

Aus dem Department für Pathobiologie  
der Veterinärmedizinischen Universität Wien  
Institut für Pathologie  
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. med. vet. Herbert Weissenböck)

# **Retrospektive Auswertung der Häufigkeit von Neoplasien bei Meerschweinchen**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Julia Rosina Sabara

Wien, im Jänner 2023

Betreuer: Dr. med. vet. Christof Albert Bertram, PhD

Gutachter: Priv.- Doz. Dr. med. vet. Frank Künzel

## **Abstrakt**

Die aktuelle Literatur umfasst wenige umfangreiche Studien zum Vorkommen von Tumoren bei Hausmeerschweinchen (*Cavia porcellus*), bei denen zumeist auf ein spezifisches Organsystem oder einen Tumortyp eingegangen wird. Lediglich wenige Autoren behandeln größere Fallzahlen und bestimmen die Prävalenz/Häufigkeit der verschiedenen Tumortypen sämtlicher Organsysteme in pathologischen oder klinischen Proben. Die folgende retrospektive Studie zielt darauf ab, Prävalenz bzw. Häufigkeit der einzelnen Tumortypen sämtlicher Organsysteme in Verbindung mit Alters-/Geschlechtsverteilung zu erfassen. Auch auf die Malignität der Tumore hinsichtlich des Vorkommens von Metastasen wird genau eingegangen. Für die vorliegende Arbeit wurde eine große Untersuchungspopulation, sowohl aus postmortalen Untersuchungen als auch aus Biopsieproben, retrospektiv aus den Jahren 1996 bis 2021 untersucht. Über diesen Zeitraum hinweg wurden in 889 Sektionen 209 Tumore (23,5 %) und in 334 Biopsien 260 Tumore (77,8 %) diagnostiziert. Auffallend ist das häufigste Vorkommen von Hauttumoren in Biopaten, welches für die große Bedeutung dieser diagnostischen Fragestellung für Tierärzte und Tierbesitzer, nicht jedoch zwangsweise für die ausgesprochen hohe Häufigkeit von Hauttumoren sprechen könnte. Eine hohe Prävalenz von Hauttumoren konnte in den Sektionsuntersuchungen nicht nachgewiesen werden. Hingegen dominierten in den Sektionsproben vor allem hämatopoetische und respiratorische Tumore mit einer Prävalenz von 30,1 % (n = 63) und 20,1 % (n = 42). Die Tumorprävalenz in den Sektionsuntersuchungen stieg mit zunehmendem Alter der Tiere; hingegen zeigten Lymphome eine Häufung in der Altersgruppe von 37 bis 48 Monaten mit 15,8 %. Während weibliche Meerschweinchen in den Sektionen häufiger untersucht wurden, konnte keine ausgeprägte Geschlechtsprädisposition für eine Tumorentwicklung erkannt werden. Eine systemische Ausbreitung wurde häufig bei Lymphomen beobachtet (77,6 %; n = 45), die anderen nicht-hämatopoetischen Tumore wiesen nur selten Metastasen auf (5,7 %; n = 12).

**Abstract**

The current literature includes only few studies on the occurrence of tumors in domestic guinea pigs (*Cavia porcellus*), which often focus on a specific organ systems or tumor types. Only a few authors evaluated larger case numbers and determined the prevalence/frequency of the various tumor types of all organ systems in pathological or clinical samples. The following retrospective study aims to record the prevalence or frequency of the individual tumor types of all organ systems in connection with age/gender distribution. The malignancy of the tumors regarding the occurrence of metastases is also evaluated for each organ system. For this thesis, a large study population was examined retrospectively from the years 1996 to 2021, both from postmortem examinations and from biopsy samples. Over this period, 209 tumors (23.5 %) were diagnosed in 889 postmortem examinations and 260 tumors (77.8 %) in 334 biopsies. The frequent occurrence of skin tumors in biopsies is striking, which expresses the importance of this diagnostic question for veterinarians and pet owners but does not necessarily stand for a high frequency of skin tumors. A high prevalence of skin tumors could not be demonstrated in the autopsy examinations; in contrast, hematopoietic and respiratory tumors dominated in the dissection samples with a prevalence of 30.1 % (n = 63) and 20.1 % (n = 42). The tumor prevalence in the autopsy examinations increased with an increasing age of the animals; in contrast, lymphomas showed an accumulation in the age group of 37 to 48 months with 15.8 %. While female guinea pigs were examined in the sections more frequently, no distinct predisposition of sex for tumor development could be identified. Systemic spread was frequently observed in lymphomas (77.6 %; n = 45), the other non-hematopoietic tumors only rarely had metastasized (5.7 %; n = 12).

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Fragestellung .....	1
2	Material und Methoden .....	5
3	Ergebnisse .....	8
3.1	Studienpopulation (alle Organsysteme) .....	8
3.1.1	Sektionen .....	8
3.1.2	Biopsien.....	10
3.2	Tumorprävalenz/-häufigkeit (alle Organsysteme).....	11
3.2.1	Sektionen .....	11
3.2.2	Biopsien.....	15
3.3	Organsysteme .....	17
3.3.1	Haut.....	17
3.3.2	Mamma .....	20
3.3.3	Weiblicher Geschlechtstrakt .....	21
3.3.4	Respirationstrakt.....	23
3.3.5	Hämatopoetisches System .....	24
3.3.6	Endokrines System.....	27
3.3.7	Verdauungstrakt .....	28
3.3.8	Leber .....	29
3.3.9	Harntrakt.....	29
3.3.10	Muskuloskelettales System.....	29
3.3.11	Kardiovaskuläres System .....	30
3.3.12	Auge und Anhänge.....	30
3.3.13	Männlicher Geschlechtstrakt.....	30
3.3.14	Sonstige Tumore .....	30
4	Diskussion .....	32
4.1	Häufigkeit der Tumore .....	32
4.1.1	Demografie der Studienpopulation.....	33
4.1.2	Haut.....	33
4.1.3	Mamma .....	34
4.1.4	Weiblicher Geschlechtstrakt .....	34
4.1.5	Respirationstrakt.....	35
4.1.6	Hämatopoetische Tumore.....	35
4.1.7	Endokrine Tumore .....	36

4.2	Limitierende Faktoren und Ausblick .....	36
5	Schlussfolgerung .....	38

## **DANKSAGUNG**

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Menschen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Diplomarbeit unterstützt und mir den Rücken gestärkt haben. Vor allem bedanke ich mich bei Dr. med. vet. Christof Albert Bertram, PhD, der diese Diplomarbeit betreut hat und mir stets mit Rat und Tat beiseite stand, und bei Priv.-Doz. Dr. med. vet. Frank Künzel, der die Begutachtung dieser Arbeit vorgenommen hat.

Mein besonderer Dank gilt außerdem meinem Partner Georg, meinen Eltern Josef und Anita und meiner Schwester Marina, ohne die sowohl mein beruflicher als auch mein privater Weg deutlich steiniger oder teilweise gar nicht erst bewältigbar gewesen wäre.

## 1 Einleitung und Fragestellung

Das Hausmeerschweinchen (*Cavia porcellus*) wurde bereits um 1000 vor Christus domestiziert und wurde in Mitteleuropa erstmals 1554 in schriftlicher Form von Konrad Gesner, einem Naturforscher und Arzt aus der Schweiz erwähnt (Hamel 2002). Die Farb- und Rasseausprägungen sind vielfältig, meist kommen als klassische Rassen jedoch Glatt-, Kurz- und Langhaarmeerschweinchen vor. Seit vielen Jahren ist die domestizierte Form des Meerschweinchens nicht nur aus dem Bereich der Forschung wegzudenken, sondern zählt zunehmend auch als beliebtes Haustier in unseren Breiten. Somit ergibt sich eine heutzutage immer größere Gewichtung auf das Meerschweinchen als Patient in der Kleintierordination (Kraft 2005). Früher wurde Neoplasien eine weitestgehend geringe Relevanz bei Labor- und Hausmeerschweinchen beigemessen (Ediger und Kovatch 1976, ROGERS und BLUMENTHAL 1960). Mittlerweile ist bekannt, dass Tumorerkrankungen vor allem bei älteren Meerschweinchen zu den häufigsten Vorstellungsgründen und Diagnosen in der tierärztlichen Praxis zählen (Langenecker et al. 2009, Thöle und Fehr 2015). Die Lebenserwartung von Meerschweinchen wird mit etwa sechs bis acht Jahren angegeben (Quinten und Malkusch 2007). Allerdings ist die Prävalenz der verschiedenen Tumore bei Meerschweinchen unter Berücksichtigung der demographischen Eigenschaften der Patienten, wie dem Alter und Geschlecht, bisher unzureichend beschrieben (siehe unten). Weiterhin unterscheidet sich die berichtete Prävalenz in den wenigen vorhandenen Studien zu Heimtiermeerschweinchen zum Teil erheblich (siehe unten). Eine mögliche Erklärung sind Unterschiede im verwendeten Untersuchungsmaterial (Sektionen oder Organproben). Für die eigene Arbeit werden diese Untersuchungsmaterialien separat ausgewertet und zwischen dem Begriff Prävalenz in Bezug auf die Sektionsbefunde und Häufigkeit bezogen auf die Organproben (Biopsien) unterschieden. Der Begriff der Prävalenz kann sinnvollerweise lediglich für die Sektionen angewandt werden, da sie die Anzahl der Tiere angibt, die zu einem bestimmten Zeitpunkt in einer definierten Gruppe von einer Neoplasie betroffen sind. Für Biopsien wird der Begriff der Häufigkeit verwendet, da hier lediglich eingesandte Proben bestimmter Organe analysiert werden können, nicht jedoch das gesamte Tier. Deshalb lässt die Biopsie auch keine Rückschlüsse auf das gesamte Tumorkommen in der untersuchten Gruppe oder auf die Häufigkeit von Metastasen zu.

In der aktuellen Literatur wurden bisher nur selten größere Fallzahlen untersucht und somit liegen wenige Erkenntnisse zu der Prävalenz bzw. Häufigkeit der verschiedenen Tumortypen in pathologischen oder klinischen Proben vor. In der Publikation von Sommerey et al. (2004) wurde in einer größeren Population die Prävalenz/Häufigkeit für pathologisches Untersuchungsmaterial erfasst und auch teilweise die Alters- und Geschlechtsverteilung in Relation gesetzt. Die Studie umfasste insgesamt 689 Sektionsbefunde und 62 Biopate von Meerschweinchen und Meerschweinartigen. In 39 % der über vier Jahre alten Tiere kamen Tumore vor, bezogen auf die gesamte Untersuchungspopulation (alle Altersgruppen) waren es 15 %. Von den 110 diagnostizierten Tumoren in den Sektionen war das Lymphom der häufigste maligne Tumor mit einem Anteil von 29,1 % (n = 32) und das Lungenadenom mit einem Anteil von 30,0 % (n = 33) als häufigster benigner Tumor. Die Studie geht allerdings nicht auf die betroffenen Organe der Metastasen ausgehend von den verschiedenen Primärtumoren, bzw. auf die Organbeteiligung der disseminierten Lymphome ein. Sommerey et al. (2004) differenzierten bei der Alters- und Geschlechtsverteilung lediglich zwischen malignen Tumoren, dem malignen Lymphom und benignen Tumoren. Die Altersverteilung wurde in Spannen angegeben und in der Geschlechtsverteilung wurde lediglich zwischen männlichen und weiblichen Tieren unterschieden, das heißt kastrierte und unkastrierte Tiere wurden nicht separat ausgewertet. Eine grobe Altersspanne und die Häufigkeit des jeweiligen Geschlechts wurden zusätzlich bei Lungenadenomen und Mammatumoren angegeben.

Die retrospektive Studie von Minarikova et al. (2015) umfasst eine Studienpopulation von 1000 Tieren und beleuchtet die verschiedensten beim Hausmeerschweinchen vorkommenden Krankheitsbilder. In diesem Zug wird auch am Rande auf etwaige vorkommende Tumore eingegangen. Das Vorkommen von Tumoren bei Meerschweinchen wird abgesehen von Hauttumoren als gering eingestuft. Das Trichofollikulom war mit 89,7 % (n = 44) der Häufigste der 49 vorkommenden Hauttumore. In den anderen Organsystemen wurden jeweils sehr geringe Fallzahlen von Tumoren angegeben.

Andere Autoren konzentrieren sich auf spezifische Organe oder spezielle Tumortypen (Bertram et al. 2018, Gibbons et al. 2013, Kanfer und Reavill D. R. 2013, Künzel und Mayer 2015, Laik-Schandelmaier et al. 2017). Vorrangig werden Tumore der Haut, des Geschlechtstraktes und des endokrinen Systems behandelt, zu weiteren Organsystemen

gibt es bisher wenige Forschungsarbeiten. Bertram et al. (2018) befassten sich mit Pathologien des weiblichen Genitaltraktes und gehen speziell auch auf das Vorkommen von Neoplasien in Uterus und Ovarien in der Untersuchungspopulation von 655 Sektionsbefunde und 64 Biopate aus einer Zeitspanne von 22,5 Jahren ein. Dabei wurde auch das Alter der Tiere mit den verschiedenen Tumortypen angegeben. Vorherrschend waren bei den gesamt 39 in Sektionsbefunden gefundenen Tumoren vor allem Adenome des Rete ovarii (15,4 %; n = 6) und Leiomyome des Uterus (33,3 %; n = 13). Die Biopate zeigten in Bezug auf das Ovar eine Häufung des papillären Adenoms mit vier Fällen in 43 Biopsiefunden (9,3 %; n = 4), in den Biopaten des Uterus war wiederum das Adenom des Endometriums (50,0 %; n = 17) vorherrschend. Die Studie von Laik-Schandelmaier et al. (2017) befasste sich ebenfalls mit Umfangsvermehrungen im Geschlechtstrakt von weiblichen Hausmeerschweinchen, insbesondere in Zervix und Uterus. In 83 eingesandten Biopaten wurden 55 solitäre Umfangsvermehrungen (66,3 %) in diesen Bereichen gefunden. Gibbons et al. (2013) gehen spezifisch auf Biopate von Neoplasien der Schilddrüse bei Zoo- und Haustiermeerschweinchen ein. Andere Tumortypen werden in Bezug auf ihre Häufigkeit verglichen mit Schilddrüsenneoplasien genannt. Befunde von 526 Meerschweinchen aus den Jahren 1998 bis 2008 wurden ausgewertet, davon waren insgesamt 19 Tiere (3,6 %) von Schilddrüsenneoplasien betroffen. Vorrangig kamen in der Studie von (Gibbons et al. 2013) follikuläre Adenome (57,9 %; n = 11) und follikuläre Karzinome (36,8 %; n = 7) der Schilddrüse vor. Die Arbeit von (Kanfer und Reavill D. R. 2013) konzentriert sich auf Haut- und Mammatumore bei Meerschweinchen und anderen Heimtieren. In 133 Hausmeerschweinchenproben von einem Zeitraum von 15 Jahren wurden am häufigsten Trichofollikulome mit 33,0 % (n = 45), gefolgt von Lipomen (25,5 %; n = 34), Trichoepitheliomen (3,7 %; n = 5) und Adenokarzinomen der Mamma (3,7 %; n = 5) diagnostiziert.

