

Analyse feliner onkologischer Fälle der Medizinischen  
Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München  
zwischen 2006 und 2015

von Camille Ledig

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde  
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität  
München

Analyse feliner onkologischer Fälle der Medizinischen  
Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München  
zwischen 2006 und 2015

von Camille Ledig

aus Metz

München 2017

Aus dem Zentrum für Klinische Tiermedizin der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Lehrstuhl für Innere Medizin der kleinen Haustiere und Heimtiere

Arbeit angefertigt unter der Leitung von: Univ.-Prof. Dr. Johannes Hirschberger

**Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München**

**Dekan:** Univ.-Prof. Dr. Joachim Braun

**Berichterstatter:** Univ.-Prof. Dr. Johannes Hirschberger

**Korreferent/en:** Univ.-Prof. Dr. Rolf Mansfeld

Tag der Promotion: 11. Februar 2017

À ma Mémé, Inès et Raïssa

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>I.</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>LITERATURÜBERSICHT .....</b>	<b>2</b>
<b>1.</b>	<b>Weltweite Datenbanken über Neoplasien bei Haustieren .....</b>	<b>2</b>
1.1.	Inhalt einer onkologischen Datenbank .....	2
1.2.	Übersicht über die Datenbanken .....	3
1.3.	Langfristiges Ziel der Gründung von Datenbanken .....	3
<b>2.</b>	<b>Risikofaktoren für die Tumorentstehung .....</b>	<b>4</b>
2.1.	Tabak .....	4
2.2.	Sonnenstrahlung .....	4
2.3.	Trauma, chronische Entzündung .....	4
2.4.	Viren .....	5
2.5.	Reproduktionsstatus und Geschlechtshormone .....	5
<b>3.</b>	<b>Häufig vorkommende Neoplasien bei Katzen .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Sarkome .....	6
3.1.1.	Fibrosarkome .....	6
3.1.2.	Osteosarkome .....	7
3.2.	Lymphome .....	8
3.2.1.	Mediastinale Lymphome .....	9
3.2.2.	Alimentäre Lymphome .....	9
3.2.3.	Extranodale Lymphome .....	10
3.2.3.1.	Nasale Lymphome .....	10
3.2.3.2.	Kutane Lymphome .....	10
3.3.	Mastzelltumoren .....	11
3.3.1.	Kutane Mastzelltumoren .....	11
3.3.2.	Intestinale Mastzelltumoren .....	12
3.3.3.	Mastzelltumoren der Milz .....	12
3.4.	Karzinome .....	13
3.4.1.	Plattenepithelkarzinome .....	13
3.4.2.	Mammakarzinome .....	13
<b>III.</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN .....</b>	<b>15</b>
<b>1.</b>	<b>Untersuchungsdaten .....</b>	<b>15</b>

---

1.1.	Datenerhebung .....	15
1.2.	Case logs .....	15
<b>2.</b>	<b>Auswertung der Daten .....</b>	<b>16</b>
<b>3.</b>	<b>Erhebung der Daten .....</b>	<b>18</b>
3.1.	Anamnese .....	18
3.2.	Allgemeine klinische Untersuchung .....	18
3.3.	Spezielle klinische Untersuchung .....	19
3.4.	Weitere diagnostische Schritte .....	19
<b>IV.</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>22</b>
<b>1.</b>	<b>Beschreibung der Studienpopulation .....</b>	<b>22</b>
1.1.	Alter der Katzen bei der ersten Vorstellung.....	22
1.2.	Rassen der Katzen .....	22
1.3.	Geschlecht der Katzen.....	23
1.4.	Parameter der Neoplasien.....	23
1.4.1.	Tumorentitäten .....	23
1.4.2.	Tumorlokalisation .....	23
<b>2.</b>	<b>Auswertung der Daten .....</b>	<b>24</b>
2.1.	Sarkome.....	24
2.1.1.	Undifferenzierte Sarkome .....	24
2.1.2.	Fibrosarkome.....	25
2.1.3.	Osteo- und Chondrosarkome.....	26
2.1.4.	Hämangiosarkome.....	26
2.1.5.	Zusammenfassung.....	26
2.2.	Hämatopoetische Tumoren .....	27
2.2.1.	Mediastinale Lymphome.....	27
2.2.2.	Alimentäre Lymphome .....	27
2.2.3.	Nasale Lymphome.....	28
2.2.4.	Kutane Lymphome .....	28
2.2.5.	Multizentrische Lymphome .....	28
2.2.6.	Sonstige Lymphome.....	29
2.2.7.	Leukämie .....	29
2.2.8.	Extramedulläre Plasmozytome.....	30
2.2.9.	Zusammenfassung.....	30

---

2.3.	Mastzelltumoren.....	30
2.3.1.	Zusammenfassung.....	31
2.4.	Karzinome .....	31
2.4.1.	Plattenepithelkarzinome .....	31
2.4.2.	Mammakarzinome.....	32
2.4.3.	Karzinome der inneren Organe .....	32
2.4.4.	Karzinome mit sonstigen Lokalisationen .....	33
2.4.5.	Zusammenfassung.....	34
2.5.	Sonstige maligne Tumoren.....	34
2.5.1.	Zusammenfassung.....	36
2.6.	Benigne Neoplasien und andere Diagnosen.....	36
2.6.1.	Zusammenfassung.....	37
<b>V.</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>38</b>
<b>VI.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>45</b>
<b>VII.</b>	<b>SUMMARY.....</b>	<b>46</b>
<b>VIII.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>47</b>
<b>IX.</b>	<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>57</b>



**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

BISK	Bowenoid in situ Karzinom
CT	Computertomographie
ECVI M	European College of Veterinary Internal Medicine
EKH	Europäische Kurzhaarkatze
FeLV	Felines Leukosevirus
FISS	Felines injektionsassoziiertes Fibrosarkom
FIV	Felines Immundefizienz- Virus
FNAB	Feinnadelaspirationsbiopsie
LHK	Langhaar Hauskatze
Lnn	Lymphonodi
M	Männliche Katze
MCT	Mastzelltumor
MK	Männlich kastrierte Katze
MRT	Magnetresonanztomographi e
obB	Ohne besonderen Befund
PCA	Plattenepithelkarzinom
UV	Ultraviolett
W	Weibliche Katze
WK	Weiblich kastrierte Katze

## I. EINLEITUNG

Krebs ist eine weit verbreitete Erkrankung und stellt eine der häufigsten Todesursachen für Mensch und Tier dar (DORN, 1967).

Datenbanken über neoplastische Erkrankungen bei Tieren ermöglichen es, die Entwicklung der Inzidenz von Krebs zu verfolgen (MONSEIN, 1991).

In zahlreichen Ländern werden solche Datenbanken erstellt und regelmäßig aktualisiert. Dazu gehören in Europa unter anderem Dänemark (BRONDEN et al., 2007) und die Schweiz (GRAF et al., 2015; GRUNTZIG et al., 2015).

Manche Länder besitzen häufig nicht nur eine, sondern mehrere Datenbanken, die für Städte oder Regionen spezifisch sind, wie die USA mit beispielsweise Purdue (LENGERICH et al., 1992) und Tulsa (MACVEAN et al., 1978) und Italien mit Genua (MERLO et al., 2008), sowie Venedig und Umgebung (VASCELLARI et al., 2009).

Deutschland verfügt derzeit über keine regelmäßig aktualisierte Datenbank für Tumorerkrankungen bei Tieren. Da Tumorerkrankungen unter anderem umweltbedingt sind, kann man die Daten einer Region nicht stets auf eine andere Region übertragen. Daher ergibt sich der Bedarf an lokalen Datenbanken.

Die vorliegende Arbeit dient dazu, erste Erkenntnisse zu Rasse-, Alters- und Geschlechtsprädispositionen von Tumorerkrankungen bei Katzen in Deutschland zu erlangen. Des Weiteren wird untersucht, ob diese Ergebnisse mit den statistischen Erhebungen von anderen Ländern übereinstimmen. Hierzu wurden die von 2006 bis 2015 in der onkologischen Abteilung der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München akquirierten Fallsammlungen ausgewertet und mit den Daten der bisher zur Verfügung stehenden Fachliteratur verglichen.

In diese Studie konnten 334 Patienten aufgenommen werden. Sowohl Katzen mit bösartigen Neoplasien, als auch Tiere mit gutartigen Geschehen wurden im Rahmen dieser Studie nach deren Signalement, Tumorentität und -lokalisierung ausgewertet.

## **II. LITERATURÜBERSICHT**

### **1. Weltweite Datenbanken über Neoplasien bei Haustieren**

Bei einer Datenbank handelt es sich um eine Sammlung von spezifischen Daten, die so geordnet sind, dass sie angemessen bearbeitet werden können und somit auch für Studien verfügbar sind (BRONDEN et al., 2007). Krebsdatenbanken dienen dazu, wichtige Informationen über die Schätzung von relativen Risiken und Vorkommen von Tumorerkrankungen bei einer bestimmten Population zu gewinnen (VASCELLARI et al., 2009). Somit sind diese Datenbanken über Neoplasien ein Werkzeug von unschätzbarem Wert, wenn es darum geht die Entwicklung der Inzidenz von Krebs zu verfolgen (MONSEIN, 1991).

#### **1.1. Inhalt einer onkologischen Datenbank**

Datenbanken über Neoplasien müssen über folgende Variablen verfügen (MACLENNAN, 1991):

Persönliche Kennungsnummer des Tieres

Tierart

Rasse

Geschlecht

Alter

Datum der Diagnosestellung

Art der Neoplasie

Lokalisation der Neoplasie

Eine einfache und einheitliche Sammlung ist entscheidend. Sie ermöglicht den Vergleich einer Großzahl von Fällen (BRONDEN et al., 2007).

Eine Überrepräsentation einer Neoplasie in einer Datenbank kann durch ein besonderes Screening, zum Beispiel aufgrund einer Studie auftreten (PARKIN, 2006). Es sollte also in der betreffenden Datenbank vermerkt sein, wenn eine solche Studie durchgeführt wurde.

## 1.2. Übersicht über die Datenbanken

Die erste Datenbank über Neoplasien bei Haustieren wurde Anfang der 1960er an der Kansas University erstellt (BRONDEN et al., 2007). Seitdem wurden zahlreiche Datenbanken gegründet, die teilweise noch aktiv sind.

**Tabelle 1: Bestehende Datenbanken über Neoplasien von Tieren** (BRONDEN et al., 2007; GRAF et al., 2015; GRUNTZIG et al., 2015).

Land	Name	Aktiv von – bis	Tierart
Dänemark	Danish Veterinary Cancer Registry	2005 – jetzt	Hund, Katze
Norwegen	Norwegian Cancer Project	1990 – jetzt	Hund
Schweiz	Swiss Canine Cancer Registry/Swiss Feline Cancer Registry	1955-2008	Hund, Katze
Italien	The Animal Tumor Registry of Genoa	1995 – jetzt	
USA	Kansas University Neoplasm Registry Records	1961 – 1971	Hund, Pferd
USA	California Animal Neoplasm Registry	1963 – 1966	Hund, Katze, Pferd, Rind, Nager
USA	Tulsa Registry of Canine and Feline Neoplasm	1972 – 1977	Hund, Katze
USA	Cancer Registry and Surveillance System for Companion Animals, Cornell	1980 – jetzt	Hund, Katze
USA	VetCancer Registry	1994 – jetzt	Hund, Katze

## 1.3. Langfristiges Ziel der Gründung von Datenbanken

Kanine und feline Neoplasien können zur Identifikation von Risikofaktoren, wie zum Beispiel Asbest oder Passivrauchen, nicht nur für die Tiermedizin, sondern auch für die Humanmedizin dienen (MISDORP, 1996). Die Beobachtung einer unregelmäßigen Verteilung verschiedener Tumoren, je nach geographischer Lokalisation, kann die Krebsforschung unterstützen (GARBE, 1988).

## **2. Risikofaktoren für die Tumorentstehung**

Die Tumorentstehung wird bei Haustieren durch verschiedene Faktoren begünstigt. Sowohl extrinsische als auch intrinsische Faktoren sind zu berücksichtigen.

### **2.1. Tabak**

Es ist bewiesen, dass Passivrauchen bei Katzen ein erhöhtes Tumorrisiko darstellt. Eine Studie zeigte zum Beispiel, dass das relative Risiko einen Tumor zu entwickeln, bei Katzen, die in einem Raucherhaushalt leben, um das 2,4-fache höher war als bei Katzen, die in Nichtraucher-Haushalten gehalten wurden. Wenn diese seit 5 Jahren oder länger dem Rauch ausgesetzt waren, stieg das Risiko auf das 3,2-fache (BERTONE et al., 2002). Snyder und Mitarbeiter konnten zeigen, dass bei Katzen in Raucherhaushalten die Entwicklung eines oralen Plattenepithelkarzinomes (PCA) begünstigt wird (SNYDER et al., 2004).

### **2.2. Sonnenstrahlung**

Sonnenexposition kann bei der Entstehung von Plattenepithelkarzinomen eine entscheidende Rolle spielen. Eine Studie hat gezeigt, dass weiße Katzen in Kalifornien ein 13,4-fach höheres Risiko haben, ein PCA zu entwickeln, als pigmentierte Tiere (DORN et al., 1971). Dieses Ergebnis wird durch eine weitere Studie gestützt, in der die meisten Katzen, die von einem PCA betroffen waren, weißes Fell hatten (LANA et al., 1997).

### **2.3. Trauma, chronische Entzündung**

Traumata und chronische Entzündungen können die Entstehung von Sarkomen begünstigen. In einer Studie mit 13 Katzen, die mit okulären Neoplasien (8 Fibrosarkome, 3 anaplastische Sarkome und 2 Osteosarkome) vorgestellt wurden, hatten 11 dieser 13 Patienten in der Vergangenheit unter Augenerkrankungen gelitten (DUBIELZIG et al., 1990). Von 36 Katzen, welche ein an den Gliedmaßen lokalisiertes Osteosarkom hatten, ist dieses bei 4 Tieren nach einer mittels Osteosynthese versorgten Fraktur aufgetreten (KESSLER et al., 1997). In dieser Studie hatten also 4 von 36 (11 %) Patienten posttraumatisch ein Osteosarkom entwickelt. Ebenso spielen beim feline injektionsassoziierten Fibrosarkom (Feline injection site sarcoma, FISS) Entzündungen eine wichtige Rolle. Bei Katzen können subkutane und intramuskuläre Injektionen chronische

Entzündungen hervorrufen, welche sich in der Folge zu einem FISS entwickeln können (HAUCK, 2003).

Obwohl es noch nicht bewiesen werden konnte, wird vermutet, dass Katzen mit chronischen Magendarmentzündungen für gastrointestinale Lymphome prädisponiert sind (LOUWERENS et al., 2005). Sollte sich diese Hypothese bestätigen, wäre eine Schlussfolgerung, dass die Ernährung oder eine Hypersensitivität indirekt eine Rolle bei der Tumorentstehung spielt.

#### **2.4. Viren**

Auch Viren können bei der Entstehung von Tumoren beteiligt sein. Bei Lymphomen stellen beispielsweise das feline Immundefizienz-Virus (FIV) und das feline Leukosevirus (FeLV) wichtige Risikofaktoren dar. So zeigen Katzen, die FeLV positiv sind, eine 60-fach höhere Wahrscheinlichkeit, Lymphome zu entwickeln, als nicht FeLV-Träger. Im Fall von FIV-infizierten Katzen ist die Wahrscheinlichkeit fünf- bis sechsfach höher (SHELTON et al., 1990). Allerdings zeigt eine rezente Studie mit 23 an einem Lymphom erkrankten Katzen, dass alle Tiere FeLV negativ waren. Dennoch wiesen 7 Patienten (entspricht 30,4 %) einen positiven FIV Befund auf (SIMON et al., 2008).

Auch in einer Studie über PCA war die erkrankte Katzenpopulation in 39 % der Fälle FIV-positiv (HUTSON et al., 1991).

#### **2.5. Reproduktionsstatus und Geschlechtshormone**

Hormone spielen bei feline Mammakarzinomen eine bedeutende Rolle.

Intakte Kätzinnen erkranken häufiger als frühkastrierte Kätzinnen. Bei Kätzinnen, die vor einem Alter von 6 Monaten kastriert wurden, ist das Risiko, Mammakarzinome zu entwickeln, um 91 % geringer als bei intakten Kätzinnen. Bei Kätzinnen, die im Alter zwischen 6 Monaten und 1 Jahr kastriert wurden, ist das Risiko um 86 % geringer (OVERLEY et al., 2005).

Die regelmäßige Gabe von Gestagenen, zum Beispiel zur Unterdrückung der Rolligkeit oder zur Behandlung von dermatologischen Beschwerden, ist bei weiblichen Katzen mit einem erhöhten Mammakarzinomrisiko verbunden. Dies scheint nicht der Fall zu sein, wenn die Gabe gelegentlich erfolgt (MISDORP et al., 1991).

