Aus der Universitätsklinik für Wiederkäuer,

Abteilung Wiederkäuermedizin

Klinisches Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin

der Veterinärmedizinischen Universität Wien

(Leiter: Univ.-Prof. Dr. Thomas Wittek, Dipl. ECBHM)

Häufige Erkrankungen bei Neuweltkamelen mit Todesfolge

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Alexandra Thoma

Wien, im August 2022

Betreuerin:

Ao. Univ.-Prof. Dr. med. vet. Franz Sonja

Universitätsklinik für Wiederkäuer, Abteilung Wiederkäuermedizin

Klinisches Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin

Veterinärmedizinische Universität Wien

Gutachterin:

Dipl. ECEIM Dr. med. vet. Berger Sonja

Universitätsklinik für Pferde

Klinische Abteilung für Interne Medizin Pferde

Veterinärmedizinische Universität Wien

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG **4**

LITERATURÜBERSICHT **6**

1. HÄUFIGE ERKRANKUNGEN BEI NEUWELTKAMELEN **7**
1.1. ERKRANKUNGEN DES GASTROINTESTINALTRAKTES 7
1.1.1. Endoparasitosen 7
1.1.2. Magenulzera 12
1.2. ERKRANKUNGEN DES RESPIRATIONSTRAKTES 13
1.2.1 Oberer Respirationstrakt 13
1.2.2. Unterer Respirationstrakt 14
1.3. ERKRANKUNGEN DER HAUT 15
1.3.1. Ektoparasitenbefall 15
1.3.2. Zink responsive dermatosis (Zinkmangel) 16
1.3.3. Dermatophilose 16
1.4. NEOPLASIEN 17
1.5. ERKRANKUNGEN DES HARNTRAKTES 17
1.5.1. Nierenerkrankungen 18
1.5.2. Erkrankungen der ableitenden Harnwege 18
1.6. ERKRANKUNGEN DER ZÄHNE 19

MATERIAL UND METHODEN **21**

ERGEBNISSE **23**

1. BETROFFENES ERKRANKTES ORGAN BZW. ORGANSYSTEM **25**
2. KRANKHEITSDIAGNOSEN ANHAND DES SEKTIONSBEFUNDES **34**

DISKUSSION **36**

ZUSAMMENFASSUNG **43**

SUMMARY: **44**

LITERATURVERZEICHNIS **46**

Einleitung

Der Trend zur Haltung und Nutzung von Neuweltkamelen in Österreich ist während der letzten Jahre deutlich gestiegen, sei es aufgrund ihrer Wolle, zur Zucht, des Einsatzes für Wanderungen oder zur Verwendung als Hobbytier, Therapietier oder zur Landschaftspflege. Mit der steigenden Anzahl der Tiere nimmt naturgemäß aber auch die Anzahl erkrankter Tiere zu. Dies spiegelt auch die Patientenanzahl von Lamas und Alpakas an der Universitätsklinik für Wiederkäuer der Veterinärmedizinischen Universität in Wien wider, die seit einigen Jahren im Steigen begriffen ist und demnach einen erheblichen Bedarf einer tierärztlichen Betreuung dieser Tierart zum Ausdruck bringt.

In der Fachliteratur werden besonders gastrointestinale Erkrankungen (Endoparasitose, Clostridienenterotoxämie, Magenulzera), respiratorische Erkrankungen (Pneumonie), Haut- und Zahnerkrankungen (Dermatophilose, Ektoparasitose, Zinkmangelerkrankung, Zahnwurzelentzündung) sowie Erkrankungen des zentralen Nervensystems als häufig vorkommende Erkrankungen bei dieser Tierart beschrieben. Einzelne Berichte aus europäischen Ländern und Kanada bringen zum Ausdruck, dass unter den oben genannten Krankheitsbildern, Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes als eine der häufigsten Ursachen für Todesfälle beschrieben sind.

Ziel dieser Arbeit war es daher, anhand des universitätseigenen Patientenmaterials jene Erkrankungen zu erfassen, die am häufigsten den Tod des Tieres zur Folge hatten. Dafür wurden die für die Auswertung relevante Daten aller verstorbenen oder euthanasierten Neuweltkamelpatienten der Universitätsklinik für Wiederkäuer mittels tierspitalseigenen Computersystems (TIS) retrospektiv erfasst.

Dieser Arbeit liegt die Hypothese zugrunde, dass auch bei diesem ausgewählten Patientenmaterial gastrointestinale Erkrankungen als häufigste Todesursache zu nennen sind.

Mit dieser Diplomarbeit soll es Tierärzten zukünftig leichter fallen, bei erkrankten Neuweltkamelen eine optimierte Prognoseabschätzung hinsichtlich spezifischer

Krankheitsbilder zu liefern und Risikofaktoren dieser Erkrankungen früher erkennen zu können.

Literaturübersicht

Die stetig steigende Anzahl an erkrankten Neuweltkamelen stellt viele Tierärzte und Tierärztinnen vor eine diagnostische und therapeutische Herausforderung. Die Wissbegierde über Erkrankungen dieser Tiere ist groß, da für viele derzeit praktizierenden Veterinärmediziner und Veterinärmedizinerinnen, Neuweltkamele im Rahmen ihrer tierärztlichen Ausbildung damals noch eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Außerdem fehlt den Tierhaltern oft das nötige Fachwissen, um Krankheitssymptome frühzeitig erkennen zu können (Theuß, et al., 2014).

Im Allgemeinen sind diverse Krankheiten von Neuweltkamelen hinsichtlich Ätiologie, Diagnostik und Therapie auch bei anderen Tierarten bekannt, jedoch ergeben sich bei Lamas und Alpakas oft spezifische Krankheitsbilder, da sie tierartspezifische Besonderheiten hinsichtlich Anatomie und Physiologie aufweisen (Franz, 2018), (Gauly et al., 2018).

Erkrankungen der Sinnesorgane betreffen vor allem das Auge und die Ohren. Dazu zählen kongenitale Defekte (Entropium, Ektropium, Zysten, Trichiasis), Infektionen und traumatische Verletzungen im Bereich der Augen (Gauly, et al., 2018). Ein angeborener genetischer Defekt bei Neuweltkamelen mit weißem Vlies und blauer Irispigmentierung, der mit Schwerhörigkeit einhergeht, wird beschrieben (Fowler, 1998), (Gauly, et al., 2005). Zu häufig beschriebenen Erkrankungen des Muskuloskelettalsystems zählen fütterungsbedingte Muskelerkrankungen wie Vitamin E und Selenmangel, aber auch Vitamin D Mangel. Erkrankungen des Skelettsystems betreffen vor allem die Kieferknochen, Wirbelsäule und die langen Röhrenknochen (Gauly, et al., 2018). Erkrankungen der Harnorgane können Nierenversagen, Niereninsuffizienz, Zystitis oder Urolithiasis sein (Gauly, et al., 2018). Hauterkrankungen, die bei Neuweltkamelen vorkommen sind Räude, Dermatophytose, Dermatophilose, Lippengrind (Parapoxvirus), mukokutane Fibropapillome sowie Neoplasien (Gauly, et al., 2018). Das kardiovaskuläre System umfasst Krankheiten wie Endokarditiden, Herzarrhythmien und Herzinsuffizienz (Gauly, et al., 2018). Erkrankungen des Verdauungstraktes zählen zu den am häufigsten vorkommenden Erkrankungen (Björklund, et al., 2019), (Theuß, et al., 2014), (Whitehead, 2013). Dazu gehören die Kompartimentazidose,

Magen-Darmgeschwüre und Enteritiden (Cebra, et al., 2014), (Fowler, 1998), (Gauly, et al., 2010). Choanale Atresie, Schädeldeformationen, Nasendasseln, Pneumonie, Lungenwurmbefall, Lungenödem, Zwerchfelllähmung und dorsale Verlagerung des weichen Gaumensegels sind Erkrankungen der Atemwege (Gauly, et al., 2018). Zahn-und Kiefererkrankungen können Zahnwurzelabszesse, Malokklusion, Zahnfrakturen, persistierende Milchzähne, unregelmäßig abgeriebene Zähne, übermäßiges Zahnwachstum der Inzisivi und abgenützte Zähne sein (Niehaus, 2009).