Wie oben dargestellt, liegen derzeit relevante Wissenslücken zu der Tumorzahligkeit bei Haustiermeerschweinchen vor, welches die vorliegende Diplomarbeit motiviert hat. Sowohl durch das steigende Vorkommen von Meerschweinchen als Haustier und Patient als auch durch die sich stetig verbessernde Tumordiagnostik und -therapie ist eine Erweiterung der aktuellen Studienlage relevant. In der eigenen Arbeit wird in einer großen Untersuchungspopulation aus Sektionen und Biopsieuntersuchungen unter Berücksichtigung aller Organsysteme die Prävalenz bzw. Häufigkeit der verschiedenen Tumortypen und deren biologisches Verhalten (Vorkommen von Metastasen) untersucht.

Das Tumorkommen wird zwischen verschiedenen Altersgruppen und den Geschlechtern verglichen. In der vorliegenden Arbeit werden Ergebnisse der Sektions- und Biopsieuntersuchungen strikt unterschieden, um eine möglichst fundierte Aussage über die Untersuchungspopulation im Ganzen treffen zu können.

In dem folgenden Kapitel wird zunächst ein kurzer Überblick über das verwendete Material und die angewandten Methoden gegeben. Anschließend werden die Ergebnisse präsentiert.

## 2 Material und Methoden

Für diese Diplomarbeit wurde eine retrospektive Auswertung von Befunden aus Sektions- und Biopsieuntersuchungen vorgenommen. Um die Tumorprävalenz/-häufigkeit aus einer ausreichend großen Studienpopulation ermitteln zu können, wurden alle pathologischen Befunde des Institutes für Pathologie an der Veterinärmedizinischen Universität Wien aus einem Zeitraum von 26 Jahren (1.1.1996 bis 31.12.2021) zusammengetragen und, wie nachfolgend beschrieben, ausgewertet.

Die Befunde der Sektionen und Biopsien wurden separat in Exceltabellen erfasst und nachfolgend separat ausgewertet, um eine deutliche Trennung dieser beiden Untersuchungsmodalitäten zu ermöglichen. Die beiden Untersuchungsmethoden führen zu einer unterschiedlichen Aussagekraft hinsichtlich der Tumorprävalenz bzw. -häufigkeit. Als Sektionsbefunde wurden Befunde bezeichnet, bei denen vor Befunderstellung auf einer vollständigen makroskopischen Untersuchung des gesamten Tierkörpers und zumeist einer nachfolgenden histologischen Untersuchung am Institut für Pathologie erfolgt ist. Daraus ergibt sich, dass bei allen Tieren sämtliche Organe zumindest makroskopisch untersucht wurden und das Vorkommen von Tumoren weitestgehend vollständig erfasst werden konnte. Die prozentuelle Anzahl an Tumoren an allen Sektionsuntersuchungen wird nachfolgend als "Prävalenz" definiert. Die Kategorie der Biopsien umfasste Organproben, die, in aller Regel Formalin-fixiert, an das Institut für Pathologie eingeschickt wurden und von Pathologen histologisch untersucht wurden. Bei Biopsien könnte lediglich eine Untersuchung des eingeschickten Organteiles erfolgen und Rückschlüsse auf alle Organsysteme oder Metastasen sind somit nicht möglich. Dies wird begründet mit den Ergebnissen einer vergleichbaren Studie zu Kaninchen (Bertram et al. 2021) mit einem sehr hohen Anteil an Hautproben und Tumorproben in Biopsieuntersuchungen, welche nicht repräsentativ für das Tumorkommen erschien. Analog zu dieser Studie wird der prozentuale Anteil der Tumore von allen eingeschickten Proben des jeweiligen Organsystems als "Häufigkeit" definiert.

Folgende Informationen wurde aus den pathologischen Untersuchungsbefunden erfasst: Tieridentität, eingeschickte Organprobe (bei Biopsien), Alter in Monaten, Geschlecht, Vorkommen von Tumoren, betroffene Organe des Tumors, und bei Sektionen das Vorkommen von Metastasen (Sekundärherde in anderen Organen ausgehend von nicht-

lymphoiden Primärtumoren) oder Organdissemination (bei Lymphomen). Bei ungenauer Altersangabe, wie einer Spanne von zwei bis vier Jahren, wurde der Mittelwert zur Auswertung herangezogen. Die Angabe von null Monaten oder wenigen Tagen wurde auf einen Monat aufgerundet. Das Tumorkommen wurde den verschiedenen Organsystemen zugeordnet. Außerdem wurde auf das Vorkommen von Metastasen und die betroffenen Organe geachtet. Lymphome wurden im Fall von einem einzelnen betroffenen Organ als "lokalisiert" definiert und im Fall von mehreren betroffenen Organen als "disseminiert".

Die Untersuchungspopulation der Sektionsfälle wurde in Altersgruppen, bestehend aus jeweils 6 Monaten, eingeteilt. Um eine valide Aussage zu den Tumorprävalenzen der Altersgruppen treffen zu können, wurden in weiterer Folge Altersgruppen zusammengefasst, um eine Probenanzahl von mindestens 50 Tieren zu erreichen.

Die Diagnose des Tumors wurde aus der histologischen Diagnose abgeleitet. Auch aufgrund der hohen Anzahl an unterschiedlichen untersuchenden Pathologen und des langen Untersuchungszeitraumes mit sich ändernden Diagnoserichtlinien muss mit einer Inkonstanz in den Befundungsergebnissen gerechnet werden. Außerdem muss auch auf die Subjektivität der einzelnen Untersucher und die fehlende Möglichkeit zur Nachuntersuchung der Tumore und möglicherweise der Bedarf einer Immunhistochemie zur eindeutigen Diagnose hingewiesen werden. Bei unklaren oder widersprüchlichen Ergebnissen in den Befunden wurde der jeweilige Fall gemeinsam mit dem Betreuer der Arbeit diskutiert und versucht, die Ergebnisse, sofern retrospektiv möglich, richtigzustellen. Im Zweifelsfall wurde der Tumor von der Auswertung exkludiert. Außerdem wurden bestimmte Tumortypen in Tumorgruppen zusammengefasst, wenn eine inkonsistente Tumorklassifizierung zu erwarten war. Dieses Vorgehen war einerseits aufgrund der vom jeweiligen Untersucher unterschiedlich verwendeten Nomenklatur, andererseits auch aufgrund der möglicherweise unterschiedlichen Subklassifizierung zwischen den einzelnen Untersuchern nötig. Tumore der Milchdrüse wurden anhand der Diagnose in benigne (Adenom) oder maligne (Adenokarzinom) eingeteilt. Tumore der Hautanhangsdrüsen (wie Trichofollikulome, Trichoepitheliome und Talgdrüsenadenome) wurden zur Vereinfachung als Gruppe der epithelialen Tumore mit adnexaler Differenzierung zusammengefasst. Weiterhin wurde die Gruppe der Weichteilsarkome für Tumore wie Fibrosarkome entsprechend der Definition von Dennis et al. (2011) verwendet.

Die Immunhistochemie ist eine relevante Methode in der Klassifizierung von B- und T-Zell-Lymphomen, wird aber nur auf Anfrage durchgeführt, weshalb diese Differenzierung selbst in den aktuelleren Befunden noch selten zu finden war. Außerdem wurden zur Vereinfachung die Begriffe lymphatische Leukose, leukämische Leukose und Lymphom zur Gruppe der Lymphome zusammengefasst.

## 3 Ergebnisse

Im folgenden Teil der Arbeit wird einleitend eine Übersicht über die gesamte Untersuchungspopulation gegeben, unterteilt nach Sektionen und Biopsieproben. Anschließend wird ein Überblick über die Tumorprävalenz bzw. -häufigkeit aller Organsysteme gegeben. Abschließend wird explizit auf die einzelnen Organsysteme und die darin vorkommenden Tumortypen eingegangen. Für die häufigsten Tumore werden die Alters- und Geschlechtsverteilung sowie die Häufigkeit von Metastasen analysiert. Die Kapitel der einzelnen Organsysteme umfassen jeweils die nicht-hämatopoetischen Tumore. Die hämatopoetischen Neoplasien (Lymphome) werden unabhängig von dem betroffenen Organsystem in einem eigenen Kapitel "Hämatopoetische Tumore" behandelt.

### 3.1 Studienpopulation (alle Organsysteme)

Die gesamte Untersuchungspopulation setzte sich, wie in *Tab. 1* dargestellt, aus 889 Sektionen und 334 Biopsieproben zusammen. Die Befunde der Biopsie wurden zusätzlich in die Kategorien „postmortal“ und „chirurgisch“ unterteilt.

*Tab. 1: Tumorprävalenz für Sektionsbefunde, -häufigkeit für Biopsiebefunde inkl. Geschlechtsverteilung, Postmortale Biopsie = P.B.; Chirurgische Biopsie = C.B.*

Untersuchungs- methode	Proben- anzahl	Tumor- anzahl	Anzahl in %	weiblich	Weiblich kastriert	männlich	Männlich kastriert	Geschlecht unbekannt
Sektionen	889	209	23,51 %	469	7	278	86	49
Biopsien	334	260	77,84 %	143	7	106	38	40
P.B.	63	41	65,08 %	29	3	18	9	4
C.B.	271	203	74,91 %	114	4	88	29	36

#### 3.1.1 Sektionen

In 840 der 889 verfügbaren Sektionsbefunde, also in 94,5 %, war das Geschlecht der Tiere bekannt, der Kastrationszustand wurde hierbei berücksichtigt. Über die Hälfte der Patienten war weiblich (55,8 %; n = 469), gefolgt von männlichen Tieren (33,1 %; n = 278). Des Weiteren waren männlich kastrierte (10,2 %; n = 86) und weiblich kastrierte Tiere (0,8 %; n = 7) vertreten.

In Bezug auf die Sektionen war das erreichte Alter bei 76,7 % (n = 682) der untersuchten Tiere bekannt. Die Altersverteilung lag in diesem Zusammenhang zwischen einem und 120 Monaten mit einem Median von 36 Monaten und einem Mittelwert von 36,11. Die Tiere wurden in 20 Altersgruppen mit jeweils 6 Monaten eingeteilt. Diese wurden wiederum in acht Gruppen unterteilt, um eine Gruppengröße von über 50 Tieren zu gewährleisten. Diese Spannweite wurde gewählt, um eine valide Aussage treffen zu können. In Abb. 1 wird die Anzahl der Tiere der Sektionen in der jeweiligen Altersgruppe bildlich dargestellt. Abb. 2 gibt eine Übersicht über die allgemeine Altersverteilung in der Sektionspopulation.

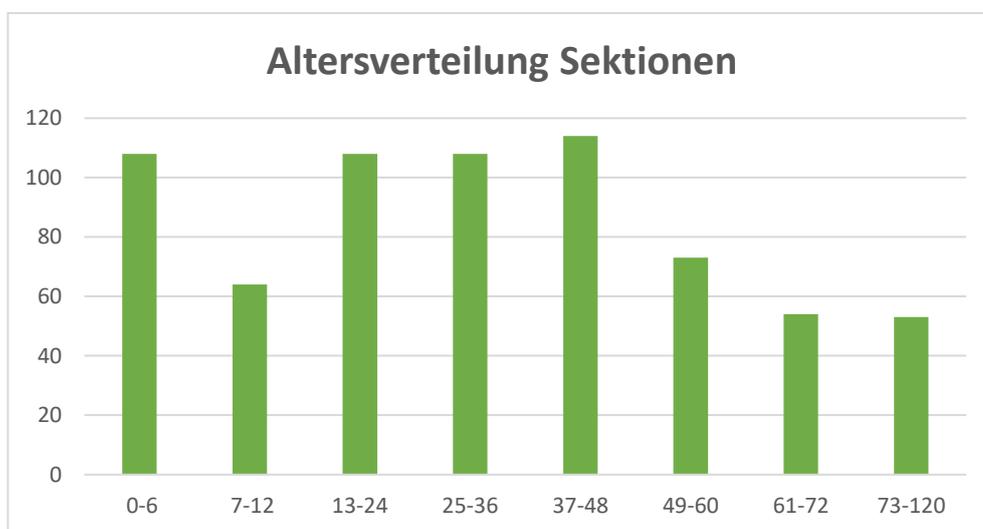


Abb. 1: Anzahl der untersuchten Sektionsproben in Altersklasse 1 bis 8; Klasse 1 (0-6); Klasse 2 (7-12); Klasse 3 (13-24); Klasse 4 (25-36); Klasse 5 (37-48), Klasse 6 (49-60); Klasse 7 (61-72); Klasse 8 (73-120)

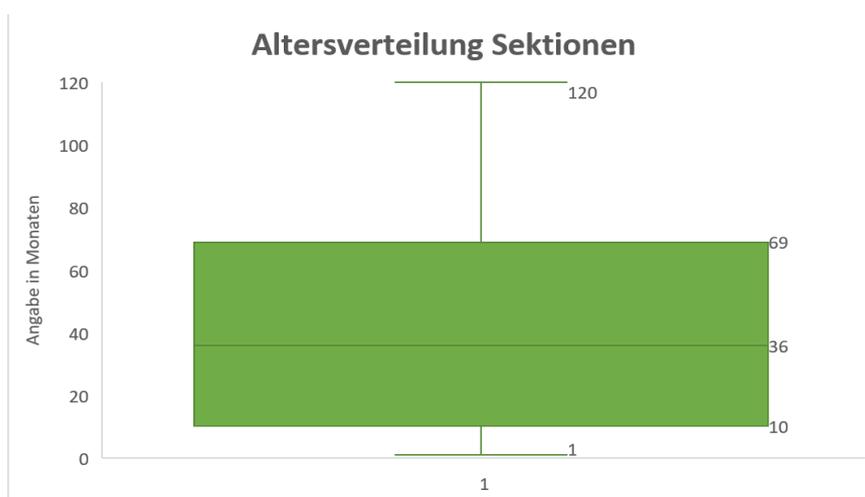


Abb. 2: Altersverteilung der Sektionen im Boxplot; Minimum (min.) = 1; Maximum (max.) = 120; Median = 36; Mittelwert = 36,11

### 3.1.2 Biopsien

In Bezug auf die Gesamtheit der Biopate war eine Geschlechtsangabe den Untersuchungsberichten in 88,0 % (n = 294) zu entnehmen, der Kastrationszustand wurde hierbei ebenfalls berücksichtigt. Weibliche Tiere waren mit 42,8 % (n = 143) vertreten, weiblich kastrierte mit 2,1 % (n = 7). Im Fall der männlichen Patienten waren 31,7 % (n = 106) männlich intakt und 11,4 % (n = 38) männlich kastriert. Des Weiteren waren in 295 der 334 Biopsiefunde (88,3 %) Altersangaben enthalten. Nähere Erläuterungen zur Altersverteilung sind Abb. 3 zu entnehmen.