### **3. Häufig vorkommende Neoplasien bei Katzen**

Bei Hauskatzen kommen zahlreiche Neoplasien vor. Diese kann man unter anderem nach Art des histologischen Ursprungs ordnen.

#### **3.1. Sarkome**

Das Sarkom (aus dem griechischen *sárx* “Fleisch” und *-om* “Geschwulst”) bezeichnet einen bösartigen Tumor. Es geht von mesenchymalem Gewebe wie Knochen, Knorpel, Fett, Muskel und Gefäßen aus. (REUTER, 2007).

##### **3.1.1. Fibrosarkome**

Das Fibrosarkom ist mit einer Inzidenz von 6 bis 23 % ein bei Katzen sehr häufig vorkommender Tumor (PATNAIK et al., 1975).

Es handelt sich um fibröses Bindegewebe mit Anwesenheit von undifferenziert wuchernden Fibroblasten in einer kollagenen Matrix (NANDE et al., 2012).

Eine Rasse- oder Geschlechtsprädisposition konnte bei Fibrosarkomen nicht festgestellt werden.

Vor 25 Jahren wurde erstmalig der Verdacht geäußert, dass Fibrosarkome bei Katzen durch Impfungen hervorgerufen werden können (HENDRICK & GOLDSCHMIDT, 1991). Inzwischen ist bewiesen, dass jegliche Art von subkutaner und intramuskulärer Injektion (einschließlich Mikrochip) ein Fibrosarkom hervorrufen kann (MCENTEE & PAGE, 2001; CARMINATO et al., 2011). Diese Tumoren werden als FISS bezeichnet. Vermutlich entstehen diese aufgrund von einer entzündlichen Reaktion infolge der Injektion (HAUCK, 2003).

Neben FISS kommt bei der Katze auch eine zweite Form des Fibrosarkoms vor, das spontane Fibrosarkom. Dieses kommt seltener vor als FISS und wird durch genetische Änderungen wie zum Beispiel Punktmutationen oder Translokationen hervorgerufen (MAYR et al., 1998; SANTOS et al., 2006).

Beim FISS liegt das mediane Alter bei 6 bis 11 Jahren mit 2 Phasen, in denen die Katzen häufiger erkranken, nämlich im Alter von 6 bis 7 Jahren und vom 10. bis 11. Lebensjahr (KASS et al., 1993). Bei spontanen Fibrosarkomen hingegen liegt das mediane Alter bei der Erkrankung höher (HENDRICK et al., 1994).

Bei einer chirurgischen Extirpation eines Fibrosarkoms ist ein Rezidiv nicht ausgeschlossen, auch wenn die Schnittländer histologisch als "tumorzellfrei" beurteilt werden. (BANERJI & KANJILAL, 2006). Dies liegt darin begründet, dass Fibrosarkome weitläufige fingerförmige Projektionen, sogenannte Ausläufer, in das umliegende Gewebe bilden (ZARDO et al., 2015).

Es wird empfohlen, Injektionen bei Katzen nicht zwischen den Schulterblättern zu verabreichen, sondern in Bauchwand, Pfoten oder Schwanz (HARTMANN et al., 2015). Dadurch verringert sich das Risiko für die Tumorentstehung zwar nicht, aber es führt zu einer besseren Prognose im Fall eines FISS, da eine chirurgische Exzision am Abdomen radikaler durchgeführt werden, beziehungsweise eine Amputation der betroffenen Gliedmaßen kurativ sein kann.

### **3.1.2. Osteosarkome**

Knochentumoren sind bei Katzen selten. 3,1 bis 4,9 pro 100,000 Tiere entwickeln diese Neoplasien. Das mediane Alter liegt zwischen 8 und 10 Jahren (DORN et al., 1968).

Hierbei ist das Osteosarkom der häufigste primäre Knochtumor (QUIGLEY & LEEDALE, 1983). Eine Rasse- oder Geschlechtsprädisposition wurde bei der Katze nicht bewiesen (KESSLER et al., 1997; DIMOPOULOU et al., 2008).

Osteosarkome sind in 62 – 65 % der Fälle skelettal, somit appendikulär oder axial lokalisiert, in 35 – 38 % der Fälle kommt eine extraskelettale Form vor (HELDMANN et al., 2000; DIMOPOULOU et al., 2008).

Die Hintergliedmaßen sind öfter betroffen als die Vordergliedmaßen. Osteosarkome findet man vor allem am distalen Femur, der proximalen Tibia, dem Humerus und digital. Der Schädel ist auch häufig betroffen. Die Entwicklung eines Osteosarkoms kann auch durch eine Osteosynthese nach einer Fraktur begünstigt werden (KESSLER et al., 1997).

Eine Studie mit 22 Katzen mit Osteosarkomen zeigte zum Beispiel, dass 15 (entspricht 68 %) Tumoren aus dem appendikulären Skelett stammen. Die restlichen Tumoren waren am Schädel lokalisiert (4 Tumoren), 2 auf am Pelvis und einer auf einer Rippe (BITETTO et al., 1987).

Anders als beim Hund scheinen Osteosarkome bei der Katze nicht zu sehr zur Metastasierung zu neigen. In einer Studie mit 19 Katzen mit Osteosarkomen



wurden nur bei einer Katze Metastasen gefunden (QUIGLEY & LEEDALE, 1983).

### **3.2. Lymphome**

In der Tiermedizin werden Tumorerkrankungen der weißen Blutzellen als Leukosen bezeichnet (ELLERMANN et al., 1908). Diese neoplastische Veränderung der Blutzellen wird in 2 Subtypen unterteilt: lymphatisch und myeloisch.

Das Lymphom ist einer der am häufigsten vorkommenden Tumoren bei Katzen (SATO et al., 2014). Es ist der häufigste Tumor des hämatopoetischen Systems bei Katzen (LOUWERENS et al., 2005). Je nach Lokalisation führen Lymphome zu vielfältigen Symptomen.

Sie werden in drei Kategorien unterteilt: low grade, intermediate grade und high grade (BARRS & BEATTY, 2010).

Die am Häufigsten beobachteten Lymphome befallen den Gastrointestinaltrakt (RICHTER, 2003), die Niere (HENRY et al., 1999), das Mediastinum und die Nase. Seltener sind Augen, Zentralnervensystem oder weitere innere Organe betroffen.

Die bei Hunden festgestellte Rasseprädisposition ist bei Katzen nur eingeschränkt nachzuvollziehen. Für Siamkatzen wurde eine Neigung zu mediastinalen Lymphomen berichtet (DORN et al., 1967). Möglicherweise handelt es sich dabei um eine rezessive genetische Prädisposition. Fabrizio und Mitarbeiter stellten fest, dass von 55 Patienten mit mediastinalem Lymphom 12 Patienten (entspricht 22,8 %) Siamkatzen waren, was somit diese Theorie unterstützt (FABRIZIO et al., 2014).

Eine Auswertung der Daten von 163 an Lymphom erkrankten Katzen (SATO et al., 2014) zeigte, dass deren medianes Alter bei 10 Jahren lag. 56 % der Patienten waren männlich (davon 87 % kastriert) und 44 % weiblich (davon 83 % kastriert). Auch andere Studien lassen vermuten, dass männliche Tiere prädisponiert sind (COURT et al., 1997; GABOR et al., 1998).

Katzen, die FISS entwickeln, scheinen eher zu Lymphomen zu neigen als gesunde Katzen (MADEWELL et al., 2004). Daraus lässt sich schließen, dass sich die Verbreitung von Lymphomen nicht nur aufgrund einer Rasse-, Geschlechts- oder

Altersprädisposition erklären lässt, sondern dass auch andere Auslöser, wie zum Beispiel eine chronische Entzündung, die Entstehung eines Lymphoms begünstigen können (LOUWERENS et al., 2005).

### **3.2.1. Mediastinale Lymphome**

Das mediastinale Lymphom kommt bei der Katze selten vor (LOUWERENS et al., 2005). Es sind entweder die Lymphonodi (Lnn.) mediastinales, die Lnn. sternales oder der Thymus betroffen. Diese Lymphomart tritt vor allem bei Tieren in einem Alter zwischen 2 und 4 Jahren auf. Meistens handelt es sich um die T-Zell-Form (GABOR et al., 1998; VAIL et al., 1998).

### **3.2.2. Alimentäre Lymphome**

Alimentäre Lymphome, auch gastrointestinale Lymphome genannt, betreffen den Magen-Darm-Trakt. Sie sind die häufigste Lymphomart in der Katzenpopulation (VAIL et al., 1998).

Die Unterteilung kann auf mehrere Arten erfolgen und ist prognostisch von Bedeutung:

- Nach Zellmorphologie: Bei großzelligen (lymphoblastischen) Lymphomen sind die betroffenen Zellen hyperplastisch. Bei kleinzelligen (lymphozytären) Lymphomen handelt es sich hingegen um reifzellige Lymphozyten.
- Nach der Art der betroffenen Zellen: Das Lymphom kann von B-lymphatischen oder von T-lymphatischen Zellen ausgehen.
- Nach dem Grad des Lymphoms: High grade Lymphome verfügen über eine höhere Wachstumsrate als Low grade Lymphome und schreiten somit aggressiver voran.
- Nach der histologischen Erscheinung: Bei mukosalen Lymphomen ist nur die Schleimhaut mit der oberflächlichen Submukosa betroffen. Bei transmuralen Lymphomen sind die Lamina submukosa und Lamina muskularis propria zusätzlich betroffen (MOORE et al., 2012).

T-Zell-Lymphome sind meist kleinzellig, in der Schleimhaut lokalisiert und befallen überwiegend den Dünndarm (in 94 % der Fälle). B-Zell-Lymphome hingegen sind großzellig, transmural und befallen den Magen, den Dünndarm und die ileokolische Mündung (BRISCOE et al., 2011).

Die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Lymphom im Dünndarm entwickelt, ist um 75 % höher als im Dickdarm (LINGARD et al., 2009).

Gastrointestinale T-Zell-Lymphome treten in einem medianen Alter von 13 Jahren auf, B-Zell-Lymphome mit 12 Jahren (VAIL et al., 2007). Momentan ist keine Geschlechtsprädisposition für alimentäre Lymphome beschrieben.

### **3.2.3. Extranodale Lymphome**

Extranodale Lymphome bezeichnen Lymphome, die eine andere Lokalisation als mediastinal, nodal, alimentär oder multizentrisch haben. Diese Kategorie beinhaltet nasale, renale, paranasale, das Nervensystem betreffende, laryngeale, okulare und kutane Lymphome (TAYLOR et al., 2009).

#### **3.2.3.1. Nasale Lymphome**

Verschiedene Studien zeigen, dass das nasale Lymphom der häufigste Nasentumor der Katze ist (DAY et al., 2004; FUJIWARA-IGARASHI et al., 2014). Insgesamt machen nasale Lymphome jedoch weniger als ein Prozent der feline Tumoren aus (ELMSLIE et al., 1991).

Beim nasalen Lymphom handelt es sich meist um ein B-Zell-Lymphom (LITTLE et al., 2007). Es ist oft raumfordernd und kann zu Gesichtsdeformationen führen.

Das mediane Alter liegt für diese Patienten bei 9 Jahren (VAIL et al., 1998).

Laut Studien sind männliche Katzen häufiger als weibliche Katzen betroffen (Verhältnis: 2:1) (MADEWELL et al., 1976).

Nasale Lymphome sind durch ein proliferatives Verhalten gekennzeichnet. Es kommt aber nur in seltenen Fällen zu einer systemischen Ausbreitung (BRODEY, 1970).

#### **3.2.3.2. Kutane Lymphome**

Das kutane Lymphom ist ein extranoduläres Lymphom, welches die Haut als Zielorgan hat. Es handelt sich um eine seltene Lymphomform und kann entweder lokal oder diffus vorkommen (FONTAINE et al., 2011). Das mediane Alter bei Krankheitsbeginn liegt bei 10 bis 13 Jahren, es konnten weder eine Geschlechts- noch eine Rasseprädisposition festgestellt werden.

Man unterscheidet zwischen dem epitheliotropen und dem nicht-epitheliotropen Lymphom. Im Falle eines nicht-epitheliotropen Lymphoms sind meistens B-Zellen der Dermis betroffen. Ein epitheliotropes Lymphom ist durch die Infiltration von T-Zellen in der Epidermis und den Hautanhangsgebilden gekennzeichnet (KESSLER, 2013).

### **3.3. Mastzelltumoren**

Mastzellen stammen aus dem Knochenmark. Ihre Vorläufer sind hämatopoetische Stammzellen (ROGERS, 2005).

Mastzellen kommen physiologisch in zahlreichen Organen vor, wie Haut, Lymphorgane und Mukosa des Gastrointestinaltrakts und Lunge. Sie dienen der Steuerung von allergischen und entzündlichen Reaktionen.

Feline Mastzellen beinhalten prominente Granulae, die durch eine Giemsa-Färbung blau dargestellt werden können. Diese Granulae beinhalten unter anderem Mastzelltryptase, Heparin und Histamin (BEADLESTON et al., 1997).

Mastzelltumoren (MCT) gehören zu den Rundzelltumoren, sie können bei der Katze vor allem 3 bestimmte Organe betreffen: Haut, Darm und Milz.

Bei feline Patienten kommt überwiegend die kutane Form vor. Man unterscheidet zwischen dem primären kutanen MCT und Tumoren, die infolge eines viszeralen MCT auftreten (HENRY & HERRERA, 2013).

Derzeit steht keine aussagekräftige Klassierung für die Einteilung von MCT bei der Katze zur Verfügung. Eine Orientierung zur Prognosestellung bietet bei der histologischen Beurteilung die Mitoserate. Je höher diese ist, desto schlechter kann die Prognose eingestuft werden (SABATTINI & BETTINI, 2010).

Eine Geschlechtsprädisposition konnte nicht festgestellt werden. Bei folgenden Rassen wurde ein vermehrtes Auftreten von MCT beobachtet: Siamkatze, heilige Birma, Russisch Blau und Ragdoll (MELVILLE et al., 2015).

#### **3.3.1. Kutane Mastzelltumoren**

Der kutane MCT ist in den USA der zweithäufigste Hauttumor bei der Katze. (MILLER et al., 1991). Er befindet sich meist an Kopf, Nacken und Rumpf der Katzen (MOLANDER-MCCRARY et al., 1998).

Man unterscheidet zwischen mastozytischen und atypischen (früher

histiozytischen) MCT (siehe Tabelle 2).

In einer Studie wurden 86 kutane MCT von 69 Katzen untersucht. 8,1 % der Tumoren waren atypische MCT. Dies deutet darauf hin, dass mastozytische MCT deutlich häufiger vorkommen als atypische MCT (MELVILLE et al., 2015).

**Tabelle 2: Morphologie und Verhalten von kutanen MCT.** MCT: Mastzelltumor (+): minimal; +: geringgradig; +++: hochgradig (WILCOCK et al., 1986).

	Mastozytische MCT	Atypische MCT
<b>Betroffene Hautschicht</b>	Dermis	Subkutis
<b>Anwesenheit von Eosinophilen</b>	(+)	+++
<b>Anwesenheit von lymphoiden Aggregaten</b>	+	+++
<b>Toluidinblaureaktion</b>	Stark	Schwach
<b>Vorkommen</b>	Singulär	Multipel
<b>Verhalten</b>	Nicht rezidivierend	Gutartig
<b>Medianes Alter bei Erkrankung</b>	10,5 Jahre	2,5 Jahre
<b>Rasseprädisposition</b>	Keine bekannt	Siamkatze
<b>Geschlechtsprädisposition</b>	Keine	Männliche Tiere

### 3.3.2. Intestinale Mastzelltumoren

Der intestinale (auch alimentäre) MCT stellt nach dem alimentären Lymphom und dem alimentären Adenokarzinom den dritthäufigsten Tumor des Gastrointestinaltraktes der Katze dar (CARPENTER et al, 1987).

Laut Laurenson und Mitarbeiter ist das Duodenum häufig betroffen, seltener der ileokolische Übergang. In dieser Studie mit 14 Katzen wurde kein Tumor im Magen gefunden, was darauf hindeutet, dass intestinale MCT im Gegensatz zum alimentären Lymphom ausschließlich im Darm zu finden sein könnten (LAURENSEN et al., 2011).

### 3.3.3. Mastzelltumoren der Milz

Katzen mit einem primären Mastzelltumor der Milz zeigen oft chronisches

Erbrechen und Anorexie. Der Tumor schüttet Histamin aus, was zu Magen- und Dünndarmulzera führen kann (LISKA, 1979).

Das mediane Alter für Mastzelltumoren der Milz liegt bei 10 Jahren (SPANGLER & CULBERTSON, 1992).

