des Todes.

3.2. INHALT UND AUFBAU DES FRAGENBOGENS

Im Anschluss an die Datenerhebung erfolgte die telefonische Befragung anhand eines standardisierten Fragebogens. Dieser kann im Anhang dieser Arbeit eingesehen werden. Er wurde in Anlehnung an den Fragebogen einer bereits bestehenden Studie aus den USA erstellt (Dickerson et al. 2015). BesitzerInnen, welche telefonisch nicht erreichbar waren, wurden per E-Mail kontaktiert. Im Interview sollten die präoperativen Bedenken der

BesitzerInnen, die Wahrnehmung der Anpassung des Hundes nach der Amputation sowie die Zufriedenheit mit dem Amputationsverfahren und dem Ergebnis halbquantitativ erfasst werden.

Der Fragebogen bestand aus 14 Fragen. Wurde eine Vordergliedmaße ohne eine Skapulektomie amputiert, kam eine Frage ergänzend hinzu. Es handelte sich um sieben Fragen im Multiple-Choice-Stil, zwei Fragen mit den Antwortmöglichkeiten „Ja“ oder „Nein“, weiterhin zwei Fragen mit Freitextangabe und drei Fragen, die eine Ja- oder Nein-Frage mit einer Multiple-Choice-Frage verbunden haben.

Der Inhalt des Fragebogens gliederte sich in vier Abschnitte:

Im ersten Teil wurden Informationen zur Nachbehandlung gesammelt. Hier wurde erfragt und teilweise aus dem Tierspitals-Informationen-System (TIS) erhoben, welche therapeutischen Arzneimittel nach Verlassen der Klinik verabreicht wurden. Es standen folgende Antwortmöglichkeiten zur Auswahl: Schmerzstillende oder antientzündliche Medikamente, schmerzstillende und/oder beruhigende Medikamente, unterstützende Nahrungsergänzungsmittel, die Gabe eines Antibiotikums, unterstützende Therapie mit einem Magenschutz, physiotherapeutische Nachsorge oder andere Therapien. Eine freie, ergänzende Antwort war möglich. Diese Angaben wurden mit der Krankengeschichte im TIS abgeglichen und fehlende Antwortmöglichkeiten ergänzt. Die nächsten Fragen klärten ab, ob eine chemotherapeutische Behandlung stattgefunden hat und ob nach der Operation Anzeichen von Schmerzen oder Unwohlsein aufgetreten sind. Beide Fragen waren mit Ja oder Nein zu beantworten, wobei Letztere bei Zustimmung eine Spezifizierung der Anzeichen verlangte. Die letzte Frage befasste sich mit Komplikationen und ob weitere tierärztliche Behandlungen nach der Operation in Anspruch genommen werden mussten. Auch hier waren nur Ja bzw. Nein-Antworten möglich. Falls Komplikationen aufgetreten sind, waren diese anzukreuzen aus folgender Auswahl: Nahtdehiszenz, Blutungen aus der Wunde, Infektion der Wunde und Serombildung. Falls andere Komplikationen auftraten, waren diese zu spezifizieren.

Der zweite Teil befasste sich mit der Lebensqualität des Patienten. Als Erstes sollten die Lebensqualität des Tieres vor und nach der Amputation im Punktesystem bewertet werden. Eins stand für „sehr gut“ und fünf für „ungenügend“. Falls die Bewertung nach der Operation schlechter ausgefallen war als vorher, sollte begründet werden, warum diese Auswahl

getroffen und woran diese Entscheidung festgemacht wurde. Wichtig bei dieser Frage war, dass die BesitzerInnen die Bewertung vor der Amputation im Kontext der mit der Amputation in Bezug stehenden Erkrankung angeben sollten.

In den beiden folgenden Fragestellungen sollten Zeitangaben zum Verlauf der Erkrankung gemacht werden. Zum einen, wie lange es gedauert hat, bis die Genesung abgeschlossen war, und zum anderen, nach welcher Zeitspanne das Tier in der Lage war, unterstützungsfrei auf drei Gliedmaßen zu laufen.

Im dritten Teil fand eine Beurteilung des Verhaltens und der Aktivität des Patienten nach der Amputation statt. Bei dieser Frage wurden verschiedene Themen aus dem Zusammenleben der BesitzerInnen mit ihrem Haustier abgefragt. Es sollte eine Einschätzung in den Stufen: „das Verhalten in diesem Bereich hat sich verbessert, verschlechtert oder es ist unverändert“ abgegeben werden. Die Antwortmöglichkeit „nicht beurteilbar“ stand ebenfalls zu Auswahl. Die Themenbereiche umfassten: Spielverhalten, Treppensteigen, Ausdauer, Lebenseinstellung/Laune, Zulassen der Zuneigung der BesitzerInnen, Verhalten gegenüber bekannten und unbekanntem Tieren. Bei den HundebesitzerInnen kamen ergänzend folgende Themenbereiche hinzu: Gassi-/Spaziergehen, Leinenführigkeit, freies Laufen und Schwimmen.

Der vierte und letzte Teil sollte die BesitzerInnen zu einer rückblickenden Betrachtung anregen. Sie wurden gefragt, wie leicht ihnen die Entscheidung für die Amputation gefallen ist. Die Antwortmöglichkeiten im Punktesystem von eins bis fünf waren gegeben, wobei eins für „ich habe keine Bedenken gehabt und die Amputation sofort vornehmen lassen“ und fünf für „ich hätte mich fast nicht dafür entschieden“ stand. Im Anschluss sollten die Bedenken geschildert werden, die die BesitzerInnen hatten, welche sich ungern für eine Amputation entschieden haben. In der nächsten Frage ging es darum, ob sich die BesitzerInnen noch einmal für eine Amputation entschieden würden, falls sie erneut damit konfrontiert werden würden. Es sollte zwischen „Ja – ich würde mich sofort wieder dafür entscheiden“, „Nein – Folgendes würde mich abhalten“ oder „Ich bin mir nicht sicher – Folgendes beunruhigt mich“ entschieden werden. Auch hier war bei den beiden letzten Antwortmöglichkeiten wieder eine Angabe von Gründen verlangt. Die nächste Frage beschäftigte sich mit der Genesung des Tieres und wie diese verlaufen ist. Die Auswahl sollte zwischen „besser als erwartet – wie erwartet – schlechter als erwartet“ getroffen werden. Abschließend wurde noch eine

Bewertung zur Zufriedenheit mit dem betreuenden medizinischen Personal in Bezug auf Operation, Nachbehandlung, Heilungsprozess und ggf. onkologischer Nachbetreuung vorgenommen. Am Ende des Fragebogens konnten noch weitere Anmerkungen zur Amputation und deren Verlauf gemacht werden.

3.3. DEFINITION EINER ADÄQUATEN ANPASSUNG UND EINES ZUFRIEDENEN BESITZERS

Die von uns ausgewählten Hauptkriterien, um einschätzen zu können, ob eine Amputation eine gute therapeutische Methode darstellt, spiegeln sich in folgenden Fragen des Fragebogens wider: Zentrale Bedeutung wurde der erneuten Entscheidung für eine Amputation zuteil. Anhand dieser Frage wurde deutlich, ob sich die Behandlung, Mühe, Kosten und das Resultat in den Augen des Besitzers gelohnt haben. Des Weiteren spielte die Einschätzung der Frage eine wichtige Rolle, inwiefern sich die Lebensqualität nach der Amputation im Vergleich zur Situation vor der Amputation verbessert hat. In diesem Kontext wurden alle weiteren Aspekte des Fragebogens beleuchtet und ausgewertet, ob ein Zusammenhang mit diesen beiden Parametern besteht. Bestand ein Zusammenhang, wurde dieser erwähnt, und falls nicht, ist dies nicht immer explizit aufgeführt worden.

3.4. STATISTISCHE ANALYSE

Die aus dem TIS und den Fragebögen erhobenen Daten wurden einer deskriptiven Datenanalyse unterzogen und in Form von Häufigkeiten und Prozentsätzen ausgewertet. Ebenso fand eine explorative Datenanalyse statt.

Die Einflüsse auf die postoperative Überlebenszeit wurden mit der Kaplan-Meier-Analyse evaluiert. Um Signifikanzen zu überprüfen, wurde ein 95 % Konfidenzintervall gewählt. Zusammenhänge wurden anhand von Chi-Quadrat-Tests ausgewertet. Dementsprechend liegt die Irrtumswahrscheinlichkeit bei 5 % und das Signifikanzniveau bei $p = 0,05$. Folgende Methoden wurden weiterhin zur statistischen Auswertung der Daten herangezogen: der Log-Rank-Test, der Wilcoxon-Test, Kreuztabellen und Chi-Quadrattests nach Pearson, Mann-Whitney-U-Test und der Kruskal-Wallis-Test. Alle Ergebnisse wurden mithilfe des SPSS-Programms generiert.

4. ERGEBNISSE

4.1. DESKRIPTIVE DATENANALYSE

4.1.1. Umfang der Befragung

Insgesamt wurden 50 Fälle mit einer Gliedmaßenamputation beim Hund und 79 Fälle bei der Katze aus der Datenbank der chirurgischen Abteilung für Kleintiermedizin an der veterinärmedizinischen Universität Wien erhoben. Davon standen 26 beantwortete Fragebögen von HundebesitzerInnen und 36 Fragebögen von KatzenbesitzerInnen für die Datenanalyse zur Verfügung. Die restlichen BesitzerInnen konnten nicht erreicht werden oder haben die Befragung abgelehnt. Dieses Ergebnis entsprach einer Rücklaufquote von 52 % bei den Hunden bzw. 45,5 % bei den Katzen. Der Zeitabstand zwischen der Befragung und der Operation lag zwischen 168 und 4028 Tagen.

4.1.2. Alter, Gewicht und Ernährungszustand

Bei den Hunden betrug das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation 8,49 Jahre (Median 9,08 Jahre, Spanne 0,38 – 17,38 Jahre, Standardabweichung: 3,94). Bei Katzen wiederum lag das Durchschnittsalter bei 7,67 Jahren (Median 8,56 Jahre, Spanne 0,17 – 16,99 Jahre, Standardabweichung: 5,18), womit sie fast ein Jahr jünger waren als die kaninen Patienten.

Das durchschnittliche Gewicht der Hunde lag bei 25,61 kg (Spanne: 1,4 – 65kg, Median: 25 kg, Standardabweichung:15,81) und bei den Katzen bei 4,45 kg (Spanne: 0,9 – 7,6 kg, Median: 4,55 kg, Standardabweichung: 1,3). Diese Werte können in den Abb. 7 und 8 nachvollzogen werden.