Im Folgenden wird auf verschiedene Krankheitsbilder, die tierartspezifische Besonderheiten aufweisen, eingegangen.

1. Häufige Erkrankungen bei Neuweltkamelen

1.1. Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes

1.1.1. Endoparasitosen

Besonders parasitäre Erkrankungen des Verdauungsapparates zählen zu den am meisten vorkommenden Erkrankungen bei Neuweltkamelen, wie aus einer retrospektiven Studie von Björklund ersichtlich ist (Björklund, et al., 2019). Häufig vorkommende Endoparasiten bei Neuweltkamelen sind Protozoen, Nematoden, Trematoden und Zestoden (Ballweber, 2009), (Björklund, et al., 2019), (Burri, et al., 2005), (Cheney & Allen, 1989), (Franz, 2018), (Hertzberg & Kohler, 2006).

1.1.1.1. Protozoen

Zur Gruppe der Protozoen gehören die *Eimeria spp.*. Sie sind besonders häufig vorkommende Endoparasiten sowohl bei adulten als auch bei juvenilen Neuweltkamelen und können bei

einem schweren Befall durchaus zum Tod des Tieres führen (Dubey, 2018), (Franz, 2018), (Lenghaus, et al., 2004). Die klinische Eimeriose kommt im Gegensatz zu anderen Tierarten auch häufig bei adulten Tieren vor (Beck & Pantchev, 2013) .

Bei Neuweltkamelen sind 5 krankmachende Eimerienarten bekannt: *E. lamae, E. alpacae, E. punoensis, E. peruviana* und *E. macusaniensis*. *E. macusaniensis* wird eine besonders hohe Pathogenität zugeschrieben, vor allem wenn eine Infektion mit anderen Eimerienarten vorliegt (Dubey, 2018), (Johnson, et al., 2009), (Palacios, et al., 2006), (Theuß, et al., 2014). Wie alle Eimerienarten sind auch die Eimerien der Neuweltkamele wirtsspezifisch und sind somit nicht auf andere Tierarten übertragbar (Beck & Pantchev, 2013), (Cheney & Allen, 1989). Sie durchlaufen in ihrer Entwicklung sowohl eine sexuelle als auch eine asexuelle Vermehrung. Eine Infektion erfolgt durch Aufnahme sporulierter Oozysten. Sie befallen die Zellen des Dünndarms (Fowler, 1998). Bei einer Eimeriose treten schwere Läsionen der Darmschleimhaut auf, bevor Eimerienoozysten im Kot überhaupt nachgewiesen werden können (Lenghaus, et al., 2004) , (Whitehead, 2013). Wiederholte Kotuntersuchungen sind daher unabdingbar. An eine Infektion und Behandlung sollte daher auch immer bei einem negativen parasitologischen Kotbefund gedacht werden (Whitehead, 2013). Ein Nachweis der Eimerienoozysten im Kot ist routinemäßig mittels Flotationsverfahren möglich (Beck & Pantchev, 2013).

Tiere zeigen meist plötzlich auftretende, unspezifische klinische Symptome wie Fressunlust, Apathie, rasch voranschreitende Abmagerung, Kolik oder auch Festliegen. Die typische Durchfall-Symptomatik ist nicht immer vorhanden.

Labordiagnostisch sind ein niedriger Serumtotalproteingehalt (in Verbindung mit einer Hypoalbuminämie) und ein physiologischer Hämatokritwert häufig, solange gleichzeitig keine andere Erkrankung vorliegt (Whitehead, 2013).

Weitere Protozoen wie *Giardia* spp. und *Cryptosporidium* spp. gelten als Durchfallerreger vor allem bei juvenilen Neuweltkamelen.

Eine Infektion mit *Giardia spp*. erfolgt meist über verschmutztes Wasser oder feuchte Weiden. Der Verlauf und die Schwere der Erkrankung sind abhängig vom Immunstatus der Tiere und der Infektionsmenge (Gauly, et al., 2018). Klinische Symptome entwickeln meist

nur Fohlen, während adulte Tiere als Reservoir und Ausscheider dienen (Kiorpes, et al., 1987), (Trout, et al., 2008).

Cryptosporidium parvum ist ein einzelliger Parasit und vor allen im Magen-Darm-Trakt zu finden. Eine Erkrankung ist meist ein Bestandsproblem. Die Aufnahme erfolgt über das Trinkwasser, Futter oder direkten Kontakt. *Cryptosporidium parvum* bleibt vor allem in kühler und feuchter Umgebung monatelang lebensfähig. Außerdem ist es ein Zoonoseerreger (Beck & Pantchev, 2013) (Gauly, et al., 2018). Der Nachweis von *Cryptosporidium* spp. ist mittels Färbung und Zugabe einer Karbolfuchsinfärbung oder mittels ELISA (in Speziallaboren) möglich (Beck & Pantchev, 2013).

1.1.1.2. Nematoden

Zu den Nematoden der Neuweltkamele zählen vor allem die verschiedensten Magen-Darm-Strongyliden (MDS), *Trichostrongylus* spp*., Trichuris spp., Capillaria spp., Strongyloides spp. und Dictyocaulus sp.*. Sie alle siedeln sich im Magen-Darm-Trakt an, außer der Lungenwurm (*Dictyocaulus* sp.), der sich in den Bronchien ansiedelt (Fowler, 1998) (Gauly, et al., 2018) (Rickard & Bishop, 1991), (Rickard, 1993).

MDS sind die bei Neuweltkamelen am häufigsten nachgewiesenen Endoparasiten (Burri, et al., 2005). Die Tiere zeigen klinische Symptome wie Abmagerung, Fressunlust, Kolik, Wachstumsstörungen und Apathie (Gauly, et al., 2018), (Zanolari, 2010).

Haemonchus contortus, der „gedrehte Magenwurm“, der zur Familie der Trichostrongyliden zählt, siedelt sich bei den Neuweltkamelen im dritten Magenkompartiment an. (Gauly, et al., 2018) Er kann die Ursache einer hochgradigen Anämie sein (Beck & Pantchev, 2013), (Whitehead, 2013).

Trichuris sp., auch als „Peitschenwurm“ bezeichnet, ist der am häufigsten vorkommende Helminth bei Neuweltkamelen (Rickard & Bishop, 1991). *T. ovis, T. tenuis, T. discolor, skjabini* sind bereits bei Neuweltkamelen nachgewiesen (Gauly, et al., 2018). Diese Endoparasiten parasitieren im Dickdarm. Die infektiösen Eier werden aufgenommen und durchdringen die Wand des Dünndarms, von dem aus sie dann in den Dickdarm des Wirtes

wandern. Chronisch erkrankte Tiere zeigen oft eine Anämie aufgrund einer entstehenden Darmentzündung (Gauly, et al., 2018), (Zanolari, 2010). Außerdem kann diese Erkrankung mit Abmagerung, Entwicklungsstörung und in schweren Fällen mit blutigem Durchfall einhergehen (Gauly, et al., 2018).

Capillaria spp., „Haarwürmer“, kommen bei Lamas und Alpakas eher selten vor. Es gibt aber Berichte einer Infektion aus den USA , der Schweiz und aus Großbritannien (Hertzberg & Kohler, 2006), (Rickard & Bishop, 1991), (Tait, et al., 2002).