### **3.4. Karzinome**

Karzinome sind Tumoren, die dem ektodermen/endodermen Epithel entstammen (BERMAN, 2004). Sie befallen das Drüsen- und Deckepithel (WIESNER & RIBBECK, 2000).

#### **3.4.1. Plattenepithelkarzinome**

Das PCA ist ein bösartiger Tumor der Epidermis. Meist sind Katzen ab einem Alter von 10 Jahren betroffen. Das mediane Alter liegt bei 11,6 Jahren. Für das Auftreten von PCA ist weder eine Rasse- noch eine Geschlechtsprädisposition gegeben (MILLER et al., 1991).

Das PCA kann bei der Katze in 2 Gruppen unterteilt werden. Laut Favrot und Mitarbeiter wird das Ultraviolett (UV)-abhängige PCA, welches sich aus einer aktinischen Keratose entwickelt, von dem Bowenoid in situ Karzinom (BISK) differenziert (FAVROT et al., 2009).

Feline UV-abhängige PCA sind plaqueähnliche bis warzige Läsionen, die sowohl singulär, als auch symmetrisch vorkommen und meist auf Ohrmuschel, Nase und Augenlidern von überwiegend weißen Katzen vorkommen (GROSS et al., 2005).

Dagegen sind BISK-Läsionen multifokale Plaques, die sich auf der gesamten Körperoberfläche befinden können und auch dunkle Haut, die nicht der Sonne ausgesetzt wurde, befallen können (MILLER et al., 1991).

Die Diagnosestellung ergibt sich nicht nur aus der histologischen Untersuchung, sondern auch unter Einbeziehung der betroffenen Lokalisation und der Farbe des Tieres (FAVROT et al., 2009).

#### **3.4.2. Mammakarzinome**

Feline Neoplasien des Mammagewebes machen 17 % der Neoplasien bei weiblichen Katzen aus (LANA et al., 2007). Es handelt sich in 80 bis 90 % der Fälle um bösartige aggressive Tumoren (HAYES et al., 1981; GIMENEZ et al., 2010).

Mammakarzinome wachsen schnell und metastasieren in 50 bis 90 % der Fälle. Am häufigsten streuen diese Tumoren in die Lunge und die regionalen Lymphknoten (HAYDEN & NIELSEN, 1971).

Es liegt eine Rasseprädisposition vor. Demnach haben Siamkätzinnen eine doppelt so hohe Wahrscheinlichkeit Mammakarzinome zu entwickeln wie andere Rassen. Zudem erkranken sie meistens in einem jüngeren Alter, was ebenso für eine genetische Prädisposition der Rasse spricht (HAYES et al., 1981). In einer Studie sind neben Siamkatzen ebenso Perser vermehrt repräsentiert (MILLANTA et al., 2002).

Meistens erkranken weibliche Tiere an Mammakarzinomen, allerdings betreffen diese Neoplasien in 1 bis 5 % der Fälle auch männliche Tiere (HAYES et al., 1981; WEIJER & HART, 1983; SKORUPSKI et al., 2005).

Das mittlere Alter bei Diagnosestellung liegt bei 10 bis 12 Jahren (ITO et al., 1996; JOHNSTON et al. 2001). Eine Ausnahme bildet die Siamkatze, dort liegt das Alter bei 9 Jahren (HAYES et al., 1981; ITO et al., 1996).

Eine Studie von Skorupski und Mitarbeitern ergab, dass bei männlichen Katzen das mediane Alter bei 12,5 Jahren liegt. In 36 % der Fälle wurden diese Tiere vorberichtlich mit Progestine behandelt. Das klinische Bild und die Prognose ähneln sich bei männlichen und weiblichen Tieren (SKORUPSKI et al., 2005). Prognostisch spielen folgende Faktoren eine Rolle: Durchmesser des Primärtumors, erfolgte Streuung in die regionären Lymphknoten, Mitoserate, Nekrose des Primärtumors und das Ausmaß der chirurgischen Resektion (komplett/ inkomplett) (WEIJER & HART, 1983; GIMENEZ et al., 2010). Eine aktuelle Studie von Mills und Mitarbeitern ergab, dass die Tumorgöße allerdings nur mäßig aussagekräftig ist, um die Überlebenszeit einzuschätzen (MILLS et al., 2015).

Eine frühe Kastration sowie das Vermeiden von regelmäßiger Progestinegabe verringern das Risiko deutlich, dass die Kätzinnen an Mammakarzinomen erkranken. (siehe Punkt 2.4. reproduktiver Status und Geschlechtshormone). Allerdings schützt die Kastration ab einem Alter der Katze von 2 Jahren nicht mehr vor der Entwicklung eines Mammakarzinoms (OVERLEY et al., 2005).

### **III. MATERIAL UND METHODEN**

#### **1. Untersuchungsdaten**

Für diese retrospektive Studie wurden die Daten von insgesamt 334 Katzen, die in der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München in den Jahren von 2006 bis 2015 untersucht wurden, ausgewertet. Eingeschlossen wurden alle Katzen, die in diesem Zeitraum mit einer onkologischen Fragestellungen in der Medizinischen Kleintierklinik vorgestellt wurden.

In die Datenerhebung wurden folgende Tiere eingeschlossen:

- Katzen, bei denen gutartige Umfangsvermehrungen gefunden wurden.
- Katzen, bei denen eine Untersuchung mit Beratungsgespräch ohne weitere Termine durchgeführt wurde.
- Katzen, die chemotherapeutisch und/oder strahlentherapeutisch behandelt wurden.

Die meisten Katzen stammten aus Deutschland, vereinzelt kamen die Patienten auch aus benachbarten Ländern.

##### **1.1. Datenerhebung**

Die Daten stammen aus den ECVIM-CA Case logs von vier Residents, Dr. med. vet. Isabella Zenker, Dr. med. vet. Kristina Meichner, Dr. med. vet. Silja Laberke und Dr. med. vet. Franziska Hergt, die seit Januar 2006 in der onkologischen Abteilung der Medizinischen Kleintierklinik tätig waren.

##### **1.2. Case logs**

Die Case logs sind Fallsammlungen, in denen die untersuchten Patienten von den zuständigen Residents dokumentiert werden.

Case logs beinhalten folgenden Daten:

- Identifikationsnummer: Jedes Tier muss eine eigene Nummer haben. Ziel ist, dass dieser Patient ohne Eingabe von Name und Besitzer zurückverfolgt werden kann, um seine Anonymität zu wahren
- Datum: der Zeitpunkt der Erstvorstellung des Patienten



- Alter : das Alter des Tieres bei Erstvorstellung in der Klinik
- Geschlecht: das Geschlecht des Patienten (ein Tier, das erst nach den ersten Untersuchung kastriert wird, wird im Case log als « intakt » vermerkt)
- Tierart: Hund oder Katze
- Rasse
- Überwiesen/ Sonstiges: Ob der Patient überwiesen wurde, oder ob die Besitzer sich direkt mit der jeweiligen Abteilung in Kontakt gesetzt haben, ohne dass eine Überweisung des betreuenden Haustierarztes vorlag
- Primär betreuender Tierarzt/Assistent: Ob der Resident den Fall primär betreut hat oder ob er dem Assistenten oder Oberarzt assistiert hat.
- Notfall/Routine: Handelte es sich um einen Notfall oder um einen geplanten Routine-Termin
- Klinisches Bild: klinische Auffälligkeiten des Patienten zum Zeitpunkt der Erstvorstellung
- Diagnostische Tests: alle durchgeführten diagnostischen Tests
- Endgültige Diagnose
- System: Weiterleitung des Patienten in entsprechendes Spezialteam wie zum Beispiel Onkologie oder Kardiologie gemäß der endgültigen Diagnose.
- Behandlung
- Ergebnis/ Folgen
- Verfahren: Diagnostische und therapeutische Methoden, welche vom Resident durchgeführt wurden, zum Beispiel Ultraschall oder zytologische Untersuchung.

## **2. Auswertung der Daten**

Aus den vorhandenen Case logs wurden für die vorliegende Arbeit alle relevanten Daten von felines Patienten ausgewertet.

Katzen, welche aus nicht-onkologischen Gründen untersucht wurden, wurden nicht miteinbezogen.

Die Datensammlung beinhaltet Identifikationsnummer des Patienten, Datum, Geschlecht, Rasse, Diagnose, Behandlung und Ergebnis/Folgen, beispielhaft in Tabelle 3.

Diese Daten wurden dann mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft

Excel™ formatiert, so dass die Auswertung vereinfacht wurde. Für jede Erkrankung wurde ein Schlüsselwort benutzt.

**Tabelle 3: Überblick zu den anhand der Case logs erhobenen Daten der Patienten.** ID: Identifikationsnummer; MK: männlich kastriert; WK: weiblich kastriert; EKH: Europäische Kurzhaar; LHK: Langhaar Hauskatze; PCA: Plattenepithelkarzinom.

Datum	ID	Alter (Jahre)	Geschlecht	Rasse	Diagnose	Lokalisation
20.04.2015	20198	14	MK	Perser	Melanom	Mandibula
20.04.2015	20253	9	WK	EKH	Fibrosarkom	Thorax
27.04.2015	20496	10	MK	EKH	Sarkom	Abdomen
28.04.2015	19603	14	MK	LHK	Fibrosarkom	Vorderglied- maße
06.05.2015	20738	15	WK	Chartreux	PCA	Maul

Bei den Patienten, bei denen die Daten im Case log nicht vollständig waren, wurden im Patienten-Dokumentationsprogramm Vetera® (G&P Software, Eltville, Deutschland) die durchgeführten Untersuchungen und die Therapie überprüft und ergänzt.

Mithilfe des Tabellenkalkulationsprogramms (Microsoft Excel™) wurden die Daten quantitativ sortiert, um eine graphische Darstellung zu ermöglichen und somit eine Tendenz über die Alters-, Geschlechts- und Rasseprädisposition von Tumorerkrankungen bei feline Patienten der onkologischen Abteilung der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München aufzuzeigen.

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mithilfe des Programmes SPSS (SPSS Statistics Professional®, Version 23, IBM GmbH Ehningen, Deutschland).

Die Medianwerte des Alters definierten Patientengruppen wurden kalkuliert. Zudem wurde bei den Gruppen, bei denen die Anzahl von männlichen und weiblichen Tieren nicht in der gleichen Größenordnung lag, mittels Mann-Whitney-U-Test, welcher in seiner Funktion als parameterfreier Rangsummentest zur Testung von 2 Gruppen gegeneinander eingesetzt wird, nach einer Geschlechtsprädisposition bestimmter Tumoren untersucht.

### **3. Erhebung der Daten**

Die in diese Studie eingeschlossenen Patienten wurden aus diversen medizinischen Gründen in der Kleintiersprechstunde der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München vorgestellt. Dabei erfolgte bei allen Patienten eine initiale Eingangsuntersuchung. Diese wurde von allen untersuchenden Tierärzten konform ausgeführt. Die klassische Aufarbeitung eines onkologischen Patienten beinhaltet folgende Schritte.

#### **3.1. Anamnese**

Für jedes Tier erfolgte eine umfangreiche Anamnese, mit dem Ziel möglichst viel über die Vorgeschichte der Katze zu erfahren. Die Patientenbesitzer wurden nach dem Alter des Tieres gefragt (Geburtsjahre, die von den Haustierärzten und Besitzern geschätzt wurden, wurden übernommen, falls das Geburtsdatum unbekannt war), nach seinem Geschlecht, dem Reproduktionsstatus und der Rasse. Zudem wurde erhoben, ob es sich um eine Wohnungskatze handelt oder ob das Tier Freilauf hat, ob es als Einzeltier gehalten wird, wie lange es schon im Besitz ist und ob gegebenenfalls Informationen vom Vorbesitzer vorliegen. Auch nach der Aktualität der Impfung und Entwurmung wurde gefragt, sowie ob das Tier aus dem Ausland stammt oder auf Reisen mitgenommen wurde (gegebenenfalls mit medikamentöser Reiseprophylaxe). Eventuelle Vorerkrankungen oder durchgeführte Operationen wurden ermittelt. Bei der Befragung zum aktuellen Vorstellungsgrund war vor allem die Dauer der Symptomatik, der Verlauf, sowie Ergebnisse der durchgeführten Diagnostik und Therapie des Haustierarztes von Bedeutung.

#### **3.2. Allgemeine klinische Untersuchung**

Nach der Anamnese erfolgte bei den Patienten, deren Besitzer mehr als ein Beratungsgespräch wünschten, eine detaillierte klinische Untersuchung. Bei der klinischen Untersuchung wurde eine Einschätzung des Allgemeinbefindens, eine Körpergewichtsmessung, Hautturgorprüfung, Bestimmung von Schleimhautfarbe und kapillärer Füllungszeit, Adspektion der Maulhöhle, Herzauskultation (mit Bestimmung von Herzfrequenz und gegebenenfalls Beschreibung von Herzgeräuschen oder Arrhythmien), Lungenauskultation, Palpation des Abdomens und eine Körpertemperaturmessung durchgeführt.

### **3.3. Spezielle klinische Untersuchung**

Folgende Lymphknoten wurden palpiert und beurteilt: Lnn. mandibulares, Lnn. cervicales craniales, Lnn. axillares, Lnn. inguinales, Lnn. poplitei. Die Einstufung wurde nach folgendem Schlüssel vorgenommen: ohne besonderen Befund (obB), geringgradig, mittelgradig oder hochgradig vergrößert. Bei palpatorischen Auffälligkeiten wurden die Lymphknoten mittels Schieblehre ausgemessen. Die gesamte Körperoberfläche wurde durchgetastet.

Wenn eine oder mehrere Umfangsvermehrungen oder verdächtige Hautstellen aufgefallen sind, wurden diese detailliert beschrieben. Die Beschreibung beinhaltete: Anzahl der Umfangsvermehrungen, Lokalisation (kutan oder subkutan), Konsistenz, Verschieblichkeit, Größe (Länge, Höhe und Breite wurden, wenn möglich, mit einer Schieblehre gemessen, sonst geschätzt) und gegebenenfalls die Schmerzhaftigkeit bei Palpation dokumentiert.

### **3.4. Weitere diagnostische Schritte**

Nach der allgemeinen und speziellen Untersuchung wurden eine Verdachtsdiagnose und mögliche Differentialdiagnosen gestellt. Um diese zu bestätigen oder zu widerlegen erfolgten verschiedene diagnostische Schritte. Diese wurden individuell für jeden Fall ausgewählt und unterscheiden sich insofern zwischen den einzelnen Patienten.

Bei den meisten Tieren wurde venöses Blut aus der Vena cephalica antebrachii, der Vena saphena medialis oder der Vena jugularis abgenommen und untersucht (Blutchemie und Blutbild), um den Allgemeinzustand des Tieres einzuschätzen, weitere Krankheiten auszuschließen oder bei Leukämieverdacht.

Zur Metastasensuche oder bei Verdacht auf primäre Lungentumoren wurden drei Röntgenaufnahmen des Thorax (eine im ventrodorsalen Strahlengang sowie jeweils eine links- und eine rechtsanliegende laterolaterale Aufnahme) angefertigt. Zudem wurden Patienten mit Lahmheit unbekannter Genese und Osteosarkomverdacht auch die betroffene Gliedmaße geröntgt.

Viele Patienten wurden auch sonographisch untersucht. Dies dient der Untersuchung der Harnblase, der Nieren und Nebennieren, des Magendarmtraktes, der Milz, der Leber und der Gallenblase, einer Vielzahl von Lymphknoten und der An- oder Abwesenheit von freier Flüssigkeit im Bauchraum. Der abdominale Ultraschall ist auch ein wichtiger Schritt bei der

Diagnosestellung von Magendarmtumoren oder Nieren-, Leber- oder Milztumoren und ermöglicht zudem eine bessere Beurteilung des allgemeinen Gesundheitszustandes des Tieres.

Patienten mit Verdacht auf einen Gehirntumor oder einen Nasentumor oder auch Katzen mit bereits diagnostizierten Fibrosarkomen wurden präoperativ routinemäßig mittels Computertomographie (CT) mit Kontrastmittel oder Magnetresonanztomographie (MRT) in Narkose untersucht. Dies ermöglicht es, eine Umfangsvermehrung im Gehirn und Schädelbereich darzustellen und die Ausbreitung eines bösartigen Geschehens zu verfolgen, sowie eine mögliche chirurgische Extirpation optimal planen zu können, bzw. zur Erstellung eines Bestrahlungsplanes.

Um eine Umfangsvermehrung der Haut, Unterhaut oder anderer Organe als bösartig einstufen zu können, müssen bei der histologischen oder zytologischen Untersuchung entartete Zellen darzustellen sein. Bei Auffälligkeiten der inneren Organe wurden die Proben unter sonographischer, endoskopischer oder computertomographischer Kontrolle gewonnen. War keine Biopsieentnahme möglich, konnte keine endgültige Diagnose gestellt werden. Dies war beispielsweise bei Gehirntumoren der Fall, da die Zell- oder Gewebegewinnung ein zu hohes Risiko darstellt und die Patienten auf Basis einer hochgradigen MRT-Verdachtsdiagnose behandelt wurden.