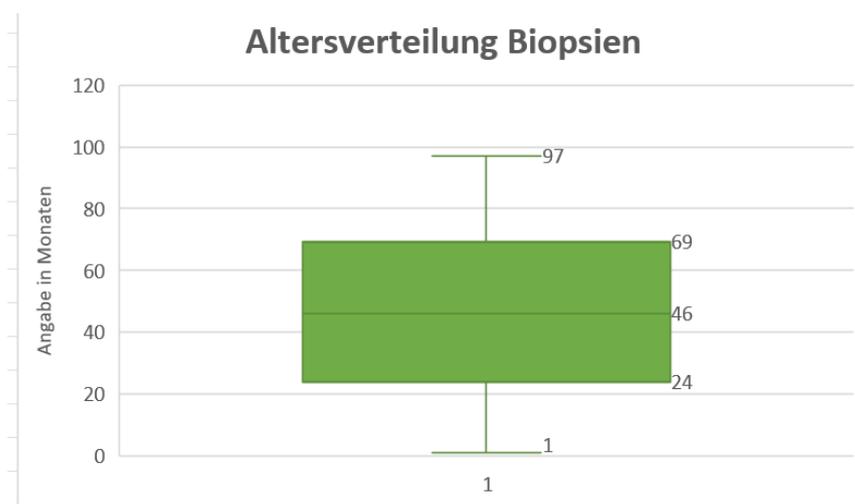


Abb. 3: Altersverteilung der Biopsiefunde im Boxplot; Minimum (min.) = 1; Maximum (max.) = 97; Median = 46; Mittelwert = 47,97

## 3.2 Tumorprävalenz/-häufigkeit (alle Organsysteme)

### 3.2.1 Sektionen

In den Sektionen wurden insgesamt 209 Tumore in den 889 untersuchten Hausmeerschweinchen (23,51 %) gefunden. In Abb. 4 wird deutlich, dass des Öfteren auch mehrere, in einem Fall sogar vier Tumore in einem Patienten gefunden wurden.

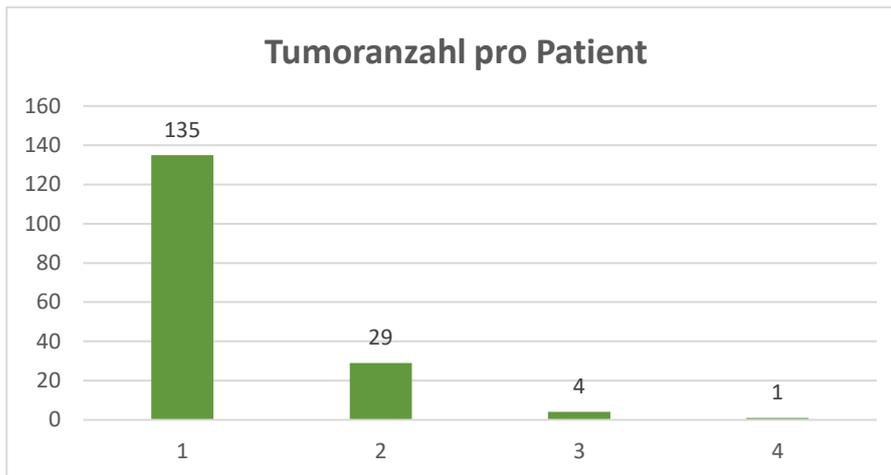


Abb. 4: Anzahl der durch Sektion untersuchten Tiere mit einem, zwei, drei oder vier Tumoren

Tab. 2 zeigt eine Übersicht der Tumorprävalenz in den verschiedenen Organsysteme. Deutlich wird hier, dass die hämatopoetischen Tumore mit 30,1 % (n = 63) den größten Anteil an den in den Sektionen vorkommenden Tumoren haben. Weiterhin wurde ein großes Tumorkommen im Bereich von Haut und Mamma, im Uterus und im Respirationstrakt gefunden. Seltener wurden Tumore im endokrinen System, der Milz, des Verdauungstraktes, der Leber, des Pankreas, des Harntraktes, des muskuloskelettalen Systems und des kardiovaskulären Systems nachgewiesen. Im männlichen Geschlechtstrakt kam lediglich in den Biopaten ein Tumor vor. Ausgehend vom Nervensystem wurden weder in Sektionen, noch in Biopaten Neoplasien diagnostiziert.

Tab. 2: Übersicht über in den Sektionen nachgewiesene Tumore der einzelnen Organsysteme; Die angegebenen Prozentsätze beziehen sich zum einen auf den Anteil des jeweiligen Organs an der Gesamtanzahl der Tiere mit Tumor, zum anderen auf den Anteil des jeweiligen Organsystems an der Gesamtanzahl der Sektionsbefunde.

Organe	Tiere mit Tumor	Anteil in % an allen Tumoren	Anteil in % an Sektionen gesamt
Endokrines System	18	8,6 %	2,0 %
Respirationstrakt	42	20,1 %	4,7 %
Hämatopoetische Tumore	63	30,1 %	7,1 %
Verdauungstrakt	11	5,3 %	1,2 %
Leber	3	1,4 %	0,3 %
Pankreas	1	0,5 %	0,1 %
Weiblicher Geschlechtstrakt (Vagina, Uterus, Ovar)	16	7,7 %	1,8 %
Männlicher Geschlechtstrakt (Hoden)	0	0,0 %	0,0 %
Harntrakt	1	0,5 %	0,1 %
Muskuloskelettales System	4	1,9 %	0,5 %
Haut/Subcutis	28	13,4 %	3,1 %
Mamma	9	4,3 %	1,0 %
Kardiovaskulär	4	1,9 %	0,4 %
Nervensystem	0	0,0 %	0,0 %
Sonstiges	9	4,3 %	1,0 %
<b>Gesamtanzahl Tiere mit Tumor</b>	<b>209</b>	<b>100 %</b>	<b>23,5 %</b>

Aus Abb. 5 geht die Prävalenz des Tumorkommens in den verschiedenen Altersklassen hervor. Der Überblick über die Korrelation zwischen Alter und nachgewiesenem Tumor zeigt, dass die Häufigkeit der Tumore mit zunehmendem Alter der Tiere bis zum 72. Lebensmonat stetig steigt. Somit wird veranschaulicht, dass das Tumorkommen in höherem Alter deutlich wahrscheinlicher ist als in jungen Tieren. Gerade in der Altersklasse ab 61 Monaten waren in 53,7 % (n = 29) der untersuchten Tiere Tumore nachweisbar. In der Altersklasse ab 73 Monaten waren 54,7 % (n = 29) betroffen. Bemerkenswert ist jedoch, dass sich auch Tumore in der Altersklasse 1 (0-6 Monate) finden. In diesem Altersbereich wurden in 3,7 % (n = 4) der untersuchten Tiere Tumore nachgewiesen. Dabei handelte es sich um ein Adenom der Lunge, einen Spindelzelltumor des Magens, ein Leiomyom des Uterus und ein Lymphom. In der vorliegenden Abbildung wird gezeigt, dass vor allem Tiere ab dem Alter von 37 Monaten eine deutlich höhere Wahrscheinlichkeit aufweisen, eine Neoplasie zu entwickeln. Es ist der große Anteil an diagnostizierten Lymphomen in der Altersgruppe von Tieren mit 37 bis 48 Monaten hervorzuheben. Gegenüber anderen Tumoren ist hier ein gehäuftes Vorkommen in einem jüngeren Alter

der Tiere zu beobachten. In Abb. 6 wird die Altersverteilung von den 682 Sektionsbefunden mit angegebenem Alter nochmals explizit in Relation zu den am häufigsten vorkommenden Tumortypen dargestellt.

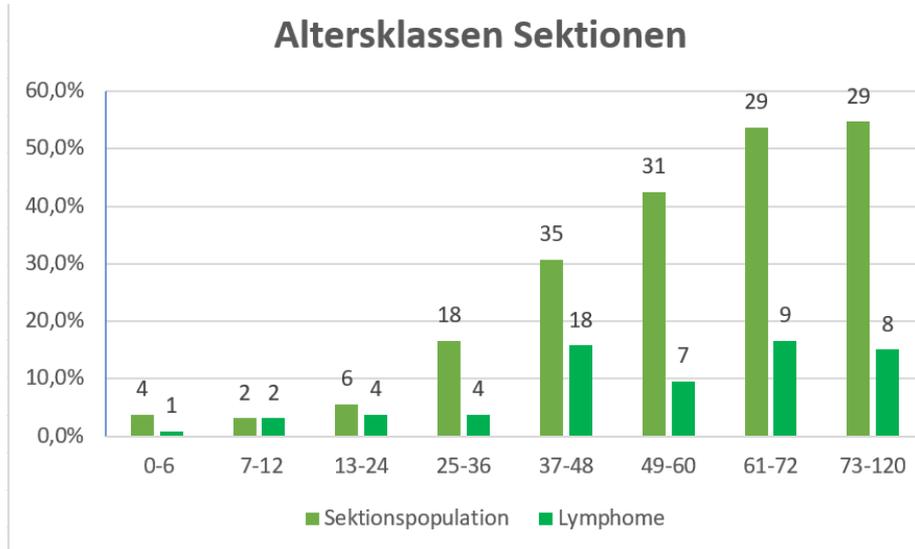


Abb. 5: Tumorprävalenz in den verschiedenen Altersklassen mit stetigem Anstieg der Tumorprävalenz in Relation zum Alter der Tiere; Die Anzahl aller Tumore wird im Vergleich zu den Lymphomen pro Altersgruppe dargestellt. Die absolute Anzahl der betroffenen Tiere steht über den jeweiligen Ergebnisbalken.

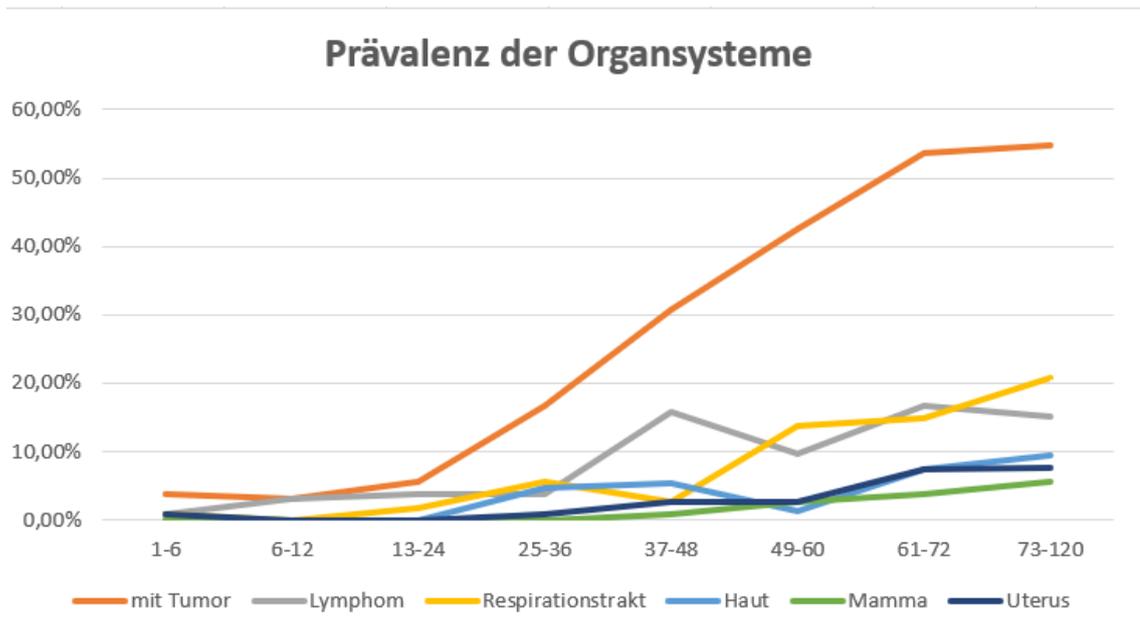


Abb. 6: Betroffene Organsysteme in den verschiedenen Altersklassen in Relation zur Tieranzahl und der Gesamtumoranzahl bezogen auf Sektionsbefunde, Angabe in Prozentzahlen

Bezogen auf das Geschlecht der Sektionspopulation wird die Prävalenz der Tumore in Abb. 7 dargestellt. Eine deutliche Häufung von weiblichen Tieren (57,7 %; n = 94) ist hier zu erkennen.

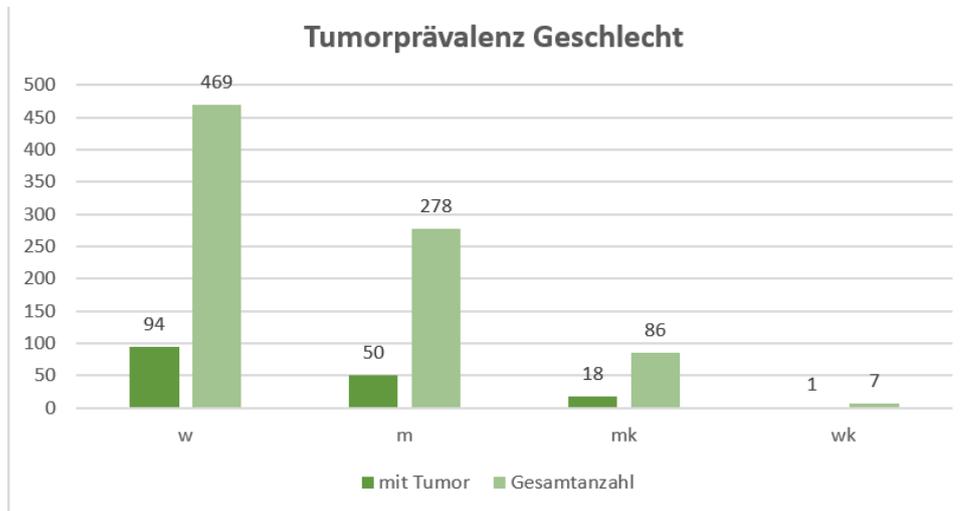


Abb. 7: Prävalenz der Tumore in den Sektionsbefunden bezogen auf das Geschlecht der untersuchten Tiere; Die Gesamtanzahl der Tiere in den Sektionen wird bezogen auf das Geschlecht mit den Tieren mit Tumor in Vergleich gesetzt.

Eine Metastasierung der nicht-hämatopoetischen Tumore wurde in zwölf (5,7 %) der 209 Tiere mit Tumor nachgewiesen. In vier Fällen (33,3 %) handelte es sich um ein Adenokarzinom, in einem Fall ausgehend von der Haut, zwei Mal ausgehend von der Mamma und einmal ausgehend vom Uterus. Weitere vier Karzinome metastasierten, dabei handelte es sich um ein Karzinom der Haut, ein Karzinom der Lunge, ein Nebennierenrindenzarzinom und ein Schilddrüsenkarzinom. In zwei Fällen metastasierte ein Leiomyosarkom des Uterus, in einem Fall gingen Metastasen von einem Weichteilsarkom der Haut aus und in einem weiteren Fall waren die Metastasen ausgehend von einem Spindelzelltumor des Magens. In Abb. 8 wird dargestellt, wie oft Tumore in die verschiedenen Organsysteme metastasiert sind. Erkennbar ist eine deutliche Häufung von Metastasen in der Lunge.