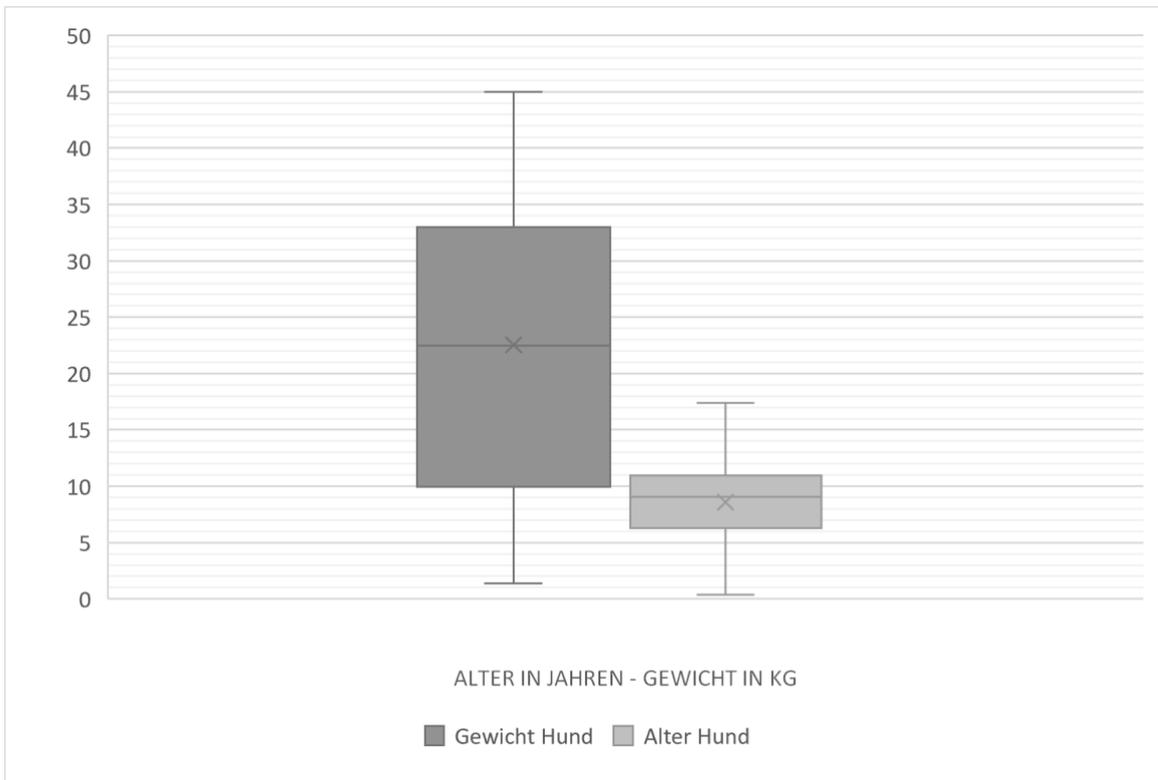


Abb. 7: Signalement Hunde

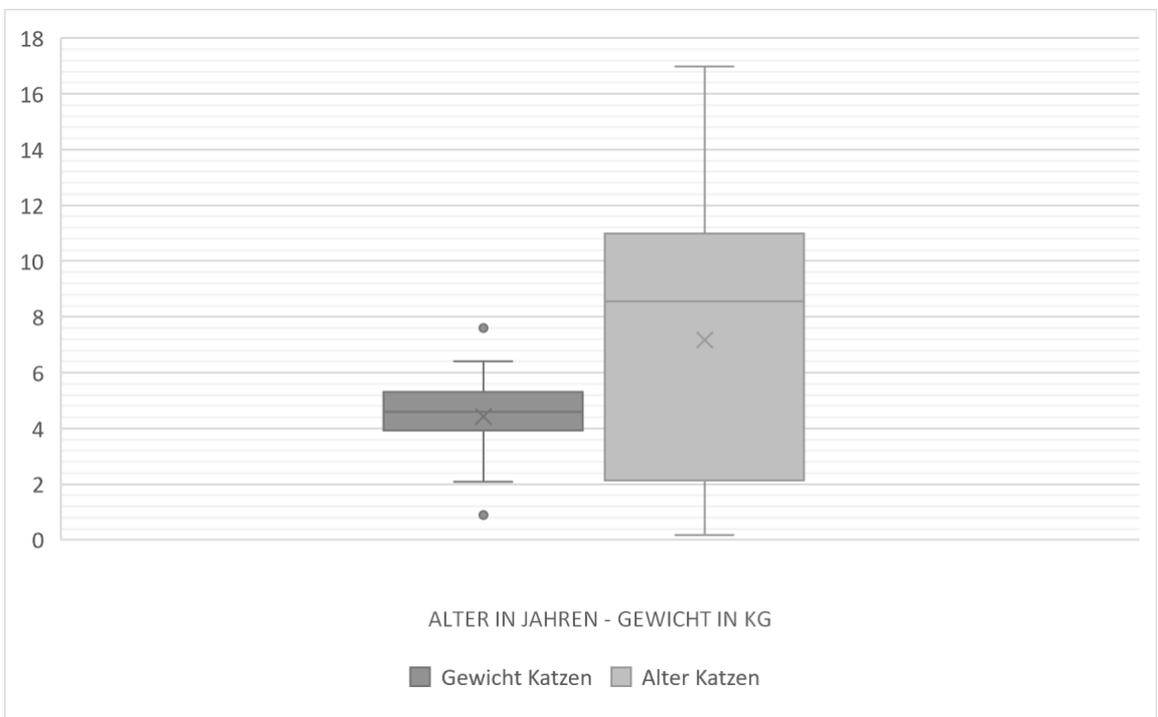


Abb. 8: Signalement Katzen

Die Hunde wurden in kleine Hunde unter 20 kg und große Hunde über 20 kg eingeteilt. Zum Zeitpunkt der Amputation waren 11 % (1/9) der kleinen Hunde unter fünf Jahre alt, 44,5 % (4/9) waren fünf bis zehn Jahre alt und 44,5 % (4/9) waren älter als zehn Jahre. Bei den großen Hunden befanden sich 13 % (2/15) im Alter von unter drei Jahren. Drei bis sechs Jahre alt waren 7 % (1/15) und älter als sechs Jahre waren 80 % (12/15) der großen Hunde. Jüngere Katzen unter sieben Jahren waren zu 44,5 % (16/36) vertreten, genau wie Katzen im mittleren Alter von sieben bis vierzehn Jahren (16/36). 11 % (4/36) der Katzen waren älter und über 14 Jahre alt. Mit 65,5 % (17/26) war die Mehrheit der Hunde groß, also über 20 kg schwer und 34,5 % (9/26) fielen in die Kategorie „kleine Hunde“ (<20 kg). Kleine, unter vier kg schwere Katzen machten 33,5 % (12/36) der Patienten aus, die anderen 66,5 % (24/36) der Katzen waren mit über vier kg als groß einzustufen. Etwa die Hälfte der Hunde (53,8 %, 14/26) hatten einen guten Ernährungszustand, waren also normalgewichtig, genau wie 63,9 % (23/36) der Katzen. Als übergewichtig, d.h. mit einem „sehr guten Ernährungszustand“ beschrieben, wurden 11,5 % (3/26) der Hunde und 13,9 % (5/36) der Katzen. Ein mittelguter Ernährungszustand wurde bei zwei Hunden (7,7 %) und drei Katzen (8,3 %) festgestellt. Bei den restlichen Tieren wurde der Ernährungszustand nicht erhoben. In unserer Studie konnten wir keinen negativen Einfluss von Übergewicht feststellen. Denn es ist so, dass von 40 Besitzerinnen, welche sich wieder für eine Amputation entscheiden würden 6 Tiere übergewichtig waren. Dies entspricht einem Anteil von ca. 15 %, genau wie bei den Tieren von BesitzerInnen, welche sich nicht nochmals für eine Amputation entscheiden würden (1/7 Tieren). Bei den kaninen Patienten verhielt es sich sogar so, dass alle HundebesitzerInnen, welche sich nicht erneut dafür entscheiden würden, einen normalgewichtigen Hund hatten. Es bestand also kein signifikanter Zusammenhang zwischen Ernährungszustand und der erneuten Entscheidung für oder gegen eine Amputation. Zum gleichen Schluss kam man, wenn man sich die Lebensqualität nach der Amputation in Korrelation zum Ernährungszustand anschaute. Übergewicht hatte also keinen Einfluss auf die Lebensqualität nach der Amputation. In Ergänzung wurde der Zusammenhang zwischen Lebensqualität nach der Amputation und dem Alter und dem Gewicht bei Operation durch den Kruskal-Wallis-Test geprüft. Es konnte bei beiden Parametern kein signifikantes Ergebnis festgestellt werden.

4.1.3. Geschlechterverteilung

Was die Geschlechterverteilung betraf, so waren 46,2 % (12/26) der Hunde männlich (75 % kastriert; 9/12) und 53,8 % (14/26) weiblich (64 % kastriert; 9/14). Die Katzen teilten sich in 63,9 % (23/36) männliche Tiere (91% kastriert; 21/23) und 34,1 % (13/36) weibliche Tiere (85 % kastriert; 11/13).

4.1.4. Rasseverteilung

Die Rasseverteilung der Hunde war inhomogen und kann in Tab. 1 nachvollzogen werden. Mehrmals waren Rottweiler (2/26; 7,7 %) oder Schäferhund-Rassen vertreten (5/26; 19,2 %). Bei den Katzen waren größtenteils Europäisch Kurzhaar (69,4 %, 25/36) und Hauskatzen (13,9 %, 5/36) vertreten. Die restlichen Katzen waren Rassekatzen, wie Bengale (1/36), Britisch Kurzhaar (1/36), Langhaar (1/36), Maine Coon (2/36) und Perser (1/36).

Tab. 1: Rasseverteilung Hunde

Rasse des Hundes	Häufigkeit
Bernhardiner	1
Biewer Yorkie	1
Boxer	1
Dackel Kurzhaar	1
Deutsch Kurzhaar	1
Deutscher Schäferhund	2
Dobermann	1
Foxterrier Drahthaar	1
Golden Retriever	1
Labrador Retriever	1
Landseer	1
Magyar Vizsla	1
Mischling	1
Pudel	1
Pudelpointer	1
Rottweiler	2
Schäfer	2
Schäfer X Briard	1
Spitz	1
Terrier	1
Tschech. Wolfshundmix	1
Yorkshire Terrier	2

4.1.5. Amputierte Gliedmaße

Von den 26 Hunden wurden 50 % (13/26) an der Vorder- und 50 % (13/26) an der Hinterextremität amputiert, davon jeweils 61,6 % auf der rechten Seite (vorne 8/13, hinten 8/13, siehe Abb. 10) und 38,4 % auf der linken Seite (vorne 5/13, hinten 5/13). Die Katzen wurden in 47,2 % (17/36) am Vorderbein und zu 52,8 % (19/36) am Hinterbein operiert. Die rechte Seite war in 41,7 % (vorne 5/15, hinten 10/15) der Fälle betroffen und die linke Seite in 58,3 % (vorne 12/21, hinten 9/21). Schaute man sich die Beurteilung der Lebensqualität in Bezug auf die amputierte Gliedmaße an, wird deutlich, dass die Lebensqualität nach Amputation der Hintergliedmaße signifikant besser war (asymptotische Signifikanz von 0,023) als bei einer Amputation der Vordergliedmaße (asymptotische Signifikanz von 0,397). Für beide Tierarten zusammengefasst ergab sich eine mediane Punktzahl für die Lebensqualität vor der Amputation von 2,53 bei der Hintergliedmaße und von 2,47 bei der Vordergliedmaße. Die Lebensqualität nach der Operation wurde median mit 1,84 (Hintergliedmaße) und 2,20 (Vordergliedmaße) beschrieben. Allerdings ließ sich im Hinblick auf die erneute Entscheidung für eine Amputation kein signifikanter Unterschied zwischen Vorder- und Hintergliedmaße feststellen (asymptotische Signifikanz von 0,924 beim Hund und 0,537 bei der Katze). Außerdem war die mediane Überlebenszeit bei beiden Tierarten gemeinsam ca. gleich lang, unabhängig davon, ob die Operation an der Vorder- oder Hintergliedmaße durchgeführt worden war. Sie betrug 710 Tage bei der Vordergliedmaßenamputation und 835 Tage bei der Hintergliedmaßenamputation und zeigte damit keinen signifikanten Unterschied (Signifikanz von 0,608 generiert im Log-Rank-Test).

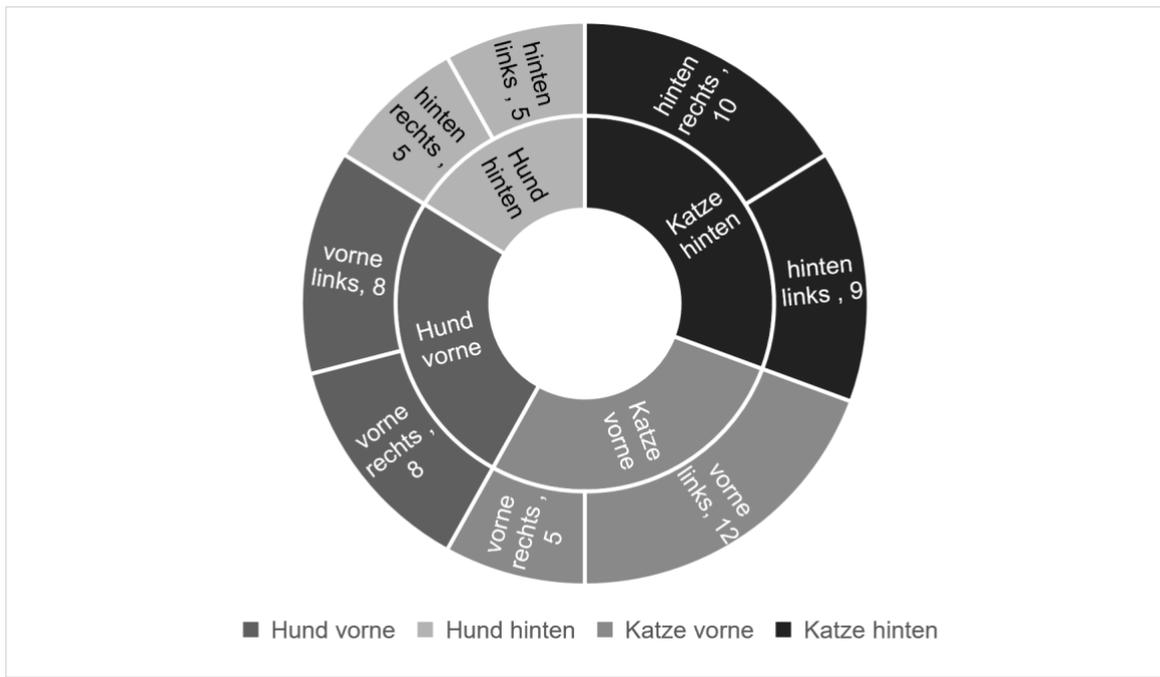


Abb. 10: Verteilung der betroffenen Gliedmaßen

4.1.6. Postoperative Überlebenszeit

Die mediane, postoperative Überlebenszeit der Hunde lag bei 317 Tagen (Spanne: 8 – 1974 Tage) und die der Katzen bei 1390 Tagen (Spanne: 3 – 3389 Tage). Das bedeutet, dass nach 317 oder 1390 Tagen nach der Operation noch 50 % der Hunde bzw. Katzen lebten. Zum Zeitpunkt der Befragung waren 11,5 % (3/26) der Hunde und 50 % (18/36) der Katzen noch am Leben. Vergleicht man die Überlebenszeit von Hund und Katze, wird deutlich, dass Katzen signifikant ($p = 0,001$ im Log Rank Test) länger lebten als Hunde. Die Lebensqualität der Tiere nach der Amputation hatte keinen Einfluss auf die Überlebensdauer nach der Operation. Die vergleichende Überlebensfunktion von Hund und Katze sind in Abb. 6 dargestellt.

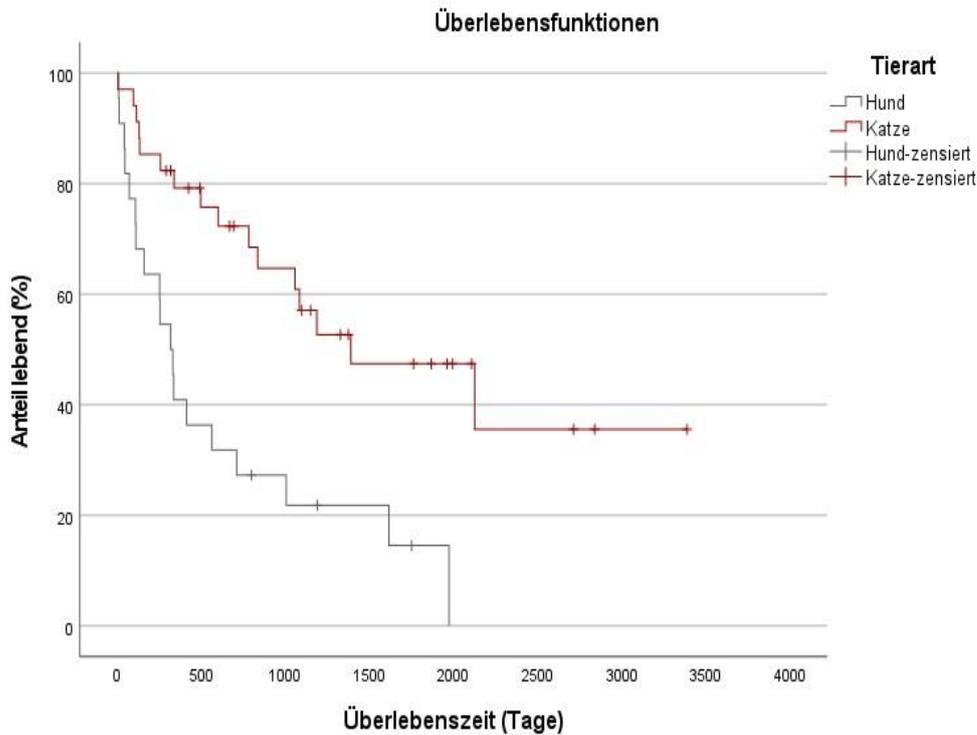


Abb. 6: Überlebensfunktion von Hund und Katze

4.1.7. Indikationen für die Amputation

Die Verteilungsmuster der Indikationen für die Amputation sind in Abb. 9 veranschaulicht. 77 % (20/26) der Amputationen bei Hunden waren auf neoplastische Ursachen zurückzuführen, wovon 55 % (11/20) postoperativ onkologisch begleitet wurden. Bei den Katzen waren 47,2 % (17/36) neoplastisch bedingt und 23,5 % (4/17) wurden onkologisch nachbetreut. Bei dieser Spezies traten die Indikationen Trauma und irreparable Fraktur mit 33,3 % (12/36) vermehrt auf, gefolgt von 13,8 % (5/36) frakturbedingten Heilungsstörungen (Implantat Reaktion: (2/36); Non union: 3/36). Hunde hingegen wurden nur zu 7,7 % (2/26) aufgrund eines Traumas und zu 15,3 % (4/26) aufgrund einer irreparablen Fraktur oder deren Heilungsstörungen (Implantat-Reaktion: 3/26; Non Union: 1/26) amputiert. Eine Gliedmaßenamputation aufgrund einer Neoplasie erfolgte bei Hunden signifikant häufiger als bei Katzen (asymptotische Signifikanz von 0,049 im Pearson-Chi-Quadrat-Test), wobei vor allem OSA (10/26) ursächlich waren. Die Indikation der Amputation schien keinen signifikanten Einfluss auf die Entscheidung für oder gegen eine erneute Amputation zu haben (asymptotische Signifikanz von 0,773 im Chi-Quadrat nach Pearson). Allerdings hatte die

Indikation einen deutlichen Effekt auf die postoperative Überlebenszeit (Signifikanz im Log-Rank-Test unter 0,005). So lebten nur noch vier von 35 Patienten mit der Diagnose Neoplasie (Überlebenszeit von drei – 1616 Tagen). Dem gegenüber standen 17 von 21 überlebende Patienten mit einer Indikation, die auf ein Trauma, eine Fraktur oder deren Heilungsstörung zurückzuführen war (Überlebenszeit von 113 – 2840 Tagen). Ein weiterer Zusammenhang zu den Indikationen für die Operation konnte in Bezug auf die erneute Entscheidung für eine Amputation beobachtet werden. Ein großer Anteil der BesitzerInnen, welche sich kein weiteres Mal dafür entscheiden würden, hatten ein Tier mit einer neoplastischen Indikation. So waren 88,9 % (8/9) der gemeinsam betrachteten Hunde- und KatzenbesitzerInnen (asymptotische Signifikanz im Chi-Quadrat-Test im linear-mit-linearen Zusammenhang von 0,046) und sogar zu 100 % (4/4) der HundebesitzerInnen, wenn man sie gesondert betrachtete, davon betroffen. Die Lebensqualität nach der Amputation war nicht von der Indikation betroffen, da keine Signifikanz festgestellt werden konnte. Dennoch waren zwei Drittel (4/6) der Hunde, die eine verschlechterte Lebensqualität zeigten, der Indikation Neoplasie zuzuordnen. Betrachtete man nur die Katzen (6/12) oder beide Tierarten gemeinsam (10/18) waren verschlechterte Lebensqualitäten ca. gleichmäßig auf neoplastische und frakturbedingte Indikationen verteilt. Diese Beobachtungen sollten allerdings in Relation zu ihrem Vorkommen interpretiert werden, 20 von 26 Hunden waren von Neoplasien betroffen waren. Das bedeutet, dass das Verhältnis ungefähr gleich war und dass Patienten mit Neoplasien bezüglich der späteren Lebensqualität nicht proportional schlechter bewertet wurden.