Die Probegewinnung erfolgte auf verschiedene Arten:

- Feinnadelaspirationsbiopsie (FNAB): die Umfangsvermehrung wurde mittels einer Kanüle (BD Microlance TM 3 ®; Becton Dickinson S.A., Fraga, Spanien) punktiert. Die Zellen wurden mittels einer luftgefüllten Spritze (Injekt®; Braun Medical AG, Sempach, Schweiz) auf einen Objektträger propulsiert und mithilfe eines sauberen Objektträgers ausgestrichen. Sie wurden dann mittels einer Wright-Färbung gefärbt. Dafür werden die Objektträger in einen Hema-Tek® (Bayer, Leverkusen, Deutschland) Färbeautomaten gegeben und mit einer Eosin-Methylen-Färbemittelmischung in Kontakt gebracht. In Anschluss wurden die Objektträger in der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München von einem Tierarzt mit zytologischer Fachkunde hinsichtlich ihrer zellulären Morphologie untersucht. Die Entnahme einer FNAB konnte bei kooperativen Tieren ohne Sedierung vorgenommen werden.

- Abklatschpräparat: Diese Methode wurde bei Haut- und Schleimhautläsionen verwendet. Der Objektträger wurde auf das veränderte Areal gedrückt. Die Proben wurden später nach Wright gefärbt und in der Medizinischen Kleintierklinik mikroskopisch untersucht. Die Gewinnung eines Abklatschpräparates erfolgte ohne Sedierung.

- Chirurgische Biopsie (Inzisionsbiopsie, Stanze, Zange): Die chirurgische Biopsie erfolgte entweder unter lokaler Betäubung oder in Vollnarkose. Es wurde entweder eine Inzisionsbiopsie mittels eines Biopsiesystems (TEMNO®, Carefusion Corporation, McGaw Park, 60085 USA) entnommen, eine Stanzbiopsie mittels eines Biopsiepunchs (Stiefel®, SmithKline Beecham Ltd, Berks, UK) oder eine Zangenbiopsie mittels Biopsiezange gewonnen. Die Biopsie wurde von Veterinär-Pathologen (Fachpraxis für Tierpathologie Dr. W. v. Bomhard und Dr. S. Pflöghaar, München) untersucht.

- Tumorresektion und anschließende histologische Untersuchung des entfernten Gewebes.

In einigen Fällen war für die Diagnosestellung eine enge Zusammenarbeit mit Spezialisten wie zum Beispiel Orthopäden, Gynäkologen, Neurologen oder Radiologen, die in der Medizinischen und Chirurgischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München tätig waren, notwendig.

## **IV. ERGEBNISSE**

### **1. Beschreibung der Studienpopulation**

Die Daten stammen aus den Case logs der Residents der onkologischen Abteilung der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, die zwischen 2006 und 2015 klinisch tätig waren. In die Studie eingeschlossen wurden Katzen, die aus onkologischen Gründen an der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München vorgestellt wurden. Dabei wurden Hunde und Katzen vorzeitig ausgeschlossen, sofern sie aus nicht onkologischen Gründen vorgestellt worden waren. Abgesehen von einer Katze, wurden die Tiere, die im Laufe der Jahre mehrmals vorgestellt wurden und somit in verschiedenen Case logs aufgeführt waren, nur einmal in die Studie aufgenommen. Eine Katze, welche aus 2 voneinander unabhängigen onkologischen Gründen vorstellig wurde, wurde in dieser Studie doppelt eingeschlossen. Die Einschlusskriterien erfüllten 338 Katzen. Bei vier Katzen konnte keine sichere Diagnose gestellt werden. Diese Tiere wurden von der Studie ausgeschlossen. Somit wurden 334 Katzen in diese Studie eingeschlossen.

Bei 18 Patienten wurden benigne Neoplasien diagnostiziert. Sie bildeten die Gruppe A. Bei den restlichen 316 handelte es sich um maligne Tumoren. Diese Tiere gehörten in die Gruppe B.

#### **1.1. Alter der Katzen bei der ersten Vorstellung**

Von 332 Katzen lag eine Altersangabe vor. Die Altersverteilung der Gruppe A reichte von unter einem Jahr bis zu 21 Jahren.

Die Altersverteilung der Gruppe B reichte von einem Jahr bis zu 20 Jahren. Die beiden Katzen mit unbekanntem Alter waren Teil der Gruppe B.

#### **1.2. Rassen der Katzen**

In der Gruppe A waren 15 EKH, eine Maine Coon, eine Don Sphynx und eine Ragdoll inkludiert. Die Gruppe B beinhaltete 272 EKH, 10 Perser, 7 Maine Coon, 5 LHK, 3 norwegische Waldkatzen, 3 Bengalkatzen, 2 Ragdolls, 2 Russisch Blau, 2 Siamkatzen und von den folgenden Rassen jeweils ein Tier: heilige Birma, Abessinier, Angorakatze, Britische Kurzhaarkatze, Birma-redpoint Katze,

Persermix, Siammix, norwegischer Waldkatzenmix, orientalische Kurzhaarkatze und Chartreux.

### **1.3. Geschlecht der Katzen**

Die Gruppe A beinhaltete 7 weiblich kastrierte Katzen (WK) und 11 männlich kastrierte Katzen (MK). Die Gruppe B umfasste 2 weiblich intakte Katzen (W), eine männlich intakte Katze (M), 155 WK Katzen sowie 158 MK Katzen.

### **1.4. Parameter der Neoplasien**

Bei den 334 Patienten wurden diverse Neoplasien gefunden. Sie unterscheiden sich nicht nur anhand ihres histologischen Ursprungs, sondern auch durch deren Lokalisation. Dieser Abschnitt befasst sich nur mit der Gruppe B, die Patienten der Gruppe A werden im Abschnitt 2.6 erläutert.

#### **1.4.1. Tumorentitäten**

Unter den 316 malignen Neoplasien der Gruppe B waren 122 Sarkome, 87 Lymphome, 69 Karzinome, 16 undifferenzierte Neoplasien, 12 MCT, 4 Leukämien, 3 Plasmozytome, 2 Melanome und ein Meningeom zu finden.

#### **1.4.2. Tumorlokalisation**

Drei der 316 malignen Neoplasien traten an 2 Lokalisationen auf. Daher werden hier 319 Tumorlokalisationen erläutert.

Von den 316 bösartigen Neoplasien waren 44 Tumoren im Gastrointestinaltrakt lokalisiert, 37 im interskapulären Bereich, 36 auf dem Kopf und 30 Tumoren befanden sich auf der Haut ohne genauere Lokalisationsbeschreibung. Weitere 29 Neoplasien zeigten sich auf dem Thorax während 26 Tumoren an den Gliedmaßen und 20 in der Nasenhöhle lokalisiert waren. Des Weiteren traten in dieser Gruppe auch intrakavitäre Lokalisationen auf. So zeigten sich 16 Tumoren in der Leber und/oder der Milz, 8 Neoplasien waren auf einer oder beiden Nieren vorzufinden und weitere 8 Tumoren waren im Mediastinum aber außerhalb der Lunge lokalisiert, während 4 Neoplasien tatsächlich die Lunge betrafen. Ferner waren 13 Neoplasien auf das Abdomen beschränkt, während 10 Tumoren mit multizentrischer Lokalisation auftraten. Im Mammagewebe waren 9 der Tumoren lokalisiert. Zudem waren 7 Tumoren in verschiedenen Drüsengeweben zu finden. Eine systemische Manifestation war bei 4 Tumoren zu verzeichnen. Daneben waren 3 Tumoren auf dem Schädel vorzufinden, jeweils 2 Neoplasien waren an



Hals, Larynx und im Auge lokalisiert. Bei zwei Tumoren lag eine intraabdominale Lokalisation ohne genauere Lokalisationsbeschreibung vor. Im Falle von 2 Neoplasien war die Lokalisation völlig unbekannt. Folgende Lokalisationen traten in der Gruppe B einzeln auf: Gehirn, periphere Nerven, Schwanzbasis, Inguinalbereich und Harnblase.

## 2. Auswertung der Daten

Für die Auswertung der Daten wurden die malignen und benignen Neoplasien entsprechend ihrer Tumorentität geordnet, um eine übersichtliche Darstellung und Analyse zu ermöglichen.

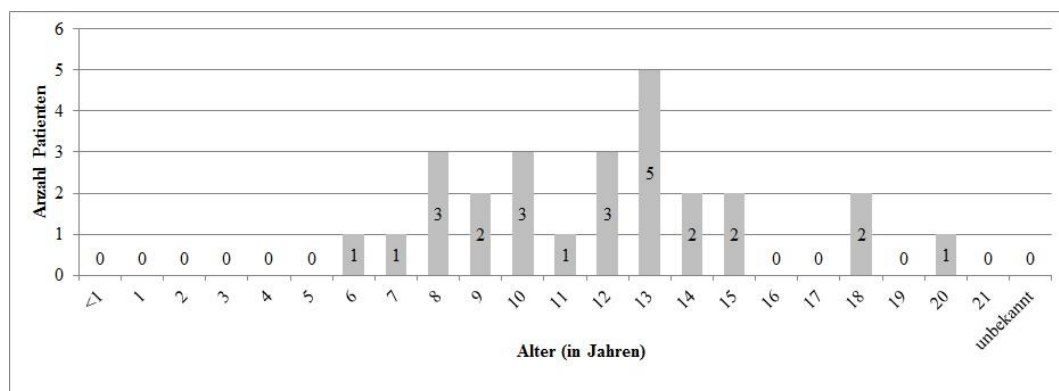
### 2.1. Sarkome

Das Sarkom war mit 122 Fällen der am häufigsten vorkommende Tumor bei den 334 eingeschlossenen Patienten. Diese Sarkome konnten in 4 Subkategorien geordnet werden: Undifferenzierte Sarkome, Fibrosarkome, Osteo- beziehungsweise Chondrosarkome sowie Hämangiosarkome.

#### 2.1.1. Undifferenzierte Sarkome

Bei 26 Patienten handelte es sich um Sarkome, die nicht weiter differenziert werden konnten.

Abbildung 1 gibt das Alter der Patienten mit undifferenzierten Sarkomen zum Zeitpunkt der Erstvorstellung wieder.



**Abbildung 1: Alter der Patienten mit undifferenziertem Sarkom bei der Erstvorstellung.**

Die Patienten dieser Gruppe gehörten folgenden Rassen an: 22 EKH und jeweils eine Russisch Blau, LHK, Perser und Siamkatze. Von diesen Katzen waren 14 WK, bei den 12 restlichen Tieren handelte es sich um MK Patienten.

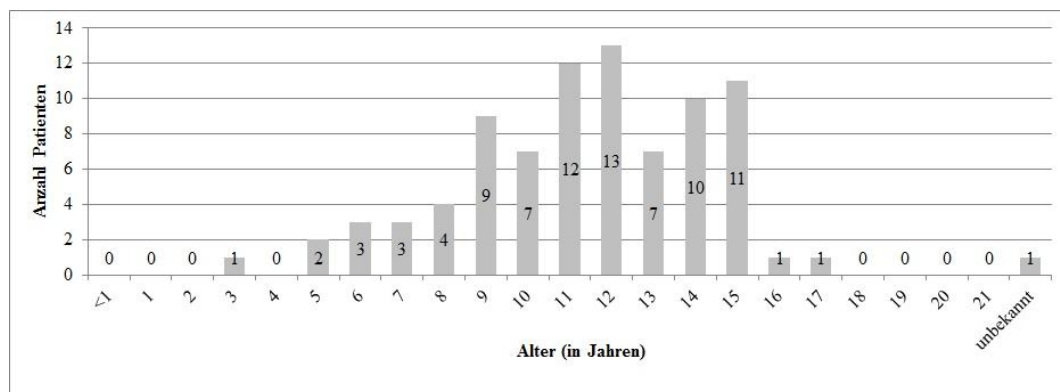
Die jeweiligen Lokalisationen der undifferenzierten Sarkome sind in Tabelle 4 zusammengefasst (siehe unten).

**Tabelle 4: Lokalisation der undifferenzierten Sarkome.**

Lokalisation	Anzahl der Patienten
Interskapulär	10
Gliedmaßen	5
Abdomenwand	3
Kopfoberfläche	3
Thoraxwand	2
Mandibula	1
Intranasal	1
Haut (multiple kutane Massen)	1

### 2.1.2. Fibrosarkome

Von den 334 Katzen, die in die Studie eingeschlossen wurden, waren 85 von einem Fibrosarkom betroffen. Eine Übersicht über die Altersverteilung der Patienten mit Fibrosarkomen ist in Abbildung 2 aufgeführt (siehe unten).



**Abbildung 2: Alter der Patienten mit Fibrosarkom bei der Erstvorstellung.**

Von einem Fibrosarkom waren 81 EKH und jeweils ein Tier der Rassen LHK, Perser und norwegische Waldkatze betroffen. Des Weiteren war ein norwegischer Waldkatzenmix erkrankt. 43 Patienten waren WK, 41 MK und ein Tier war M.

Die Lokalisation der Fibrosarkome ist in die Tabelle 5 ausgeführt (siehe Seite 26).

**Tabelle 5: Lokalisation der Fibrosarkome.**

Lokalisation	Anzahl der Patienten
Interskapulär	27
Thoraxwand	25
Gliedmaßen	15
Abdomenwand	10
Kopfoberfläche	3
Hals	2
Maxilla	1
Schwanzbasis	1
Inguinal	1

### 2.1.3. Osteo- und Chondrosarkome

Sechs Katzen erkrankten an einem Osteosarkom und eine an einem Chondrosarkom.

Bei den 6 Katzen mit Osteosarkom handelte es sich um eine 6 Jahre alte WK Maine Coon, eine 12 Jahre alte MK EKH, eine 4 Jahre alte WK EKH, eine 5 Jahre alte MK EKH, eine 14 Jahre alte MK EKH und eine 1 Jahre alte WK EKH. Die Lokalisation war jeweils der Unterkiefer, das Becken, eine Hintergliedmaße, die Thoraxwand und die Nase für die beiden letzten Katzen.

Bei der an einem Chondrosarkom erkrankten Katze handelte es sich um eine 5 Jahre alte WK EKH. In ihrem Fall war das Chondrosarkom an einer Hintergliedmaße lokalisiert.

### 2.1.4. Hämangiosarkome

Die Hämangiosarkomgruppe umfasste 4 Katzen. Bei 3 Tieren, nämlich einer 15 Jahre alten MK EKH, einer 9 Jahre alte MK Maine Coon, und einem 4 Jahre alten WK Persermix, handelte es sich um kutane Formen. Das vierte Hämangiosarkom war in der Milz eines Patienten lokalisiert. Hierbei handelte es sich um eine 16 Jahre alte MK EKH.

### 2.1.5. Zusammenfassung

Bei 38,6 % der Patienten, bei denen ein bösartiges Geschehen diagnostiziert wurde, handelte es sich um verschiedene Sarkome. Der Mittelwert des Alters der Katzen mit Sarkom lag bei 11,2 Jahren. Bei dieser Berechnung wurde die Katze

mit unbekanntem Alter ausgeschlossen. 62 Tiere waren WK, 59 MK und ein Tier war M. Somit konnte keine Geschlechtsprädisposition gefunden werden ( $p = 0,928$ ). Von 122 Katzen waren 111 EKH, daneben waren vereinzelt Tiere anderer Rassen vertreten. 31,8 % der Fibrosarkome waren zwischen den Schulterblättern lokalisiert und insgesamt 41,2 % auf der Thorax- und/oder Abdomenwand. Dies sind beliebte Lokalisationen für die Verabreichung von subkutanen Injektionen und es handelt sich bei vielen von diesen Fällen vermutlich um FISS. Eine weitere häufige Lokalisation für Fibrosarkome waren die Gliedmaßen, die in 17,7 % der Fälle betroffen waren. Das mittlere Alter für die an Osteo- und Chondrosarkomen erkrankten Patienten lag bei 9,4 Jahren und lag somit 1,8 Jahre unter dem mittleren Alter aller Sarkome. Bei 3 von 4 Hämangiosarkomen handelte es sich um kutane Formen. Der Umfang der Patienten reicht nicht aus um eine konkrete Schlussfolgerung aus dieser Zahl zu ziehen. Es lässt sich nur vermuten, dass die kutane Form bei der Katze häufiger vorkommt als andere Hämangiosarkomlokalisationen.

## **2.2. Hämatopoetische Tumoren**

In die Studie wurden 94 Katzen mit hämatopoetischen Tumoren eingeschlossen. Bei den meisten dieser Tumoren handelte es sich um Lymphome, jedoch erkrankten auch 4 Katzen an einer Leukämie und 3 an einem extramedullären Plasmozytom.