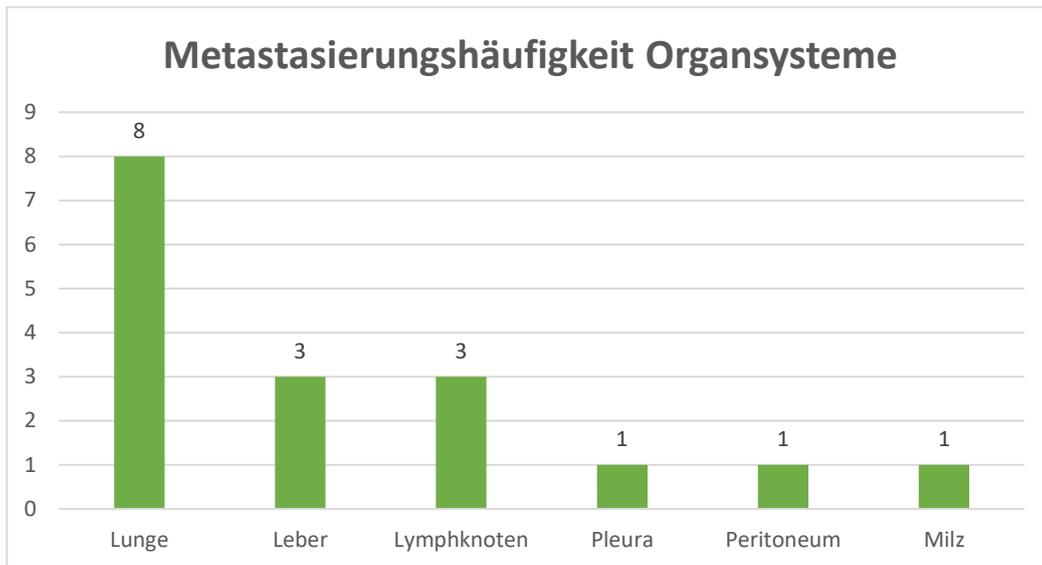
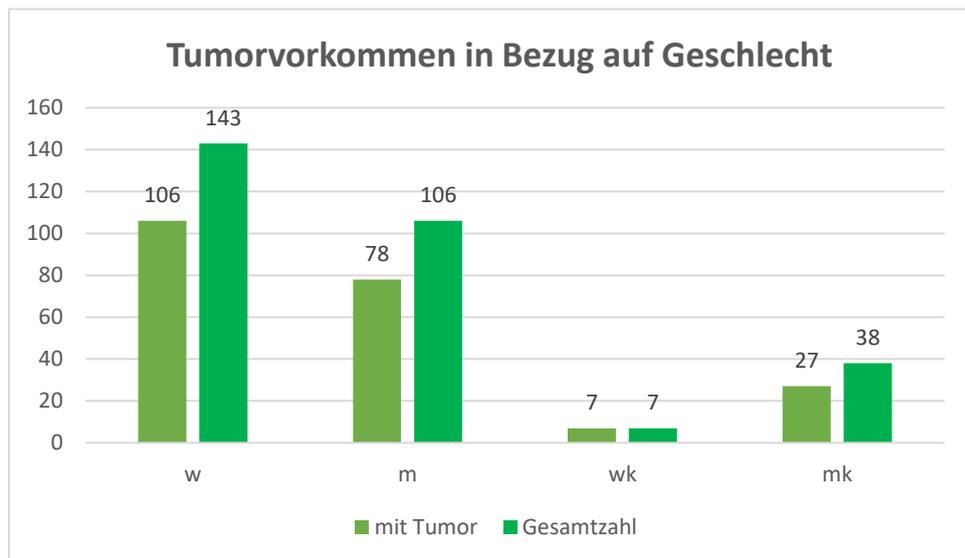


Abb. 8: Häufigkeit der Metastasierung in die verschiedenen untersuchten Organsysteme

### 3.2.2 Biopsien

In den Biopsien wurde insgesamt in 244 der 334 untersuchten Proben (77,84 %) ein Tumor nachgewiesen, wobei in 16 Tieren jeweils zwei Tumortypen zu finden waren. Daraus resultiert eine Anzahl von 260 Tumoren in der untersuchten Population.

In Bezug auf das Geschlecht war den Befunden bei 294 Tieren (88,0 %) eine Angabe zu



entnehmen.

Abb. 9 stellt einerseits dar, wie sich vorkommenden Tumore auf das jeweilige Geschlecht verteilen, andererseits wird gegenübergestellt, wie viele Proben des jeweiligen

Geschlechts in Bezug auf die gesamten Biopate vorkamen. Deutlich wird hierbei, das weibliche und männliche Tiere mit 74,1 % und 73,6 % anteilmäßig in gleichem Maße von Tumoren betroffen waren.

In Tab. 3 wird eine Übersicht über die befundeten **Biopsieproben** gegeben. Der große Anteil an Haut- und Mammaproben kann unter Umständen auf die leicht zugängliche Entnahmestelle und den einfachen Entnahmevergang zurückzuführen sein.

Tab. 3: Übersicht über Organsysteme; Die angegebenen Prozentsätze beziehen sich zum einen auf den Anteil des jeweiligen Organs an der Gesamtanzahl der untersuchten Bioplate, zum anderen auf den Anteil der Tiere mit Tumor an der Probenanzahl des jeweiligen Organes

Organe	Probenanzahl	Anteil in % an Gesamtanzahl	Tiere mit Tumor	Anteil in % an Probenanzahl
Haut	147	38,2 %	126	88,1 %
Mamma	74	19,7 %	68	91,9 %
Endokrines System	8	2,1 %	7	75,0 %
Harntrakt	7	1,8 %	0	0,0 %
Milz	9	2,3 %	2	22,2 %
Magen-Darm-Trakt	4	1,0 %	2	22,2 %
Leber	7	1,8 %	1	14,3 %
Pankreas	1	0,3 %	0	0,0 %
Weiblicher Geschlechtstrakt (Vagina, Uterus, Ovar)	70	18,2 %	28	40,0 %
Männlicher Geschlechtstrakt (Hoden)	3	0,8 %	1	33,3 %
Hämatopoetisches System	10	2,6 %	8	80,0 %
Auge + Anhänge	18	4,7 %	1	5,6 %
Herz	2	0,5 %	0	0,0 %
Lunge	4	1,0 %	1	25,0 %
Sonstiges	21	5,4 %	4	10,4 %
<b>Gesamtanzahl Proben</b>	<b>385</b>	<b>100 %</b>		

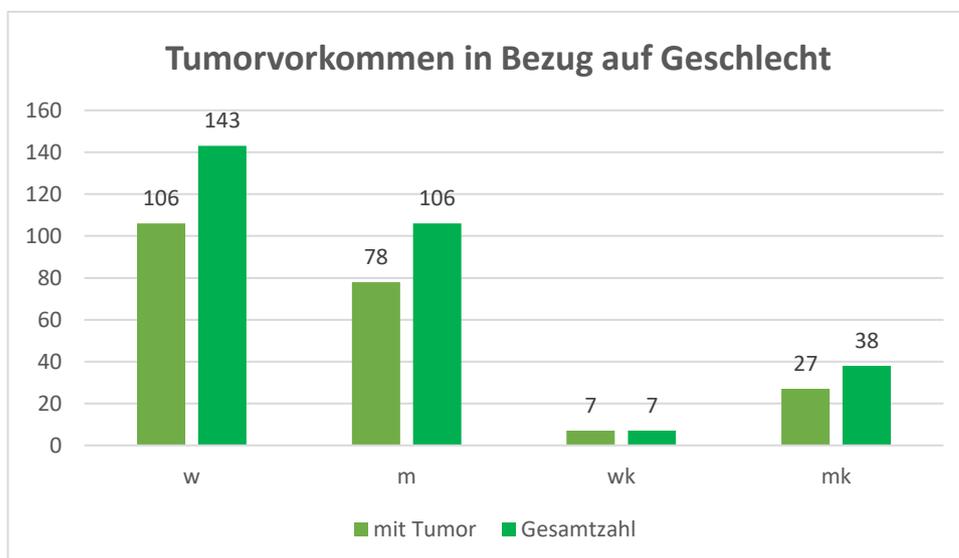


Abb. 9: Auftreten von Tumoren in Bezug auf das Geschlecht der untersuchten Tiere der Biopsiepopulation, ein gehäuftes Auftreten von weiblichen Tieren wird deutlich; w = weiblich, m = männlich; wk = weiblich kastriert, mk = männlich kastriert

### 3.3 Organsysteme

#### 3.3.1 Haut

Insgesamt war in 26 der 889 vorhandenen **Sektionsbefunden** ein tumoröses Geschehen in der Haut nachweisbar. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 2,9 %. In zwei Fällen wurden jeweils zwei Tumore nachgewiesen, was zu einer Gesamtumoranzahl von 28 Tumoren der Haut führt. Die Altersspanne der Tiere liegt zwischen 30 und 120 Monaten mit einem Median von 48 Monaten und einem Mittelwert von 58,5 Monaten. Am häufigsten sind in den 28 befundeten Tumoren der Haut das Lipom mit einem prozentualen Anteil von 46,4 % (n = 13), und das Weichteilsarkom mit 21,4 % (n = 6) vertreten. In Tab. 4 werden die Daten zu Geschlecht und Alter der Tiere mit den beiden Tumoren aufgelistet. Abb. 10 zeigt eine Auflistung aller in Sektionsproben der Haut vorkommenden Tumore.

Tab. 4: Übersicht über Geschlechts- und Altersverteilung der beiden häufigsten Tumore in den **Sektionen** der Haut, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert

Tumortyp	Geschlecht				Altersverteilung in Monaten		
	w	wk	m	mk	Median	Mittelwert	Spanne
<b>Lipom</b>	6	0	3	3	43	51,33	30 bis 90
%	46,2 %	0 %	23,1 %	23,1 %			
<b>Weichteilsarkom</b>	4;	0	2;	0	66	69,4	41 bis 96
%	80,0 %	0 %	20,0 %	0 %			

Eine Metastasierung war im Falle eines Adenokarzinoms, eines Karzinoms und eines Weichteilsarkoms zu beobachten. Das Adenokarzinom metastasierte in die Lunge, die Metastasen des Karzinoms wurden in Lunge und Leber festgestellt und vom Weichteilsarkom ausgehend wurden Metastasen in Lunge, Leber, Lymphknoten, so wie in der Milz gefunden.

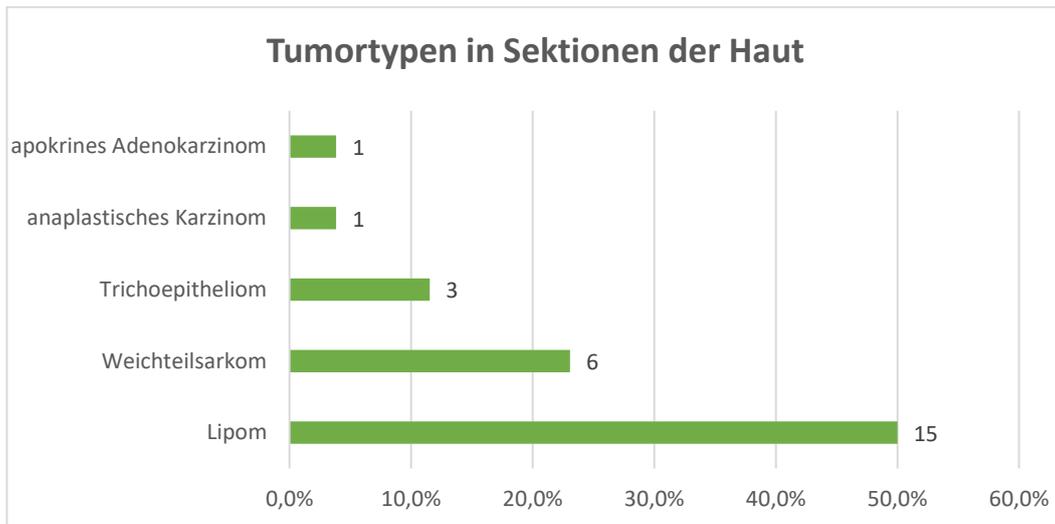


Abb. 10: Vorkommende Tumortypen in Sektionsbefunden der Haut

In den **Biopsiebefunden** war in 126 von 147 Hautbiopsaten ein tumoröses Geschehen nachweisbar. Dies entspricht einer Häufigkeit von 85,7 %. Bei sechs Tieren ging aus den Befunden das Vorkommen von je zwei Tumortypen der Haut hervor, was zu einer Gesamtumorzahl von 132 Hauttumoren in 147 Tieren führte. Am häufigsten waren in den Hautbiopsaten die epithelialen Tumore mit adnexaler Differenzierung mit einem prozentuellen Anteil von 37,9 % ( $n = 50$ ), das Lipom mit 26,2 % ( $n = 34$ ), und das Weichteilsarkom mit 21,2 % ( $n = 28$ ) vertreten. Nähere Informationen zu diesen Tumoren sind in Tab. 5 dargestellt.

In Abb. 11 ist die Häufigkeit aller in den vorliegenden Hautbiopsaten vorkommenden Tumore dargestellt.

Tab. 5: Übersicht über die Geschlechts- und Altersverteilung der häufigsten Tumore der **Biopate** der Haut, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert

Tumortyp	Geschlecht				Altersverteilung in Monaten		
	w	wk	m	mk	Median	Mittelwert	Spanne
<b>Epitheliale Tumore mit adnexaler Differenzierung</b>	19	0	14	7	48	46,4	12 bis 84
%	42,2 %	0 %	31,1 %	15,6 %			
<b>Lipom</b>	13	0	16	4	36	43,0	18 bis 97
%	38,2 %	0 %	47,1 %	11,8 %			
<b>Weichteilsarkom</b>	11	0	9	3	50	55,32	18 bis 97
%	39,3 %	0 %	32,1 %	10,7 %			

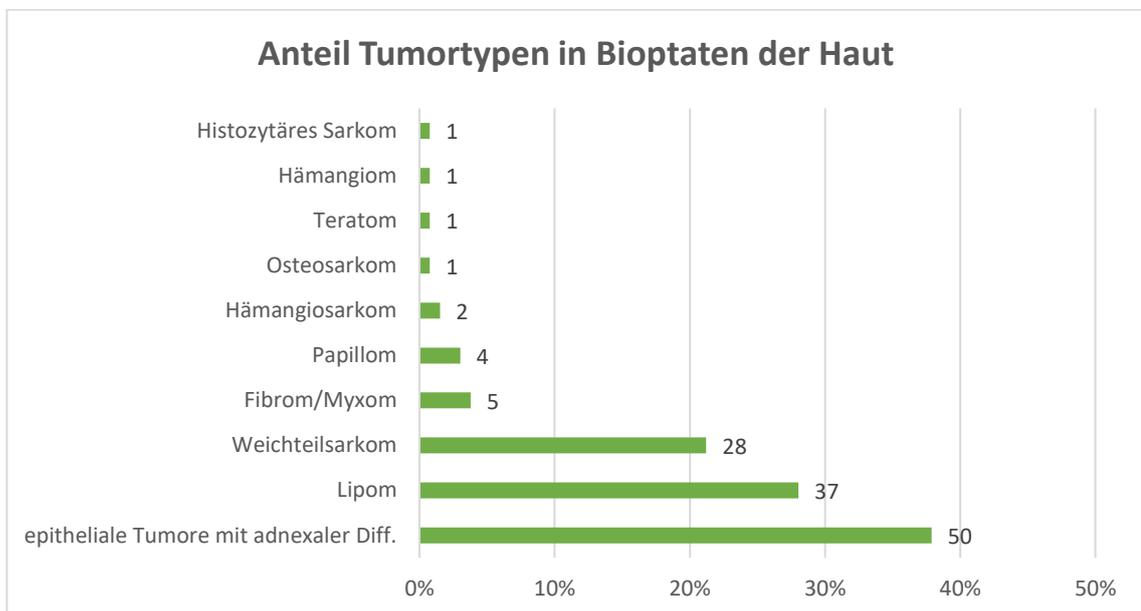


Abb. 11: Vorkommende Tumortypen in Hautbiopaten; vorherrschend sind epitheliale Tumore mit adnexaler Differenzierung. Der Anteil der verschiedenen Tumore an allen verfügbaren Biopaten der Haut wird in Prozent und ganzen Zahlen angegeben.