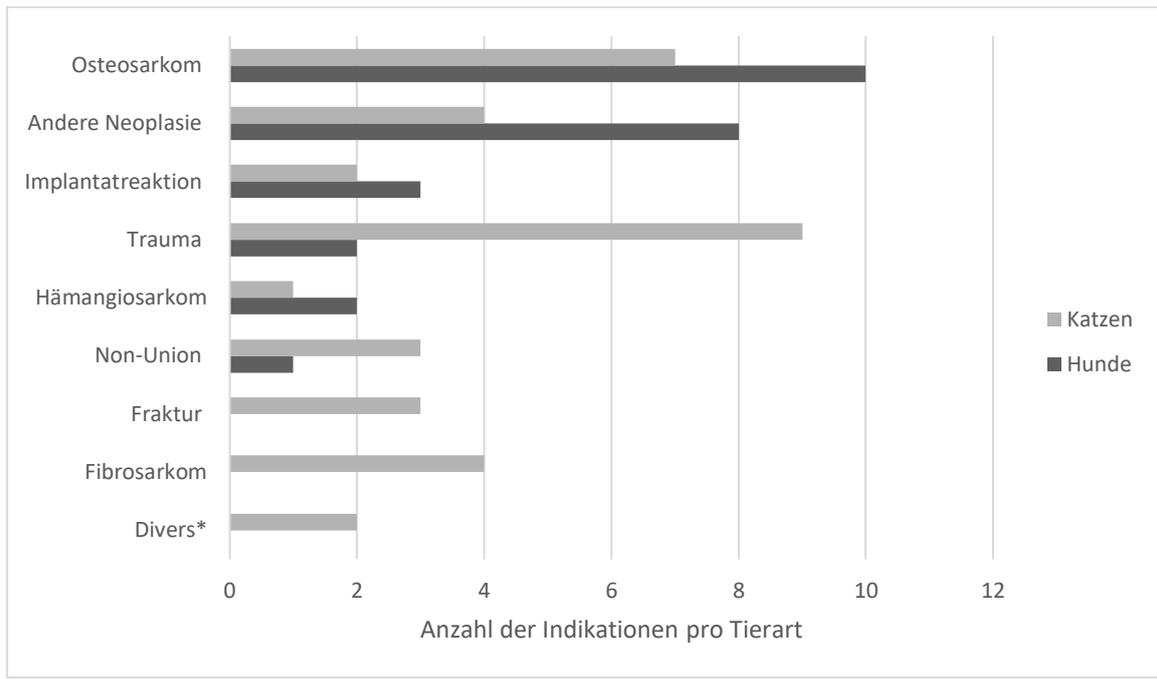


Abb. 9: Indikationen für Amputationen bei Hund und Katze

* bei beiden Tieren waren nur Teile der Gliedmaße vorhanden

4.1.8. Komplikationen und Anzeichen von Schmerz und Unwohlsein

Komplikationen traten bei kaninen Patienten zu 23,1 % (6/26) auf und bei felinen Patienten zu 16,7 % (6/36). Beim Hund teilten sich diese wie folgt auf: jeweils zwei Mal (7,7%) traten eine Blutung aus der Wunde, eine Wundinfektionen und ein Serom auf. Dazu muss man ergänzen, dass eine dieser Blutungen aus der Wunde in Kombination mit einer Wundinfektion auftrat. Einmal wurde ein Hämatom (3,8 %) festgestellt. Ein Hund war lethargisch und zeigte nächtliche Unruhe. Bei den Katzen trat eine Nahtdehiszenz (2,8 %) in Kombination mit einer Blutung aus der Wunde auf. Blutungen aus der Wunde wurden dreimal beobachtet (8,4 %). Fünfmal (13,9 %) sind Serome aufgetreten. Des Weiteren wurden einmal Anzeichen für PLP als Komplikation beschrieben („Phantombewegungen“, Schlecken an der Pfote, Aggression, Stress, Humpeln und unkontrollierte Bewegungen). Durchfall, Harnabsatzprobleme und Anämien wurden auch erwähnt. In Bezug auf die Überlebenszeit spielte das Auftreten von Komplikationen eine signifikante Rolle (Signifikanz von unter 0,005 im LogRank Test). So lag die mediane Überlebenszeit beim Auftreten von Komplikationen bei 252 Tagen (Spanne: drei

– 1057 Tage) und bei einem komplikationsfreien Verlauf bei 1616 Tagen (Spanne: 115 – 3389 Tage). Ebenso spielte das Auftreten von postoperativen Komplikationen eine Rolle, wenn sich BesitzerInnen erneut für eine Amputation entscheiden müssten. BesitzerInnen, welche sich nicht wieder für eine erneute Amputation entscheiden würden, konnten zu zwei Dritteln Komplikationen im Heilungsverlauf ihres Tieres beobachten (4/6). Dieses Ergebnis war signifikant (asymptotische Signifikanz von 0,01 im Pearson-Chi-Quadrat-Test, Exakter Test nach Fischer 0,025). Schaute man sich die Tierarten getrennt voneinander an, kam man bei den KatzenbesitzerInnen zu einem ähnlichen Schluss (3/5 Katzen mit Komplikationen, asymptotische Signifikanz von 0,005 im Pearson-Chi-Quadrat-Test, Exakter Test nach Fischer 0,024). Für die spätere Lebensqualität war das Auftreten von Komplikationen nicht statistisch relevant.

Nach der Operation sind 50 % (13/26) der Hunde und 22,2 % (8/36) der Katzen mit Schmerzen oder Unwohlsein aufgefallen. Wie genau sich diese Anzeichen äußerten, ist in Tab. 2 genauer erläutert. Jeweils ein Hunde- und KatzenbesitzerIn konnte diese Frage nicht beantworten. Katzen zeigten somit signifikant weniger Anzeichen für Schmerzen als Hunde (Pearson-Chi-Quadrat-Test mit einer asymptotischen Signifikanz von 0,02). Wie genau sich diese Anzeichen geäußert haben, ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2: Anzeichen von Unwohlsein und Schmerzen nach der Amputation

Anzeichen für Unwohlsein	Anzahl Hund	Anzahl Katze
Angst, ängstliches Verhalten	1	
Schmerzen	4	1
Unruhe	3	2
Verändertes Fressverhalten	1	2
Verhaltensänderung	2	5
Vokalisation	1	
Lethargie/ Bewegungsunlust/Depression	1	5
Manipulation des Stumpfes		
Zurückgezogen		2
Frequentierte Belegen bestimmter Körperteile		1
Explizit PLP erwähnt	1	1

Es fiel ein Zusammenhang zwischen Anzeichen von Schmerzen und Unwohlsein nach der Operation und der postoperativen Überlebenszeit auf (Signifikanz im Log-Rank-Test unter 0,005). Die mediane Überlebenszeit nach der Amputation für Tiere, die mit Schmerzen und Unwohlsein aufgefallen sind, lag bei 254 Tagen (Spanne: acht – 1616 Tage). Fielen keine besonderen Anzeichen auf, lag die mediane Überlebenszeit bei 1974 Tagen (Spanne: 42 – 3389 Tage). Allerdings bestand keine Korrelation zwischen Auftreten von Schmerzzeichen/Unbehagen und der Lebensqualität nach der Amputation.

4.1.9. Dauer des postoperativen Klinikaufenthaltes

Der durchschnittliche Klinikaufenthalt nach der Operation dauerte beim Hund 4,65 Tage (Spanne: 2 – 14 Tage; Median: drei, Standardabweichung: 3,3) und bei der Katze 3,33 Tage (Spanne: zwei bis sieben Tage; Median: drei, Standardabweichung: 1,5). Die Dauer des Klinikaufenthaltes unterschied sich beim Hund signifikant bei einer verbesserten oder

verschlechterten Lebensqualität (asymptotische Signifikanz von 0,018 im Mann-Whitney-U-Test). Bei der Katze hat die Dauer des Klinikaufenthaltes Einfluss auf die Entscheidung für eine erneute Amputation (asymptotische Signifikanz von 0,002 im Mann-Whitney-U-Test).

4.1.10. Dauer der postoperativen Genesungszeit

Postoperativ sind 32 % (8/25) der Hunde und 8,8 % (3/34) der Katzen schnell genesen, d.h. innerhalb von einer Woche. Innerhalb eines Monats haben 40 % (10/25) der Hunde und 50 % (17/34) der Katzen eine vollständige Genesung erreicht. Niemals genesen sind 12 % (3/25) der Hunde und 8,8 % (3/34) der Katzen. Alle anderen (4/25;11/34) haben eine Genesungszeit von über einem Monat benötigt. Somit betrug die mittlere Genesungszeit bei Hunden 43,68 Tage (Spanne: 0 – 365 Tage; Median: 21 Tage) und 43,75 Tage bei Katzen (Spanne: 0 – 120 Tage; Median: 30 Tage). Bei dieser Frage haben sich einer der Hunde- und zwei der KatzenbesitzerInnen nicht geäußert.

4.1.11. Dauer, bis eigenständiges Laufen möglich war

Die meisten Hunde und Katzen konnten schnell, also innerhalb von einer Woche nach der Amputation, unterstützungsfrei gehen (21/24 (87,5 %) Hunde und 31/35 (88,6 %) Katzen), siehe Abb. 13. Jeweils ein Hund (4,2 %) und eine Katze (2,85 %) konnten postoperativ niemals mehr gehen. Zwei Hunde (8,3 %) und zwei Katzen (5,7 %) zeigten ein unterstützungsfreies Gangbild nach einem Monat, nur eine Katze (2,85 %) hatte mehr als einen Monat benötigt. Die durchschnittliche Zeit, bis ein Gangbild ohne Unterstützung möglich war, betrug beim Hund 6,5 Tage (Spanne: 0 – 14 Tage, Median: null Tage, Standardabweichung: 20,1) und bei der Katze 6,17 Tage (Spanne: null – 60 Tage, Median: ein Tag, Standardabweichung: 19,2). Auch hier wurde die Frage zweimal von Hunde- und einmal von einer KatzenbesitzerIn nicht beantwortet. Diese Werte kann man in Bezug zur Lebensqualität nach der Amputation setzen. Tiere, die eine schlechtere Lebensqualität als vor der Operation hatten, brauchten im Durchschnitt 7,5 Tage, um unterstützungsfrei gehen zu können. Im Gegensatz dazu brauchen Tiere mit einer verbesserten Lebensqualität nur 1,42 Tage.

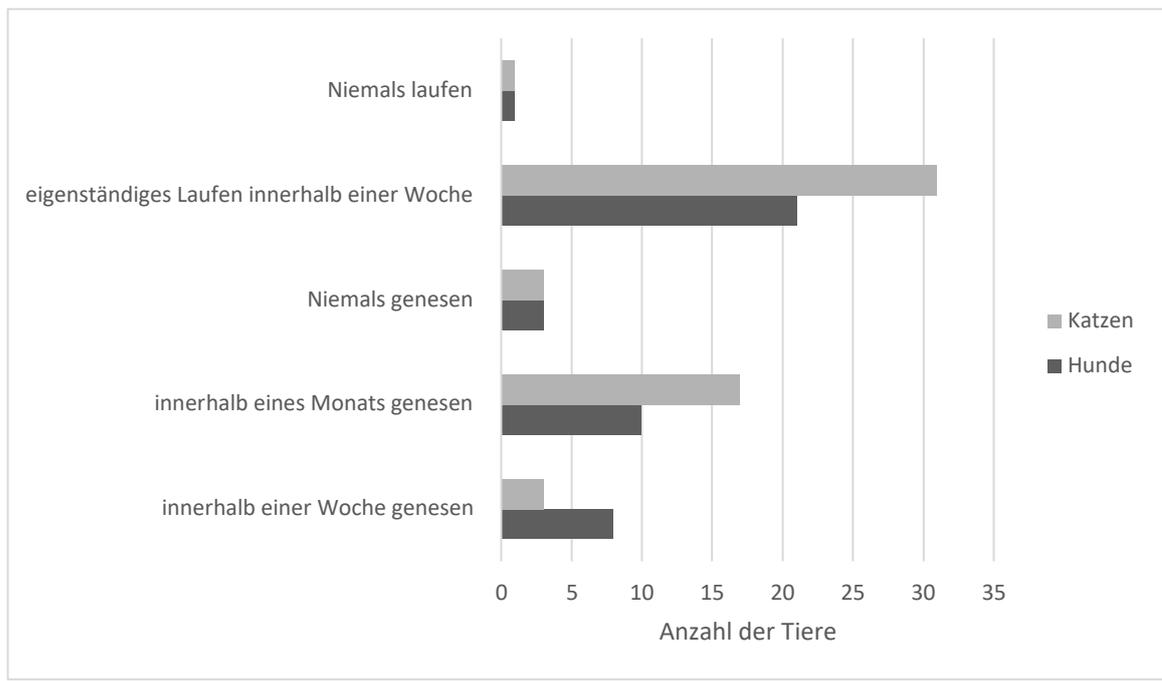


Abb. 13: Dauer der Anpassung an das Laufen auf drei Gliedmaßen

4.1.12. Allgemeinverhalten und Zusammenleben

Die deskriptive Analyse bezüglich der Fragen zum Bereich „Allgemeinverhalten und Zusammenleben“ werden zur besseren Verständlichkeit in tabellarischer Form, siehe dazu Tab. 3 und 4, dargestellt. Hier wurde erfragt, inwieweit sich die entsprechende Thematik nach der Amputation entwickelt hat. Die Entscheidung für eine erneute Amputation wurde von folgenden beobachteten Verhaltensweisen beeinflusst: Spielverhalten (asymptotische Signifikanz von 0,042), Treppensteigen (asymptotische Signifikanz von 0,049), Laune des Tieres und Zuneigung des Besitzers zulassen (asymptotische Signifikanz von jeweils 0,001). Ähnliche Einflüsse wurden auch in Bezug auf die Lebensqualität nach der Amputation festgestellt. Diese Einflüsse sind die gleichen, wie oben bereits aufgeführt (asymptotische Signifikanz von jeweils unter 0,005, Zuneigung: 0,033). Zusätzlich kamen hinzu: Ausdauer des Tieres (asymptotische Signifikanz von 0,004) und Verhalten gegenüber unbekanntem (asymptotische Signifikanz von 0,035) Tieren. Das Gassigehen und Freilaufen spielte bei Hunden ebenfalls eine Rolle (asymptotische Signifikanz von jeweils unter 0,005). Bei diesen Zusammenhängen kann es sich allerdings auch um Artefakte handeln.