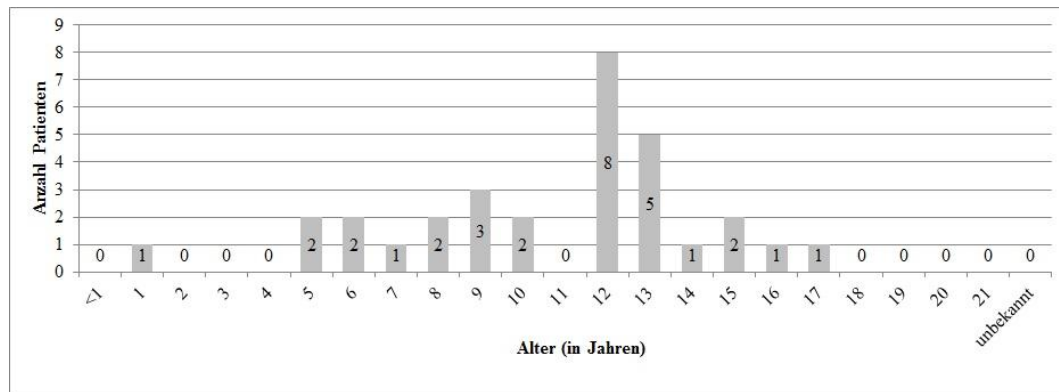
### **2.2.1. Mediastinale Lymphome**

Fünf Patienten wurden mit einem mediastinalen Lymphom diagnostiziert. Bei 3 dieser Patienten handelte es sich um MK EKH, die jeweils 4, 6 und 11 Jahre alt waren. Eine 6 Jahre alte WK EKH war auch unter den Patienten. Zudem erkrankte eine 3 Jahre alte LHK.

### **2.2.2. Alimentäre Lymphome**

Die Gruppe der alimentären Lymphome war mit 39 Patienten die umfangreichste unter den hämatopoetischen Tumoren. Dabei handelte es sich bei 31 Patienten um großzellige Lymphome und bei den restlichen 8 Tieren um kleinzellige Lymphome. Bei diesen 8 Patienten handelte es sich um zwei 9 Jahre alte Katzen, eine 10 Jahre alte, eine 12 Jahre alte, zwei 14 Jahre alte, eine 15 Jahre alte Katze sowie zwei 17 Jahre alte Tiere. Die Gruppe beinhaltete 7 EKH und eine Bengalkatze. 3 Katzen waren WK, die restlichen 5 Tiere waren MK.

In Abbildung 3 sind die Katzen mit großzelligen alimentären Lymphomen nach deren Alter geordnet (siehe unten). Diese Gruppe beinhaltete eine W Katze, 10 WK und 20 MK Tiere. 25 Patienten waren EKH, 2 Maine Coon und jeweils ein Tier gehörte zur Rasse LHK, Bengalkatze, norwegische Waldkatze und heilige Birma.



**Abbildung 3: Alter der Patienten mit großzelligem alimentärem Lymphom bei der Erstvorstellung.**

### 2.2.3. Nasale Lymphome

Bei 10 Patienten der Studie wurden nasale Lymphome diagnostiziert. Die jüngste dieser Katzen war 4 Jahre alt. Von den restlichen Tieren waren zwei 6 Jahre alt, drei Tiere waren 12 Jahre alt und ein Tier war 14 Jahre alt. Ferner waren eine 7-, eine 8- sowie eine 9-jährige Katze unter diesen Patienten. Alle Patienten mit nasalen Lymphomen gehörten zur Rasse EKH. Darunter waren 7 WK und 3 MK Tiere.

### 2.2.4. Kutane Lymphome

Diese Kategorie umfasst die 6 Patienten mit dermalen Lymphomen und die 4 Patienten mit subkutanen Lymphomen. Eine 6 Jahre alte Katze war das einzige Tier der Gruppe, das unter 10 Jahre alt war. Bei den restlichen Tieren handelte es sich jeweils um eine 10 Jahre alte, eine 11 Jahre alte und eine 12 Jahre alte Katze. Ferner waren je zwei Tiere 13 und 17 Jahre alt, ein Tier war 14 Jahre alt und ein weiteres war 16 Jahre alt. Sechs Katzen waren WK, die restlichen 4 Tiere waren MK. In die Gruppe eingeschlossen waren 7 EKH, ein Perser, ein Siammix und eine norwegische Waldkatze.

### 2.2.5. Multizentrische Lymphome

Die 10 Patienten mit multizentrischen Lymphomen sind in Tabelle 6 dargestellt

(siehe Seite 29).

**Tabelle 6: Alter, Geschlecht und Rasse der Patienten mit multizentrischem Lymphom.** WK: weiblich kastriert; MK: männlich kastriert; EKH: Europäische Kurzhaar.

Alter (in Jahren)	Geschlecht	Rasse
3	WK	Perser
3	MK	Orientalische Kurzhaarkatze
7	MK	EKH
10	MK	Angora
11	MK	Maine Coon
11	MK	EKH
11	MK	EKH
11	MK	Abessinier
11	WK	EKH
18	MK	Perser

#### 2.2.6. Sonstige Lymphome

Fünf der inkludierten Patienten erkrankten an renalen Lymphomen. Alle Tiere waren EKH. Es handelte sich um folgende Tiere: eine 3 Jahre alte WK Katze, zwei 5 Jahre alte MK Tiere, eine 10 Jahre alte MK sowie eine 14 Jahre alte MK Katze.

Drei MK EKH erkrankten an hepatischen Lymphomen. 2 dieser Katzen waren 12 Jahre alt, die dritte 17 Jahre alt. Bei 2 Tieren der Rasse EKH war der Kehlkopf betroffen. Es handelte sich dabei um eine 10 Jahre alte WK und um eine 14 Jahre alte MK Katze. Zwei weitere Tiere zeigten okuläre Lymphome: eine 11 Jahre alte MK EKH und eine 17 Jahre alte WK britische Kurzhaarkatze. Eine 11 Jahre alte WK Perserkatze wies ein Lymphom der Milz auf.

#### 2.2.7. Leukämie

4 Patienten waren an Leukämie erkrankt. Dabei handelte es sich in 3 Fällen um eine akute lymphoblastische Leukämie. Hiervon betroffen waren eine einjährige und eine siebenjährige MK EKH sowie ein zwölfjähriger MK Perser. In einem Fall lag eine chronische Leukämie vor. Dabei handelte es sich um eine elfjährige WK Russisch Blau.

### **2.2.8. Extramedulläre Plasmozytome**

3 Patienten waren an extramedullären Plasmozytomen erkrankt. Zwei davon waren bei einer neunjährigen MK Ragdoll und einer zwölfjährigen WK EKH jeweils auf einer Hintergliedmaße lokalisiert. Das dritte extramedulläre Plasmozytom betraf eine zwölfjährige WK EKH und hatte die Leber befallen.

### **2.2.9. Zusammenfassung**

Hämatopoetische Tumoren machten 28,8 % der malignen Tumoren der in diese Studie eingeschlossenen Tiere aus. Die Lymphome waren in 44,8 % der Fälle alimentär lokalisiert. Dabei waren die großzelligen Lymphome am häufigsten repräsentiert. Für diese Erkrankung lag der Mittelwert des Alters bei der Diagnosestellung bei 10,7 Jahren. Bei den 8 kleinzelligen Lymphomen lag das mittlere Alter bei 14,6 Jahren. Das heißt, dass Patienten mit einem kleinzelligen Lymphom in dieser Studie durchschnittlich fast 4 Jahre älter waren als Patienten mit einem großzelligen Lymphom. Insgesamt waren 14 weibliche und 25 männliche Tiere von einem alimentären Lymphom betroffen. Es wurde keine Geschlechtsprädisposition festgestellt ( $p = 0,078$ ).

Von den an Lymphomen erkrankten Tieren waren jene mit mediastinalem Lymphom die jüngsten und wiesen ein durchschnittliches Alter von 6 Jahren auf. Bei Patienten mit kutanem Lymphom lag das mittlere Alter bei 12,9 Jahren. In dieser Gruppe waren 6 von 10 Tieren EKH. Bei den restlichen 4 Katzen handelte es sich um 3 Tiere anderer Rassen sowie um einen Rassemix. Die Tiere mit multizentrischem Lymphom erkrankten durchschnittlich mit 9,6 Jahren. Bei der Altersverteilung zeigte sich hier ein Peak bei 11 Jahren. Außerdem wies diese Gruppe eine Altersdiskrepanz von 15 Jahren zwischen dem jüngsten und dem ältesten Tier auf.

Mit jeweils 4 und 3 betroffenen Patienten machten Leukämien 1,27 % und extramedullären Plasmozytome 0,95 % der Neoplasien der untersuchten Studienpopulation aus. Bei dieser geringen Anzahl von Patienten, die an dieser Erkrankung litten, können keine validen Rückschlüsse auf mögliche Alters-, Geschlechts- oder Rasseprädispositionen gezogen werden.

### **2.3. Mastzelltumoren**

Von 334 Patienten erkrankten 12 Tiere an MCT. Bei keiner Katze der untersuchten Studienpopulation wurde ein intestinaler MCT diagnostiziert. Zwei

Katzen wiesen rein viszerale MCT auf. Dabei handelte es sich um eine 12 und eine 14 Jahre alte MK EKH. Zwei weitere Patienten zeigten MCT, die sowohl in der Milz als auch auf der Haut lokalisiert waren. Diese Patienten waren eine 6 Jahre alte WK EKH und eine 12 Jahre alte MK EKH. Die restlichen 8 Patienten erkrankten an rein kutanen MCT.

**Tabelle 7: Alter, Geschlecht und Rasse der Patienten mit kutanem Mastzelltumor.** WK: weiblich kastriert; MK: männlich kastriert; EKH: Europäische Kurzhaar.

Alter (in Jahren)	Geschlecht	Rasse
2	WK	EKH
4	MK	EKH
7	MK	Maine Coon
9	MK	EKH
11	WK	Ragdoll
11	WK	EKH
11	MK	EKH
12	WK	EKH

### 2.3.1. Zusammenfassung

In dieser Studie war die Anzahl der Patienten mit Mastzelltumoren gering und machte nur 3,8 % aller malignen Neoplasien aus. Dabei war die häufigste Manifestation die kutane Form. Auffällig war, dass 2 der 8 Patienten im Alter von 2 und 4 Jahren erkrankten und dass alle übrigen Tiere erst mit einem Alter von 7 Jahren oder älter vorgestellt wurden. Bei der Verteilung des Alters zum Zeitpunkt der Erstvorstellung konnte bei 11 Jahren ein Peak festgestellt werden.

Aufgrund der geringen Patientenanzahl von 8 Patienten lässt sich keine Geschlechtsprädisposition feststellen.

## 2.4. Karzinome

Neben den Sarkomen und Lymphomen machten die Karzinome in der untersuchten Population der vorliegenden Studie die dritthäufigste diagnostizierte Tumorentität aus. Hier zeichnete sich eine hohe Varianz in der Lokalisation der Tumoren ab.

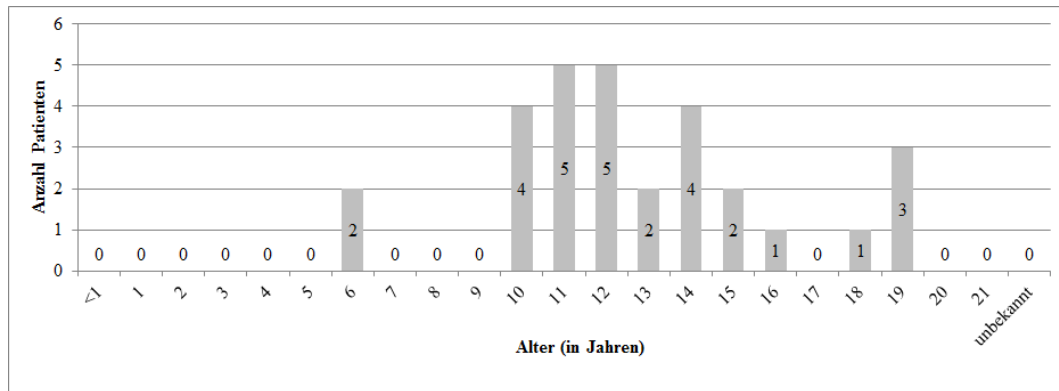
### 2.4.1. Plattenepithelkarzinome

29 Patienten erkrankten an PCA. Die Abbildung 4 stellt das Alter der Tiere bei



deren Erstvorstellung dar (siehe Seite 32).

24 Patienten waren WK, die restlichen 5 Tiere waren MK. Die Rassen waren wie folgt verteilt: 26 EKH, eine LHK, ein Perser und eine Chartreux.



**Abbildung 4: Alter der Patienten mit Plattenepithelkarzinom bei der Erstvorstellung.**

Die verschiedenen Lokalisationen der PCA sind in Tabelle 8 dargestellt (siehe unten). Drei der Patienten wiesen ein PCA an 2 unterschiedlichen Lokalisationen auf, dabei wurde jede Lokalisation einzeln gezählt.

**Tabelle 8: Lokalisationen der 29 inkludierten Plattenepithelkarzinome.**

Lokalisation	Ohr	Augenlid	Vordergliedmaßen	Lefzen/Kinn	Nase
Anzahl	3	5	1	14	9

#### 2.4.2. Mammakarzinome

Bei neun Kätzinnen wurde ein Mammakarzinom festgestellt. Bei den betroffenen Patienten handelte es sich um 7 EKH im Alter von 9, 10 und 12 Jahren. Des Weiteren waren je 2 Tiere 14 und 16 Jahre alt. Das Alter einer Kätzin war unbekannt. Ferner waren ein 5 Jahre alter Perser sowie eine 17 Jahre alte intakte Siamkätzin unter den Patienten mit Mammakarzinomen. Abgesehen von der Siamkätzin waren alle anderen betroffenen Kätzinnen kastriert.

#### 2.4.3. Karzinome der inneren Organe

In 15 Fällen waren die inneren Organe von einem Karzinom betroffen. Sowohl das Alter als auch die Lokalisationen variierten stark. Eine Übersicht hierzu ist Tabelle 9 zu entnehmen (siehe Seite 33).

**Tabelle 9: Alter, Geschlecht und Rasse der Patienten mit Karzinomen eines inneren Organs und deren Lokalisation.** WK: weiblich kastriert; MK: männlich kastriert; EKH: Europäische Kurzhaarkatze.

Alter (in Jahren)	Geschlecht	Rasse	Lokalisation
16	WK	EKH	Harnblase
7	MK	Heilige Birma	Gastrointestinaltrakt
13	MK	EKH	Gastrointestinaltrakt
8	MK	EKH	Gastrointestinaltrakt
10	MK	EKH	Leber
17	MK	EKH	Leber
15	MK	EKH	Leber
17	WK	EKH	Leber
10	MK	EKH	Lunge
11	WK	EKH	Lunge
13	WK	EKH	Lunge
13	MK	EKH	Niere
14	WK	EKH	Niere
15	MK	EKH	Pankreas
8	WK	Maine Coon	Pankreas

#### 2.4.4. Karzinome mit sonstigen Lokalisationen

Neben den PCA, den Mammakarzinomen und den Karzinomen, welche die inneren Organe betrafen, wurden ferner 16 Karzinome diagnostiziert, die den obengenannten Kategorien nicht zugeteilt werden konnten. Bei den Patienten dieser Gruppe handelte es sich ausschließlich um EKH.

Zu dieser Gruppe gehörten 5 Karzinome, die sich auf der Körperoberfläche befanden. Drei Tiere dieser Gruppe waren 16 Jahre alt, die restlichen 2 Patienten waren jeweils 7 und 14 Jahre alt. Es handelte sich um 2 WK und 3 MK Katzen.

Bei 5 weiteren Patienten war die Nasenhöhle betroffen. Zwei waren 14 Jahre alt und die restlichen 3 jeweils 10, 11 und 17 Jahre alt. Abgesehen von einer WK Katze waren alle übrigen Patienten MK.

Bei 2 Tieren wurde ein Karzinom im Mediastinum (außerhalb der Lunge) diagnostiziert. Dabei handelte es sich um 2 WK Tiere von 10 und 16 Jahren.

Zu guter Letzt wurden auch 2 Zeruminaldrüsenkarzinome bei einer 9 Jahre alten WK und einer 13 Jahre alten MK Katze, ein undifferenziertes Karzinom einer apokrinen Drüse bei einer 14 Jahre alten MK Katze und ein Speicheldrüsenkarzinom bei einer 18 Jahre alten WK Katze diagnostiziert.