Ein Befall mit *Strongyloides* spp. kommt vor allem bei juvenilen Tieren vor (Gauly, et al., 2018), ist aber ebenfalls selten und daher gibt es wenig Kenntnis über die Pathogenität dieser Parasiten (Bishop & Rickard, 1987). Weibliche Strongyliden parasitieren im Dünndarm des Wirtes, der geschlechtliche Entwicklungsabschnitt mit der Eiproduktion findet außerhalb des Wirtes statt (Eckert, et al., 2008), (Gauly, et al., 2018).

Dictyocaulus spp. (Lungenwürmer) können ebenfalls bei Neuweltkamelen vorkommen, sind aber eher selten anzufinden (Gauly, et al., 2018), (Zanolari, 2010). Die Larven sind bevorzugt in feuchteren Gebieten zu finden und die Tiere zeigen Symptome einer Bronchitis und/oder einer Pneumonie. Atemnot, Dyspnoe, Nasenausfluss und Husten sind typische klinische Symptome (Gauly, et al., 2018), (Zanolari, 2010).

Der Nachweis von Nematodeneiern im Kot erfolgt routinemäßig mittels Flotationsverfahrens (Beck & Pantchev, 2013), (Gauly, et al., 2018). Für den Nachweis der Lungenwurmlarven im Kot wird ein spezielles Auswanderverfahren durchgeführt (Eckert, et al., 2008), (Rohbeck, 2006).

1.1.1.3. Trematoden

Trematoden wie *Fasciola hepatica*, *Fasciola magna* und *Dicrocoelium dendriticum* spielen besonders in Feuchtgebieten eine große Rolle (Beck & Pantchev, 2013).

Trematoden siedeln sich in den Gallengängen an und verursachen in schweren Fällen Anzeichen von Schwäche und Anämie (Beck & Pantchev, 2013).

Eine Infektion mit *Fasciola magna* ist bei Neuweltkamelen in Österreich nicht beschrieben, es gibt nur Beschreibungen zu sporadischen Infektionen mit diesem Parasiten in den USA. (Conboy, et al., 1988) Foreyt u. Parrish fanden heraus, dass Lamas für *Fasciola magna* lediglich ein Fehlwirt sind (Foreyt & Parish, 1990).

Fasciola hepatica, der große Leberegel, kommt bei Neuweltkamelen eher selten vor (Burri, et al., 2005), (Gauly, et al., 2018), da der Zwischenwirt, die Schlammschnecke, an Feuchtgebiete gebunden ist. Die Fasziolose umfasst eine chronische und eine akute Verlaufsform, wobei häufiger der chronische Verlauf festgestellt wird. Abmagerung, Ödeme, verminderte Fresslust, vermindertes Allgemeinverhalten, Durchfall oder Verstopfung können klinische Symptome hierfür sein (Zanolari, 2010).

Eine Infektion mit dem kleinen Leberegel (*Dicrocoelium dendriticum*) kommt hingegen in europäischen Ländern häufig vor (Cheney & Allen, 1989), (Rickard, 1994). Während sich die klinische Symptomatik bei unseren heimischen Wiederkäuern (Schafe, Ziegen) subklinisch und unspezifisch äußert, können bei Neuweltkamelen schwere Verlaufsformen mit Leberveränderungen, wie Abszessbildung, Granulombildung, Hepatomegalie und Leberzirrhose auftreten (Franz, 2018), (Gauly, et al., 2018), (Zanolari, 2010). Unbehandelt verläuft eine Infektion mit dem kleinen Leberegel oftmals tödlich. (Franz, 2018) Bei einem hochgradigen Befall zeigen die Tiere Gewichtsverlust, Festliegen, ein umfangsvermehrtes Abdomen und eine verminderte bis keine Fresslust (Gauly, et al., 2018), (Zanolari, 2010).

Für den Nachweis von Trematodeneiern im Kot kommt routinemäßig ein kombiniertes Sedimentations-Flotationsverfahren zum Einsatz (Beck & Pantchev, 2013).

1.1.1.4. Zestoden

Ein Befall bei Lamas und Alpakas mit Zestoden der Gattung *Moniezia* spp. ist beschrieben. Sie parasitieren im Dünndarm und führen zu einem Gewichtsverlust. Nur bei einem hochgradigen Befall zeigen Tiere Durchfall und Anämie (Hertzberg & Kohler, 2006). Subklinische Erkrankungen mit Bandwürmern sind bei Neuweltkamelen häufig (Zanolari, 2010). Die typisch polymorphen Eier sind sehr widerstandsfähig und mittels

Flotationsverfahrens oder makroskopisch, aufgrund ihres auffälligen Aussehens, im Kot leicht zu detektieren (Beck & Pantchev, 2013).

1.1.2. Magenulzera

Das Auftreten von Magenulzera stellt bei Neuweltkamelen keine Seltenheit dar, wie eine retrospektive Analyse des Sektionsgutes des Leipziger Instituts für Veterinär-Pathologie zeigt (Theuß, et al., 2014). Auch eine sehr aktuelle Studie von Neubert aus Südamerika zeigt das häufige Vorkommen von Magengeschwüren (Neubert, et al., 2022). In ihrer Studie wurden 187 Sektionsbefunde von Alpakas ausgewertet, wovon bei 44 Tieren Magengeschwüre detektiert wurden. Neun dieser 44 Tiere wiesen ein bereits durchgebrochenes Magengeschwür auf.

Neuweltkamele haben einen Magen bestehend aus 3 Magenkompartimenten, Kompartiment 1 bis 3 (C1-C3). C1, C2 und der kraniale Anteil des C3 entsprechen den Vormägen der Wiederkäuer. Der restliche Anteil von C3 ist für die enzymatische Verdauung verantwortlich (Franz, 2017).

Nur 20 % des C3 sind mit drüsenhaltiger Schleimhaut ausgekleidet, besonders im Bereich des *Margo plicatus*, der Abgrenzungslinie zwischen drüsenhaltiger und nicht drüsenhaltiger Schleimhaut, entwickeln sich häufig Magenulzera (Neubert, et al., 2022). Diese Läsionen können sehr unterschiedlich in ihrer Anzahl, Größe und Tiefe ausfallen. Sowohl umweltbedingte Geschehnisse als auch soziale oder metabolische Veränderungen können Stress bei diesen Tieren verursachen und in Folge zur Ausbildung von Ulzera führen (Franz, 2018), (Whitehead, 2013).

Whitehead (2013) schreibt, dass besonders Jungtiere, die von der Mutter abgesetzt werden, häufig von Magengeschwüren im C3 betroffen sind. Die betroffenen Tiere weisen klinisch häufig Kolikanzeichen oder übermäßigen Speichelfluss auf. Die Diagnosestellung von Magenulzera am lebenden Tier kann lediglich auf Verdacht hin gestellt werden. Eine gründliche Anamnese, Blut im Kot oder Koliksymptome, Apathie, Fressunlust oder auch

Festliegen sind unspezifische klinische Symptome, bei deren Auftreten auch an Magenulzera gedacht werden muß. Aufgrund des mehrhöhligen Magensystems kann wie bei anderen Tierarten (Pferd, Schwein, Kleintier) eine endoskopische Untersuchung nicht zur Diagnosestellung herangezogen werden. Die Sonographie ermöglicht derzeit nur die Diagnose einer Peritonitis im Falle eines bereits perforierten Magenulkus (Whitehead, 2013).

1.2. Erkrankungen des Respirationstraktes

Erkrankungen der Atemwege werden ebenso bei Lamas und Alpakas häufig beobachtet (Theuß, et al., 2014). Es gibt primäre und sekundäre Atemwegserkrankungen, wobei primäre als weniger häufig auftretend angesehen werden (Gauly, et al., 2018). Man unterscheidet weiters zwischen Erkrankungen des oberen und des unteren Respirationstraktes.

1.2.1 Oberer Respirationstrakt

Als Erkrankungen des oberen Respirationstraktes werden bei Neuweltkamelen Missbildungen (Choanale Atresie, „Wyre face“) und der Befall mit Nasendasseln beschrieben (Gauly, et al., 2018), (Theuß, et al., 2014). Die Prävalenz einer Gesichts- und Atemwegsmissbildung ist bei Neuweltkamelen relativ hoch, der Grund dafür ist jedoch unklar aber es gibt Hinweise, dass diese Erkrankungen, genetisch bedingt sind (Reed, et al., 2010).