Tab. 3: Allgemeinverhalten und Zusammenleben Hund

	Besser als vorher	Schlechter als vorher	Genauso wie vorher	Keine Angabe/Antwort
Spielverhalten	8 = 30,8 %	7 = 26,9 %	9 = 34,6 %	2 = 7,6 %
Gassigehen	9 = 34,6 %	6 = 23,1 %	8 = 30,8 %	2 = 7,6 %
Treppensteigen	4 = 15,4 %	12 = 46,2 %	6 = 23,1 %	4 = 15,4 %
Ausdauer	6 = 23,1 %	12 = 46,2 %	5 = 19,2 %	3 = 11,5 %
Laune des Tieres	12 = 46,2 %	4 = 15,4 %	9 = 34,6 %	1 = 3,8 %
Zuneigung des Besitzers zulassen	4 = 15,4 %	4 = 15,4 %	16 = 61,5 %	2 = 7,6 %
Verhalten gegenüber unbekannten Tieren	4 = 15,4 %	6 = 23, %	14 = 53,8 %	2 = 7,6 %
Verhalten gegenüber bekannten Tieren	4 = 15,4 %	6 = 23,1 %	14 = 53,8 %	2 = 7,6 %
Leinenführigkeit	2 = 7,6 %	7 = 26,9 %	13 = 50 %	4 = 15,4 %
Freilaufen	8 = 30,8 %	3 = 11,5 %	10 = 38,5 %	5 = 19,2 %
Schwimmen	1 = 3,8 %	7 = 26,9 %	10 = 38,5 %	8 = 30,8 %

Tab. 4: Allgemeinverhalten und Zusammenleben Katze

	Besser als vorher	Schlechter als vorher	Genauso wie vorher	Keine Angabe/ Antwort
Spielverhalten	5 = 13,9 %	9 = 25 %	22 = 61,1 %	0
Treppensteigen	8 = 22,2 %	9 = 25 %	14 = 38,8 %	5 = 13,9 %
Ausdauer	10 = 27,8 %	13 = 36,1 %	13 = 36,1 %	0
Laune des Tieres	13 = 36,1 %	5 = 13,9 %	18 = 50 %	0
Zuneigung des Besitzers zulassen	14 = 38,8 %	2 = 5,6 %	20 = 55,6 %	0
Verhalten gegenüber unbekannten Tieren	4 = 11,1 %	6 = 16,7 %	23 = 63,9 %	3 = 8,3 %
Verhalten gegenüber bekannten Tieren	4 = 11,1 %	5 = 13,9 %	24 = 66,7 %	3 = 8,3 %

4.1.13. Erneute Entscheidung für oder gegen eine Amputation

73,1 % (19/26) der Hunde- und 86,1 % (31/36) der KatzenbesitzerInnen würden sich wieder für eine Amputation entscheiden. Auffällig an diesem Ergebnis war, dass die Überlebenszeit ein wichtiger Faktor bei dieser Entscheidungsfindung war (hohe Signifikanz von unter 0,001, berechnet im Log-Rank-Test). So lag die mediane Überlebenszeit der Tiere bei den BesitzerInnen, die sich kein weiteres Mal für eine Amputation entschieden würden bei 130 Tagen. Im Vergleich dazu lag die mediane Überlebenszeit der Tiere der BesitzerInnen, die sich wieder für eine Amputation entscheiden würden bei 1390 Tagen. Schaut man sich die untere Grenze des 95 %-Konfidenzintervalls derer an, die sich wieder dafür entscheiden würden, so wurde deutlich, dass sich eine Amputation ab einer Überlebenszeit von drei Jahren (725 Tage) zu lohnen schien und sich die BesitzerInnen wieder dafür entscheiden. Andersherum betrachtet schien sich acht bis neun Monate Überlebenszeit (218 Tage, obere Grenze des 95 %-Konfidenzintervalls bei den Personen, die sich nicht wieder dazu entscheiden würden) in den Augen des Besitzers nicht zu lohnen (siehe Abb. 12).

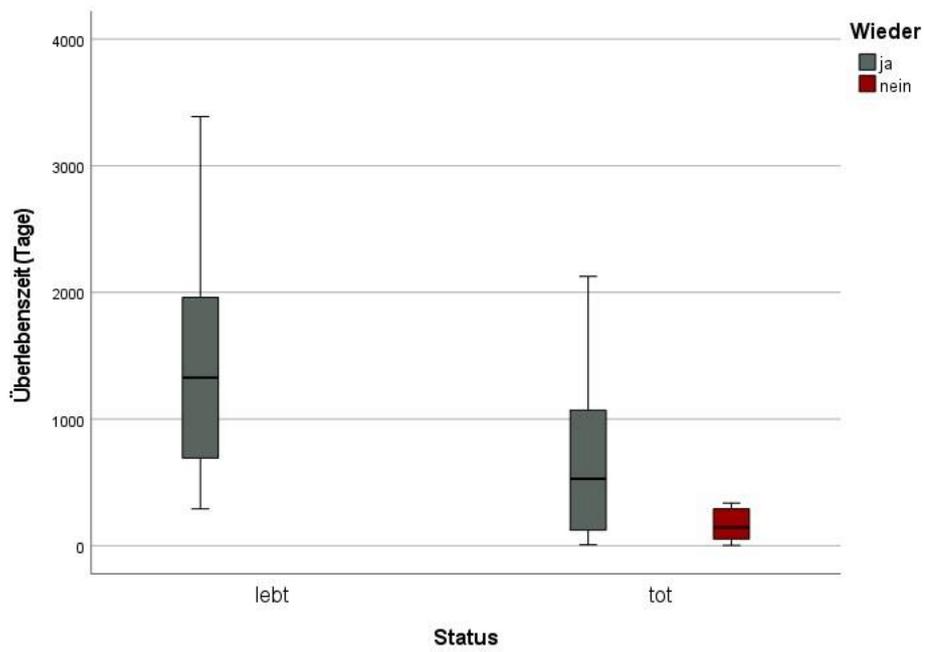


Abb. 12: Abhängigkeit zwischen „Wieder dafür entscheiden“ und der Überlebenszeit

4.1.14. Bedenken der BesitzerInnen

Wie schwer die Bedenken der Besitzer bei der Entscheidung für eine Amputation waren, wird in Abb. 11 dargestellt:

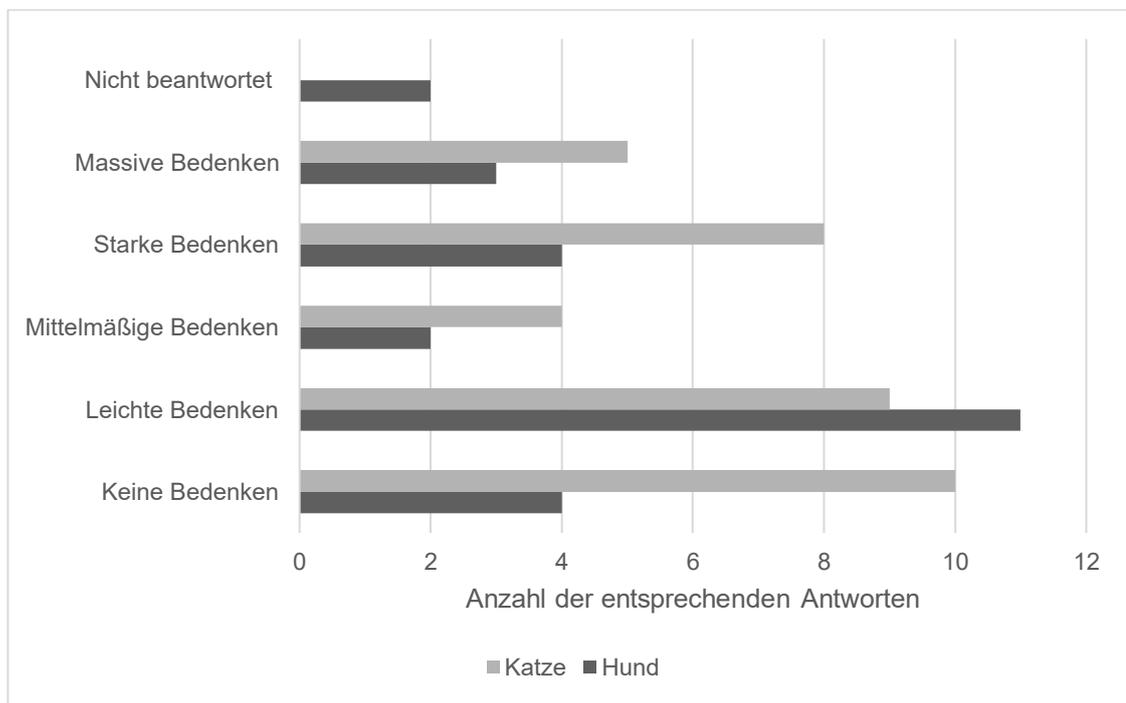


Abb. 11: Wie schwer ist den BesitzerInnen die Entscheidung für die Amputation gefallen?

Gründe für diese Bedenken waren, dass BesitzerInnen nicht einschätzen konnten, wie das Ergebnis der Amputation sein würde, weil sie keine Erfahrungen zu dem Thema besaßen und nur wenige oder keine amputierten Tiere erlebt haben. Wiederum fühlten sich zwei HundebesitzerInnen in eine unrealistische Situation versetzt oder konnten es sich nicht vorstellen, ein Bein abnehmen zu lassen. Weitere Bedenken wurden bezüglich der Lebensqualität des Tieres nach der Amputation geäußert und eben die Sorge, dass das Tier mit der neuen Situation nicht zurechtkommen würde. Auch die Angst, dass die Operation und die Narkose ein Risiko darstellen würden, war gegeben. Ein anderer Grund für Bedenken war, dass der Hund bereits orthopädische Probleme hatte und die Diagnose jedoch noch ausstand.

Ein weiterer Hinderungsgrund war, dass unterschiedliche TierärztInnen unterschiedliche Meinungen äußerten und u. a. von einer Amputation abrieten. Auch die Hoffnung der BesitzerInnen, dass die Gliedmaße noch zu retten sei, spielte eine Rolle. Zudem war es von Bedeutung, dass eine Amputation ein irreversibler Eingriff war, und es sich somit um eine endgültige Entscheidung handelte. Häufig veranlasste die Alternativlosigkeit an anderen therapeutischen Ansätzen die BesitzerInnen sich für die Amputation zu entscheiden. Teilweise wirkten auch persönliche Erfahrungen der BesitzerInnen hemmend. Für BesitzerInnen, denen die Entscheidung sehr leicht fiel, war eine Euthanasie keine Alternative. Eine Erleichterung bei der Entscheidung haben auch YouTube-Videos bewirkt, da sich die Vorstellung an ein Leben auf drei Beinen so konkretisiert hat.

4.1.15. Tatsächliches Ergebnis im Vergleich zum erwarteten Ergebnis

Für 65,4 % (17/26) der HundebesitzerInnen und 58,3 % (21/36) der KatzenbesitzerInnen war das Ergebnis nach der Amputation besser als erwartet. Schlechter als erwartet fiel es bei vier (11,1 %) Katzen und sechs (23,1 %) Hunden aus. Die restlichen Krankengeschichten verliefen wie erwartet (drei (11,5 %) Hunde und elf (30,6 %) Katzen). Zwischen der Erwartungshaltung der BesitzerInnen und der erneuten Entscheidung für oder gegen eine Amputation bestand ein signifikanter Zusammenhang (Pearson-Chi-Quadrat-Test mit einer asymptotischen Signifikanz von unter 0,005, wenn man beide Tierarten gemeinsam betrachtet). Es war so, dass sich BesitzerInnen, welche sich wieder für eine Amputation entscheiden würden, zu 92 % (46/50) ein besseres oder genauso gutes Ergebnis nach der Amputation erlangt haben als sie es zunächst erwartet haben. BesitzerInnen, welche sich nicht noch einmal für eine Amputation entscheiden würden, haben zu 66,7 % (6/9) ein besseres Ergebnis erwartet und sind enttäuscht worden. Ähnlich verhielt es sich zwischen der tatsächlich erlangten Lebensqualität nach der Amputation und der Erwartung an die Genesung, denn auch hier lag bei beiden Tierarten zusammengefasst (Pearson-Chi-Quadrat-Test mit einer asymptotischen Signifikanz von 0,015) und auch bei der kaninen Spezies (Pearson-Chi-Quadrat-Test mit einer asymptotischen Signifikanz von 0,015) ein Zusammenhang vor. Bei der Mehrzahl der BesitzerInnen, welche ein schlechteres Ergebnis erwartet hatten, haben die Tiere eine verbesserte (18/27) oder gleich gute (13/17) Lebensqualität erreicht. Trat eine verschlechterte Lebensqualität auf, fielen vor allem die kaninen Patienten auf. Denn bei dieser Spezies zeigten zwei Drittel ein schlechteres Ergebnis, als die BesitzerInnen erwartet haben.

4.1.16. Vergleich der Lebensqualität vor und nach der Amputation

Schaut man sich die Punktezahlen (siehe Abb. 14) an, welche die BesitzerInnen für die Lebensqualität vor und nach der Amputation vergeben haben, so fiel auf, dass ein Großteil der Tiere eine gute bis sehr gute Lebensqualität nach der Operation erreicht hatte. Bei den Hunden waren es 80,8 % (21/26) und bei den Katzen 77,8 % (28/36). Eine ungenügende Bewertung ihrer Lebensqualität haben 7,6 % (2/26) der Hunde und 22,2 % (8/36) der Katzen bekommen. Über die Hälfte der Hunde (14/26 = 53,9 %) und ca. ein Drittel (13/36 = 36,1 %) der Katzen verfügten nach der Amputation über eine bessere Lebensqualität als vor der Amputation. Genauso gut war die Lebensqualität in 23,1 % (Hunde: 6/26) und 30,6 % (Katzen: 11/36) der Fälle. Fasst man beide Tierarten zusammen, so lag die mediane Punktezahl vor der Amputation bei 2,5 und nach der Amputation bei 2. Zudem ging aus dem Wilcoxon-Test eine asymptotische Signifikanz von 0,027 hervor, was bedeutet, dass sich die Punktezahl vor und nach der Amputation signifikant unterscheid. Einzeln betrachtet war die Lebensqualität beim Hund deutlich und signifikant besser (Median vorher: 2,92, Median nachher: 2,08; asymptotische Signifikanz von 0,012). Bei der Katze unterschied sich die Lebensqualität vorher und nachher nicht signifikant (asymptotische Signifikanz von 0,43). Die Ursache dafür kann dadurch erklärt werden, dass bei dieser Tierart die Punktezahl auch schon vor der Amputation gut war und später dennoch gut (Median vorher: 2,19, Median nachher: 1,97). Zudem hatte die Punktezahl nach der Amputation deutlichen Einfluss auf die Entscheidung für oder gegen eine Amputation (asymptotische Signifikanz von 0,001). Dementsprechend war eine besser wahrgenommene Lebensqualität ausschlaggebend für die erneute Entscheidung für eine Amputation (asymptotische Signifikanz von unter 0,001). Ebenso fiel auf, dass sich die Punktezahl vor und auch die Punktezahl nach der Amputation sowohl bei einer verbesserten als auch bei einer verschlechterten Lebensqualität beider Spezies nach der Operation unterschied (asymptotische Signifikanz von jeweils unter 0,005 im Mann-Whitney-U-Test).