#### **2.4.5. Zusammenfassung**

Karzinome machten 69 von 316 (entspricht 21,8 %) der in die Studie eingeschlossenen bösartigen Neoplasien aus. In dieser Gruppe waren die PCA am häufigsten repräsentiert. Betroffene Tiere wiesen zum Zeitpunkt der Diagnosestellung ein mittleres Alter von 10,7 Jahren auf. Von 32 Lokalisationen der Plattenepithelkarzinome befanden sich 31 auf dem Kopf. 29 der 32 (entspricht 82,8 %) der Patienten mit PCA waren WK. Es konnte statistisch jedoch keine Signifikanz in der Geschlechtsverteilung festgestellt werden:  $p = 0,095$ .

Bei den Mammatumoren lag das mittlere Alter bei 10,8 Jahren. Für diese Berechnung wurde die Katze unbekanntes Alters nicht mit in Betracht gezogen. Alle 9 Katzen waren WK, was ebenso auf eine klare weibliche Prädisposition schließen lässt. Diese wurde statistisch belegt:  $p = 0,004$ .

Die restlichen Lokalisationen von Karzinomen kamen weitaus seltener vor, wodurch die Aussagekraft einer Auswertung fraglich ist. Allerdings war auffällig, dass das mittlere Alter der 5 Katzen mit nasalen Karzinomen bei 13,2 Jahren lag und dass 4 Tiere und somit die absolute Mehrheit, MK waren. Die 4 Patienten, die an Leberkarzinomen erkrankten, wiesen ein mittleres Alter von 14,8 Jahren auf, das damit höher war als das mittlere Alter der Patienten mit gastrointestinalen Karzinomen und das der Tiere mit Lungenkarzinomen, welches jeweils bei 9,3 und 11,3 Jahren lag.

#### **2.5. Sonstige maligne Tumoren**

Insgesamt 19 Tumoren konnten den oben genannten Kategorien nicht zugeordnet werden.

Dabei handelte es sich um 2 Melanome, ein Meningeom und 16 undifferenzierte Neoplasien.

Die Melanome waren kutan im Bereich des Unterkiefers lokalisiert. Die betroffenen Patienten waren ein 14 Jahre alter MK Perser und eine 18 Jahre alte EKH.

Bei einer 18 Jahre alten EKH wurde ein Meningeom diagnostiziert. Dieselbe Katze war bereits wegen eines Adenokarzinoms der Speicheldrüse vorgestellt worden. Da kein Zusammenhang zwischen dem Meningeom und dem Adenokarzinom festgestellt werden konnte, wurde diese Patientin als einzige in dieser Studie doppelt in Betracht gezogen und ausgewertet.

Die restlichen 16 Patienten erkrankten an Neoplasien, die nicht genauer differenziert wurden. Entweder weil die Patientenbesitzer finanziell limitiert waren, weil die Tiere euthanasiert wurden oder verstorben sind, ohne dass die Besitzer eine Obduktion wünschten. Da es sich in allen Fällen um Neoplasien handelte, wurden diese Tiere in die Studie eingeschlossen.

Das Alter, die Rasse und das Geschlecht der Tiere mit undifferenzierten Neoplasien sowie die Lokalisation der Tumoren werden in Tabelle 10 ausführlich präsentiert (Siehe Seite 36). Bei 2 Patienten war die Lokalisation unbekannt. Dabei handelte es sich um Tiere, bei denen Lungenmetastasen gefunden wurden, ohne den Primärtumor zu lokalisieren.

**Tabelle 10: Alter, Geschlecht, Rasse der Patienten undifferenzierten Neoplasien und deren Lokalisation.** WK: weiblich kastriert; MK: männlich kastriert; EKH: Europäische Kurzhaarkatze.

Alter (in Jahren)	Geschlecht	Rasse	Lokalisation
2	WK	EKH	Leber und Milz
4	MK	EKH	Intraabdominal
7	MK	Bengalkatze	Gastrointestinaltrakt
8	WK	EKH	Thoraxwand
9	WK	EKH	Thymus
11	MK	EKH	Mediastinum
12	WK	EKH	Haut
12	MK	EKH	Unbekannt
13	MK	EKH	Periphere Nerven
14	MK	EKH	Intraabdominal und rechte Niere
14	MK	EKH	Intranasal
15	MK	EKH	Unbekannt
15	MK	EKH	Lunge

15	MK	EKH	Intranasal
15	WK	EKH	Gastrointestinaltrakt
17	WK	EKH	Leber

### 2.5.1. Zusammenfassung

Anhand dieser Gruppe wird ersichtlich, dass Melanome und Meningeome in den letzten 10 Jahren selten diagnostiziert wurden. Die restlichen 16 undifferenzierten Neoplasien lassen vermuten, dass in der Veterinärmedizin nicht nur die diagnostischen Mittel, sondern auch die Bereitschaft und Möglichkeiten der Besitzer oft eine limitierende Rolle spielen. Undifferenzierte Tumoren machten 5,1 % der Tiere aus, die aufgrund von Neoplasien vorgestellt wurden.

### 2.6. Benigne Neoplasien und andere Diagnosen

Bei 18 der 334 Patienten handelte es sich nicht um bösartige Neoplasien. Bei einem Patienten mit Verdacht auf eine gastrointestinale Neoplasie wurde eine Koprostase diagnostiziert. Bei den anderen Patienten war der Vorstellungsgrund eine Umfangsvermehrung oder eine Hautveränderung, die sich als benigne herausstellten. Eine Übersicht der Patienten mit benignen Neoplasien ist in Tabelle 11 aufgeführt (siehe unten).

Alter (in Jahren)	Geschlecht	Rasse	Diagnose	Lokalisation
8	MK	Maine Coon	Feline Akne	Kinn
11	MK	Ragdoll	Adenom	Schilddrüse
21	WK	EKH	Adenom	Abdomenwand
10	MK	EKH	Koprostase	Gastrointestinaltrakt
<1	MK	EKH	Feliner odontogener Tumor	Gebiss
<1	MK	EKH	Granulom	Vordergliedmaße
13	MK	EKH	Inklusionszyste	Vordergliedmaße
4	MK	EKH	Lipom	Abdomenwand
15	MK	EKH	Lipom	Thoraxwand
12	WK	EKH	Lipom	Abdomenwand
9	WK	EKH	Lipom	Thoraxwand
12	WK	EKH	Lipom	Thoraxwand

11	WK	EKH	Lipom	Rücken
1	MK	Don Sphynx	Lymphatische Proliferation	Hintergliedmaße
11	WK	EKH	Osteochondromatose	Gebiss

**Tabelle 11: Daten über die Patienten, die mit gutartigen Prozesse vorgestellt wurden.** WK: weiblich kastriert; MK: männlich kastriert; EKH: Europäische Kurzhaarkatze.

### 2.6.1. Zusammenfassung

Auffallend für diese Gruppe war die hohe Heterogenität des Alters. Die Altersdiskrepanz betrug bis zu 21 Jahre und unterschied sich somit von den meisten Patientengruppen mit malignen Neoplasien. Elf Tiere, bei denen keine malignen Neoplasien diagnostiziert wurden, waren MK und waren somit deutlich häufiger vertreten als WK Tiere. Da es sich allerdings um unterschiedliche Diagnosen handelte und aufgrund der geringen Anzahl der inkludierten Tiere mit benignen Prozessen, kann keine Aussage zu einer möglichen Geschlechtsprädisposition getroffen werden. In 6 der 18 (entspricht 33,3 %) Fälle mit benignen Prozessen wurde ein Lipom diagnostiziert. Dies ist somit der in der onkologischen Abteilung der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München am häufigsten diagnostizierte benigne Tumor.

## V. DISKUSSION

Tierbesitzer binden sich immer mehr an ihre Haustiere und wünschen sich eine schnelle und effektive Diagnosestellung, um ihren Tieren die besten Heilungschancen zu ermöglichen. In der onkologischen Abteilung der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München werden zahlreiche Patienten vorgestellt, was die Aufnahme einer Vielzahl an Patienten in diese Studie zuließ. Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich ausschließlich mit Patienten, die aus onkologischen Gründen in einem Zeitraum von 10 Jahren vorgestellt wurden. Somit schaffte diese Studie die Möglichkeit einen Überblick über die Häufigkeiten von Krebserkrankungen bei Katzen in Deutschland zu erhalten und diese mit anderen Ländern zu vergleichen. Einige Tumoren waren nur sporadisch repräsentiert und es ließen sich keine aussagekräftigen Schlussfolgerungen daraus ziehen. In diesen Fällen kann entweder davon ausgegangen werden, dass es sich um selten vorkommende Tumoren handelt, dass diese bei dem betreuenden Haustierarzt diagnostiziert und behandelt wurden, dass die Patienten aufgrund ihres schlechten Allgemeinbefindens frühzeitig euthanasiert wurden oder dass es sich dabei um Tumoren handelt, die Besitzern nicht auffielen, wie zum Beispiel Tumoren innerer Organe, oder dass diese Tumoren von den Besitzern nicht als potentiell pathologisch erkannt wurden und die Tiere dann im finalen Stadium in einer Tierarztpraxis vorgestellt und nicht zum Spezialisten überwiesen wurden.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden weitere Daten gesammelt und ausgewertet. Diese dienten der Feststellung einer Alters-, Rasse- und Geschlechtsprädisposition sowie häufiger Lokalisationen der verschiedenen Tumoren.

### Limitationen der Studie

Diese Studie hat eine aktuelle und umfangreiche Übersicht über feline Neoplasien im süddeutschen Raum geschaffen. Jedoch hätte man im Laufe der Jahre zusätzliche Informationen sammeln müssen, um umfassendere Daten zu erheben.

Somit wäre es beispielsweise sinnvoll gewesen, die Fellfarbe der Katzen zu dokumentieren. Bei vielen Patienten handelte es sich um EKH, bei denen im Gegensatz zu vielen anderen Rassetieren aufgrund ihrer Farbdiversität retrospektiv keine Aussage über die Farbe des Tieres getroffen werden kann. In

der Literatur wird beschrieben, dass die meisten Katzen, die an PCA erkranken, weiße Tiere sind (LANA et al., 1997). Für einen Vergleich mit dieser Quelle wäre bei den 29 an PCA erkrankten Patienten der vorliegenden Studie eine Dokumentation der Fellfarbe relevant gewesen.

Der genaue Zeitpunkt der Kastration sollte vor allem bei weiblichen Tieren in Zukunft systematisch dokumentiert werden. Hierdurch könnte die Hypothese, dass Kätzinnen, die vor dem Alter von einem Jahr kastriert werden, ein deutlich reduziertes Risiko haben ein Mammakarzinom zu entwickeln (OVERLEY et al., 2005), bestätigt oder widerlegt werden.

Die Auskunft über den FIV- und FeLV-Status der Tiere wäre ebenso relevant und sollte im Idealfall routinemäßig bei den vorgestellten Patienten dokumentiert werden. Eine Infektion mit dem FIV erhöht sowohl das Lymphomrisiko, als auch die Wahrscheinlichkeit, dass Tiere ein PCA entwickeln (SHELTON et al., 1990; HUTSON et al., 1991; GABOR et al., 2001; SIMON et al., 2008).

Bei allen Tieren lag bei Erstvorstellung das aktuelle Körpergewicht vor. Allerdings zeigen Katzen Unterschiede in ihrer Größe und somit kann das Gewicht keine sichere Auskunft über den Ernährungszustand des Tieres geben. Eine Studie mit humanen Patienten zeigte, dass 70 % der an Weichteilsarkomen erkrankten Patienten adipös waren (SPIERER et al., 2003). Eine Schätzung des Ernährungszustandes bei der ersten Vorstellung der Patienten hätte also gegebenenfalls Auskünfte über eine Korrelation zwischen Adipositas und bestimmten Neoplasien bei feline Patienten ermöglichen können. Dafür müsste man allerdings auch erforschen, wie viele nicht tumorkranke Katzen adipös sind.

### Sarkome

Über ein Drittel der Patienten der vorliegenden Studie erkrankten an Sarkomen. Dies liegt über den Angaben anderer Studien zum Auftreten mesenchymaler Tumoren. Graf und Mitarbeiter gaben zum Beispiel an, dass 27,98 % der Patienten an solchen Tumoren erkrankten (GRAF et al., 2015).

Von den hier vorgestellten an Sarkomen erkrankten Patienten handelte es sich in über 2 Drittel der Fälle um Fibrosarkome. Somit lag der Prozentsatz der Patienten, welche an einem Fibrosarkom erkrankten, mit 26,9 % der gesamten bösartigen Prozesse über dem in der Literatur angegeben Wert von bis zu 23 % (PATNAIK



et al., 1975). Diese hohe Zahl kann unter anderem durch die Tatsache erklärt werden, dass im Laufe der Jahre zahlreiche Studien über FISS in der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München durchgeführt wurden und somit viele Katzen mit Fibrosarkomen rekrutiert wurden. Die hohe Anzahl der an Fibrosarkomen erkrankten Tiere bedingt die Überzahl an Patienten mit Sarkomen. Ein besonderes Screening sollte in einer Datenbank angegeben werden (BRONDEN et al., 2007). Falls diese Ergebnisse jemals in einer Datenbank über feline Neoplasien eingefügt werden sollten, ist auch klarzustellen, dass im beobachteten Zeitraum Studien über Fibrosarkome stattgefunden haben.

In der vorliegenden Arbeit lag das mittlere Alter von Patienten mit Fibrosarkomen bei 11,3 Jahren und somit knapp über dem medianen Alter von Patienten, die an FISS erkrankt sind. Letzteres liegt bei 6 bis 11 Jahren (KASS et al., 1993). Allerdings wurde bewiesen, dass das Alter der Tiere zum Zeitpunkt des Vorkommens eines spontanen Fibrosarkoms höher liegt als bei FISS (HENDRICK et al., 1994). In dieser Studie wurden FISS und spontane Fibrosarkome nicht differenziert, was die Diskrepanz zwischen dem hier beobachteten mittleren Alter im Vergleich zum mittleren Alter in anderen Studien, die sich auf FISS beschränkt haben, erklären könnte. FISS und spontane Fibrosarkome lassen sich nicht sicher auseinanderhalten. Lediglich die Lokalisation in einem „Impfbereich“ lässt auf ein FISS schließen.

Mit 62 weiblichen Tieren und 60 männlichen Tieren war die Geschlechtsverteilung innerhalb der Patienten mit Sarkomen sehr ähnlich. Bis heute wurde noch keine Geschlechtsprädisposition bei Sarkomerkrankungen festgestellt.

Osteo- und Chondrosarkome machten 1,6 % der Neoplasien aus und das mittlere Alter der erkrankten Katzen lag bei 9,4 Jahren. Diese Ergebnisse entsprechen den Daten der Literatur, die zeigen, dass solche Tumoren selten vorkommen und das Alter bei Auftreten der Erkrankung zwischen 8 und 10 Jahren liegt (DORN et al., 1968).

Hämangiosarkome kamen ebenso selten vor. In 3 von 4 (entspricht 75 %) Fällen handelte es sich um kutane Hämangiosarkome. Hämangiosarkome scheinen bei Katzen bevorzugt kutan vorzukommen (JOHANNES et al., 2007).

### Hämatopoetische Tumoren

29,7 % der in dieser Studie vorkommenden Tumoren waren hämatopoetisch. Diese Prozentsatz liegt über dem von Graf und Mitarbeitern registrierten Prozentsatz lymphoider Tumoren, der bei 21,28 % liegt (GRAF et al., 2015).

92,6 % der in die Studie eingeschlossenen bestätigten hämatopoetischen Tumoren waren Lymphome. Diese Zahl belegt die Aussage, dass Lymphome die am häufigsten vorkommenden hämatopoetischen Tumoren der Katze sind (LOUWERENS et al., 2005).

In dieser Studie erkrankten 35 weibliche Tiere an einem Lymphom und 52 männliche Tiere an einem Lymphom. In der Literatur wurde eine männliche Geschlechtsprädisposition festgestellt (COURT et al., 1997; GABOR et al., 1998).

Fünf Tiere erkrankten an einem mediastinalen Lymphom und deren mittleres Alter lag bei 6 Jahren. Andere Studien beschrieben, dass mediastinale Lymphome bei der Katze selten sind (LOUWERENS et al., 2005), was mit der in dieser Studie ermittelten Anzahl erkrankter Tiere übereinstimmt, und beschrieben ein Alter von 2 bis 4 Jahren bei Krankheitsbeginn (VAIL et al., 1998). Die Patienten der vorliegenden Studie waren 2 Jahre älter als in der Literatur beschrieben, im Durchschnitt jedoch jünger als Patienten, die an anderen Lymphomformen erkrankt waren.