### 3.3.2 Mamma

Im Bereich der Mamma konnte in 9 der 889 **Sektionsbefunde** das Vorkommen eines Tumors festgestellt werden. Das Alter der Tiere lag zwischen 42 und 97 Monaten mit einem Median von 66,5 und einem Mittelwert von 67,28. Die neun vorkommenden Mammatumore waren in zwei männlichen (22,2 %; n = 2) und sieben weiblichen Tieren (77,7 %; n = 7) zu finden. Von den neun nachgewiesenen Tumoren im Mammakomplex sind vor allem Adenokarzinome mit einem prozentuellen Anteil von 66,6 % (n = 6) und seltener Adenome mit 33,3 % (n = 3) nachweisbar. Tab. 6 gibt eine Übersicht über die Geschlechts- und Altersverteilung von Adenokarzinom und Adenom. Eine Metastasierung war in zwei Fällen des Adenokarzinoms zu finden. In einem Fall metastasierte der Tumor in die Lunge, vom zweiten Adenokarzinom ausgehende Metastasen waren in Lunge und Uterus zu finden.

Tab. 6: Übersicht über die Geschlechts- und Altersverteilung der **Sektionen** mit einem Adenokarzinom der Mamma, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert

Tumortyp	Geschlecht				Altersverteilung in Monaten		
	W	wk	m	mk	Median	Mittelwert	Spanne
<b>Adenokarzinom</b>	4	0	2	0	66	61	42 bis 75
%	66,7 %	0 %	33,3 %	0 %			
<b>Adenom</b>	3	0			82	78	55 bis 82
%	100,0 %	0 %	0 %	0 %			

In den 74 vorliegenden **Biopsiebefunden** des Mammarkomplexes wurden 68 Tumore nachgewiesen. Der prozentuelle Anteil von Tumoren an den untersuchten Mammabioptaten betrug also 91,9 %. Im Mammabereich waren Adenome mit einem prozentuellen Anteil von 35,3 % (n = 24) und Adenokarzinome mit 64,7 % (n = 44) nachweisbar, was in Tab. 7 näher beleuchtet wird.

Tab. 7: Übersicht über die Geschlechts- und Altersverteilung der beiden häufigsten Tumore in den **Bioplaten** der Mamma, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert

Tumortyp	Geschlecht				Altersverteilung in Monaten		
	w	wk	m	mk	Median	Mittelwert	Spanne
<b>Mammakarzinom</b>	18	0	19	4	48	47,85	24 bis 84
%	40,9 %	0 %	43,2 %	9,1 %			
<b>Mammaadenom</b>	10	0	8	2	59	53,86	33 bis 72
%	41,7 %	0 %	33,3 %	8,3 %			

### 3.3.3 Weiblicher Geschlechtstrakt

Der Uterus war in 16 der 889 befundeten **Sektionen** als einziges Organ des weiblichen Geschlechtstraktes von einem tumorösen Geschehen betroffen. Prozentual entspricht das 1,8 % der untersuchten Hausmeerschweinchen. Der Anteil an den 682 Tieren mit Altersangabe beträgt 2,3 %, in einem Fall wurde kein Alter angegeben. In einem der betroffenen 16 Hausmeerschweinchen wurden zwei Tumore nachgewiesen, was zu einer Gesamtumoranzahl von 17 vorkommenden Tumoren des Uterus führt. Die Altersspanne der Tiere liegt zwischen 26 und 90 Monaten mit einem Median von 66 und einem Mittelwert von 61,8. In Abb. 12 wird der vorkommende Anteil der einzelnen Tumortypen im Uterus veranschaulicht. Am häufigsten kamen das Leiomyom mit einem prozentuellen Anteil von 40,0 % (n = 6), und das Leiomyosarkom mit einem Anteil von 26,7 % (n = 4) vor. Im Falle des Leiomyoms waren die Tiere zwischen 25 und 90 Monate alt, der Median betrug 76, der Mittelwert 68,43.

Eine Metastasierung konnte in zwei Fällen des Leiomyosarkoms und in einem Fall des Adenokarzinoms nachgewiesen werden. Metastasen des Leiomyosarkoms waren in einem Fall in den Lymphknoten, im zweiten Fall in der Haut zu finden. Das Adenokarzinom metastasierte in die Lunge.

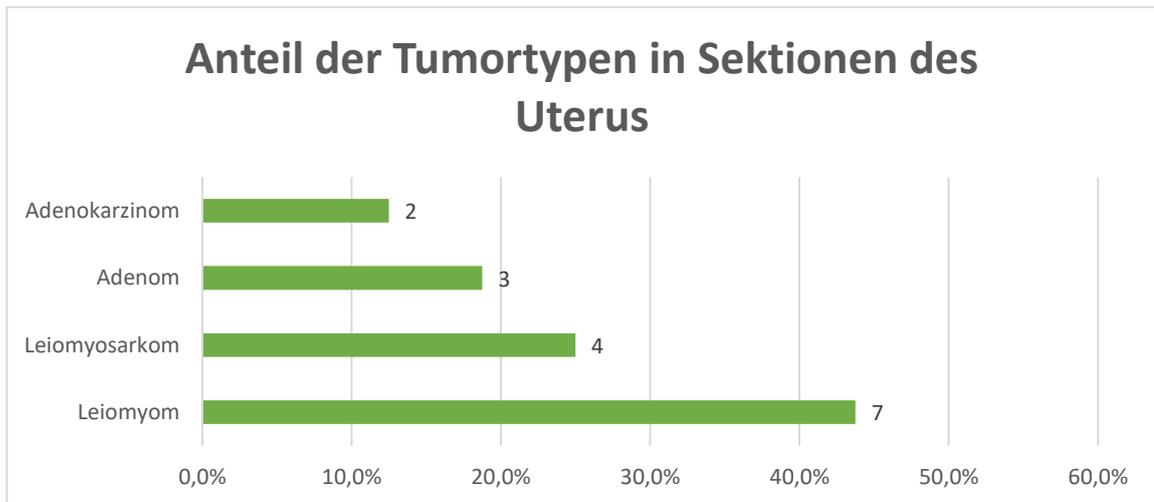


Abb. 12: Vorkommen der verschiedenen Tumortypen in durch Sektion untersuchten Uteri, vorherrschend ist das Leiomyom gefolgt vom Leiomyosarkom

In den **Biopsiebefunden** waren sowohl Tumore des Uterus als auch des Ovars vertreten. In 22 von 40 Biopstaten des Uterus war ein tumoröses Geschehen nachweisbar. Dies entspricht einem prozentuellen Anteil von 55,0 %. In zwei Tieren konnten jeweils zwei Tumortypen nachgewiesen werden. Daraus resultiert eine Gesamtumoranzahl von 24 Tumoren in 40 Uterusbiopstaten. Am häufigsten waren im Bereich des Uterus das Adenom mit einem prozentuellen Anteil von 25,0 % (n = 10) und das Leiomyom mit 20,8 % (n = 5) vertreten, in Abb. 13 wird näher auf die beiden Tumortypen eingegangen. Die Altersspanne beim Adenom lag zwischen 24 und 72 Monaten, der Median betrug 50, der Mittelwert 48,4. Neben den neun (90,0 %) weiblich intakten Tieren war ein (10,0 %) weiblich kastriertes Tier vertreten. Beim Leiomyom lag das Alter der Tiere zwischen 20 und 65 Monaten mit einem Median von 52 und einem Mittelwert von 47,8. Auch hier war neben den vier (80 %) weiblich intakten Tieren, auch ein (20 %) weiblich kastriertes Tier vertreten.

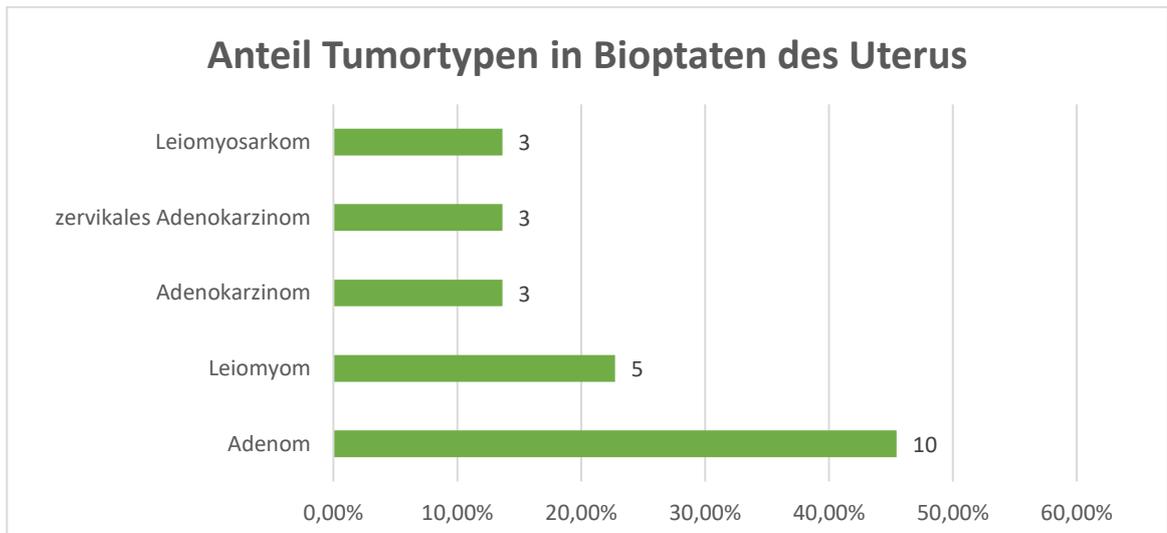


Abb. 13: Diagnostizierte Tumortypen in den vorliegenden Uterusbiopstaten; Den größten Anteil macht das Uterusadenom aus, gefolgt vom Leiomyom des Uterus.

Im Fall des Ovars wurden 29 **Biopstate** eingesandt. In sechs der 29 Biopstate wurde ein Tumor befundet. Der prozentuelle Anteil beläuft sich somit auf 20,7 % (n = 6). Die vorkommenden Tumorarten umfassten zwei Adenome, zwei Adenokarzinome und zwei Granulosazelltumore. Der Anteil der verschiedenen Tumortypen an der Gesamtanzahl beläuft sich also auf jeweils 33,3 % (n = 2).

### 3.3.4 Respirationstrakt

Auch das respiratorische System ist ein relevantes Organsystem betreffend des Tumorkommens bei Hausmeerschweinchen. In gesamt 42 der 889 befundeten **Sektionen** wurde ein tumoröses Geschehen nachgewiesen. Der prozentuelle Anteil an der gesamten untersuchten Population beträgt also dementsprechend 4,7 % der untersuchten Hausmeerschweinchen. Der Anteil an den 682 Tieren mit Altersangabe beträgt 6,1 %, wobei die Befunde den Respirationstrakt betreffend wiederum in einem Fall keine Altersangabe enthielten. Die Altersverteilung der Tiere liegt zwischen 24 und 120 Monaten mit einem Median von 60. Die Geschlechtsverteilung zeigt ein Vorkommen von 45,24 % männlichen Tieren (n = 19), 40,48 % weiblichen (n = 17) und 11,90 % männlich kastrierten Tieren (n = 5). Einem der 42 vorliegenden Befunde war keine Geschlechtsangabe zu entnehmen. Die beiden vorherrschenden Tumortypen im Bereich des Respirationstraktes waren das Adenom und das Karzinom. Die Aufteilung zwischen Adenomen und Karzinomen ist relativ ausgeglichen. Adenome kamen im Respirationstrakt mit einem

prozentualen Anteil von 45,2 % (n = 19) vor, der Anteil der Karzinome belief sich auf 54,8 % (n = 23). Geschlechts- und Altersverteilung dieser beiden Tumore werden in Tab. 8 dargestellt.

Tab. 8: Übersicht über die Geschlechts- und Altersverteilung der beiden häufigsten Tumore der **Sektionen** des Respirationstraktes, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert

Tumortyp	Geschlecht				Altersverteilung in Monaten		
	W	wk	m	mk	Median	Mittelwert	Spanne
<b>Adenom</b>	8	0	9	1	62,5	63,89	30 bis 114
<b>%</b>	42,1 %	0 %	47,4 %	5,3 %			
<b>Karzinom</b>	11	0	8	4	60	61,43	24 bis 120
<b>%</b>	47,8 %	0 %	34,8 %	17,4 %			

Eine Metastasierung wies im Respirationstrakt lediglich das Karzinom auf. Die Metastasen wurden in der Pleura nachgewiesen.