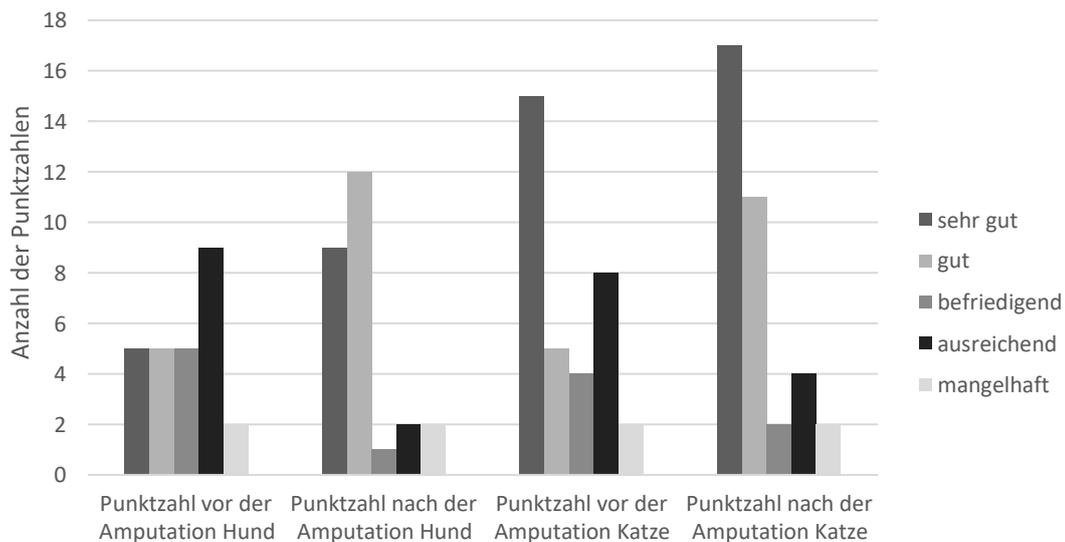


Abb. 14: Entwicklung der Lebensqualität – Vergleich vor und nach der Amputation

4.1.17 Betreuung durch die Universitätsklinik

Über 90 % (24/26; 33/36) der BesitzerInnen fühlten sich gut von der Universitätsklinik betreut. Sollte eine Operationstechnik gewählt worden sein, bei der die Skapula am Tier verblieb, ist dies in 100 % der Fälle für die BesitzerInnen nicht negativ ausgefallen.

4.1.18 Negative Erfahrungen der BesitzerInnen

In unserer Studie gab es fünf Hunde- und sechs KatzenbesitzerInnen, die negative Erfahrungen mit der Amputation gemacht haben. Sie würden sich nicht mehr für einen solchen Eingriff entscheiden und/oder schätzten ihr Tier als niemals genesen ein. Bei diesen Tieren traten folgende Probleme auf: Versterben innerhalb eines kurzen Zeitraums nach der Operation, postoperative Komplikationen und Anzeichen von Phantomschmerzen sowie eine mangelnde Anpassungsfähigkeit an die neue Situation. Bei zwei Hunden wurde das hohe Körpergewicht oder die Größe des Hundes als Einschränkung empfunden. KatzenbesitzerInnen bemerkten ebenso Einschränkungen und begründeten eine niemals einsetzende Genesung wie folgt: eine Katze hat die Klinik nie verlassen, weil sie innerhalb

von drei Tagen noch während des stationären Aufenthalts verstorben ist; ein weiterer Grund war das Gefühl, dass sich Freigänger draußen nicht gegen andere Katzen durchsetzen können. Allgemein zeigten mehrere (2) Katzen Verhaltensänderungen, welche sich entweder in Aggression oder vermehrtem Rückzugsverhalten äußerten. Bewegungsunlust und Gewichtszunahme waren weitere Aspekte, die die Genesung negativ beeinflusst haben. Bei beiden Tierarten setzten die Folgen der Tumorerkrankung manchen Patienten so zu, dass sie als nie genesen galten. Die chemotherapeutische Behandlung wurde zudem oft als Belastung empfunden. Die kurze Überlebenszeit nach der Operation wurde mehrmals als negativer Aspekt wahrgenommen. In diesen Fällen würden sich BesitzerInnen nicht noch einmal für eine Amputation entscheiden, wenn es sich explizit um eine Tumorerkrankung handeln würde.

4.1.19 Zusammenfassung

Zusammenfassend stellten sich die wichtigsten Erkenntnisse zur Beurteilung eines adäquaten Ergebnisses wie folgt dar: Nachweisbare Einflüsse auf die erneute Entscheidung für oder gegen eine Amputation hatten die Indikation, das Auftreten von Komplikationen, die Überlebenszeit, die Erwartungshaltung an den Genesungsprozess, die Dauer des Klinikaufenthaltes und die Punktzahl für die Lebensqualität nach der Amputation. Für die Lebensqualität nach der Amputation war es zusätzlich wichtig, welche Gliedmaße amputiert wurde. Ebenfalls wirkten auf diesen Faktor die Erwartung an die Genesung und die Genesungsdauer ein. Im Zusammenhang mit der Überlebenszeit konnten wir Parameter wie die Indikation, das Auftreten von Komplikationen und die Beobachtung von Schmerzen und Unwohlsein herausarbeiten.

5. DISKUSSION

5.1. ERGEBNISSE

Die zu dieser Studie aufgestellte Hypothese war eine erwartete erneute positive Zustimmung zu einer Amputation bei der Mehrzahl von BesitzerInnen gliedmaßenamputierter Tiere, da eben diese die Lebensqualität und Anpassung an die neue Situation ihrer Tiere als zufriedenstellend erlebt hatten. Um diese Annahme zu untersuchen, wurden die Fragebögen der BesitzerInnen mit dem Hauptaugenmerk auf die postoperative Lebensqualität der Patienten und die erneute Entscheidung für eine Amputation ausgewertet. Aus unseren Untersuchungen geht hervor, dass sich die meisten Tiere gut an die neue Situation nach der Amputation angepasst haben und ein Großteil der BesitzerInnen (ca. 81%) sich erneut für eine Amputation entscheiden würden, wenn sie noch einmal damit konfrontiert werden würden.

Die meisten Ergebnisse unserer Studie stimmen mit anderen Studien zu diesem Thema (Kirpensteijn et al. 1999, Forster et al. 2010, Dickerson et al. 2015) in Bezug auf die Zufriedenheit der BesitzerInnen überein. So berichten 71 % der BesitzerInnen von einer Wiedererlangung oder sogar Verbesserung der vorherigen Lebensqualität. Das Ergebnis der Amputation fiel bei 84 % der BesitzerInnen wie erwartet oder besser als erwartet aus. Dies kann durch vorherige Bedenken, die sich nicht bestätigt haben, erklärt werden. Eine gute Aufklärung kann aber auch dazu führen, dass die BesitzerInnen von dem guten Resultat nicht überrascht sind.

Einige geringe Unterschiede ergeben sich dennoch. In unserer Studie wird ein Unterschied der Lebensqualität nach Amputation der Hintergliedmaße und der der Vordergliedmaße deutlich, was in vergleichbaren Studien (Kirpensteijn et al. 1999, Dickerson et al. 2015) nicht aufgefallen ist. Des Weiteren sind in den beiden zuvor genannten Studien aus den USA und den Niederlanden Komplikationen in nur ca. 12,5% der Fälle aufgetreten. Dies steht im Gegensatz zu ca. 23% der gleichen Spezies in unserer Studie und mag darin begründet sein, dass die berichteten Komplikationen in der vorliegenden Studie nicht nur aus den BesitzerInnenbefragungen resultiert, sondern auch aus eigenen Aufzeichnungen der ÄrztInnen während des stationären Aufenthalts. Diese beobachten die Tiere genauer und sind darin geschult, entsprechende Veränderungen zu erkennen. Ob diese Thematik in anderen

Studien (Kirpensteijn et al. 1999, Forster et al. 2010, Dickerson et al. 2015) so gehandhabt wurde, geht allerdings nicht daraus hervor. In der Studie aus den USA (Dickerson et al. 2015) zeigten die Hunde eine längere Überlebenszeit, allerdings waren diese zum Zeitpunkt der Operation fast ein Jahr jünger. Auffällig ist auch, dass unsere PatientenbesitzerInnen häufiger Bedenken zeigen, auch wenn diese nur leicht waren. Dies kann auf verschiedene Besitzerpopulationen in verschiedenen Ländern zurückzuführen sein. Ebenso kann eine andere Mensch-Tierbeziehung eine Rolle spielen. Diese kann sich in der Erwartung an das Tier widerspiegeln. So könnten Tiere beispielsweise als unabdingbares Familienmitglied oder Kindersatz dienen, dem nichts zustoßen darf und dessen Wohlbefinden durch Vermenschlichung verzerrt wahrgenommen werden könnte. Aber auch die Art der Fragestellung kann unbewusst einen Einfluss nehmen. Zwar unterschied sich unser Fragebogen nicht von anderen, aber die Anordnung der Antwortmöglichkeiten oder der Ablauf des Fragebogens kann beispielsweise mit der Geduld oder der Aufmerksamkeit der BesitzerInnen interagieren. In anderen Studien (Kirpensteijn et al. 1999, Dickerson et al. 2015) wird häufig das Gewicht und ein höheres Alter als Argument für oder gegen eine Amputation beleuchtet. In unserer Studie konnten wir keinen negativen Einfluss von Übergewicht oder höherem Alter feststellen.

Ein auffälliger Unterschied zwischen den Tierarten ist die wesentlich längere Überlebenszeit bei Katzen. Dieser lässt sich dadurch erklären, dass Katzen im Durchschnitt zum Zeitpunkt der Amputation fast ein Jahr jünger waren als Hunde. Hinzu kommt, dass Katzen im Vergleich zu vor allem großen Hunderassen eine wesentlich längere Überlebenszeit zeigen können. Die Indikation selbst hat auch einen Einfluss. Hunde wurden häufiger als Katzen wegen einer Neoplasie amputiert. So kann eine Neoplasie mit möglicherweise schon vorhandener Metastasenbildung die Überlebenszeit wesentlich verkürzen. Katzen zeigen nach der Operation signifikant weniger Anzeichen von Schmerzen und Unwohlsein als Hunde. Dies kann zum einen darin begründet sein, dass Katzen häufig auch Freigänger waren und weniger gut durch ihre BesitzerInnen beobachtet werden konnten. Zum anderen könnte es sein, dass die Beschwerden weniger auffallen, oder von den Katzen aufgrund ihres Naturells besser versteckt werden. Passend dazu zeigen Tiere ohne Schmerzen und Unwohlsein eine längere Überlebenszeit, genau wie Katzen allgemein.

Aufschluss darüber, dass die Lebensqualität nach Amputation der Hintergliedmaße signifikant besser als vor der Operation ist, kann die Tatsache geben, dass die Vordergliedmaße im

normalen Gangbild schon mehr Gewicht trägt (Kirpensteijn et al. 2000). So fällt eine Verlagerung der ohnehin schon weniger belasteten Hintergliedmaße leichter.

Die Signifikanz zwischen Dauer der postoperativen Lebenszeit und der Entscheidung für eine erneute Amputation ist nachvollziehbar, kann aber auch sehr subjektiv wahrgenommen werden. So kann für einige BesitzerInnen schon eine um einige Monate verlängerte postoperative Überlebenszeit als voller Erfolg empfunden werden, anders könnten andere BesitzerInnen alles unterhalb eines Jahres als sich nicht lohnend empfinden. Für diese unterschiedlichen Beurteilungen sind verschiedene Einflüsse denkbar. So können emotionale und finanzielle Belastungen eine Rolle spielen, aber auch Unsicherheiten im Umgang mit dem Tier oder auch empfundenes Mitleid. Ähnlich verhält sich der Zusammenhang zwischen erneuter Entscheidung und Lebensqualität nach der Amputation. Die BesitzerInnen wägen für sich ab, ob sich die Operation gelohnt hat und dem Tier eine längere und lebenswertere Zeit geschenkt wurde. Auffällig ist auch, dass sich manche BesitzerInnen, welche ein Tier aufgrund einer Neoplasie amputieren lassen mussten, sich nicht wieder dafür entscheiden würden. Erklärt werden kann dies durch die Kürze der Überlebenszeit, aber vielleicht auch durch den erhöhten Aufwand durch onkologische Nachbetreuungen. Ein erhöhter Aufwand wird auch bei Auftreten von Komplikationen und verlängerten Klinikaufenthalten deutlich. Dieser kann sowohl finanziell als auch zeitlich durch weitere Behandlungen zustandekommen und die BesitzerInnen deshalb dazu bewegen, sich nicht erneut für eine Amputation zu entscheiden. Zudem beeinflussen Komplikationen auch das Wohlbefinden und die Lebensqualität des Tieres.

Ein anderer interessanter Faktor ist die Erwartungshaltung gegenüber dem Resultat der Amputation. So fließt diese in die Entscheidung ein, ob eine erneute Amputation in Frage kommen würde oder nicht. Aber auch in der Beurteilung der Lebensqualität spielt die Erwartung an den Genesungsverlauf eine Rolle. Es ist daher umso wichtiger die BesitzerInnen bezüglich des Resultates genau aufzuklären, alle Fakten aufzuzählen und ganz individuell für das entsprechende Tier eine Prognose abgeben zu können.

Eine sehr wichtige Erkenntnis unserer Studie ist die verbesserte Lebensqualität nach der Amputation, wenn man etwa die beiden Tierarten oder den Hund einzeln begutachtet. Bei der Katze zeigt sich keine deutliche Verbesserung, wobei zu erwähnen ist, dass bei den von uns untersuchten Katzenpatienten die Lebensqualität nie schlecht war. Sie wurde sowohl vor als

auch nach der Amputation als gut bewertet und unterstützt damit unsere These, die Amputation als gute therapeutische Methode empfehlen zu können, in gleichem Maße.

Inwieweit die Resultate aus dem Zusammenleben und dem Allgemeinverhalten in unserer Studie interpretiert werden können, bleibt fraglich. So könnte man versuchen die Verhaltensweisen Treppensteigen, Spielverhalten, Laune des Tieres und Zuneigung des Besitzers zulassen als Indikatoren für eine gutes Ergebnis zu benutzen. Um dieses Thema weiter untersuchen zu können, könnte man vertiefende Gesichtspunkte aufgreifen. Es existieren viele Studien (Villalobos 2011, Boesch et al. 2021, Wiseman-Orr et al. 2004, Merola and Mills 2016) zur Beurteilung der Lebensqualität bei Tieren. Diese befassen sich mit ähnlichen Anhaltspunkten, welche eine sehr besitzerfreundliche Beobachtung der Tiere aufgreifen und eine tieferegehende Verhaltensanalyse thematisieren.