Die Mehrheit der in dieser Studie vorkommenden Lymphome war alimentär. Dieses Ergebnis bestätigt, dass dies die am häufigsten vorkommenden Lymphome sind (VAIL et al., 1998). Momentan ist in der Literatur keine Geschlechtsprädisposition angegeben. In der vorliegenden Studie erkrankten 25 männliche und 14 weibliche Tiere an alimentären Lymphomen, jedoch war diese Diskrepanz nicht statistisch signifikant. Dies sollte in zukünftigen Studien weiterhin beobachtet werden, um eine gegebenenfalls vorliegende männliche Geschlechtsprädisposition beim alimentären Lymphom nachzuweisen. In der Literatur ist ein Alter von 12 Jahren bei Erkrankung an einem großzelligen Lymphom beschrieben und von 13 Jahren beim kleinzelligen Lymphom (VAIL et al., 2007). Bei den hier dokumentierten Fällen lagen diese Zahlen jeweils bei 10,7 beziehungsweise 14,6 Jahren.

Zwar zeigt sich damit bei beiden Lymphomformen im Vergleich mit den Ergebnissen anderer Studien ein unterschiedliches mittleres Erkrankungsalter (VAIL et al., 2007). Jedoch liefert die vorliegende Studie in Zusammenhang mit den Ergebnissen der Studien von Vail und Mitarbeitern die Erkenntnis, dass das Erkrankungsalter beim kleinzelligen Lymphom im Durchschnitt höher liegt als beim großzelligen Lymphom.

Die Katzen mit kutanen Lymphomen wurden durchschnittlich mit 12,9 Jahren in der Medizinischen Kleintierklinik vorgestellt. Hierbei fiel auf, dass 3 von 10 (entspricht 30 %) der Tiere Rassekatzen waren, was im Vergleich zu vielen anderen Gruppen eine hohe Anzahl darstellte. Jedoch konnte statistisch keine Prädisposition für eine bestimmte Rasse festgestellt werden. Weitere Studien lieferten mit einem medianen Alter von 10 bis 13 Jahren bei Erkrankung und ohne Rasseprädisposition ähnliche Ergebnisse (CACIOLO et al., 1984; FONTAINE et al., 2011).

Auch bei den Patienten mit multizentrischem Lymphom handelte es sich überwiegend um Rassekatzen und nur in 4 von 10 Fällen (entspricht 40 %) um EKH. In einer Studie von Court und Mitarbeitern wurde die Beobachtung nicht bestätigt, dass Rassekatzen für multizentrische Lymphome prädisponiert sind. Dort waren 67 % der Tiere, welche aufgrund dieser Erkrankung vorgestellt wurden, EKH (COURT et al., 1997).

In der Literatur ist mehrfach angegeben, dass es sich bei den meisten intranasalen Tumoren um Lymphome handelt (DAY et al., 2004; FUJIWARA-IGARASHI et al., 2014). Die vorliegende Studie ermittelte 10 Patienten mit nasalem Lymphom. Somit waren nasale Lymphome deutlich häufiger als andere nasale Tumoren. Denn 3 der Tiere mit nasalen Tumoren wiesen Karzinome auf und 2 weitere Tiere zeigten undifferenzierte Neoplasien der Nasenhöhle. Das mittlere Alter der an einem nasalen Lymphom erkrankten Katzen lag bei genau 9 Jahren. Diese Ergebnisse stimmen mit dem in einer Studie von Vail und Mitarbeitern ermittelten medianen Alter von 9 Jahren bei Erkrankung überein (VAIL et al., 1998).

### Karzinome

Die Katzen dieser Studie erkrankten durchschnittlich mit 10,7 Jahren an einem PCA. Somit zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit weniger als ein Jahr Abweichung mit dem in der Literatur beschriebenen mittleren Erkrankungsalter

von 11,6 Jahren (MILLER et al., 1991).

96,9 % der Läsionen befanden sich am Kopf. Die Literatur beschreibt, dass im Fall eines UV-abhängigen PCA vor allem Ohren, Nase und Augenlider der Katzen betroffen sind (GROSS et al., 2005). Daraus kann man schließen, dass es sich bei den meisten PCA der vorliegenden Studie um UV-abhängige Prozesse handelte. 24 von 29 (entspricht 82,8 %) Patienten waren weiblich, jedoch ließ sich keine weibliche Geschlechtsprädisposition statistisch bestätigen. In der Literatur ist ebenso keine Geschlechtsprädisposition beschrieben.

Mammatumoren machten in dieser Studie 5,9 % der bei Kätzinnen vorkommenden Neoplasien aus. In einer anderen Studie wird beschrieben, dass Mammatumoren 17 % der Neoplasien bei weiblichen Katzen ausmachen. (LANA et al., 2007). Diese Diskrepanz kann möglicherweise durch die Tatsache erklärt werden, dass viele an Mammatumoren erkrankte Katzen bereits beim Haustierarzt chirurgisch behandelt werden, ohne dass sie zuvor in der onkologischen Sprechstunde vorgestellt wurden.

100 % der Tiere mit Mammatumoren waren weiblich und kastriert, was die in der Literatur beschriebene eindeutige weibliche Prädisposition bestätigt (HAYES et al., 1981; WEIJER & HART, 1983; SKORUPSKI et al., 2005).

Das mittlere Alter lag bei 10,8 Jahren. In der Literatur wird ein mittleres Alter von 10 bis 12 Jahren angegeben (ITO et al., 1996).

In einer Studie, die 18 Katzen mit nasalen Karzinomen enthielt, lag das mittlere Alter der Patienten bei 14,9 Jahren. Zudem waren 10 Katzen männlich (MUKARATIRWA et al., 2001). In der hier vorliegenden Studie lag das mittlere Alter bei 13,2 Jahren. Folglich zeigt sich hier eine Diskrepanz von 1,7 Jahren. Männliche Tiere waren ebenso vermehrt repräsentiert, denn 4 der 5 Katzen waren männlich.

In dieser Studie trat bei 2 männlichen Tieren und einem weiblichen Tier ein gastrointestinales Karzinom auf. Ferner waren 2 weibliche Tiere und ein männliches Tier von Lungenkarzinomen betroffen. Einer Literaturangabe zufolge treten gastrointestinale Karzinome überwiegend bei männlichen Tieren auf, während Lungenkarzinome eher weibliche Tiere betreffen (PATNAIK et al.,

1975).

### Sonstige Neoplasien und gutartige Prozesse

66,7 % der Katzen, die an MCT erkrankten, zeigten eine rein kutane Form. Zwei Tiere waren jünger als 5 Jahre, die restlichen waren 7 Jahre alt oder deutlich älter. Es wäre also möglich, dass es sich bei den 2 jüngeren Patienten um atypische MCT handelte. Bei letztgenannter Form beschreibt die Literatur ein mittleres Alter von bis zu 4 Jahren. So könnten die übrigen dokumentierten Tiere einen mastozytischen MCT entwickelt haben. Bei dieser Form liegt das mittlere Alter bei über 4 Jahren (WILCOCK et al., 1986).

5,1 % der untersuchten Neoplasien blieben undifferenziert. Dieser Prozentsatz ist fast doppelt so hoch als der in einer Schweizer Studie von Graf und Mitarbeiter. Sie ermittelten in ihrer Studie einen prozentualen Anteil von 2,59 % für undifferenzierte Tumoren (GRAF et al., 2015). Aus dieser Diskrepanz könnte geschlossen werden, dass schweizerische Patientenbesitzer im Durchschnitt bereit sind mehr Geld und Zeit für die Untersuchung ihrer Tiere zu investieren als deutsche Patientenbesitzer.

5,4 % der Patienten der vorliegenden Arbeit wurden wegen gutartiger Prozesse vorgestellt. Aus der großen Altersverteilung dieser 18 Tiere kann man schließen, dass Katzen jeden Alters benigne Neoplasien entwickeln können. Lipome und Adenome müssen als Differenzialdiagnosen für Umfangsvermehrungen berücksichtigt werden. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer sicheren Diagnosestellung vor Therapiebeginn.

## VI. ZUSAMMENFASSUNG

Kenntnisse über die Verbreitung und die Form des Auftretens verschiedener Tumoren können eine schnellere Diagnosestellung ermöglichen.

Auch in der Veterinärmedizin gewinnen insbesondere Datenbanken über neoplastische Erkrankungen bei Kleintieren zunehmend an Bedeutung. Jedoch existiert bis dato keine solche Datenbank in Deutschland.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten von 334 Katzen, die zwischen 2006 und 2015 in der onkologischen Abteilung der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München vorgestellt wurden, analysiert und statistisch ausgewertet. Somit wurde mit dieser Studie ein Überblick über neoplastische Erkrankungen bei Katzen in Süddeutschland geschaffen.

Zusammengefasst lag der prozentuale Anteil von an Sarkomen erkrankter Katzen über den in der Literatur angegebenen Werten. Dies lässt sich dadurch erklären, dass viele Katzen mit Fibrosarkomen im Rahmen anderer Studien an der Medizinischen Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München rekrutiert wurden. In der vorliegenden Studie konnte bei Fibrosarkomen weder eine Rasse-, noch eine Geschlechtsprädisposition festgestellt werden. Der prozentuale Anteil von Osteo-, Chondro- und Hämangiosarkomen sowie deren Lokalisationen stimmten mit den Angaben in der Literatur überein.

Beim Lymphom wurden die Verteilung der Lokalisationen der Tumoren und die Alterstendenz bestätigt.

Mit 9 Fällen war die Anzahl an Mammakarzinomen niedriger als erwartet. Ein Grund dafür könnte sein, dass diese Neoplasien bereits beim Haustierarzt diagnostiziert und behandelt werden.

Spontane Tumoren bei Haustieren zeigen vielen Ähnlichkeiten mit Tumoren beim Menschen. Diese Studie könnte den Grundstein für eine Datenbank über feline neoplastische Erkrankungen in Deutschland legen und somit künftig ein nützliches Werkzeug zur Versorgung von Katzen mit Neoplasien in der Veterinärmedizin bieten.

## VII. SUMMARY

Information on the distribution and the development of several tumors enables a faster diagnosis.

The amount of veterinary data bases on neoplastic diseases is increasing worldwide. However, to date there is no such database available for Germany.

The present study evaluates and compares data of 334 cats, presented to the oncology department of the Clinic of Small Animal Medicine at the Ludwig-Maximilians-University Munich between 2006 and 2015.

To summarize, the proportion of cats that developed a sarcoma was greater than those stated in the literature. This can be explained by the fact that numerous cats with fibrosarcoma were recruited within the framework of studies that were conducted in the Clinic of Small Animal Medicine at the Ludwig-Maximilians-University Munich. The present study determined neither a breed nor a gender predisposition in the case of fibrosarcoma. The proportion of osteosarcoma, chondrosarcoma and hemangiosarcoma and their localizations matched the data from the literature.

The distribution of the localizations as well as the age bias of lymphomas were confirmed.

With 9 cases, the number of mammary carcinoma was lower than expected. A possible explanation for this fact would be that these neoplasia are treated directly by the veterinary practitioner.

Spontaneous tumors in small animals present a high analogy with tumors occurring in humans. This study could lay the foundation for a database on feline neoplastic diseases in Germany and therefore present a useful tool for the care of neoplasia in human medicine and in veterinary medicine in the future.

---

**VIII. LITERATURVERZEICHNIS**

Banerji N, Kanjilal S. Somatic alterations of the p53 tumor suppressor gene in vaccine-associated feline sarcoma. *Am J Vet Res* 2006; 67: 1766-72.

Beadleston DL, Roosje PJ, Goldschmidt MH. Chymase and tryptase staining of normal feline skin and of feline cutaneous mast cell tumors. *Vet Allergy Clin Immunol* 1997; 5:54-8.

Berman JJ. Tumor classification: molecular analysis meets Aristotle. *BMC Cancer* 2004; 4: 10.

Bertone ER, Snyder LA, Moore AS. Environmental tobacco smoke and risk of malignant lymphoma in pet cats. *Am J Epidemiol* 2002; 156: 268-73.

Bitetto WV, Patnaik AK, Schrader SC, Mooney SC. Osteosarcoma in cats: 22 cases (1974-1984). *J Am Vet Med Assoc* 1987; 190: 91-3.

Briscoe KA, Krockenberger M, Beatty JA, Crowley A, Dennis MM, Canfield PJ, Dhand N, Lingard AE, Barrs VR. Histopathological and immunohistochemical evaluation of 53 cases of feline lymphoplasmacytic enteritis and low-grade alimentary lymphoma. *J Comp Pathol* 2011; 145: 187-98.

Brodey RS. Canine and feline neoplasia. *Adv Vet Sci Comp Med* 1970; 14: 309-54.

Bronden LB, Flagstad A, Kristensen AT. Veterinary cancer registries in companion animal cancer: a review. *Vet Comp Oncol* 2007; 5: 133-44.

Caciolo PL, Nesbitt GH, Patnaik AK, Hayes AA: Cutaneous lymphosarcoma in the cat: a report of nine cases, *J Am Anim Hosp Assoc* 1984; 20:491–496.

Carminato A, Vascellari M, Marchioro W, Melchiotti E, Mutinelli F. Microchip-



associated fibrosarcoma in a cat. *Vet Dermatol* 2011; 22: 565-9.

Court EA, Watson AD, Peaston AE. Retrospective study of 60 cases of feline lymphosarcoma. *Aust Vet J* 1997; 75: 424-7.

Day MJ, Henderson SM, Belshaw Z, Bacon NJ. An immunohistochemical investigation of 18 cases of feline nasal lymphoma. *J Comp Pathol* 2004; 130: 152-61.

Dimopoulou M, Kirpensteijn J, Moens H, Kik M. Histologic prognosticators in feline osteosarcoma: a comparison with phenotypically similar canine osteosarcoma. *Vet Surg* 2008; 37: 466-71.

Dorn CR. The epidemiology of cancer in animals. *Calif Med* 1967; 107: 481-9.

Dorn CR, Taylor DO, Hibbard HH. Epizootiologic characteristics of canine and feline leukemia and lymphoma. *Am J Vet Res* 1967; 28: 993-1001.

Dorn CR, Taylor DO, Schneider R, Hibbard HH, Klauber MR. Survey of animal neoplasms in Alameda and Contra Costa Counties, California. II. Cancer morbidity in dogs and cats from Alameda County. *J Natl Cancer Inst* 1968; 40: 307-18.

Dorn CR, Taylor DO, Schneider R. Sunlight exposure and risk of developing cutaneous and oral squamous cell carcinomas in white cats. *J Natl Cancer Inst* 1971; 46: 1073-8.

Dubielzig RR, Everitt J, Shaddock JA, Albert DM. Clinical and morphologic features of post-traumatic ocular sarcomas in cats. *Vet Pathol* 1990; 27: 62-5.

Elmslie RE, Ogilvie GK, Dow SW, Gasper P, Hoover EA, Cooper MF, Pearson FC. Evaluation of a biologic response modifier derived from *Serratia marcescens*: effects on feline macrophages and usefulness for the prevention and treatment of

viremia in feline leukemia virus-infected cats. *Mol Biother* 1991; 3: 231-8.

Fabrizio F, Calam AE, Dobson JM, Middleton SA, Murphy S, Taylor SS, Schwartz A, Stell AJ. Feline mediastinal lymphoma: a retrospective study of signalment, retroviral status, response to chemotherapy and prognostic indicators. *J Feline Med Surg* 2014; 16: 637-44.

Favrot C, Welle M, Heimann M, Godson DL, Guscetti F. Clinical, histologic, and immunohistochemical analyses of feline squamous cell carcinoma in situ. *Vet Pathol* 2009; 46: 25-33.

Fontaine J, Heimann M, Day MJ. Cutaneous epitheliotropic T-cell lymphoma in the cat: a review of the literature and five new cases. *Vet Dermatol* 2011; 22: 454-61.

Fujiwara-Igarashi A, Fujimori T, Oka M, Nishimura Y, Hamamoto Y, Kazato Y, Sawada H, Yayoshi N, Hasegawa D, Fujita M. Evaluation of outcomes and radiation complications in 65 cats with nasal tumours treated with palliative hypofractionated radiotherapy. *Vet J* 2014; 202: 455-61.

Gabor LJ, Malik R, Canfield PJ. Clinical and anatomical features of lymphosarcoma in 118 cats. *Aust Vet J* 1998; 76: 725-32.

Gabor LJ, Love DN, Malik R, Canfield PJ. Feline immunodeficiency virus status of Australian cats with lymphosarcoma. *Aust Vet J* 2001; 79: 540-5.

Garbe PL. The companion animal as a sentinel for environmentally related human diseases. *Acta Vet Scand Suppl* 1988; 84: 290-2.

Gimenez F, Hecht S, Craig LE, Legendre AM. Early detection, aggressive therapy: optimizing the management of feline mammary masses. *J Feline Med Surg* 2010; 12: 214-24.

Graf R, Gruntzig K, Hassig M, Axhausen KW, Fabrikant S, Welle M, Meier D, Guscetti F, Folkers G, Otto V, Pospischil A. Swiss Feline Cancer Registry: A Retrospective Study of the Occurrence of Tumours in Cats in Switzerland from 1965 to 2008. *J Comp Pathol* 2015; 153: 266-77.