Bei der choanalen Atresie handelt es sich um eine angeborene fehlende Rückbildung des membranösen oder knöchernen Verschlusses der hinteren Nasenöffnung. Der Verschluss kann vollständig oder partiell, ein- oder beidseitig sein (Gauly, et al., 2018).

Die klinische Symptomatik dieser Anomalie ist abhängig vom Schweregrad der Missbildung. Betroffene Tiere werden oft bei der ersten Milchaufnahme auffällig. Schwere Atemnot, Maulatmung, deutlich verkürzte Saugzeiten und Husten können bei Neugeborenen auftreten.

Da sie durch die Fehlbildung auf eine Maulatmung angewiesen sind, kann es in späterer Folge zu Aspirationspneumonien kommen (Gauly, et al., 2018).

Nasendasseln, *Cephenomyia hominivorax* und *Oestrus ovis,* kommen ebenfalls bei Lamas und Alpakas in den oberen Atemwegen vor. Sie besiedeln vor allem die Schleimhäute der dorsalen Nasenmuschel und Nasennebenhöhlen und wandern dort ins Gewebe ein, wo sie im Sommer einige Wochen und im Winter bis zu einigen Monaten verbleiben. Befallene Tiere zeigen Dyspnoe, Maulatmung, blutigen oder eitrigen Nasenausfluss und ein reduziertes Allgemeinverhalten (Gauly, et al., 2018).

1.2.2. Unterer Respirationstrakt

1.2.2.1. Pneumonie

Häufig entwickeln Neuweltkamele eine Pneumonie, welche oft infektiös, meist bakteriell, bedingt ist. Erreger, wie *Trueperella pyogenes*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Prevotella oralis, Enterococcus* spp., *Actinobacillus* spp., *Cl. perfringens*, *C. pseudotuberculosis*, *E. coli*, *Moraxella* spp. und *Pasteurella* spp. verursachen eine katarrhalisch-eitrige bzw. eitrig-/hämorrhagisch-nekrotisierende Pneumonie. Aber auch Pilze wie *Candida* spp., *Aspergillus* spp. und *Mucor* spp. können eine infektiöse Ursache für eine Erkrankung darstellen (Theuß, et al., 2014). Es gibt, wie bei allen Tierarten, primäre und sekundäre Pneumonien, wobei primäre bei den Neuweltkamelen zu den sehr selten auftretenden Erkrankungen zählen (Gauly, et al., 2018).

Für eine granulomatöse Pneumonie können Lungenwürmer, Mykobakterien oder virale Infektionen verantwortlich sein (Theuß, et al., 2014). Nur 2 Fälle sind zu viral bedingten Pneumonien in der Literatur beschrieben. Einmal beschrieben bei Crias in gemeinsamer Haltung mit Wiederkäuern in Südamerika, welche vermutlich durch das Bovine Virus Diarrhoe Virus (BVDV) hervorgerufen wurde, ein anderes Mal, aber seltener bei adulten Tieren in der USA und in Europa beschrieben (Foster, et al., 2005), (Kim, et al., 2009).

1.2.2.2. Atelektasen

Atelektasen der Lunge kommen bei neu- oder totgeborenen Neuweltkamelen vor (Theuß, et al., 2014).

1.3. Erkrankungen der Haut

Hauterkrankungen gehören neben Endoparasiten, zu den eher häufig auftretenden Krankheitsbildern bei Lamas und Alpakas. Es gibt infektiöse und nichtinfektiöse Krankheitsursachen. Zu den infektiösen gehören Ektoparasiten, Bakterien und Pilze und zu den nicht infektiösen gehören, beispielsweise, Allergien, Autoimmunerkrankungen, Zinkmangel oder Neoplasien. Für eine gute Diagnostik ist eine ausführliche Anamnese zu dokumentieren. Zusätzlich werden eine allgemeine klinische Untersuchung, Blutuntersuchungen, Hautbiopsien, Hautgeschabsel oder Futtermittelanalysen als diagnostische Maßnahmen herangezogen (Cebra, et al., 2014), (Foster, et al., 2007), (Fowler, 1998), (Franz, 2018), (Gauly, et al., 2018), (Scott, et al., 2011).

1.3.1. Ektoparasitenbefall

1.3.1.1. Räudemilben

Zu den häufig nachgewiesenen Räudemilben bei Neuweltkamelen zählen *Sarcoptes* spp., *Psoroptes* spp. und *Chorioptes* spp.. *Sarcoptes scabiei* var. *auchinae* hat ein Zoonosepotenzial (Franz, 2018).

Es handelt sich bei der Räude um eine sogenannte Faktorenkrankheit und diese äußert sich klinisch besonders mit Hyperkeratosen, Papel- und Pustelbildung sowie Alopezie (Beck & Pantchev, 2013).

In Abhängigkeit der vorhandenen Milbenart zeigen sich Hautveränderungen typischerweise am Kopf, am Rumpf, den Extremitäten und am Schwanzansatz, wobei der Grad des

Juckreizes bei der Sarkoptes-Räude am stärksten ausgeprägt ist (Beck & Pantchev, 2013), (Whitehead, 2013). Sarkoptesmilben findet man meist im Inneschenkelbereich, ventral am Abdomen und zwischen den Zehen. Psoroptesmilben verursachen meist eine Ohrenentzündung (Otitis externa). *Chorioptes* spp. hingegen befallen meist den Schwanzansatz, die Innenseite der Schenkel und ebenfalls die Zwischenzehenräume (Franz, 2018).

1.3.1.2. Befall mit Läusen und Haarlingen

Ein Befall mit Läusen und Haarlingen ist meist auf schlechte Haltungsbedingungen zurück zu führen (Beck & Pantchev, 2013). Sie verursachen Juckreiz, Unruhe und in sehr schlimmen Fällen auch eine Anämie (Whitehead, 2013). Sie sind meist im Bereich des Halses und Rumpfes aufzufinden und können oft schon mit dem bloßen Auge diagnostiziert werden (Beck & Pantchev, 2013).

1.3.2. Zink responsive dermatosis (Zinkmangel)

Bei einem Zinkmangel zeigen die betroffenen Tiere klinische Symptome wie Haarverlust sowie lokal begrenzte oder generalisierte Hyperkeratosen. Oft kommt es hier zu bakteriell bedingten Sekundärinfektionen. Als Ursache dafür wird ein angeborener oder fütterungsbedingter Zinkmangel vermutet. Kalzium (Ca), Eisen (Fe) und Kupfer (Cu) sind „Gegenspieler“ zu Zink (Zn). Somit kann ein vermehrtes Vorkommen von Ca, Fe und Cu zu einer verminderten Aufnahme von Zink führen und somit sekundär ebenso einen Zinkmangel bewirken. Beweisend für eine bestehende Zinkmangelerkrankung sind ein erniedrigter Serumzinkgehalt im Blut in Kombination mit einem deutlich erkennbaren Therapieerfolg nach oraler Gabe von organischem oder anorganischem Zink (Franz, 2018).

1.3.3. Dermatophilose

Besonders bei nassen Wetterbedingungen sind Neuweltkamele aufgrund des dichten Vlieses anfällig für *Dermatophilus congolensis*. Sie entwickeln krustige Plaques über den gesamten Körper verteilt (Whitehead, 2013).