Abschließend lässt sich sagen, dass auch in unserer Studie die meisten Besitzer eine gute und angemessene Lebensqualität bei ihren Tieren beobachten und sich die meisten erneut für eine Amputation entscheiden würden. Unsere Daten lassen also den Rückschluss zu, dass sich die Amputation gut als therapeutische Option eignet und den Besitzern durchaus bei entsprechenden Erkrankungen empfohlen werden kann. Aus unseren Daten kann mit Entschiedenheit gesagt werden, dass es für BesitzerInnen wichtig ist, dass sie den Grund für die Amputation nachvollziehen können und sie über Alternativen und deren Vor- und Nachteile in Kenntnis gesetzt werden. Diese Studie zeigt die Relevanz einer punktgenauen Aufklärung der TierhalterInnen über das genaue Procedere rund um die Operation und dessen Nachsorge. Genauso sollte mit der Prognose und möglichen Komplikationen umgegangen werden, damit keine Überforderung und damit eventuelle negative Erfahrungen auftreten können.

5.2. GRENZEN UNSERER STUDIE

Da es sich bei dieser Studie um eine retrospektive Studie handelt, ist zu berücksichtigen, dass alle Daten, die aus dem TIS erhoben worden sind von unterschiedlichen Personen stammen und damit nicht standardisiert sind. Zudem ist zu erwähnen, dass der Ernährungszustand, welcher wesentlich repräsentativer in Bezug auf Über- oder Untergewicht ist, bei vielen Tieren nicht erhoben wurde. Dementsprechend ist unsere Auswertung, die sich mit dem Bereich Adipositas und dessen Auswirkungen beschäftigt vorsichtig zu interpretieren.

Bei den BesitzerInnenbefragungen gibt es zusätzliche Einschränkungen. Zunächst ist die Wahrnehmung von BesitzernInnen immer subjektiv und konzentriert sich ggf. auf andere Augenmerkmale als es eine objektiv untersuchende Person mit medizinischem Hintergrund täte. Im Gegensatz dazu ist sicher zu sagen, dass BesitzerInnen ihr Tier und dessen Gewohnheiten wohl am besten einschätzen können und Veränderungen als Erste bemerken. Zudem befinden sich die Tiere zu Hause in ihrem gewohnten Umfeld und verhalten sich dort am natürlichsten. Zu berücksichtigen ist zudem, dass BesitzerInnen in ihren Schilderungen stets von einer emotionalen Komponente geleitet werden.

Ein weiterer Punkt, der die Ergebnisse beeinflusst haben kann, ist zum einen das Problem, dass die Telefonate in manchen Fällen unter Zeitdruck der BesitzerInnen stattgefunden haben und diese gestresst wirkten. Teilweise liegen die Operationen schon sehr lange zurück, sodass in diesen Fällen die Erinnerung langsam nachlässt und somit die Antworten beeinflussen kann. Ein anderes Problem können auch Fälle sein, die gerade erst behandelt worden sind und noch nicht verarbeitet wurden. Auch das kann die Antworten auf die Fragen in einer bestimmten Weise beeinflussen. Vielleicht würden sich BesitzerInnen, die den Fragebogen schriftlich vorliegen haben und sich in Ruhe die Fragen durchlesen können, zu anderen Antworten kommen. Die Befragung könnte in einem definierten Zeitabstand nach der Operation stattfinden und ggf. Teil der postoperativen Kontrolle sein. Somit könnte das Verfahren objektiviert werden.

Ein weiterer Punkt, der zu beachten ist, ist die Größe unserer Stichprobe. Geringe Abweichungen der Variablen können in unserem Fall die Ergebnisse stark beeinflussen. Eine größere Stichprobe würde die Ergebnisse weiter objektivieren und zufällige Artefakte minimieren. Zu der Stichprobe an sich lässt sich sagen, dass wir nur die BesitzerInnen repräsentiert haben, die sich letztendlich für die Amputation entschlossen haben. Würde man ein prospektives Design der Studie wählen, könnten auch jene BesitzerInnen eingeschlossen werden, die sich dagegen entschieden haben. Ebenso ist unklar, wie die wenigen BesitzerInnen, welche sich gegen die Teilnahme an der Befragung entschlossen haben, das Ergebnis beeinflusst hätten.

Letztendlich lässt sich schlussfolgern, dass eine prospektive Studie mit standardisierten Abläufen möglicherweise genauere Daten liefern würde. Dabei könnte man beispielsweise auch weiterführende Gangbilduntersuchungen durchführen und regelmäßige Besitzerkommunikation in bestimmten Abständen nach der Amputation könnten genauere

oder womöglich objektivere Daten liefern. Hier könnten auch die BesitzerInnen mit einfließen, welche sich gegen eine Amputation entscheiden. Diese Beweggründe für die Ablehnung gegenüber dieser Therapiemethode könnten neue Denkansätze und Lösungen schaffen, weil möglicherweise Rückschlüsse auf das Problem mit der Entscheidung für eine Amputation deutlich werden.

5.3. ALTERNATIVEN ZUR AMPUTATION

Um die BesitzerInnen allumfassend beraten zu können, ist es auch wichtig über alternative Verfahren zur Amputation informieren und darüber diskutieren zu können.

Sollte eine totale Amputation aus unterschiedlichen Gründen nicht möglich oder nicht gewünscht sein, stehen verschiedene Alternativen zur Auswahl. Diese müssen für jeden Einzelfall individuell geprüft werden, abgewogen und mit den BesitzerInnen besprochen werden (Wagner 2018).

Ein Grund, sich über alternative Behandlungsmöglichkeiten Gedanken zu machen, ist der, dass es nach einer Amputation zur erhöhten Belastung der verbleibenden Gliedmaßen kommt und diese über einen längeren Zeitraum degenerative Veränderungen zeigen können. Bei Patienten die orthopädisch oder neurologisch bereits vorbelastet sind, kann man die Entscheidung gegen eine totale Amputation treffen. Die zur Verfügung stehenden Varianten können dem Tier dann eine bessere Lebensqualität versprechen (Lauer 2017).

In diesem Zusammenhang kann man mit Verfahren arbeiten, welche entweder die Gliedmaße erhalten (Limb Sparing) oder nur distal ein Teil amputiert wird und der verbleibende Stumpf mit einer Prothese unterstützt wird (Stumpfprothese). Eine dritte Methode stellt die intraossäre transkutane Amputationsprothese (ITAP – Intraosseous transcutaneous amputation prosthesis) dar (Lauer 2017, Fitzpatrick et al. 2011).

Die Entscheidung, wann welche Option in Frage kommt, hängt von der Lokalisation der Neoplasie und dem Wunsch der BesitzerInnen ab. So kann man bei einem Tumor der distal am *Carpus* oder *Tarsus* lokalisiert ist und somit ein funktioneller Stumpf erhalten bleiben kann, an eine prothetische Option denken - wie auch in dem Fall, dass der Tumor sich im distalen Teil des Unterarms oder Unterschenkel befindet und die BesitzerInnen einen Erhalt der Extremität wünschen (Lauer 2017).

Um eine Prothese sinnvoll anbringen zu können, ist es wichtig, dass möglichst viel des Amputationsstumpfes erhalten bleibt. Beide prothetischen Optionen haben den Vorteil, die Funktion der Gliedmaße zu erhalten und damit die Last der anderen, bereits erkrankten Gliedmaßen zu verringern. Komplikationen wie Infektionen oder andere entzündlich-nekrotische Prozesse am verbleibenden Stumpf können den Nutzen und die Akzeptanz dieser Methode schmälern (Lauer 2017), was klarerweise bedacht werden muss.

Bei der ITAP wird ein Verbindungsstück zwischen Knochen und Endoprothese in das amputierte, distale Stück von *Radius* oder *Tibia* eingebracht. Diese Stelle wird mit umliegenden Weichteilgewebe verbunden und benötigt fünf bis sechs Wochen, um unter Verbandsschutz abzuheilen. Danach kann die Endoprothese angebracht werden. Bei diesem Verfahren findet eine robuste und belastbare Integration in das umliegende Gewebe statt. Somit kann diese Methode zu guten und funktionsfähigen Ergebnissen führen (Fitzpatrick et al. 2011).

Bei neoplastischen Ursachen sind diese Optionen eher kritisch zu sehen, da in vielen Fällen eine vollständige Resektion des Tumors damit nicht garantiert werden kann (Wagner 2018).

Eine Prothese bedeutet viel Pflege und Monitoring durch die BesitzerInnen. Diese benötigen eine ausführliche Einweisung, um auftretende Veränderungen der Haut und des Fells sofort zu bemerken und schlimmere Folgen durch Druckstellen an den Kontaktstellen mit der Prothese vermeiden zu können. Zu Anfang muss die Prothese durch versierte OrthopädietechnikerInnen angepasst werden. Da sich die Muskulatur des Tieres stetig verändert, muss auch der Sitz der Prothese in regelmäßigen Abständen reevaluiert und neu angepasst werden (Challande-Kathmann and Forterre 2021d, Maissenbacher 2021).

Zu berücksichtigen ist die hohe Komplikationsrate, die bei der Verwendung von beispielsweise Strumpfprothesen auftritt (Phillips et al. 2017).

Ein weiterer Punkt, der mit den Besitzerinnen besprochen werden muss, sind der hohe Aufwand und die Kostenintensivität in Bezug auf die Herstellung einer Prothese (Wagner 2018).

Kommt die Option einer Prothese nicht in Frage, sollte auch kein Amputationsstumpf zurückbleiben. Dieser würde keinerlei Funktion erfüllen und durch Traumatisierung des Knochens zu Problemen führen (Wagner 2018).

Sollte keine Amputation gewünscht und der Tumor im proximalen Schulterblatt lokalisiert sein, ist es möglich, eine Gliedmaße durch eine teilweise Skapulektomie zu erhalten. Ein Großteil der Hunde kann die Gliedmaße nach drei Monaten in einem guten oder ausgezeichneten Maße belasten und nutzen (Montinaro et al. 2013).

Letztendlich ist es wichtig, die BesitzerInnen umfassend zu beraten und ihnen alle Möglichkeiten aufzuzeigen. Füllen diese die Entscheidung für sich, können sie besser mit der Situation umgehen und ihr Tier in einem höheren Maße unterstützen. Um ein realistisches Bild der möglichen Ausgangssituation zu schaffen und um im Vorfeld Bedenken zu reduzieren, können Videoaufnahmen von amputierten Tieren eingesetzt werden. Dennoch sollten ablehnende Entscheidungen respektiert und nach einer anderen konstruktiven Lösung gesucht werden (Séguin 2018).

5.4. PHANTOMSCHMERZ IN DER VETERINÄRMEDIZIN

In unserer Studie gaben 50 % der Hunde- und 22,2 % der KatzenbesitzerInnen an, Schmerzen und Unwohlsein bei ihrem Tier nach der Operation wahrgenommen zu haben. Die Summe an Patienten regt dazu an, sich Gedanken zu dem Themenkomplex Phantomschmerz zu machen. Diskussionswürdig ist, ob bei oben genannten Patienten nicht auch übliche, in der Rekonvaleszenz auftretende Erscheinungen eine Rolle spielten. Ein anderer Grund, vor allem in Bezug auf Aggression, könnte auch eine veränderte Rangfolge im Rudel und ein vermindertes Vermögen zur Verteidigung sein. Bei Katzen ist es oft insbesondere schwierig, die Abgrenzung zur Ursache Stress zu bilden.

In der Humanmedizin werden Amputationen häufig mit postoperativen Schmerzempfindungen assoziiert, wodurch die Frage nach der Relevanz des Themas im Fachbereich Veterinärmedizin an Interesse gewinnt (Boesch et al. 2021). Es stellt sich die Frage nach Anzeichen dieses Phänomens und der Höhe der Prävalenz bei unseren Tierpatienten.

Beim Hund wird auf Grund des zeitlichen Zusammenhanges und der klinischen Darstellung der Schmerzen davon ausgegangen, dass das Thema PLP eine Rolle in Bezug auf Amputationen spielt. Man geht davon aus, dass dieses Phänomen bei 60 – 80 % der amputierten Hunde im Laufe der ersten zwei Jahre nach der Operation auffallen kann. 10 % dieser Hunde können lebenslang davon betroffen sein. Die Relevanz, wie lange die Schmerzen vor Amputation bestanden haben und wie groß die Zeitspanne zwischen

Diagnose und Amputation war, ist in diesem Zusammenhang offensichtlich (Menchetti et al. 2017).

Der PLP-Komplex setzt sich aus drei Komponenten zusammen. Als erstes ist die Phantomempfindung zu nennen, welche als Signal der fehlenden Extremität wahrgenommen wird. Hierbei handelt es sich allerdings um keine Schmerzempfindung. Als schmerzhaft werden Stumpf- und Phantomschmerz empfunden, welche sich auf den verbliebenen Teil des Beines und den amputierten Teil beziehen. Davon abzugrenzen sind Schmerzen, die postoperativ im Verlauf der Wundheilung zu beobachten sind (Menchetti et al. 2017).

Klinisch manifest werden Anzeichen des PLP-Komplexes meist einen Monat nach der Operation und äußern sich durch Verhaltensänderung. Davon sind besonders das Allgemeinverhalten, z.B. Appetit und Schlafrythmus sowie soziale Interaktion mit BesitzerInnen und anderen Tieren, betroffen. Tritt eine Manipulation des Stumpfes auf, ist dies ebenfalls als eine Ausprägung des PLP zu bewerten. Messbar sind eine erhöhte Atem- und Herzfrequenz (Menchetti et al. 2017).

In einer neueren Studie werden vor allem nächtliche Unruhe und Schlafstörungen, überraschende Vokalisation des Tieres, Anfälle von Panik und Angst und vermehrtes Belecken des Amputationsstumpfes erwähnt (Boesch et al. 2021).

In einem Fallbericht einer Katze werden Symptome des PLP so beschrieben, dass sie nicht mehr als ein paar Schritte gehen konnte, bevor sie durch das Schütteln des Stumpfes umfiel. Zusätzlich zeigte sie ein verändertes Harnabsatzverhalten (O'Hagan 2006).

Bei Katzen ist es meist nicht besonders leicht schmerzhaft Zustände zu erkennen. Dennoch können einige Punkte von BesitzerInnen oder TierärztInnen wahrgenommen und beurteilt werden. Dazu zählen u.a. ein vermindertes Aktivitätsspektrum und Unlust, sich zu bewegen. So ziehen die Katzen sich mehr zurück und pflegen ihr Fell weniger. Im Gegensatz dazu können andere, bestimmte Regionen sehr frequentiert beleckt werden. Auch Lautäußerungen wie Knurren oder Stöhnen können ein Zeichen für Schmerz sein. Die Körperhaltung kann bucklig sein, der Kopf wird tief und die Augen geschlossen gehalten. Ein verändertes Fressverhalten kann ebenso gezeigt werden (Merola and Mills 2016).