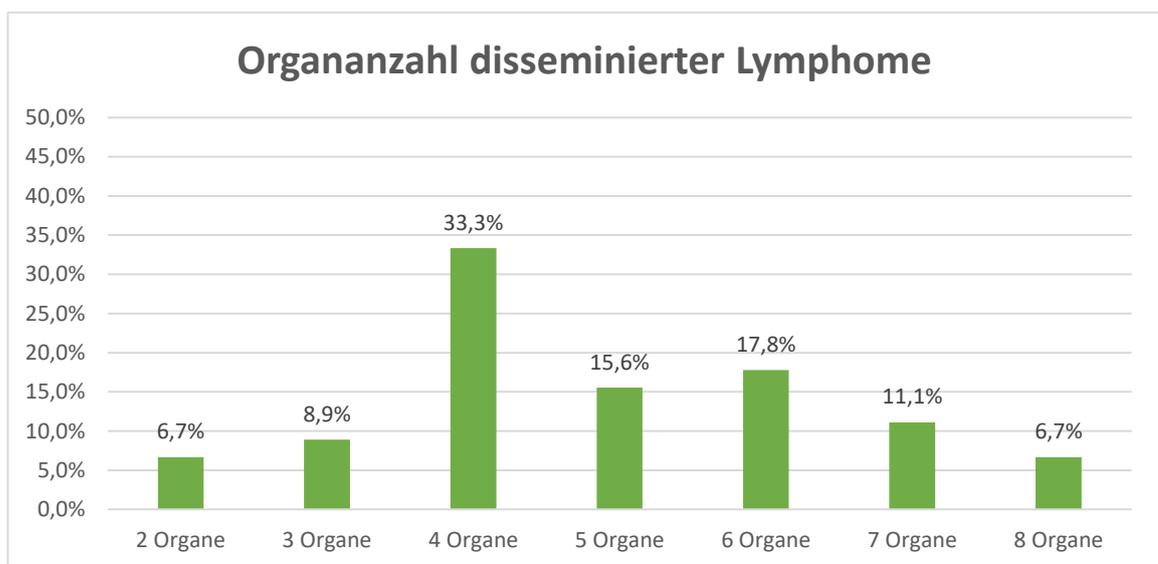
Tumore des Respirationstraktes waren in den Biopsien sehr selten vertreten. In vier **Biopstatbefunden** des Respirationstraktes konnte lediglich ein Tumor nachgewiesen werden. Hierbei handelte es sich um ein Chondrosarkom der Lunge. Das Alter des betreffenden Tieres lag bei 84 Monaten, das Tier war weiblich und kastriert.

### 3.3.5 Hämatopoetisches System

Der wichtigste Tumortyp in der Gruppe der malignen Neoplasien des lymphatischen Systems ist das Lymphom. In gesamt 58 der 889 **Sektionen** war ein Lymphom nachweisbar. Prozentuell ergibt dieser Wert einen Anteil von 6,5 % an der untersuchten Hausmeerschweinchenpopulation. Das Alter der betroffenen Tiere liegt zwischen zehn und 96 Monaten mit einem Median von 48 Monaten und einem Mittelwert von 52,58. In 32 weiblichen Tieren (55,2 %), einem weiblich kastrierten (1,7 %), 14 männlichen (24,1 %) und sieben männlich kastrierten Tieren (12,1 %) wurde ein Lymphom diagnostiziert. Von vier Tieren (6,9 %) war kein Geschlecht bekannt. Von den besagten 58 diagnostizierten Lymphomen in Bezug auf die Gesamtpopulation konnten lediglich vier Lymphome mittels

Immunhistochemie (Antikörper gegen CD79 und CD3) als B-Zell-Lymphome (n = 3) und T-Zell-Lymphom (n = 1) klassifiziert werden.

Die Lymphome wurden in die Kategorien disseminiert und lokalisiert eingeteilt. Als lokalisiert wurde, wie eingangs erwähnt, ein Lymphom beschrieben, dass in nur einem Organ nachgewiesen wurde, als disseminiert wurden jene Lymphome beschrieben, die in mehreren Organen nachweisbar waren. In 22,4 % (n = 13) war das Lymphom nur in der Milz lokalisiert. In 77,6 % (n = 45) stellte sich das Lymphom disseminiert dar. Im Falle der disseminierten Lymphome waren, wie in Abb. 14 ersichtlich ist, zwei bis acht Organe betroffen, wobei der größte Anteil mit 33,3 % (n = 15) auf Lymphome entfällt, die in vier Organen nachweisbar waren. Vorwiegend waren die Lymphome allgemein, wie in Abb. 15 dargestellt, in den Lymphknoten mit 69,0 % (n = 40), der Milz mit 89,7 % (n = 52), der Leber mit 65,5 % (n = 38) und der Lunge mit 55,2 % (n = 32) zu finden.



*Abb. 14: Darstellung der Organe in die die vorliegenden Lymphome disseminierten; Mindestens waren zwei Organe von einer Dissemination betroffen, maximal acht. Am häufigsten kam eine Dissemination in vier verschiedene Organe vor. Die Ergebnisse sind in Prozentzahlen über dem jeweiligen Balken angegeben.*

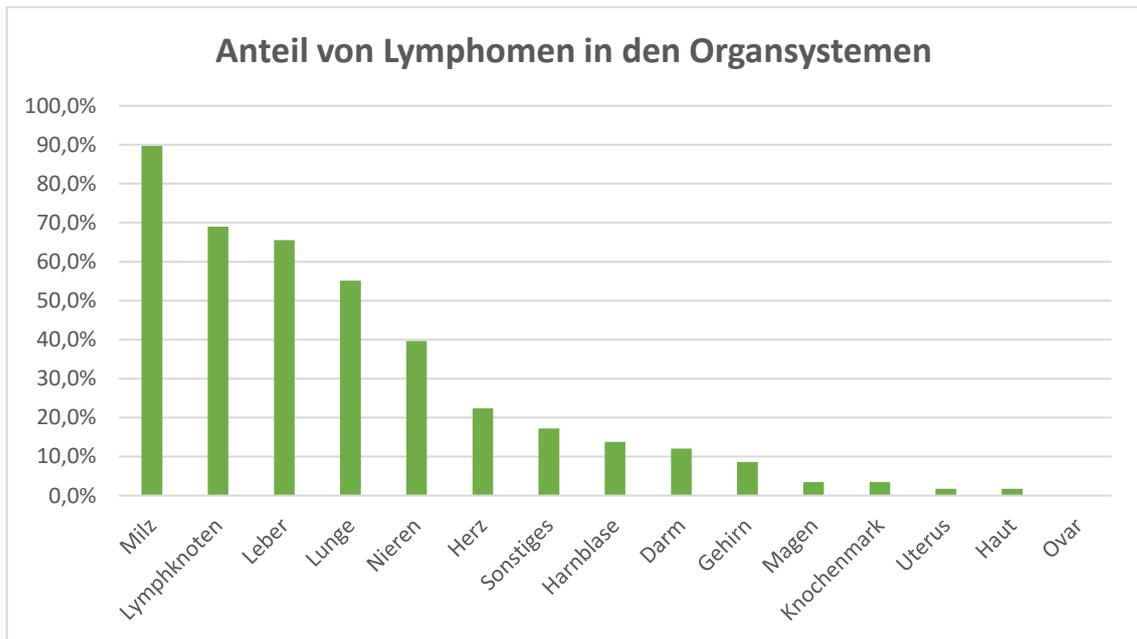


Abb. 15: Darstellung der anteilmäßigen Verteilung der Lymphome auf die verschiedenen Organsysteme; Ein gehäuftes Vorkommen war in Lymphknoten, Milz und Leber zu finden; die Ergebnisse zeigen den prozentualen Anteil am jeweiligen Organ.

In zehn Fällen wurden **Biopate** von Lymphknoten eingeschickt. Acht der zehn Proben wiesen ein Lymphom auf. Dies entspricht einem prozentuellen Anteil von 80 % (n = 8). Die Altersspanne der Tiere mit Tumoren, die die Lymphknoten betreffen, liegt zwischen 36 und 60 Monaten mit einem Median von 57 und einem Mittelwert von 52,5. Die Geschlechtsverteilung zeigte sich mit drei weiblichen (37,5 %), drei männlichen (37,5 %) und zwei männlich kastrierten Tieren (25,0 %) ausgeglichen.

Die Milz war in den **Sektionsbefunden** fünf Mal (0,6 %; n = 5) von einer tumorösen Entartung betroffen. In zwei der fünf Fälle (40,0 %) handelte es sich um ein Weichteilsarkom, wiederum zwei Tiere (40,0 %) waren von einem Hämangiosarkom der Milz betroffen und bei einem der Tiere (20,0 %) wurde ein Myelolipom diagnostiziert.

In den neun **Biopsieproben** der Milz waren insgesamt zwei Tumore (22,2 %) zu finden. Einerseits handelte es sich hierbei laut Originaldiagnose um ein Hämangiom, andererseits um ein Weichteilsarkom.

### 3.3.6 Endokrines System und exokrines Pankreas

Der Anteil an Tumoren des endokrinen Systems in Bezug auf die **Sektionspopulation** betrug 2,02 % (n = 18). Die Geschlechtsverteilung zeigt acht weibliche Tiere (44,4 %), sechs Tiere (33,3 %) waren männlich und vier (22,2 %) männlich kastriert. Vorherrschend waren in den 18 diagnostizierten Neoplasien das Schilddrüsenadenom mit 38,89 % (n = 7) und das Schilddrüsenkarzinom mit 27,78 % (n = 5). Das Alter betreffend waren die Tiere mit Schilddrüsentumoren zwischen 36 und 84 Monate alt. Der Median lag hier bei 60, der Mittelwert bei 62,6. Weiters kamen ein Nebennierenrindenkarzinom, ein Nebennierenrindenadenom, ein Phäochromozytom, ein Adenom der Parathyreoidea und zwei nicht näher definierte Tumore des exokrinen Pankreas vor, wie in Abb. 16 ersichtlich ist. Die häufigsten Tumortypen werden detaillierter in Tab. 9 behandelt. Das Nebennierenrindenkarzinom metastasierte in die Lunge, eines der vorkommenden Schilddrüsenkarzinome wies eine Metastasierung in die Lunge, die Leber sowie in die Lymphknoten auf.

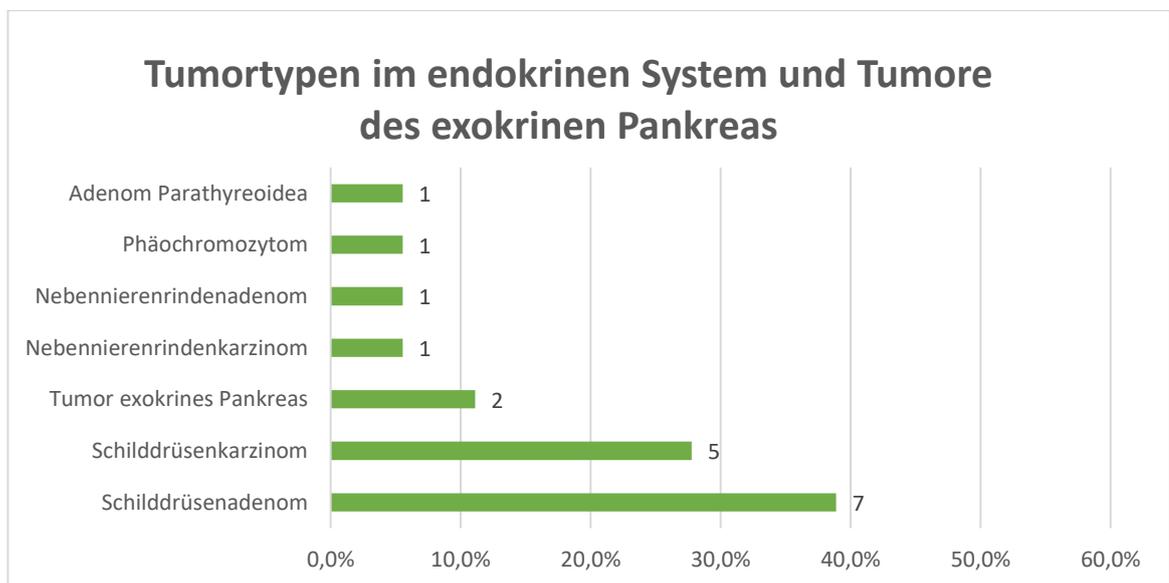


Abb. 16: Auflistung der in den Sektionen vorkommenden *Tumortypen im endokrinen System*, vorherrschend ist das Schilddrüsenadenom, gefolgt vom Karzinom der Schilddrüse; Die Ergebnisse wurden in Prozent und ganzen Zahlen angegeben.

Tab. 9: Übersicht über die Geschlechts- und Altersverteilung der häufigsten Tumore der **Sektionen** des endokrinen Systems, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert

Tumortyp	Geschlecht				Altersverteilung in Monaten		
	W	wk	m	mk	Median	Mittelwert	Spanne
<b>Adenom der Schilddrüse</b>	1	0	4	2	60	64,6	42 bis 84
<b>%</b>	14,3 %	0 %	57,1 %	28,6 %			
<b>Karzinom der Schilddrüse</b>	2	0	2	1	66	62,0	36 bis 82
<b>%</b>	40,0 %	0 %	40,0 %	20,0 %			

In den **Biopaten** konnte ein Phäochromozytom (50,0 %) in zwei verfügbaren Proben der Nebenniere nachgewiesen werden. Des Weiteren wurden in sechs vorliegenden Biopaten der Schilddrüse drei Schilddrüsenadenome (50,0 %) und drei Schilddrüsenkarzinome (50,0 %) diagnostiziert.

### 3.3.7 Verdauungstrakt

Ausgehend vom Verdauungstrakt lagen elf Tumore (1,2 %; n = 11) in den **Sektionsbefunden** vor. In sechs Fällen (54,5 %; n = 6) handelte es sich um einen Spindelzelltumor des Magens (Leiomyosarkom, Leiomyom, oder gastrointestinaler, stromaler Tumor), in zwei Fällen (18,2 %; n = 2) war der Dünndarm von einem Spindelzelltumor betroffen, in einem Fall (9,1 %) der Dickdarm. Außerdem wurde ein Adenokarzinom im Dünndarm eines Tieres (9,1 %) diagnostiziert. Bei einem weiteren Tier (9,1 %) wurde ein Ameloblastom im rechten Unterkiefer festgestellt. Metastasen waren ausschließlich ausgehend von einem Spindelzelltumor des Magens nachweisbar. Dieser metastasierte ins Peritoneum. Tiere mit Spindelzelltumor im Magendarmtrakt waren in 62,5 % weiblich (62,5 %; n = 5) und in 37,5 % männlich (n = 3). Das Alter der Tiere betrug im Median und Mittelwert jeweils 72,5 Monate und die Altersspanne war 48 bis 90 Monate.

In den **Bioptaten** wurden in vier eingesandten Proben des Verdauungstraktes zwei Tumore (50,0 %) diagnostiziert. Zum einen handelte es sich um einen Spindelzelltumor des Magens, im zweiten Fall wurde ein Zementom des Mauls nachgewiesen.

### 3.3.8 Leber

In der Leber wurden durch **Sektion** in drei Fällen (0,3 %) Tumore nachgewiesen, wobei in zwei Fällen (66,7 %) ein cholangiozelluläres Adenom und in einem Fall (33,3 %) ein hepatozelluläres Adenom diagnostiziert wurde.

In sieben eingesandten **Bioptaten** der Leber war lediglich ein Tumor (14,3 %) zu finden. Dabei handelte es sich um ein hepatozelluläres Adenokarzinom.

### 3.3.9 Harntrakt

Im Harntrakt konnte in einem der durch **Sektion** untersuchten Tiere (0,1 %) ein Übergangszellkarzinom diagnostiziert werden.

Von drei Tieren wurden **Bioptate** der Harnblase eingesandt und untersucht, ein Tumor war jedoch in keinem der Fälle nachweisbar.