1.4. Neoplasien

Neoplasien zählen bei Neuweltkamelen zu den seltener beschriebenen Diagnosen. Bei Lamas und Alpakas stehen lymphproliferative Prozesse, wie das Lymphsarkom, an erster Stelle (Aboellail, et al., 2021), (Theuß, et al., 2014). Die Diagnose dieser Neoplasie ist aber meist schwierig zu stellen bzw. erst im Endstadium der Krankheit feststellbar, da die klinische Symptomatik oftmals sehr unspezifisch ist (Whitehead, 2013). Erkrankte Tiere zeigen klinische Symptome, wie Abmagerung, Lethargie, Umfangsvermehrungen und eine verminderte Fresslust (Gauly, et al., 2018), (Whitehead, 2013).

Äußere Neoplasien, wie zum Beispiel die der peripheren Lymphknoten, werden mittels Adspektion und Palpation gut erkannt. Innere Neoplasien hingegen fallen zumeist erst bei einer sonografischen Untersuchung auf. Eine Biopsie mit anschliessender pathohistologischer Untersuchung des Bioptates ist für eine endgültige Diagnosestellung notwendig aber auch eine Immunhistologie oder Feinnadelaspiration können für die Diagnostik herangezogen werden (Gauly, et al., 2018), (Martin, et al., 2010).

1.5. Erkrankungen des Harntraktes

Erkrankungen der Niere und der harnableitenden Wege sind bei Neuweltkamelen im Vergleich zu gastrointestinalen Erkrankungen und Atemwegserkrankungen in der Literatur seltener beschrieben. Als häufigstes Problem werden in der Fachliteratur Harnabsatzstörungen unterschiedlicher Ursachen beschrieben, wie zum Beispiel Missbildungen, Harnsteine und Zystitis (Gauly, et al., 2018).

1.5.1. Nierenerkrankungen

Nierenerkrankungen werden meist erst im fortgeschrittenen Krankheitsstadium diagnostiziert. Eine klinisch manifeste Azotämie kann entstehen, wenn die Nierenfunktion stark eingeschränkt ist (Gauly, et al., 2018). Es müssen 75 % der Nierenfunktion beeinträchtigt sein, damit ein erhöhter Gehalt von harnpflichtigen Substanzen im Blut nachweisbar ist. Akutes Nierenversagen aufgrund von unerwünschten Nebenwirkunken von Medikamenten, Vitamin-D-Intoxikationen oder infektiösen Ursachen (Sepsis, Leptospirose) (Hodgin, et al., 1984), (Hutchinson, et al., 1993) kommt bei Neuweltkamelen selten vor (Gauly, et al., 2018).

Niereninsuffizienzen können durch Aufnahme von Schwermetallen, Eiche, Oxalat, Ethylenglykol oder bei Vorhandensein von Neoplasien und Missbildungen entstehen (Dietrich & Brewer, 1988), (Duesterdieck-Zellmer, et al., 2014), (Gauly, et al., 2018) (Gerspach, et al., 2008), (Gerspach, et al., 2010), (Irwin, 2001), (Patel, et al., 2004).

Die klinische Symptomatik von Nierenerkrankungen ist eher unspezifisch. Tiere zeigen ein reduziertes Allgemeinverhalten, Inappetenz, Dehydratation, Abmagerung und Apathie. Die Blutchemie zeigt außerdem erhöhte Harnstoff- und Kreatininkonzentrationen mit einer Verschiebung des Elektrolythaushaltes und einer metabolische Azidose (Gauly, et al., 2018).

1.5.2. Erkrankungen der ableitenden Harnwege

Aufsteigende Infektionen führen bei weiblichen Tieren aufgrund ihrer kurzen Harnröhre oft zu einer Zystitis. Klinische Anzeichen hierfür sind Fieber, Dysurie, Pollakisurie und makroskopisch veränderter Harn. Im Rahmen einer Harnuntersuchung können eine Hämaturie, Proteinurie, ein erhöhtes spezifisches Harngewicht, ein vermehrter Leukozytengehalt im Harnsediment und Bakterien im steril entnommenen Harn festgestellt werden (Gauly, et al., 2018).

Die Harnröhre von männlichen Neuweltkamelen hat, wie auch die der kleinen Wiederkäuer, eine *Ansa sigmoidea*. Diese ist von sehr engem Durchmesser. Weitere „Engstellen“ der Harnröhre sind besonders im Bereich der *Flexura sigmoidea*, beim *Arcus ischiadius* und an der Penisspitze (*Glans penis*) zu finden (Franz, 2017), (Gauly, et al., 2018). Somit kann es oftmals durch eine Urolithiasis zu Obstruktionen der Harnröhre kommen. Diese Obstruktionen können in weiterer Folge zu Harnblasenrupturen (Andrews, et al., 1995), (Dart, et al., 1997) mit anschließendem Uroperitoneum führen.

Neuweltkamele zeigen je nach Schweregrad der Obstruktion der Harnröhre (vollständig oder unvollständig) eine verminderte Fresslust, vermindertes Allgemeinverhalten, Pollakisurie, Kolik, Harntröpfeln und schmerzhaftes Absetzen von blutigen oder trüben Harn (Gauly, et al., 2018).

1.6. Erkrankungen der Zähne

Auch Zahnerkrankungen sind bei Neuweltkamelen keine Seltenheit. Oft leiden Lamas und Alpakas an Zahnwurzelentzündungen, Zahnfrakturen, persistierenden Milchzähnen, unregelmäßig abgeriebenen Zähnen, übermäßigen Zahnwachstum, abgenützten Zähnen und Malokklusion (Niehaus, 2009).

Das Auftreten von Zahnwurzelentzündungen ist altersunabhängig, jedoch ist das Vorkommen bei Tieren im Alter zwischen zwei bis fünf Jahren am häufigsten beschrieben (Niehaus, 2009), (Whitehead, 2013), da zu diesem Zeitpunkt die bleibenden Backenzähne durchbrechen (Whitehead, 2013). Bakterien sollen laut Whitehead (2013) vermutlich wegen des Zahnwachstums, durch das aufgeweichte und entzündete Zahnfleisch in die Tiefe gelangen und so zu Zahnwurzelabszessen führen. Außerdem können iatrogene Faktoren ebenfalls eine Rolle spielen. Häufiger sind die Prämolaren und Molaren des Unterkiefers betroffen (Niehaus, 2009).

Die klinische Symptomatik zeigt sich meist in einem Gewichtsverlust, Wickelkauen, Fressunlust und der Bildung einer Umfangsvermehrung im betroffenen Kieferbereich (Franz,

2018). Der Schweregrad der Schwellung bzw. der Umfangsvermehrung soll den Grad der Chronizität widerspiegeln (Niehaus, 2009). Für die Diagnostik von Zahnwurzelentzündungen spielt die Röntgenuntersuchung eine wichtige Rolle (Niehaus, 2009).

Material und Methoden

Mittels betriebseigenen Tierspitalsinformationssystems (TIS) wurden retrospektiv alle Lamas und Alpakas, die in dem Zeitraum zwischen 2016 und 2021 an die Universitätsklinik für Wiederkäuer der Veterinärmedizinischen Universität Wien überwiesen wurden, erhoben. Von diesen Tieren wurden zur Auswertung für diese Studie alle verstorbenen und euthanasierten Tiere herangezogen. Dabei erfolgte die Dokumentation von Nationale (Tierart, Alter, Geschlecht), klinischer Symptomatik sowie Nennung der Krankheits- bzw. Todesursache anhand des Sektionsbefundes. Alle Sektionen wurden am Institut für Pathologie und Gerichtliche Veterinärmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien durchgeführt.

Hinsichtlich Tierart wurde zwischen Lama und Alpaka differenziert, bei der Zuteilung des Geschlechtes wurde zwischen männlich, weiblich und männlich kastriert unterschieden. Alle erfassten Tiere wurden 4 Altersgruppen zugeteilt (Neugeborene (0-2 Wochen alt), Cria (>2 Wochen bis 6 Monate), Jungtier (>6 Monate bis 1,5 Jahre) und Adulte (>1,5 Jahre)). Die jeweilig diagnostizierte Erkrankung wurde bestimmten Organen bzw. Organsystemen zugeordnet: Sinnesorgane (Auge und Ohr), Zentralnervensystem, Muskuloskelettalsystem, Genitaltrakt, Harntrakt, Respirationstrakt, Verdauungstrakt, Zahn und Kiefer, Haut/Hautoberfläche, kardiovaskuläres System, hämolymphatisches System, Nabel sowie Milchdrüse. War keine explizite Organzuteilung möglich, wurden diese Tiere in der Gruppe „keine Organzuordnung“ zusammengefasst.