Da sich PLP-Komplexe meist durch schmerzhaft Prozesse vor der Amputation entwickeln, ist davon auszugehen, dass die Inzidenz in der Veterinärmedizin sehr hoch ist (O'Hagan 2006). Auch in unserer Studie wurden sieben Hunde und zehn Katzen mit Sensationen

beobachtet, die Rückschlüsse auf Phantomschmerzen zulassen (siehe Tab. 2 zum Thema Schmerzhaftigkeit und Unwohlsein nach Operation). Bei einem Hund und einer Katze wurde explizit der Bezug zu PLP hergestellt. Allerdings sind diese nicht im zeitlichen Verlauf erhoben worden. Es gibt keine Aussage über den Zeitraum und die Intensität des Auftretens, lediglich der Bericht der BesitzerInnen über das Auftreten solcher Phänomene liegt vor. Ebenfalls problematisch ist, dass nicht nur eine Beschreibung, sondern auch eine Interpretation des Verhaltens vorliegt. Manchen Patienten, die Auffälligkeiten zeigten, ging es sehr gut und sie hatten eine angemessene Lebensqualität. Dennoch erwähnten die BesitzerInnen, wenn auch beiläufig, Hinweise zu PLP. 26,9 % der HundebesitzerInnen und 27,8 % der KatzenbesitzerInnen sprachen von Anzeichen für PLP und somit gab es eine eher hohe Prävalenz von einem Viertel aller amputierter Tiere in der vorliegenden Studie. Die Interpretation bleibt schwierig und muss im Einzelfall genauer erfolgen und erfragt werden.

In obengenannter Fallbeschreibung einer Katze mit Anzeichen eines Phantomschmerzes hat sich folgendes, multimodales Schmerzkonzept bewährt:

Die Katze wurde mit Medetomidin (100 µg), Morphin (1,5 mg) und Ketamin (20 mg) narkotisiert, um einen zentralvenösen Katheter zu legen und die Analgesie schnell anfluten zu lassen. Dann bekam sie über eine Dauertropfinfusion Ringer Lactat, Morphin (0,06 mg/ml), Lignocain (0,24 mg/ml) und Ketamin (0,06 mg/ml) über 36 h verabreicht. Der Hintergrund dieser Kombination ist, dass die NMDA- und Opiatrezeptoren antagonisiert werden und damit pathologische Nervenübertragungen gestoppt werden. Darauf folgte eine intramuskuläre Injektion von 150 µg Buprenorphin, 10 mg Amitriptylin oral und eine Einzeldosis von 12 mg Dextromethorphan. Zur häuslichen Versorgung bekam die Katze 150 µg Buprenorphin welches ihr über die Maulschleimhäute alle zwölf Stunden für zwei Tage verabreicht wurde. Zusätzlich wurde ihr 10 mg Amitriptylin alle zwölf Stunden für die nächsten 21 Tage verschrieben. Amitriptylin ist ein trizyklisches Antidepressivum und findet in der Humanmedizin schon länger Verwendung in der Therapie von Phantomschmerzen. Bei Tieren wird es in der Verhaltenstherapie verwendet (O'Hagan 2006).

Die Wirksamkeit des Antidepressivums Amitriptylin kann bei neuropathischen Schmerzen nach Amputation den Zustand des Patienten verbessern (Ferreira et al. 2019).

Um den Einfluss neuropathischer Schmerzen auf die Lebensqualität von Tieren evaluieren zu können, existieren Fragebögen für BesitzerInnen. In diesen Fragebögen geht es darum,

beschreibende Begriffe, die das subjektive Verhalten ihres Hundes widerspiegeln, einzuordnen. Anhand dieser Assoziationen kann eine Einschätzung der Lebensqualität vorgenommen werden (Wiseman-Orr et al. 2004). Als alternatives System kann die HHHHMM (hurt, hunger, hydration, hygiene, happiness, mobility and more good days than bad days) QoL Skala genutzt werden (Villalobos 2011).

Im letzten Jahr wurde spezifisch für die Beurteilung des Schmerzausmaßes nach Amputationen eine Skala für Hunde entwickelt, die ebenfalls anhand von Verhaltensweisen die Belastung durch schmerzhafte Sensationen evaluieren und dessen Diagnostik erleichtern soll. In diesem „Canine Postamputation Pain (CAMPPAIN) scale“ werden je nach Häufigkeit des Auftretens der oben bereits genannten Verhaltensweisen (nächtliche Unruhe und Schlaflosigkeit, Vokalisation, Panik- und Angstattacken, übermäßiges Belecken des Amputationsstumpfes) Punkte verteilt. Anhand der erreichten Punktzahl lässt sich dann eine Einschätzung vornehmen (Boesch et al. 2021).

6. ZUSAMMENFASSUNG

Unsere Studie widmet sich den Ergebnissen nach Gliedmaßenamputationen bei Hund und Katze. Dazu wurden 26 Fragebögen von HundebesitzerInnen und 36 Fragebögen von KatzenbesitzerInnen durch eine telefonische Befragung beantwortet. Die Tiere dieser BesitzerInnen wurden im Zeitraum von Januar 2009 bis Februar 2020 an der veterinärmedizinischen Universität in Wien an einer Gliedmaße vollständig amputiert.

Das Signalement der Patienten, Datum der Amputation, betroffene Gliedmaße, Indikation, falls dokumentiert, Komplikationen und Dauer des Klinikaufenthalts wurde aus den Aufzeichnungen der Universitätsklinik entnommen. Im Fragebogen selbst sollten sich die BesitzerInnen zu den Themengebieten Nachbehandlung und Heilungsverlauf, Lebensqualität des Tieres, Allgemeinverhalten und Zusammenleben äußern. Zum Schluss wurden sie zu einer rückblickenden Betrachtung in Bezug auf die Zufriedenheit mit der Amputation angeregt.

Das Ergebnis dieser Befragung zeigte, dass die meisten Tiere (Hunde zu 80,8% und Katzen zu 77,8%) nach der Amputation eine gute bis sehr gute Lebensqualität erreicht haben. Im medianen Mittel entwickelten sich die Tiere von einer Lebensqualität zwischen befriedigend und gut zu einer guten Lebensqualität, also von der Punktzahl 2,5 zur Punktezahl 2. Insgesamt würden sich 73,1% der Hunde- und 86,1% der KatzenbesitzerInnen wieder für eine Amputation entscheiden, wenn sie erneut mit der Entscheidung konfrontiert werden würden. Ausschlaggebend für diese Entscheidung war vor allem die Dauer der Überlebenszeit nach der Amputation. Im Durchschnitt hatten Hunde die Klinik nach 4,7 Tagen und Katzen nach 3,3 Tagen verlassen. Hunde galten zu 72 % bzw. Katzen zu 58,8% innerhalb eines Monats in den Augen des Besitzers als genesen. In 23,1% der Fälle der Hunde bzw. 16,7% der Katzen traten Komplikationen auf.

Die klinische Relevanz dieser Studie zeigt sich darin, dass die Amputation als eine angemessene und wenn notwendig kostengünstige therapeutische Methode angesehen werden kann. Diese Studie kann als Beratungsgrundlage für Tierärzte genutzt werden, um Besitzer bestmöglich über alle zur Auswahl stehenden Optionen aufzuklären.

7. SUMMARY

Our study is dedicated to the outcomes after limb amputations in dogs and cats. For this purpose, 26 questionnaires of dog owners and 36 questionnaires of cat owners were answered by a telephone survey. The animals of these owners underwent complete limb amputation at the University of Veterinary Medicine in Vienna between January 2009 and February 2020.

The patients' signalement, date of amputation, affected limb, indication, if documented, complications, and duration of hospitalisation were taken from the records of the university clinic. In the questionnaire itself, owners were asked to comment on postoperative treatment and course of healing, quality of life of the animal, general behavior, and cohabitation. Finally, they were encouraged to make a retrospective reflection in relation to their satisfaction with the amputation.

The result of this survey showed that most animals - dogs 80.8% and cats 77.8% - have achieved a good to very good quality of life after the amputation. On median, animals progressed from a quality of life between medium and good to a good quality of life, that is, from a score of 2.5 to a score of 2. Overall, 73.1% of dog and 86.1% of cat owners would choose amputation again if confronted with the decision again. The main factor leading to this decision was the length of survival after amputation. On average, dogs left the clinic after 4.7 days and cats after 3.3 days, and 72% of the dogs and 58.8% of the cats, respectively, were considered recovered within one month, in the eyes of the owner. Complications occurred in 23.1% of canine and 16.7% of feline cases.

The clinical relevance of this study is demonstrated by the fact that amputation can be considered as an appropriate and when needed cost-effective therapeutic method. This study may be used as a basis of advice for veterinarians to educate owners in the best possible way about all options available.

8. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A.	Arterie
BCS	Body Condition Score
C6 – C8	Beschreibt die letzten beiden Halswirbelsegmente
CT	Computertomographie
et al	et altera
h	Stunde
ITAP	intraossäre transkutane Amputationsprothese
kg	Kilogramm
L7	Siebter Lendenwirbel
Lig.	Ligamentum
M.	Muskulus
mg	Milligramm
ml	Milliliter
Mm.	Muskuli
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus
NaCl	Natriumchlorid
NMDA-Rezeptor	N-Methyl-D-Aspartat Rezeptor
OSA	Osteosarkom
PLP	Phantom Limb Pain

QOL	Quality of life
Th1 – Th2	Beschreibt die ersten beiden Brustwirbelsegmente
TIS	Tierspitals-Informations-System
µg	Mikrogramm
V.	Vene
WHO	World Health Organisation

9. LITERATURVERZEICHNIS

- Barbur LA, Coleman KD, Schmiedt CW, Radlinsky MG. 2015. Description of the Anatomy, Surgical Technique, and Outcome of Hemipelvectomy in 4 Dogs and 5 Cats. *Veterinary Surgery*, 44:613–626.
- Boesch JM, Roinestad KE, Lopez DJ, Newman AK, Campoy L, Gleed RD, Hayes GM. 2021. The Canine Postamputation Pain (CAMPPAIN) initiative: a retrospective study and development of a diagnostic scale. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 48:861-870
- Bray JP, Worley DR, Henderson RA, Boston SE, Mathews KG, Romanelli G, Bacon NJ, Liptak JM, Scase TJ. 2014. Hemipelvectomy: Outcome in 84 dogs and 16 cats. A veterinary society of surgical oncology retrospective study. *Veterinary Surgery*, 43(1):27–37.
- Challande-Kathmann I, Forterre F. 2021a. Amputationen der Vorder- und Hintergliedmaße. In: Challande- Kathmann I, Hrsg. *Rehabilitation und Physiotherapie bei Hund und Katze*. Zweite Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG; 142–147.
- Challande-Kathmann I, Forterre F. 2021b. Muskelkontraktur. In: Challande-Kathmann I, Hrsg. *Rehabilitation und Physiotheapie bei Hund und Katze*. Zweite Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG; 207–209.
- Challande-Kathmann I, Forterre F. 2021c. Sonstige Hilfsmittel. in: Challande-Kathmann I, Hrsg. *Rehabilitation und Physiotherapie bei Hund und Katze*. Zweite Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH und Co. KG; 109–110.
- Challande-Kathmann I, Forterre F. 2021d. Prothesen. In: Challande-Kathmann I, Hrsg. *Rehabilitation und Physiotherapie bei Hund und Katze*. Zweite Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG; 102–102.
- Cole GL, Millis D. 2017. The effect of limb amputation on standing weight distribution in the remaining three limbs in dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 30(1):59–61.
- Contreras ET, Worley DR, Palmer RH, Duerr FM. 2018. Postamputation Orthopedic Surgery in Canine Amputees: Owner Satisfaction and Outcome. *Topics in Companion Animal Medicine*, 33(3):89–96.
- Dickerson VM, Coleman KD, Ogawa M, Corey F, Cornell KK, D P, Radlinsky MG, Schmiedt CW. 2015. Outcomes of dogs undergoing limb amputation, owner satisfaction with limb amputation procedures, and owner perceptions regarding postsurgical adaptation: 64 cases (2005–2012). *JAVMA*, 247(7):786–792.
- Eberspächer-Schweda E. 2020a. Peri-/postoperativer Schmerz. In: Eberspächer-Schweda E, Hrsg. *Anästhesie Skills perioperatives Management bei Klein-, Heim- und Großtieren*. Zweite Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 417–418.

- Eberspächer-Schweda E. 2020b. Postoperative Schmerztherapie-Konzepte: Hund und Katze. In: Eberspächer-Schweda E, Hrsg. *Anästhesie Skills perioperatives Management bei Klein-, Heim- und Großtieren*. Zweite Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 421–423.
- Fehr M. 2009. Amputationen bei Hund, Katze und Heimtier. In: Vervuert I, Aschenbach JR, Gäbel G, Dauschies A, eds. *Leipziger Blaue Hefte*. 10:505–509, Leipzig: Leipziger Universitätsverlag GmbH.
- Ferreira MGPA, Antunes A v., Pascoli AL, Nazaret TL, Gering AP, Reis Filho NP, Costa MT, Nardi AB. 2019. Neuropathic pain and prognosis of a dog submitted to limb amputation after diagnosis of soft tissue sarcoma - case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 71(4):1116–1120.
- Fitzpatrick N, Smith TJ, Pendegrass CJ, Yeadon R, Ring M, Goodship AE, Blunn GW. 2011. Intraosseous Transcutaneous Amputation Prosthesis (ITAP) for Limb Salvage in 4 Dogs. *Veterinary Surgery*, 40(8):909– 925.
- Forster LM, Wathes CM, Bessant C, Corr SA. 2010. Owners' observations of domestic cats after limb amputation. *Veterinary Record*, 167(19):734–739.
- Forterre F. 2014. Chirurgische Erkrankungen des Nervensystems. In: Bonath KH, Kramer M, Hrsg. *Kleintierkrankheiten: Chirurgie der Weichteile*. Zweite Aufl. Stuttgart: Eugen Ulmer KG; 17–35.
- Fossum TW. 2009. Neoplasien der Knochen. In: Fossum TW, Hrsg. *Chirurgie der Kleintiere*. Zweite Aufl. München: Elsevier GmbH; 1398–1411.
- Fossum TW. 2021. Neoplasien des Knochens. In: Fossum TW, Hrsg. *Chirurgie der Kleintiere*. Fünfte Aufl. München: Elsevier GmbH; 1463–1473.
- Galindo-Zamora V, von Babo V, Eberle N, Betz D, Nolte I, Wefstaedt P. 2016. Kinetic, kinematic, magnetic resonance and owner evaluation of dogs before and after the amputation of a hind limb. *BMC Veterinary Research*, 12(1):1–14.
- Hogy SM, Worley DR, Jarvis SL, Hill AE, Reiser li RF, Haussler KK. 2013. Kinematic and kinetic analysis of dogs during trotting after amputation of a pelvic limb. *American Journal of Veterinary Research*, 74(9):1164–1171.
- Jarvis SL, Worley DR, Hogy SM, Hill AE, Haussler KK, Reiser RF. 2013. Kinematic and kinetic analysis of dogs during trotting after amputation of a thoracic limb. *American Journal of Veterinary Research*, 74(9):1155– 1163.
- Kirpensteijn J, van den Bos R, Endenburg N. 1999. Adaptation of dogs to the amputation of a limb and their owners' satisfaction with the procedure. *Veterinary Record*, 144(5):115–118.