### 3.3.10 Muskuloskelettales System

Auch im muskuloskelettales System waren in der **Sektionspopulation** Neoplasien vorhanden. In vier Fällen konnte ein Tumor diagnostiziert werden, wobei zwei Tiere (50,0 %) von einem Osteosarkom der Rippe, ein Tier (25,0 %) von einem Osteosarkom des Kreuzbeines und ein weiteres Tier (25,0 %) von einem Chondrosarkom der Rippe betroffen waren.

In **Biopsieproben** wurden wiederum drei Osteosarkome gefunden. In einem Fall war das Osteosarkom im Halsbereich lokalisiert, in einem weiteren Fall war die Lage laut Befund in der Subcutis zwischen den Ohren angegeben, im dritten Fall wurde ein Osteosarkom im Oberkieferbereich diagnostiziert.

### 3.3.11 Kardiovaskuläres System

Bemerkenswert in Bezug auf die **Sektionen** ist auch das Vorkommen von Tumoren im kardiovaskulären System. In vier Fällen waren Tumore nachweisbar, wobei es sich in drei Fällen (75,0 %) laut Originalbefund um ein Fibrosarkom im Herzen handelte. Zu erwähnen ist hierbei die angegebene Lokalisation im Falle eines der drei Fibrosarkome, welches direkt im Herzhohr saß. In einem der vier vorliegenden Fälle (25,0 %) war das Tier laut Originaldiagnose von einem Rhabdomyom des Herzens betroffen.

Im Falle der Biopsien wurden zwei Herz**bioptate** eingesandt, jedoch in keinem Fall ein neoplastisches Geschehen nachgewiesen.

### 3.3.12 Auge und Anhänge

Das Auge und seine Anhänge zeigten in den **Sektionen** kein Tumorkommen, in den 18 **Bioptaten** wurde lediglich ein Tumor gefunden (4,5 %; n = 1), wobei es sich um ein konjunktivales Papillom handelte.

### 3.3.13 Männlicher Geschlechtstrakt

Tumore des männlichen Geschlechtstrakts wurden in den **Sektionen** nicht nachgewiesen. In drei **Bioptaten** des Hodens ein Seminom (33,3 %) diagnostiziert.

### 3.3.14 Sonstige Tumore

In den **Sektionen** fanden sich acht Tumore, die den vorherigen Kategorien nicht zuordenbar waren und deshalb als „sonstige Tumore“ angegeben werden. Es wurden sowohl drei Lipome (37,5 %; n = 3), als auch drei Liposarkome (37,5 %; n = 3) und ein Hämangiosarkom (12,5 %; n = 1) in der Bauchhöhle diagnostiziert. Außerdem wurde ein Sarkom (12,5 %; n = 1) diagnostiziert, wobei aus dem Befund keine Angaben zum betroffenen Organ zu entnehmen war.

In den **Bioptaten** waren 21 nicht zu den Kategorien zuordenbare Proben zu finden, wobei von zehn Bioptaten keine Entnahmestelle angegeben war. In vier Fällen (18,2 %) handelte es sich um eine Masse aus dem Anogenitalbereich, zwei Mal (9,1 %) wurden Bioptate der Samenblasendrüse eingesandt. Des Weiteren war jeweils ein Bioptat von Sklera, Peritoneum, Thymus, Konjunktiva, Gingiva und Muskulatur vertreten. Drei der Proben mit

nicht angegebener Entnahmestelle stellten sich jeweils als Fibrosarkom, Zementom und Teratom dar. In dem Biopat des Thymus wurde ein ektopisches Schilddrüsenadenom festgestellt.

## 4 Diskussion

Die eigene Studie ergänzt die bestehende Literatur mit einer umfangreichen Untersuchung zur Tumorfrequenz in einer großen Population von Hausmeerschweinchen. Dabei wurde erstmals die demographische Verteilung der Tumortypen und die Häufigkeit von Metastasen detailliert für die einzelnen Organsysteme angeführt.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die interessanten Erkenntnisse zur Häufigkeit der Tumore aller Organsysteme und der Organsysteme mit der höchsten Tumorfrequenz sowie die Limitation der eigenen Studie diskutiert.

### 4.1 Häufigkeit der Tumore

Laut meinen Untersuchungen kommen Tumore bei Meerschweinchen entgegen der Aussage von Minarikova et al. (2015), die die Inzidenz bei Meerschweinchen, abgesehen von Hauttumoren, als niedrig ansehen, häufig vor. Unterstützt werden meine Befunde von der vorliegenden Studie durch (Greenacre C. B. 2004), die das Tumorkommen mit 30 % bei Tieren über drei Jahren beziffert. Sommerey et al. (2004) diagnostizierten zwar lediglich in 17,1 % der Sektionen einen Tumor, geben aber ebenso eine Tumorfrequenz von 39 % bei Tieren über vier Jahren an. In der eigenen Arbeit konnte in 23,5 % der Sektionsbefunde und 77,8 % der Biopsate zumindest ein Tumor festgestellt werden. In Bezug auf die Biopsate fanden sich bei Sommerey et al. (2004) in 71,0 % der Proben Neoplasien.

Am häufigsten kamen in den **Sektionen** hämatopoetische Tumore (30,4 %; n = 63) vor, gefolgt von Tumoren des Respirationstraktes (20,3 %; n = 42) und Hauttumoren (13,4 %; n = 28). Sommerey et al. (2004) gibt Hauttumore in Bezug auf die Sektionen erst an fünfter Stelle an. Greenacre (2004) geben Adenome der Lunge als häufigsten Tumor bei Meerschweinchen an, gefolgt von Tumoren der Haut und Unterhaut. Die Metastasierung betreffend gingen in der vorliegenden Arbeit Metastasen am häufigsten von Adenokarzinomen und Karzinomen aus, außerdem wurden auch Metastasen ausgehend von Leiomyosarkomen, einem Weichteilsarkom und einem Spindelzelltumor festgestellt.

In den **Biopsieproben** kamen, der Reihe nach, Tumore der Haut (n = 124), Mammatumore (n = 68) und Tumoren des weiblichen Geschlechtstraktes (n = 26) am häufigsten vor. Auch Minarikova et al. (2015) geben Hauttumore als häufigste Tumorart in Biopsieproben von

Meerschweinchen an. Tumore der Haut machten auch in der Arbeit von Sommerey et al. (2004) in den Biopaten den überwiegenden Anteil aus.

#### 4.1.1 Demografie der Studienpopulation

Überwiegend waren mit 42,8 % in den **Biopsien** und 57,7 % in den **Sektionen** weibliche Tiere von einer Neoplasie betroffen. Diese Aussage deckt sich mit Sommerey et al. (2004), da auch hier 59,1 %, also über die Hälfte der obduzierten Tiere mit Tumor weiblich waren. Im Vergleich zur Gesamtanzahl von sowohl weiblichen als auch männlichen Tieren zeigt sich, dass weibliche Tiere mit einem Anteil von 74,1 % und männliche Tiere mit einem Anteil von 73,6 % von einem Tumor betroffen waren. Somit wird deutlich, dass die hohe Anzahl an weiblichen Tieren mit Tumoren in der eigenen Arbeit lediglich auf die hohe Ausgangszahl der weiblichen Tiere in der Gesamtpopulation zurückzuführen ist. Im Gegensatz zur Studie von Sommerey et al. (2004) wurde in der vorliegenden Diplomarbeit der Kastrationszustand der Tiere berücksichtigt.

Das Alter betreffend liegen die Tiere mit Tumor zwischen zwölf und 97 Monaten bezogen auf die **Biopsien**. In den **Sektionen** lag das Alter zwischen zehn und 120 Monaten mit einem Median von 36 Monaten und einem Mittelwert von 36,11 Monaten, was sich ebenfalls mit den Angaben von Sommerey et al. (2004) deckt. Hier lag bei den **Sektionen** das Alter der Tiere zwischen 18 und 120 Monaten (angegeben in Jahren). Median und Mittelwert lagen mit 48 und 51,6 Monaten etwas höher als in der vorliegenden Diplomarbeit.

#### 4.1.2 Haut

Bei den 28 Hauttumoren, die bei den **Sektionen** nachgewiesen wurden, fanden sich am häufigsten Lipome (46,4 %; n = 13) und Weichteilsarkome (21,4 %; n = 6). In den **Biopsien** waren vor allem epitheliale Tumore mit adnexaler Differenzierung (37,9 %; n = 50) vorherrschend, an zweiter Stelle lag das Lipom (26,2 %; n = 34) gefolgt vom Weichteilsarkom (21,2 %; n = 28). Diese Aussagen decken sich mit Kanfer und Reavill D. R. (2013), die das Trichofollikulom (33,0 %; n = 45) gesondert als häufigsten Hauttumor im Probenmaterial angeben, gefolgt vom Lipom (25,5 %; n = 34).

#### 4.1.3 Mamma

Im Bereich der Mamma wurden in den **Sektionen** 9 Tumore diagnostiziert, wobei entgegen den Ergebnissen von Sommerey et al. (2004) und Minarikova et al. (2015) weibliche Tiere mit 77,8 % (n = 7) eher betroffen waren als männliche. Dennoch muss hier festgehalten werden, dass der Anteil an männlichen Tieren mit Mammatumoren mit 22,2 % im Vergleich zu anderen Spezies hoch ist.

In den **Bioptaten** lagen Mammatumore mit 68 Fällen insgesamt an zweiter Stelle, was sich auch mit der vorliegenden Literatur überschneidet (Sommerey et al. 2004). Suárez-Bonnet et al. (2010) untersuchten zehn spontane Tumore der Mamma, drei Tumore (30,0 %) waren benigne und sieben (70,0 %) maligne. Die benignen Neoplasien umfassten zwei Adenome und einen Mammamisch tumor, in die Gruppe der malignen Tumore fielen sieben Mammakarzinome. Diese Informationen decken sich auch mit der vorliegenden Arbeit, in der die Mamma in 64,7 % (n = 44) von einem Karzinom betroffen war und in 35,3 % (n = 24) von einem Adenom betroffen war. Hervorzuheben ist hier die Tatsache, dass Mammakarzinome sowohl bei weiblichen als auch bei männlichen Meerschweinchen häufig vorkommen.

#### 4.1.4 Weiblicher Geschlechtstrakt

In der eigenen Arbeit stellten Leiomyome (40,0 %; n = 6) und Leiomyosarkome (26,7 %; n = 4) die häufigsten Tumore des Uterus in den **Sektionen** dar. Diese Erkenntnisse decken sich mit der vorhandenen Literatur. Laik-Schandelmaier et al. (2017) beschrieben endometriale Adenome, sowie Leiomyome und Leiomyosarkome des Uterus als häufigste Tumore in Zervix und Uterus. Auch die Arbeit von Field et al. (1989) unterstützt diese Aussage und benennt Leiomyome als häufigste Tumore im Geschlechtstrakt von Meerschweinchen. In 83 Sektionen wurden neun Tiere mit Tumoren gefunden, wobei es sich in sieben der neun Fälle (77,8 %; n = 7) um Leiomyome handelte. Auch andere Autoren geben das Leiomyom ebenso als häufigsten Tumor in Sektionen des Uterus an (Bertram et al. 2018, Greenacre C. B. 2004, ROGERS und BLUMENTHAL 1960). In der vorliegenden Diplomarbeit wurden keine Tumore der Ovarien in den Sektionen festgestellt, während Bertram et al. (2018) elf Ovarialtumore (1,7 %) in 655 Sektionsbefunden diagnostizierten. Diese Zahlen begründen sich vermutlich darin, dass die Ovarien lediglich

in einer geringen Zahl der Fälle bzw. nur bei Vorliegen eines Verdachtes histologisch untersucht wurden.

Die **Bioptate** des Uterus zeigten ein häufiges Vorkommen von Uterusadenomen (25,0 %; n = 10) gefolgt von Leiomyomen (20,8 %; n = 5). Diese Reihung lässt sich auch in der Arbeit von Bertram et al. (2018) feststellen. In den Biopstaten des Ovars wurden in der eigenen Arbeit je zwei Adenome, zwei Adenokarzinome und zwei Granulosazelltumore nachgewiesen. Bertram et al. (2018) stellten in neun Biopstaten der Ovarien ebenfalls Adenome (77,8 %; n = 7) und einen Granulosazelltumor (11,1 %) fest, das Adenokarzinom war jedoch nicht vertreten.

#### 4.1.5 Respirationstrakt

Sommerey et al. (2004) gaben das Lungenadenom nach dem malignen Lymphom als zweithäufigsten vorkommenden Tumortyp in der Studienpopulation an. Auch (Greenacre C. B. 2004) betitelt das Lungenadenom als häufigsten Tumor. In der eigenen Arbeit wurde hingegen in den **Sektionen** das Karzinom der Lunge mit 54,8 % (n = 23) etwas öfter als das Lungenadenom (45,2 %; n = 19) diagnostiziert. Die Altersspanne deckt sich mit 24 bis 120 Monaten mit den Angaben von Sommerey et al. (2004), die eine Spanne von zwölf bis 120 Monaten (angegeben in Jahren) feststellten.

#### 4.1.6 Hämatopoetische Tumore

Ein Vorkommen von malignen Lymphomen war in der Studie von Sommerey et al. (2004) bei deutlich mehr weiblichen als bei männlichen Tieren zu verzeichnen, bezogen auf das Alter waren alle Altersklassen betroffen, bevorzugt aber Tiere im mittleren Alter zwischen drei und fünf Jahren. Die eigene Arbeit zeigt zwar mit 55,2 % einen höheren Anteil an weiblichen als an männlichen Tieren (24,1 %), was aber wiederum auf die Geschlechtsverteilung der Gesamtpopulation und somit nicht auf eine Geschlechtsprädisposition zurückzuführen ist. Die Altersspanne wurde in der vorliegenden Studie mit zehn bis 96 Monaten für das Lymphom ermittelt, auch hier gab es eine etwas höhere Anzahl der Tiere in der Altersklasse von 37 bis 48 Monaten. Auf die Dissemination der angegebenen Lymphome wurde in der Studie von Sommerey et al. (2004) nicht explizit eingegangen. Die eigene Diplomarbeit zeigt in 22,4 % (n = 13) ein in der Milz lokalisiertes Lymphom, in 77,6 % (n = 45) disseminierte das Lymphom in zwei bis vier Organe. Am häufigsten betroffen waren die Milz, die Lymphknoten, die Leber und auch die Lunge.