Gross TL, Ihrke PJ, Walder EJ: Chapter 21. Epidermal tumors. In: *Veterinary Dermatopathology. A Macroscopic and Microscopic Evaluation of Canine and Feline Skin Disease*, ed. Gross TL, Ihrke PJ, and Walder EJ, pp. 330–350. Mosby Year Book, Saint Louis, MO, 1992.

Gruntzig K, Graf R, Hassig M, Welle M, Meier D, Lott G, Erni D, Schenker NS, Guscetti F, Boo G, Axhausen K, Fabrikant S, Folkers G, Pospischil A. The Swiss Canine Cancer Registry: a retrospective study on the occurrence of tumours in dogs in Switzerland from 1955 to 2008. *J Comp Pathol* 2015; 152: 161-71.

Hartmann K, Day MJ, Thiry E, Lloret A, Frymus T, Addie D, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Gruffydd-Jones T, Horzinek MC, Hosie MJ, Lutz H, Marsilio F, Pennisi MG, Radford AD, Truyen U, Mostl K, European Advisory Board on Cat D. Feline injection-site sarcoma: ABCD guidelines on prevention and management. *J Feline Med Surg* 2015; 17: 606-13.

Hauck M. Feline injection site sarcomas. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2003; 33: 553-7, vii.

Hayden DW, Nielsen SW. Feline mammary tumours. *J Small Anim Pract* 1971; 12: 687-98.

Hayes HM, Jr., Milne KL, Mandell CP. Epidemiological features of feline mammary carcinoma. *Vet Rec* 1981; 108: 476-9.

Heldmann E, Anderson MA, Wagner-Mann C. Feline osteosarcoma: 145 cases (1990-1995). *J Am Anim Hosp Assoc* 2000; 36: 518-21.

Hendrick MJ, Goldschmidt MH. Do injection site reactions induce fibrosarcomas in cats? *J Am Vet Med Assoc* 1991; 199: 968.

Hendrick MJ, Shofer FS, Goldschmidt MH, Haviland JC, Schelling SH, Engler SJ, Gliatto JM. Comparison of fibrosarcomas that developed at vaccination sites and at nonvaccination sites in cats: 239 cases (1991-1992). *J Am Vet Med Assoc* 1994; 205: 1425-9.

Henry C, Herrera C. Mast cell tumors in cats: clinical update and possible new treatment avenues. *J Feline Med Surg* 2013; 15: 41-7.

Henry CJ, Turnquist SE, Smith A, Graham JC, Thamm DH, O'Brien M, Clifford CA. Primary renal tumours in cats: 19 cases (1992-1998). *J Feline Med Surg* 1999; 1: 165-70.

Hutson CA, Rideout BA, Pedersen NC. Neoplasia associated with feline immunodeficiency virus infection in cats of southern California. *J Am Vet Med Assoc* 1991; 199: 1357-62.

Ito T, Kadosawa T, Mochizuki M, Matsunaga S, Nishimura R, Sasaki N. Prognosis of malignant mammary tumor in 53 cats. *J Vet Med Sci* 1996; 58: 723-6.

Johannes CM, Henry CJ, Turnquist SE, Hamilton TA, Smith AN, Chun R, Tyler JW. Hemangiosarcoma in cats: 53 cases (1992-2002). *J Am Vet Med Assoc* 2007; 231: 1851-6.

Kass PH, Barnes WG, Jr., Spangler WL, Chomel BB, Culbertson MR. Epidemiologic evidence for a causal relation between vaccination and fibrosarcoma tumorigenesis in cats. *J Am Vet Med Assoc* 1993; 203: 396-405.

Kessler M, Tassani-Prell M, von Bomhard D, Matis U. [Osteosarcoma in cats: epidemiological, clinical and radiological findings in 78 animals (1990-1995)].

Tierarztl Prax 1997; 25: 275-83.

Lana SE, Ogilvie GK, Withrow SJ, Straw RC, Rogers KS. Feline cutaneous squamous cell carcinoma of the nasal planum and the pinnae: 61 cases. J Am Anim Hosp Assoc 1997; 33: 329-32.

Laurenson MP, Skorupski KA, Moore PF, Zwingenberger AL. Ultrasonography of intestinal mast cell tumors in the cat. Vet Radiol Ultrasound 2011; 52: 330-4.

Lengerich EJ, Teclaw RF, Mendlein JM, Mariolis P, Garbe PL. Pet populations in the catchment area of the Purdue Comparative Oncology Program. J Am Vet Med Assoc 1992; 200: 51-6.

Lingard AE, Briscoe K, Beatty JA, Moore AS, Crowley AM, Krockenberger M, Churcher RK, Canfield PJ, Barrs VR. Low-grade alimentary lymphoma: clinicopathological findings and response to treatment in 17 cases. J Feline Med Surg 2009; 11: 692-700.

Liska W, MacEwan E, Zaki F, Garvey M. Feline systemic mastocytosis: a review and results of splenectomy in seven cases. Journal of the American Animal Hospital Association 1979; 15:589-597.

Little L, Patel R, Goldschmidt M. Nasal and nasopharyngeal lymphoma in cats: 50 cases (1989-2005). Vet Pathol 2007; 44: 885-92.

Louwerens M, London CA, Pedersen NC, Lyons LA. Feline lymphoma in the post-feline leukemia virus era. J Vet Intern Med 2005; 19: 329-35.

MacLennan R. Cancer registration: principles and methods. Items of patient information which may be collected by registries. IARC Sci Publ 1991: 43-63.

MacVean DW, Monlux AW, Anderson PS, Jr., Silberg SL, Roszel JF. Frequency of canine and feline tumors in a defined population. Vet Pathol 1978; 15: 700-15.

Madewell BR, Priester WA, Gillette EL, Snyder SP. Neoplasms of the nasal passages and paranasal sinuses in domesticated animals as reported by 13 veterinary colleges. *Am J Vet Res* 1976; 37: 851-6.

Madewell BR, Gieger TL, Pesavento PA, Kent MS. Vaccine site-associated sarcoma and malignant lymphoma in cats: a report of six cases (1997-2002). *J Am Anim Hosp Assoc* 2004; 40: 47-50.

Mayr B, Wegscheider H, Reifinger M, Jugl T. Cytogenetic alterations in four feline soft-tissue tumours. *Vet Res Commun* 1998; 22: 21-9.

McEntee MC, Page RL. Feline vaccine-associated sarcomas. *J Vet Intern Med* 2001; 15: 176-82.

Melville K, Smith KC, Dobromylskyj MJ. Feline cutaneous mast cell tumours: a UK-based study comparing signalment and histological features with long-term outcomes. *J Feline Med Surg* 2015; 17: 486-93.

Merlo DF, Rossi L, Pellegrino C, Ceppi M, Cardellino U, Capurro C, Ratto A, Sambucco PL, Sestito V, Tanara G, Bocchini V. Cancer incidence in pet dogs: findings of the Animal Tumor Registry of Genoa, Italy. *J Vet Intern Med* 2008; 22: 976-84.

Millanta F, Lazzeri G, Vannozzi I, Viacava P, Poli A. Correlation of vascular endothelial growth factor expression to overall survival in feline invasive mammary carcinomas. *Vet Pathol* 2002; 39: 690-6.

Miller MA, Nelson SL, Turk JR, Pace LW, Brown TP, Shaw DP, Fischer JR, Gosser HS. Cutaneous neoplasia in 340 cats. *Vet Pathol* 1991; 28: 389-95.

Miller WH Jr, Affolter VK, Scott DW, Suter MM: Multicentric squamous cell carcinomas in situ resembling Bowen's disease in five cats. *Vet Dermatol* 1992; 3:177-182.

Mills SW, Musil KM, Davies JL, Hendrick S, Duncan C, Jackson ML, Kidney B, Philibert H, Wobeser BK, Simko E. Prognostic value of histologic grading for feline mammary carcinoma: a retrospective survival analysis. *Vet Pathol* 2015; 52: 238-49.

Misdorp W, Romijn A, Hart AA. Feline mammary tumors: a case-control study of hormonal factors. *Anticancer Res* 1991; 11: 1793-7.

Misdorp W. Veterinary cancer epidemiology. *Vet Q* 1996; 18: 32-6.

Molander-McCrary H, Henry CJ, Potter K, Tyler JW, Buss MS. Cutaneous mast cell tumors in cats: 32 cases (1991-1994). *J Am Anim Hosp Assoc* 1998; 34: 281-4.

Moore PF, Rodriguez-Bertos A, Kass PH. Feline gastrointestinal lymphoma: mucosal architecture, immunophenotype, and molecular clonality. *Vet Pathol* 2012; 49: 658-68.

Mukaratirwa S, van der Linde-Sipman JS, Gruys E. Feline nasal and paranasal sinus tumours: clinicopathological study, histomorphological description and diagnostic immunohistochemistry of 123 cases. *J Feline Med Surg* 2001; 3: 235-45.

Nande R, Di Benedetto A, Aimola P, De Carlo F, Carper M, Claudio CD, Denvir J, Valluri J, Duncan GC, Claudio PP. Targeting a newly established spontaneous feline fibrosarcoma cell line by gene transfer. *PLoS One* 2012; 7: e37743.

Overley B, Shofer FS, Goldschmidt MH, Sherer D, Sorenmo KU. Association between ovariectomy and feline mammary carcinoma. *J Vet Intern Med* 2005; 19: 560-3.

Parkin DM. The evolution of the population-based cancer registry. *Nat Rev Cancer* 2006; 6: 603-12.

Patnaik AK, Liu SK, Hurvitz AI, McClelland AJ. Nonhematopoietic neoplasms in cats. *J Natl Cancer Inst* 1975; 54: 855-60.

Quigley PJ, Leedale AH. Tumors involving bone in the domestic cat: a review of fifty-eight cases. *Vet Pathol* 1983; 20: 670-86.

Richter KP. Feline gastrointestinal lymphoma. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2003; 33: 1083-98, vii.

Sabattini S, Bettini G. Prognostic value of histologic and immunohistochemical features in feline cutaneous mast cell tumors. *Vet Pathol* 2010; 47: 643-53.

Santos S, Chaves R, Adegas F, Bastos E, Guedes-Pinto H. Amplification of the major satellite DNA family (FA-SAT) in a cat fibrosarcoma might be related to chromosomal instability. *J Hered* 2006; 97: 114-8.

Sato H, Fujino Y, Chino J, Takahashi M, Fukushima K, Goto-Koshino Y, Uchida K, Ohno K, Tsujimoto H. Prognostic analyses on anatomical and morphological classification of feline lymphoma. *J Vet Med Sci* 2014; 76: 807-11.

Simon D, Eberle N, Laacke-Singer L, Nolte I. Combination chemotherapy in feline lymphoma: Treatment outcome, tolerability, and duration in 23 cats. *J Vet Intern Med* 2008; 22: 394-400.

Shelton GH, Grant CK, Cotter SM, Gardner MB, Hardy WD, Jr., DiGiacomo RF. Feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus infections and their relationships to lymphoid malignancies in cats: a retrospective study (1968-1988). *J Acquir Immune Defic Syndr* 1990; 3: 623-30.

Skorupski KA, Overley B, Shofer FS, Goldschmidt MH, Miller CA, Sorenmo KU. Clinical characteristics of mammary carcinoma in male cats. *J Vet Intern Med* 2005; 19: 52-5.



Snyder LA, Bertone ER, Jakowski RM, Dooner MS, Jennings-Ritchie J, Moore AS. p53 expression and environmental tobacco smoke exposure in feline oral squamous cell carcinoma. *Vet Pathol* 2004; 41: 209-14.

Spangler WL, Culbertson MR. Prevalence and type of splenic diseases in cats: 455 cases (1985-1991). *J Am Vet Med Assoc* 1992; 201: 773-6.

Spierer MM, Alektiar KM, Zelefsky MJ, Brennan MF, Cordero PG. Tolerance of tissue transfers to adjuvant radiation therapy in primary soft tissue sarcoma of the extremity. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2003; 56: 1112-6.

Taylor SS, Goodfellow MR, Browne WJ, Walding B, Murphy S, Tzannes S, Gerou-Ferriani M, Schwartz A, Dobson JM. Feline extranodal lymphoma: response to chemotherapy and survival in 110 cats. *J Small Anim Pract* 2009; 50: 584-92.

Vail DM, Moore AS, Ogilvie GK, Volk LM. Feline lymphoma (145 cases): proliferation indices, cluster of differentiation 3 immunoreactivity, and their association with prognosis in 90 cats. *J Vet Intern Med* 1998; 12: 349-54.

Vascellari M, Baioni E, Ru G, Carminato A, Mutinelli F. Animal tumour registry of two provinces in northern Italy: incidence of spontaneous tumours in dogs and cats. *BMC Vet Res* 2009; 5: 39.

Weijer K, Hart AA. Prognostic factors in feline mammary carcinoma. *J Natl Cancer Inst* 1983; 70: 709-16.

Wilcock BP, Yager JA, Zink MC. The morphology and behavior of feline cutaneous mastocytomas. *Vet Pathol* 1986; 23: 320-4.

Zardo KM, Damiani LP, Matera JM, Fonseca-Pinto AC. Recurrent and non-recurrent feline injection site sarcoma: computed tomographic and ultrasonographic findings. *J Feline Med Surg* 2015;

## IX. DANKSAGUNG

An erster Stelle möchte ich mich recht herzlich bei meinem Doktorvater, Prof. Dr. Johannes Hirschberger, für sein Verständnis, seine Unterstützung und seine unermüdliche Hilfe bei der Anfertigung dieser Promotion herzlich bedanken. Während meiner gesamten Zeit als Doktorandin hat er stets Zeit und Mühe in meine Weiterbildung sowie die Betreuung meiner Doktorarbeit investiert.

Meinen herzlichen Dank möchte ich Frau Prof. Dr. Isabella Zenker, Frau Prof. Dr. Kristina Meichner, Frau Dr. Silja Laberke und Frau Dr. Franziska Hergt aussprechen, die durch ihr sorgfältiges, gewissenhaftes und genaues Führen der Case logs, diese Dissertation überhaupt ermöglicht haben.

Daneben danke ich dem sehr hilfsbereiten PD. Dr. Sven Reese, für seine geduldige Unterstützung.

Ich danke dem gesamten onkologischen Team der Medizinischen Kleintierklinik für die unvergessliche Zeit. Daneben möchte ich mich auch bei allen Tierärzten, Tierarzthelfern und Laborangestellten der gesamten Medizinischen Kleintierklinik für die fortwährende Hilfe und die guten Ratschläge bei alltäglichen Problemen, die während der Doktorandenzeit aufgetreten sind, bedanken.

Mein besonders herzlicher Dank gilt Franzi und Katja, die trotz ihres hohen Arbeitspensums immer ein offenes Ohr für mich hatten. Sie waren in schwierigen Situationen immer für mich da, um mir beratend zur Seite zu stehen und mich aufzumuntern. Sie sind die besten Residents, die sich ein Doktorand nur wünschen kann.

Liebsten Dank an Katrin, Lisi und Miri. Sie haben mich unglaublich intensiv unterstützt, und dies beschränkt sich nicht auf der Dissertation. Ihr seid ein hervorragendes Team, Daumen hoch! Ihr seid Schlüsselfiguren für den Erfolg dieser Dissertation und habt mir den Mut, den ich brauchte, gegeben, um dieses Projekt zu Ende zu führen.

Bei meiner guten Freundin Marjolaine möchte ich mich für ihre treue Hilfe während der letzten sieben Jahre und die tolle Freundschaft, die in dieser Zeit entstanden ist, herzlich bedanken. Karim danke ich für seinen entscheidenden Beistand, seine Zuverlässigkeit und seine entspannte Sichtweise, die es mir

---

ermöglicht hat, die schwierigen Situationen während dieser Dissertation leichter zu nehmen. Herzlich möchte ich Fanny und Tessa für ihre Ausdauer und Geduld danken. Zudem bedanke ich mich bei meinen Freunden in München, Strasbourg, Augsburg, Hinterzarten und überall sonst für den fürsorglichen Rückhalt. Bei allen, die sich zukünftig irgendwann die Mühe machen, nach meiner Doktorarbeit zu recherchieren und sie zu lesen, möchte ich mich vorab bedanken. Dabei denke ich besonders an Yacine und Isabelle.

Von ganzem Herzen möchte ich mich bei Karin und Andreas für deren unermüdliche Zuwendung bedanken. Sie haben mich stets zur rechten Zeit an ihrer Lebenserfahrung teilhaben lassen, mir zahlreiche Tipps gegeben und sind für mich wie eine zweite Familie in München geworden.

Schließlich bedanke ich mich bei meiner Familie und ganz besonders bei meinen Eltern, die immer an mich geglaubt haben und mich nunmehr seit 26 Jahren stets liebend, selbstverständlich und bedingungslos unterstützen. Ohne euch wäre ich sicherlich nicht die Person, die ich heute bin.