- Kirpensteijn J, van den Bos R, van den Brom WE, Hazewinkel HAW. 2000. Ground reaction force analysis of large breed dogs when walking after the amputation of a limb. *Veterinary Record*, 146(6):155–159.
- Koch D, Fischer MS. 2019. Plexusschaden der Vordergliedmaße. In: Koch D, Fischer M, Hrsg. *Lahmheitsuntersuchung beim Hund - Funktionelle Anatomie, Diagnostik und Therapie*. Zweite Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 219–219.
- Koch D, Fischer MS. 2019. Osteomyelitis, Knochentumore, Gelenktumore. In: Koch D, Fischer M, Hrsg. *Lahmheitsuntersuchung beim Hund - Funktionelle Anatomie, Diagnostik und Therapie*. Zweite Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 191–194.
- Lauer S. 2017. Amputation der Gliedmaße wann, wie, wieweit? Und können Prothesen/Orthesen hilfreich sein? BPT Kongress 2017: Vortragsveranstaltung Kleintiere, 131–134.
- Maissenbacher B. 2021. Bandagen, Orthesen und Prothesen. In: Challande-Kathmann I, Forterre F, Hrsg. *Rehabilitation und Physiotherapie bei Hund und Katze*. Zweite Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG; 89–91.
- Menchetti M, Gandini G, Gallucci A, della Rocca G, Matiasek L, Matiasek K, Gentilini F, Rosati M. 2017. Approaching phantom complex after limb amputation in the canine species. *Journal of Veterinary Behavior*, 22:24–28.
- Merola I, Mills DS. 2016. Behavioural signs of pain in cats: An expert consensus. *PLoS ONE*, 11(2):1–15.
- Montinaro V, Boston SE, Buracco P, Culp WTN, Romanelli G, Straw R, Ryan S. 2013. Clinical outcome of 42 dogs with scapular tumors treated by scapulectomy: A Veterinary Society of Surgical Oncology (VSSO) retrospective study (1995-2010). *Veterinary Surgery*, 42(8):943–950.
- Nolff MC. 2020a. Lokale Perfusionsstörungen. In: Georg Thieme Verlag KG, Hrsg. *Modernes Wundmanagement bei Hund und Katze*. Erste Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 27–29.
- Nolff MC. 2020b. Nekrotisierende Fasziiitis. In: Nolff MC, Hrsg. *Modernes Wundmanagement bei Hund und Katze*. Erste Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 321–323.
- Nolff MC. 2020c. Postoperative Wundinfektion nach Amputation der rechten Vordergliedmaße und der linken Hintergliedmaße. In: Nolff MC, Hrsg. *Modernes Wundmanagement bei Hund und Katze*. Erste Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 172–176.
- O'Hagan BJ. 2006. Neuropathic pain in a cat post-amputation. *Australian Veterinary Journal*, 84:83–86.

- Phillips A, Kulendra E, Bishop E, Monk M, Parsons K, House A. 2017. Clinical outcome and complications of thoracic and pelvic limb stump and socket prostheses. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 30(4):265–271.
- Raske M, McClaran JK, Mariano A. 2015. Short-term wound complications and predictive variables for complication after limb amputation in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 56(4):247–252.
- Scharvogel S, Schwandt F. 2014. Grundlagen der Tumorchirurgie. In: Bonath KH, Kramer M, Hrsg. *Kleintierkrankheiten: Chirurgie der Weichteile*. Zweite Aufl. Stuttgart: UTB; 510–530.
- Séguin B. 2018. Amputations. In: Johnston SA, Tobias KM, Hrsg. *Veterinary Surgery: Small Animals*. Zweite Aufl. St. Louis: Elsevier; 1210–1223.
- Straw RC, Withrow SJ. 1996. Limb-sparing surgery versus amputation for dogs with bone tumors. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 26(1):135–143.
- Villalobos AE. 2011. Quality-of-life assessment techniques for veterinarians. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 41(3):519–529.
- Voss K, Lutz H, Kohn B, Forterre F, Alef M. 2019. Amputationen. In: Lutz H, Kohn B, Forterre F, Hrsg. *Krankheiten der Katze*. Sechste Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 988–991.
- Wagner F. 2018. Amputationen. In: Kohn B, Schwarz G, Hrsg. *Praktikum der Hundeklinik*. Zwölfte Aufl. Stuttgart: Enke Verlag in Georg Thieme Verlag KG; 1188–1188.
- Von Werthern CJ, Horst C, Schwarz G. 1999. Zur Gliedmassenamputation bei Hund und Katze: Eine Besitzerbefragung. *Kleintierpraxis*, 44(3):169–176.
- Wiseman-Orr ML, Nolan AM, Reid J, Scott EM. 2004. Development of a questionnaire to measure the effects of chronic pain on health-related quality of life in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 65:1077–1084.
- Wustefeld-Janssens BG, Séguin B, Ehrhart NP, Worley DR. 2020. Analysis of outcome in dogs that undergo secondary amputation as an end-point for managing complications related to limb salvage surgery for treatment of appendicular osteosarcoma. *Veterinary and Comparative Oncology*, 18(1):84–91.

10. ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abb. 1: Drei-Klammern-Technik

Abb. 2: Bildliche Darstellung der Amputationstechnik mit Skapulektomie

Abb. 3: Bildliche Darstellung der Amputationstechnik im proximalen Drittel des *Humerus*

Abb. 4: Bildliche Darstellung der Amputationstechnik mit Acetabulektomie

Abb. 5: Bildliche Darstellung der Amputationstechnik mit Osteotomie des mittleren *Femurs*

Abb. 6: Überlebensfunktion von Hund und Katze

Abb. 7: Signalement Hunde

Abb. 8: Signalement Katzen

Abb. 9: Indikationen für Amputationen bei Hund und Katze

Abb. 10: Verteilung der betroffenen Gliedmaßen

Abb. 11: Wie schwer ist den BesitzerInnen die Entscheidung für die Amputation gefallen?

Abb. 12: Abhängigkeit zwischen „Wieder dafür entscheiden“ und der Überlebenszeit

Abb. 13: Dauer der Anpassung an das Leben mit drei Gliedmaßen

Abb. 14: Entwicklung der Lebensqualität – Vergleich vor und nach der Amputation

Tab. 1: Rasseverteilung Hunde

Tab. 2: Anzeichen von Unwohlsein und Schmerzen nach der Amputation

Tab. 3: Allgemeinverhalten und Zusammenleben Hund

Tab. 4: Allgemeinverhalten und Zusammenleben Katze

11. ANHANG

Im Anhang dieser Arbeit befindet sich der Fragebogen, welcher für die BesitzerInnenbefragung benutzt wurde.

Veterinärmedizinische Universität Wien
Abteilung Kleintierchirurgie, Leitung Prof. Gilles Dupré



WISSENSCHAFTLICHER FRAGEBOGEN IM RAHMEN EINER DIPLOMARBEIT

Der Schutz Ihrer persönlichen Daten ist mir bei dieser Befragung ein besonderes Anliegen. Ihre Daten werden daher ausschließlich auf Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen (§ 2f Abs 5 FOG) erhoben und verarbeitet.

Diese Befragung wird im Zuge der Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit an der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Vetmeduni Vienna) erstellt. Die Daten können von dem/der Betreuer/in bzw. Begutachter/in der wissenschaftlichen Arbeit für Zwecke der Leistungsbeurteilung eingesehen werden. Die Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Die erhobenen Daten werden gemäß Art 89 Abs 1 DSGVO verarbeitet.

Als befragte Person haben Sie das Recht auf Auskunft über die erhobenen personenbezogenen Daten, das Recht auf Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung der Daten sowie ein Widerspruchsrecht gegen die Verarbeitung sowie das Recht auf Datenübertragbarkeit. Ihre Rechte können Sie bei der Verantwortlichen geltend machen.

Wenn Sie Fragen zu dieser Erhebung haben, wenden Sie sich bitte gern an die Verantwortliche dieser Untersuchung: Dr. Brigitte Degasperi, Assistenzärztin an der Abteilung Kleintierchirurgie der Vetmeduni Vienna, Veterinärplatz 1, 1210 Wien, Abteilung Kleintierchirurgie.

Für grundsätzliche juristische Fragen im Zusammenhang mit der DSGVO/FOG und studentischer Forschung wenden Sie sich an den/die Datenschutzbeauftragte/n der Vetmeduni Vienna (datenschutz@vetmeduni.ac.at). Zudem besteht das Recht der Beschwerde bei der Datenschutzbehörde (bspw. über dsb@dsb.gv.at).

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen meiner Diplomarbeit führe ich Besitzerbefragungen über das Ergebnis und die Akzeptanz von Gliedmaßen-Amputationen bei Hund und Katze durch. Die Ergebnisse dieser Studie sollen fundierte Daten liefern, um die Amputation als Therapiemaßnahme und deren Wahrnehmung vonseiten der Besitzer auswerten zu können. Ihre Antworten werden vertraulich in aggregierter Form weiterverarbeitet. Sie dienen lediglich zur späteren wissenschaftlichen Auswertung und statistischen Analyse.

Der Fragebogen dient Ihnen als Orientierung, damit Sie sich im Vorhinein ein paar Gedanken zu den gestellten Fragen machen können. Sie werden im Laufe der nächsten Wochen telefonisch von mir kontaktiert und nach Ihren Antworten befragt. Gerne können Sie auch den ausgefüllten Fragebogen in den vorhandenen Umschlag geben und zurücksenden.

Herzlichen Dank!

Lara Klapheck
Studentin der Veterinärmedizin, Diplomandin

Dr. Brigitte Degasperi
Kleintierchirurgin, wissenschaftliche Betreuung

TEIL 1 – Nachbehandlung:

1. Haben Sie therapeutische Arzneimittel nach dem Verlassen der Uniklinik erhalten?
Wenn ja, bitte ankreuzen.
- schmerzstillende oder antientzündliche Medikamente (Meloxicam, Rimadyl, Cimalgex, andere)
 - schmerzstillende und/oder beruhigender Medikamente (Gabapentin, Tramal, Acepromacin, andere)
 - unterstützende Nahrungsergänzungsmittel (Glucosamine, Chondroitin, Omega 3, Fischöl)
 - andere Arzneimittel oder Therapien (z.B. physiotherapeutische Behandlung)
Bitte spezifizieren
-
2. Wurde eine chemotherapeutische Behandlung an Ihrem Tier vorgenommen?
- JA
 - NEIN
3. Haben Sie nach der Operation Anzeichen von Unwohlsein oder Schmerzen an Ihrem Tier wahrgenommen?
- JA
 - NEIN

Wenn JA, können Sie diese Anzeichen genauer beschreiben?

4. Mussten Sie nach der OP noch weitere tierärztliche Behandlungen an Ihrem Tier vornehmen lassen, weil Komplikationen aufgetreten sind?
- NEIN
 - JA, folgende Komplikationen sind aufgetreten:
 - die Nähte sind aufgegangen (Nahtdehiszenz)
 - Blutungen aus der Wunde
 - Infektion der Wunde
 - Schwellung mit Wundflüssigkeit (Serom) im Operationsgebiet
 - Andere: _____

TEIL 2 - Lebensqualität:

1. Bewerten Sie die Lebensqualität Ihres Tieres VOR und NACH der Amputation im Schulnotensystem:

VOR der Amputation war die Lebensqualität:

- Sehr gut
- Gut
- Befriedigend
- Ausreichend
- Ungenügend

Nach der Amputation ist die Lebensqualität:

- Sehr gut
- Gut
- Befriedigend
- Ausreichend
- Ungenügend

Falls die Bewertung nach der OP schlechter ausgefallen ist als vorher, können Sie begründen und beschreiben warum Sie diese Bewertung gewählt haben?

2. Wie lange hat es gedauert, bis sich keine Veränderung der Lebensqualität mehr gezeigt hat oder der Genesungsprozess nicht weiter fortgeschritten ist?
Bitte eine ungefähre Zahl angeben und entsprechende Zeitspanne einkreisen.

_____ Jahre Monate Wochen Tage Niemals

3. In welcher Zeitspanne war Ihr Hund/ Ihre Katze wieder in der Lage unterstützungsfrei laufen zu können?
Bitte eine ungefähre Zahl angeben und entsprechende Zeitspanne einkreisen.

_____ Jahre Monate Wochen Tage Niemals

TEIL 3 – Allgemeinverhalten und Zusammenleben:

In diesem Teil des Fragebogens werden unterschiedliche Angewohnheiten aufgezählt. Das Feld dahinter ist für eine Bewertung vorgesehen. Das heißt, falls sich das Verhalten in dem Bereich verbessert/ gesteigert hat kreisen Sie einen ↑ ein, falls es sich verschlechtert/ verringert hat kreisen Sie einen ↓ ein. Falls sich keine Veränderung ergeben hat, kreisen Sie bitte die 0 ein. Falls Ihr Tier keine dieser Verhaltensweisen jemals gezeigt hat, kreisen Sie bitte na für „nicht anwendbar“ ein.

<input type="checkbox"/> Spielverhalten	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Gassi-/ spazieren gehen	↑	↓	~	--
<input type="checkbox"/> Treppensteigen	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Ausdauer	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Lebenseinstellung/ Laune Ihres Tieres	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Zuneigung des Besitzers zulassen	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Verhalten gegenüber unbekanntem Tiere	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Verhalten gegenüber bekannten Tiere	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Leinenführigkeit	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Freilaufen (ohne Leine)	↑	↓	○	na
<input type="checkbox"/> Schwimmen gehen	↑	↓	○	na

TEIL 4 – Rückblickende Betrachtung:

1. Wie leicht ist Ihnen die Entscheidung für die Amputation gefallen?
Bitte bewerten Sie diese Aussage auf einer Zahlenskala von 1 bis 5.

- 1 steht hierbei für: Ich habe keine Bedenken gehabt die Amputation sofort vornehmen zu lassen.
- 5 steht hierbei für: Ich hätte mich fast nicht dafür entschieden

1 2 3 4 5

2. Schildern Sie Ihre Bedenken, falls Sie sich nur ungern für die Amputation entschieden haben:

3. Würden Sie sich noch einmal für eine Amputation entscheiden, falls Sie erneut damit konfrontiert werden würden?
Berücksichtigen Sie dabei Aufwand (sowohl zeitlich als auch finanziell), Strapazen durch Klinikbesuche, Chemotherapie falls zutreffend, Leben nach der OP, Verbesserung zum vorherigen Zustand.... Also alle Erfahrungen die Sie in Bezug auf diese OP erlebt haben.

- JA, ich würde mich sofort wieder dafür entscheiden
- NEIN, weil mich folgendes abhalten würde:

- Ich bin mir nicht sicher, folgendes beunruhigt mich:

4. Würden Sie sich noch einmal für eine Amputation entscheiden, wenn Sie jetzt nur die neue Lebensqualität Ihres Tieres berücksichtigen?

- JA
- NEIN
- NICHT SICHER

5. Wie verlief die Genesung Ihres Tieres nach der OP?

- Besser als erwartet
- Wie erwartet
- Schlechter als erwartet

6. Fühlten Sie sich von Ihrer/m betreuenden Tierärztin/arzt auf die OP, die Nachbehandlung und den folgenden Heilungsprozess vorbereitet?

- JA
 NEIN, folgendes habe ich vermisst oder hat mir nicht gefallen:

7. Falls Ihr Tier wegen eines bösartigen Tumors amputiert wurde, wurden Sie schon vor der Operation über die onkologische Nachbetreuung aufgeklärt (Chemotherapie oder andere Folgetherapien)?

- JA
 NEIN, folgendes habe ich vermisst oder hat mir nicht gefallen:

8. Haben Sie noch weitere Anmerkungen zur Amputationsoperation Ihres Tieres und deren Verlauf?

Ich danke Ihnen noch einmal, dass Sie sich Zeit für die Befragung genommen haben!