Folgende, bei den unterschiedlichen Krankheitsbildern auftretende klinische Symptome wurden dokumentiert und deskriptiv erfasst: Apathie, gesteigertes Allgemeinverhalten (Kolik ausgenommen), Kolik, Festliegen, verändertes Fressverhalten, Regurgitieren, Abmagerung, Lahmheit, verändertes Gangbild (ausgenommen Lahmheit), veränderte Körperhaltung, Anämie, Veränderung der Schleimhautfarbe (Rötung, Ikterus, Zyanose), Ausfluss (Auge, Ohr, Nase, Vagina), Blepharospasmus, makroskopisch sichtbare Hornhautveränderungen, Speichelfluss oder schaumiger Speichel, Foeter ex ore, Umfangsvermehrung an der Hautoberfläche, Haut und Unterhautveränderungen, Juckreiz, Dyspnoe und veränderte Atemfrequenz, veränderte Kotkonsistenz, makroskopisch sichtbare Kotbeimengungen,

Kotabsatzbeschwerden, Harnabsatzstörung, makroskopisch sichtbare Veränderung des Harns, zentral nervale Symptome (z.B. Opisthotonus).

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels deskriptiver Statistik, durch Berechnung der Häufigkeiten (%) und der Überprüfung mittels Chi-Quadrat-Test auf signifikante Zusammenhänge zwischen Tierart, Alter, Geschlecht und dem jeweils betroffenen Organ bzw. Organsystem. Das angenommene Signifikanzlevel lag unter 0,05 ($p < 0,05$).Fragestellungen, die im Rahmen dieser Diplomarbeit bearbeitet wurden, waren:

- Anteil der verstorbenen Tiere im Vergleich zu den insgesamt an die Klinik überwiesenen Tiere in dem betroffenen Zeitraum,
- Anzahl von verstorbenen Lamas und Alpakas,
- Anzahl der Tiere, zugeteilt zu den 4 Altersgruppen,
- Anzahl an weiblichen, männlichen und männlich kastrierten Tieren,
- Anzahl der betroffenen Organe bzw. Organsysteme,
- Auflistung der vorkommenden klinischen Symptome in Zusammenhang mit Tierart, Alter und Geschlecht,
- Auflistung der vorkommenden Diagnosen anhand des Sektionsbefundes.

Ergebnisse

Im Zeitraum zwischen 2016 und 2021(2021: Jänner bis Juni) waren insgesamt 675 Neuweltkamele an der Veterinärmedizinischen Universität Wien wegen unterschiedlicher Krankheiten in Behandlung (Tab. 1). 99 Patienten wurden im Jahr 2016, 104 Tiere im Jahr 2017, 118 Tiere im Jahr 2018, 123 Neuweltkamele im Jahr 2019, 152 im Jahr 2020 und 79 Lamas und Alpakas in den ersten 6 Monaten im Jahre 2021 behandelt. Von diesen insgesamt 675 Lamas und Alpakas sind 93 Tiere verstorben bzw. wurden euthanasiert. Diese 93 Neuweltkamele wurden in dieser Arbeit für die weitere Auswertung herangezogen.

Tabelle 1: Überblick über Anzahl an der Universitätsklinik für Wiederkäuer verstorbener Lamas und Alpakas im Zeitraum 2016 - 2021

Jahr	Anzahl behandelter Patienten (n)	Anzahl verstorbener Patienten (n)	Prozentsatz der verstorbenen Patienten
2016	99	21	21,2 %
2017	104	9	8,7 %
2018	118	14	11,9 %
2019	123	22	17,9 %
2020	152	20	13,2 %
2021 (Jänner – Juni)	79	7	8,9 %
Gesamt	675	93	13,8 %

Von diesen 93 Neuweltkamelen sind 79,6 % (n = 74) Alpakas und 20,4 % (n = 19) Lamas. Weibliche Tiere (n 43) machen einen deutlich größeren Anteil der Patienten aus, als männliche (n = 36) oder männlich kastrierte (n = 12) Tiere und die meisten Tiere unserer Patienten (66,7 %) waren adulte Tiere (> 1,5 Jahre). (Abb. 2, 3). Es waren insgesamt 10 Neugeborene, 5 Crias, 12 Jungtiere und 62 Adulte in den letzten 5 Jahren an der Veterinärmedizinischen Universität Wien verstorben. Neugeborene waren in unserer Auswertung 0-2 Wochen, Crias 2 Wochen bis 6 Monate, Jungtiere 6 Monate bis 1,5 Jahre und Adulte über 1,5 Jahre alt. Bei 2 Tieren fehlte eine Angabe zum Geschlecht und bei 4 Tieren eine Altersangabe. Diese Tiere sind in unserer Abbildung 2 und 3 als fehlend gekennzeichnet (Abb. 2, 3).

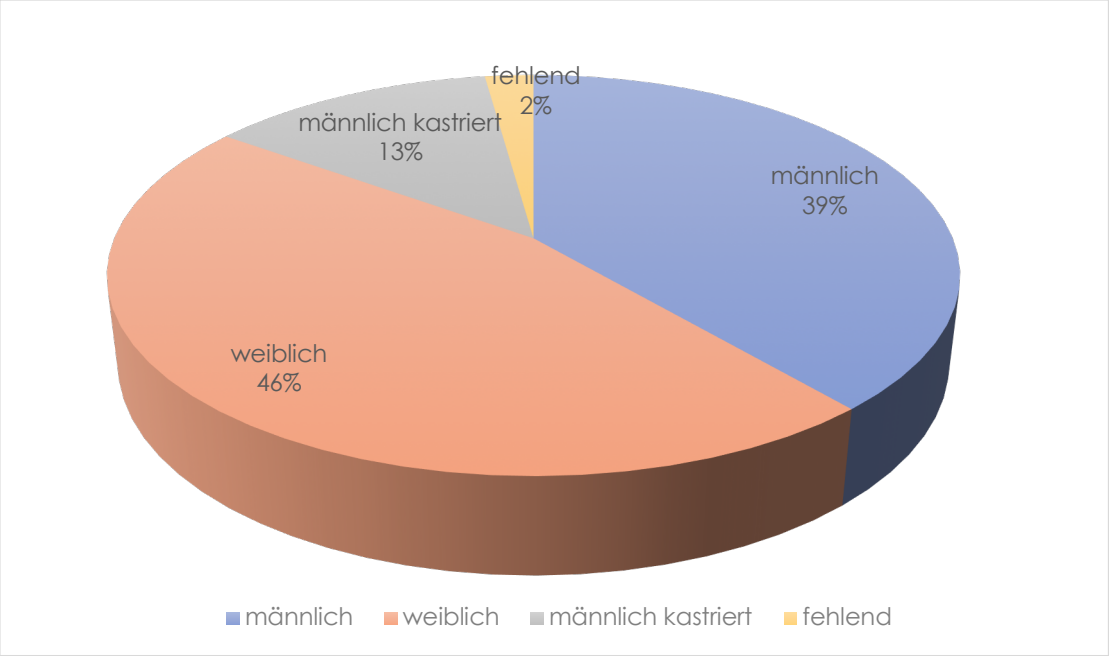

Abb. 2: Geschlechterverteilung (%) der verstorbenen Neuweltkamelpatienten im Zeitraum 2016 bis 2021