#### 4.1.7 Endokrine Tumore

Sowohl Gibbons et al. (2013) als auch Künzel und Mayer (2015) beschrieben Tumore der Schilddrüse als selten, in der eigenen Arbeit kamen Schilddrüsentumore gelegentlich vor (2,02 %; n = 18). Vorherrschend war das Schilddrüsenadenom (38,89 %; n = 7), wie auch in einer vorherigen Studie (Gibbons et al. 2013). Während bei der Katze die Anzahl von Schilddrüsenadenomen deutlich überwiegt, dürfte das Verhältnis zwischen Schilddrüsenadenomen und -karzinomen beim Meerschweinchen ausgeglichener sein (HIERLMEIER 2009). Laut Künzel und Mayer (2015) lässt sich die bisher geringe Anzahl an Schilddrüsentumoren auf den Mangel an praktischen Informationen zu diagnostischen Verfahren in diesem Bereich zurückführen, was vermutlich Schilddrüsentumore noch unterdiagnostiziert lässt. Künzel und Mayer (2015) verzeichneten jedoch einen Anstieg von Schilddrüsentumoren im Laufe der letzten Jahre. Außerdem wird in der vorliegenden Studie mit einer Spanne von 36 bis 84 Monaten ein eher spätes Auftreten von Tumoren des endokrinen Systems deutlich, was sich ebenfalls mit der Spanne von Gibbons et al. (2013) deckt. Eine Metastasierung von endokrinen Tumoren wird bei Meerschweinchen als selten beschrieben (Künzel und Mayer 2015), in der eigenen Arbeit konnte gleichermaßen lediglich in zwei Fällen eine Metastasierung festgestellt werden. Diese ging einerseits von einem Nebennierenrindenzarzinom aus, dessen Metastasen in die Lunge gefunden wurden, andererseits konnten Metastasen eines Schilddrüsenkarzinoms in der Lunge, der Leber und den Lymphknoten nachgewiesen werden. Wie im Fall der Katze können auch beim Hausmeerschweinchen ektopische Schilddrüsentumore im Mediastinum nachgewiesen werden. Als therapeutische Konsequenz daraus ergibt sich, dass eine Operation in diesem Fall nicht sinnvoll wäre.

#### 4.2 Limitierende Faktoren und Ausblick

In der vorliegenden Diplomarbeit lagen die Limitationen vor allem in der fehlenden Möglichkeit zur Nachuntersuchung und der subjektiven Einschätzung durch den jeweiligen Untersucher. Außerdem ändert sich über den langen Zeitraum durch neue Empfehlungen auch die Klassifikation von Tumoren. In der vorliegenden Arbeit wurden aus diesem Grund und zur Vereinfachung gewisse Tumortypen in Gruppen zusammengefasst. Des Weiteren stellte sich die fehlende Möglichkeit der Erfassung von Metastasen im selben Organ, wie es zum Beispiel bei einem Lungenkarzinom der Fall sein kann als limitierender Faktor heraus. Die Art des Probenmaterials ist möglicherweise ebenfalls ein limitierender Faktor,

da gerade in Sektionsmaterial Tumortypen, die klinisch nicht diagnostiziert werden konnten, überrepräsentiert sein könnten. Weiterhin liegt möglicherweise eine geringere Anzahl an leicht zugänglichen bzw. einfacher diagnostizierbaren Tumoren wie z.B. Neoplasien der Haut, vor. In den Biopsien zeigt sich genau das Gegenteil, da gerade chirurgisch leicht zugängliche/entfernbar Organe oder Gewebe eingesandt werden, was auch die große Anzahl an Hauttumoren in den Biopaten erklärt.

Außerdem wurden in insgesamt zehn Befunden keine Angaben zum betroffenen Organ gemacht, was in der Praxis zu Missinterpretation und inadäquater Behandlung des betroffenen Tieres führen kann.

Weitere Forschung wäre in Bezug auf das Lymphom und seine Differenzierung in B- und T-Zell-Typ notwendig. Für eine valide Aussage war in der vorliegenden Diplomarbeit die Anzahl der mittels Immunhistochemie differenzierten Lymphome zu gering. Aufgrund zusätzlicher Kosten wird die Immunhistochemie bei Hausmeerschweinchen selten durchgeführt.

Auch eine Rasseprädisposition für Tumore oder Tumortypen konnte in dieser Studie nicht untersucht werden. Eine konkrete Aussage über eine mögliche Prädisposition war aufgrund der geringen Anzahl von Angaben zur Rasse in den Befunden und somit auch durch sehr geringe Fallzahlen der einzelnen verschiedenen Rassen nicht sinnvoll.

## 5 Schlussfolgerung

In der vorliegenden Diplomarbeit wurde bewiesen, dass Tumore beim Haustiermeerschweinchen durchaus häufig vorkommen. Hämatopoetische Tumore kamen in den Sektionen am zahlreichsten vor, am zweithäufigsten wurden Tumore des Respirationstraktes gefolgt von Hauttumoren festgestellt. In den Biopaten waren Hauttumore am häufigsten vertreten, was auch durch die hohe Anzahl an Einsendungen von Hautproben bedingt ist.

In Bezug auf das Tumorkommen konnte keine allgemeine Prädisposition von weiblichen Tieren bewiesen werden. Auch für Mammatumore konnte in Bezug auf die gesamte Untersuchungspopulation keine Geschlechtsprädisposition festgestellt werden, hier kann lediglich ein überwiegendes Vorkommen von Mammakarzinomen sowohl in weiblichen als auch in männlichen Tieren verzeichnet werden. Die Altersverteilung zeigte einen stetigen Anstieg der Tumorzahrscheinlichkeit, lediglich im Fall des Lymphoms zeigte sich eine Häufung im mittleren Alter.

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Anzahl der untersuchten Sektionsproben in Altersklasse 1 bis 8; Klasse 1 (0-6); Klasse 2 (7-12); Klasse 3 (13-24); Klasse 4 (25-36); Klasse 5 (37-48), Klasse 6 (49-60); Klasse 7 (61-72); Klasse 8 (73-120).....	9
Abb. 2: Altersverteilung der Sektionen im Boxplot; Minimum (min.) = 1; Maximum (max.) = 120; Median = 36; Mittelwert = 36,11 .....	9
Abb. 3: Altersverteilung der Biopsiebefunde im Boxplot; Minimum (min.) = 1; Maximum (max.) =97; Median = 47; Mittelwert = 44,97 .....	10
Abb. 4: Anzahl der durch Sektion untersuchten Tiere mit einem, zwei, drei oder vier Tumoren .....	11
Abb. 5: Tumorprävalenz in den verschiedenen Altersklassen, stetiger Anstieg der Tumorprävalenz in Relation zum Alter der Tiere; Vergleich mit der Anzahl von Lymphomen in den verschiedenen Altersklassen. Die absolute Anzahl der betroffenen Tiere steht über den jeweiligen Ergebnisbalken.....	13
Abb. 6: Betroffene Organsysteme in den verschiedenen Altersklassen in Relation zur Tieranzahl und der Gesamtumoranzahl bezogen auf Sektionsbefunde, Angabe in Prozentzahlen .....	13
Abb. 7: Prävalenz der Tumore in den Sektionsbefunden bezogen auf das Geschlecht der untersuchten Tiere .....	14
Abb. 8: Häufigkeit der Metastasierung in die verschiedenen untersuchten Organsysteme .....	15
Abb. 9: Auftreten von Tumoren in Bezug auf das Geschlecht der untersuchten Tiere der Biopsiepopulation, ein gehäuftes Auftreten von weiblichen Tieren wird deutlich; w = weiblich, m = männlich; wk = weiblich kastriert, mk = männlich kastriert .....	16
Abb. 10: Vorkommende Tumortypen in Sektionsbefunden der Haut; vorwiegend wurden Lipome diagnostiziert, am zweithäufigsten trat das Weichteilsarkom auf.....	18
Abb. 11: Vorkommende Tumortypen in Hautbiopsaten; vorherrschend sind epitheliale Tumore mit adnexaler Differenzierung, Anteil an allen verfügbaren Biopsaten der Haut in Prozent und ganzen Zahlen .....	19

- Abb. 12: Vorkommen der verschiedenen Tumortypen in durch Sektion untersuchten Uteri, vorherrschend ist das Leiomyom gefolgt vom Leiomyosarkom ..... 22
- Abb. 13: Diagnostizierte Tumortypen in den vorliegenden Uterusbiopptaten; den größten Anteil macht das Uterusadenom aus, gefolgt vom Leiomyom des Uterus ..... 23
- Abb. 14: Darstellung der Organe in die die vorliegenden Lymphome disseminierte, mindestens in zwei Organe, maximal in acht, am häufigsten kam eine Dissemination in vier verschiedene Organe vor; Angaben in Prozentzahlen..... 25
- Abb. 15: Darstellung der anteilmäßigen Verteilung der Lymphome auf die verschiedenen Organsysteme; gehäuftes Vorkommen war in Lymphknoten, Milz und Leber zu finden; Angabe in Prozentzahlen ..... 26
- Abb. 16: Häufigste in den Sektionen vorkommende Tumortypen im endokrinen System, vorherrschend ist das Schilddrüsenadenom, gefolgt vom Karzinom der Schilddrüse; Angabe in Prozent und ganzen Zahlen ..... 27

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Tumorprävalenz für Sektionsbefunde, -häufigkeit für Biopsiebefunde inkl. Geschlechtsverteilung, p.m. = post mortem; s.b. = surgical biopsy .....	8
Tab. 2: Übersicht über in den Sektionen untersuchte Organsysteme; Die angegebenen Prozentsätze beziehen sich zum einen auf den Anteil des jeweiligen Organs an der Gesamtanzahl der Tiere mit Tumor, zum anderen auf den Anteil des jeweiligen Organsystems an der Gesamtanzahl der Sektionsbefunde.....	12
Tab. 3: Übersicht über Organsysteme; Die angegebenen Prozentsätze beziehen sich zum einen auf den Anteil des jeweiligen Organs an der Gesamtanzahl der untersuchten Biopate, zum anderen auf den Anteil der Tiere mit Tumor an der Probenanzahl des jeweiligen Organes.....	16
Tab. 4: Übersicht über Geschlechts- und Altersverteilung der beiden häufigsten Tumore in den <b>Sektionen</b> der Haut, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert.....	17
Tab. 5: Übersicht über Geschlechts- und Altersverteilung der häufigsten Tumore der Biopate der Haut, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert.....	19
Tab. 6: Übersicht über Geschlechts- und Altersverteilung der Sektionen mit einem Adenokarzinom der Mamma, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert.....	20
Tab. 7: Übersicht über Geschlechts- und Altersverteilung der beiden häufigsten Tumore in den Biopaten der Mamma, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert.....	21
Tab. 8: Übersicht über Geschlechts- und Altersverteilung der beiden häufigsten Tumore der Sektionen des Respirationstraktes, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert .....	24
Tab. 9: Übersicht über Geschlechts- und Altersverteilung der häufigsten Tumore der Sektionen des endokrinen Systems, w = weiblich; wk = weiblich kastriert; m = männlich; mk = männlich kastriert .....	28

## 6 Literaturverzeichnis

Bertram CA, Bertram B, Bartel A, Ewringmann A, Fragoso-Garcia MA, Erickson NA, Müller K, Klopffleisch R. 2021. Neoplasia and Tumor-Like Lesions in Pet Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): A Retrospective Analysis of Cases Between 1995 and 2019. *Veterinary pathology*, 58 (5): 901–911. DOI 10.1177/0300985820973460.

Bertram CA, Müller K, Klopffleisch R. 2018. Genital Tract Pathology in Female Pet Guinea Pigs (*Cavia porcellus*): a Retrospective Study of 655 Post-mortem and 64 Biopsy Cases. *Journal of comparative pathology*, 165: 13–22. DOI 10.1016/j.jcpa.2018.09.001.

Aupperle, H. Dennis MM, McSporran KD, Bacon NJ, Schulman FY, Foster RA, Powers BE. 2011. Prognostic factors for cutaneous and subcutaneous soft tissue sarcomas in dogs. *Veterinary pathology*, 48 (1): 73–84. DOI 10.1177/0300985810388820.

Ediger RD, Kovatch RM. 1976. Spontaneous tumors in the Dunkin-Hartley guinea pig. *Journal of the National Cancer Institute*, 56 (2): 293–294. DOI 10.1093/jnci/56.2.293.

Field KJ, Griffith JW, Lang CM. 1989. Spontaneous reproductive tract leiomyomas in aged guinea-pigs. *Journal of comparative pathology*, 101 (3): 287–294. DOI 10.1016/0021-9975(89)90038-8.

Gibbons PM, Garner MM, Kiupel M. 2013. Morphological and immunohistochemical characterization of spontaneous thyroid gland neoplasms in guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Veterinary pathology*, 50 (2): 334–342. DOI 10.1177/0300985812447828.

Greenacre C. B. 2004. Spontaneous tumors of small mammals. *The veterinary clinics of North America. Exotic animal practice*, 7 (3): 627-51, vi. DOI 10.1016/j.cvex.2004.04.009.

Hamel I. 2002. *Das Meerschweinchen als Patient. Zweite., Auflage.* Stuttgart: Enke, 202.

HIERLMEIER B. 2009. *Tumoröse Veränderungen der Schilddrüse des Meerschweinchens [Diplomarbeit].* Wien: Vet. Med. Uni. Wien.

Kanfer S, Reavill D. R. 2013. Cutaneous neoplasia in ferrets, rabbits, and guinea pigs; DOI <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2013.05.006>

- Kraft W. 2005. Heimtiere als Patienten in der tierärztlichen Praxis – Entwicklung seit 1967. Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere, 33 (03): 221–226. DOI 10.1055/s-0037-1622468.
- Künzel F, Mayer J. 2015. Endocrine tumours in the guinea pig. Veterinary journal, 206 (3): 268–274. DOI 10.1016/j.tvjl.2015.08.016.
- Laik-Schandelmaier C, Klopfleisch R, Schöniger S, Weiffenbach G, Staudacher M, Aupperle H. 2017. Spontaneously Arising Tumours and Tumour-like Lesions of the Cervix and Uterus in 83 Pet Guinea Pigs (*Cavia porcellus*). Journal of comparative pathology, 156 (4): 339–351. DOI 10.1016/j.jcpa.2017.03.002.
- Langenecker M, Clauss M, Hässig M, Hatt J-M. 2009, Vergleichende Untersuchung zur Krankheitsverteilung bei Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten und Frettchen; Schattauer 2009; DOI 10.1055/s-0038-1622807
- Minarikova A, Hauptman K, Jeklova E, Knotek Z, Jekl V. 2015. Diseases in pet guinea pigs: a retrospective study in 1000 animals. The Veterinary record, 177 (8): 200. DOI 10.1136/vr.103053.
- Quinten D, Malkusch F. 2007. Meerschweinchenkrankheiten. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, 70.; ISBN 3800154544
- ROGERS JB, BLUMENTHAL HT. 1960. Studies of guinea pig tumors. I. Report of fourteen spontaneous guinea pig tumors, with a review of the literature. Cancer research, 20: 191–197.
- Sommerey C-C, Köhler K, Reinacher M. 2004. Erkrankungen des Meerschweinchens aus Sicht der Pathologie. Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere, 32 (06): 377–383. DOI 10.1055/s-0037-1622439.
- Suárez-Bonnet A, Martín de Las Mulas J, Millán MY, Herráez P, Rodríguez F, Espinosa de los Monteros A. 2010. Morphological and immunohistochemical characterization of spontaneous mammary gland tumors in the guinea pig (*Cavia porcellus*). Veterinary pathology, 47 (2): 298–305. DOI 10.1177/0300985809358426.
- Thöle M, Fehr M. 2015. Geriatrie beim Meerschweinchen – Welche Erkrankungen sind von Bedeutung?, kleintier.konkret, 2015; 2; Enke Verlag 2015, DOI10.1055/s-0035-1558500