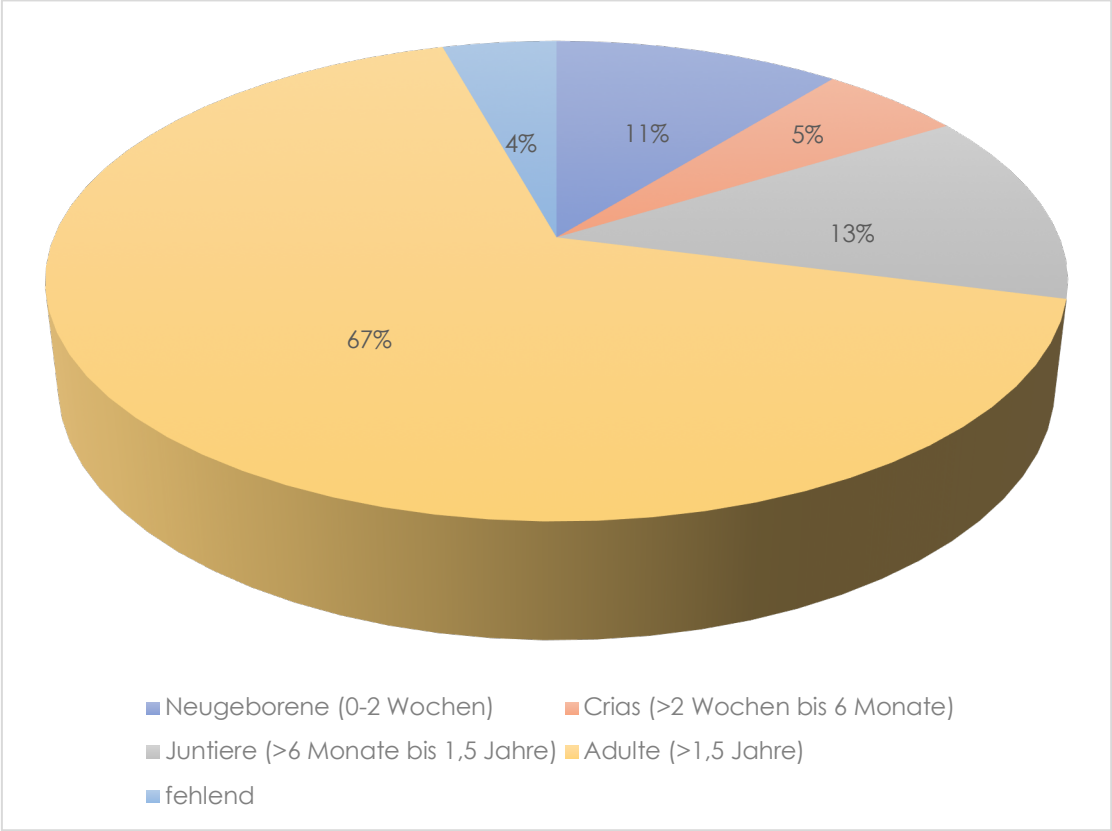

Abb. 3: Altersverteilung der verstorbenen Neuweltkamelpatienten im Zeitraum 2016 bis 2021

1. Betroffenes erkranktes Organ bzw. Organsystem

Bezüglich aufgetretener Erkrankungen war das am häufigsten betroffene Organsystem sowohl bei den Lamas (n = 10) als auch bei den Alpakas (n = 36) der Verdauungstrakt. An zweiter Stelle stehen in der Gesamtauswertung der Respirationstrakt (n = 13), das Muskuloskelettalsystem (n = 13),das kardiovaskuläre System (n = 13), gefolgt von dem hämolymphatischen System (n = 7) (Abb. 4). Erkrankungen des zentralen Nervensystems, des Harntraktes und der Zähne/Kiefer wurden bei jeweils fünf Tieren diagnostiziert, 4 Tiere zeigten eine Erkrankung des Genitaltraktes, 2 Tiere wiesen eine Nabelerkrankung auf und bei einem Tier wurde die Erkrankung den Sinnesorganen zugeordnet.

Von den betroffenen 46 Neuweltkamelen, die eine Erkrankung des Gastrointestinaltraktes hatten, waren 13 Tiere an mehr als nur einem Organ erkrankt. Bei vier Tieren war zusätzlich

das kardiovaskuläre System, bei weiteren vier Tieren der Respirationstrakt, bei zwei Tieren das hämolymphatische System, bei anderen zwei Tieren das Muskuloskelettalsystem und bei einem Tier der Genitaltrakt betroffen. Aber auch Tiere, die keine Erkrankung des Verdauungstraktes aufwiesen, zeigten unter anderen Erkrankungen mehrere Organe gleichzeitig (n = 14). Insgesamt waren 27 Tiere an mehr als nur einem Organ erkrankt, wie in Tab. 4 ersichtlich.

Bei vier Tieren konnte trotz Vorliegen eines Sektionsbefundes keine Organzuordnung getroffen werden.

Bei der Auswertung der Signifikanzüberprüfung, ob ein Zusammenhang zwischen dem betroffenen Organ bzw. Organsystem und der Tierart existiert, wies keines der Ergebnisse eine statistische Signifikanz auf.

In Bezug auf das Geschlecht ist ebenfalls bei den weiblichen (n = 19) als auch bei den männlichen (n = 20) Tieren der Verdauungstrakt das am häufigsten betroffene Organ. Anschließend kommen bei den weiblichen Tieren der Respirationstrakt (n = 8) und das kardiovaskuläre System (n = 7), während bei den männlichen Tieren das kardiovaskuläre System an zweiter Stelle (n = 5) gereiht ist, gefolgt vom Respirationstrakt (n = 4), dem Muskuloskelettalsystem (n = 4) und dem Harntrakt (n = 4) (Abb. 5). Der Zusammenhang zwischen Geschlecht und Organzuordnung war statistisch nicht signifikant.

Bei den Neugeborenen stellte eine Erkrankung des Respirationstraktes mit 40 % die häufigste Todesursache dar (n =4), während bei den Crias (n = 4), Jungtieren (n = 5) und Adulten (n = 36) hingegen eine Erkrankung des Verdauungstraktes zum Tod des Tieres führte (Abb. 6). Der Zusammenhang zwischen Alter und Organzuordnung wies in der Statistik, mit Ausnahme des Nabels (p = 0,001), des Respirationstraktes (p = 0,046) und des Verdauungstraktes (p = 0,016) keine Zahl unter dem Signifikanzniveau von p = 0,05 auf.

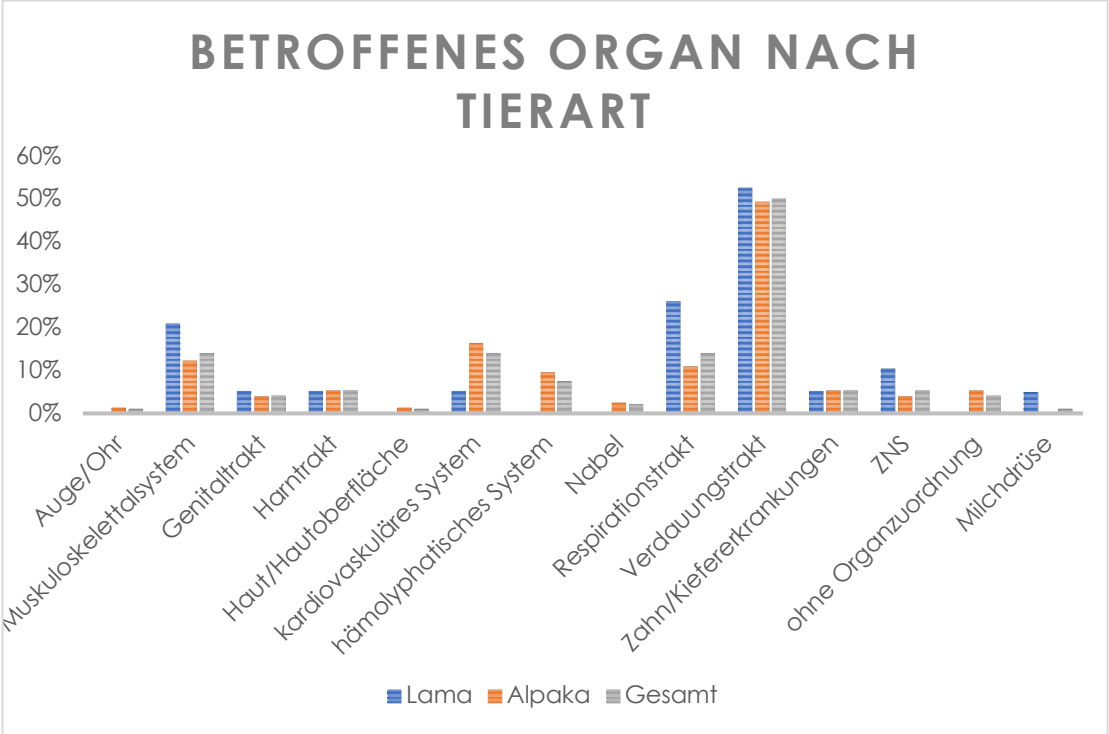

Abb. 4: Verteilung der Häufigkeiten eines betroffenen Organs bzw. Organsystems bei verstorbenen Lamas und Alpakas im Vergleich zur Gesamttierzahl

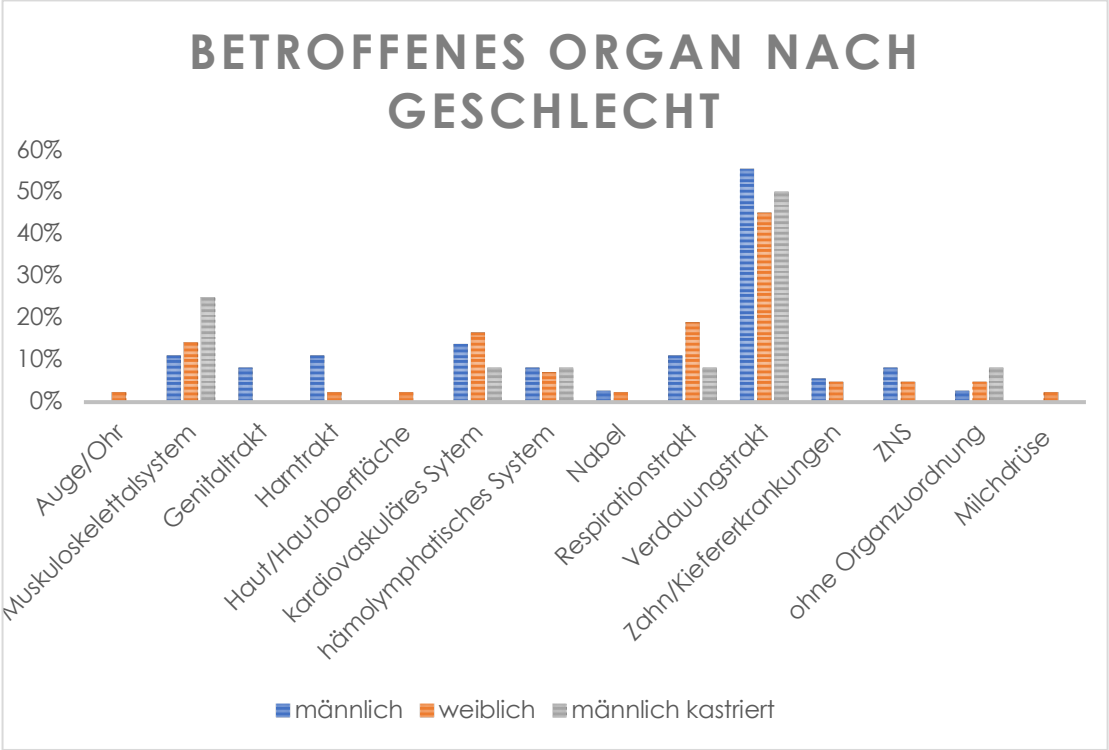

Abb. 5: Geschlechterverteilung (weiblich – männlich – männlich kastriert) hinsichtlich eines betroffenen Organs bzw. Organsystems bei verstorbenen Lamas und Alpakas

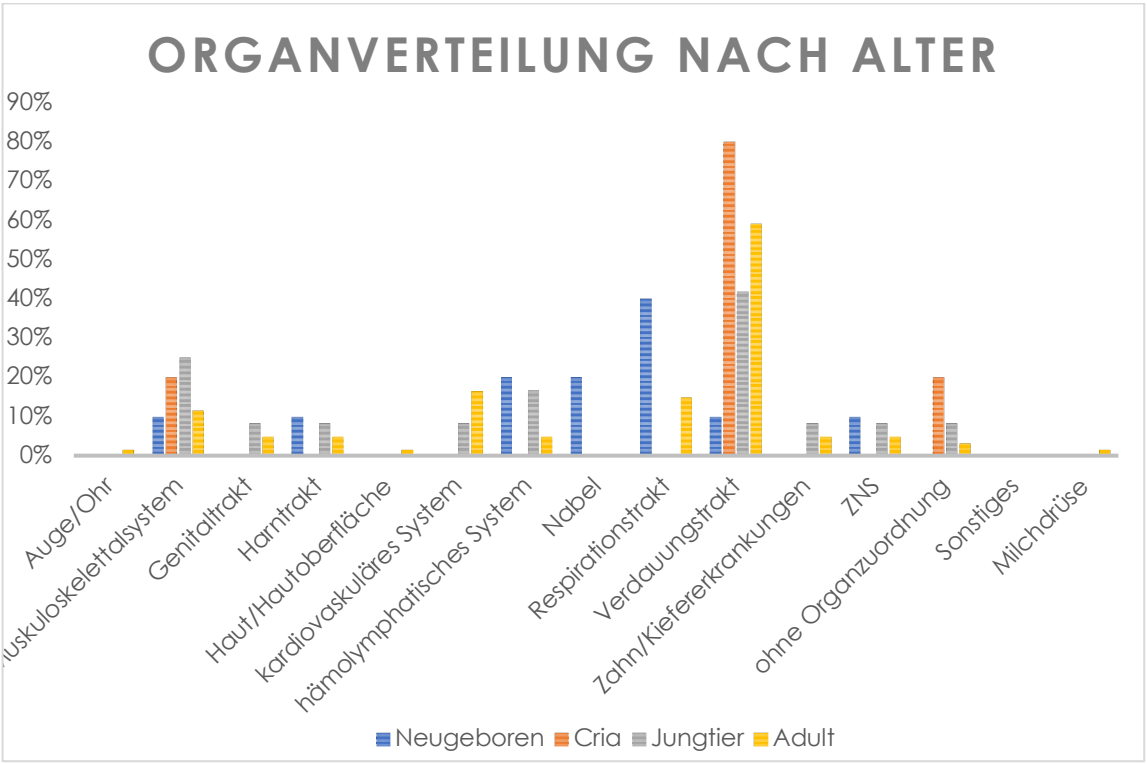

Abb. 6: Verteilung der betroffenen Organe bzw. Organsysteme nach Altersklassen (Neugeborene – Cria – Jungtier – Adult) der verstorbenen Lamas und Alpakas

In der Tabelle 2 sind alle klinischen Symptome, die die verstorbenen Neuweltkamele zeigten, unabhängig vom betroffenen Organ bzw. Organsystem, aufgelistet. In dieser Tabelle ist die Häufigkeit des Auftretens eines Symptoms innerhalb der Tierart, des Geschlechts oder des Alters ersichtlich. In jeder der Spalten sind Zellen mit 3 unterschiedlichen Farben hinterlegt. Rot kennzeichnet das am häufigsten auftretende Symptom innerhalb einer Spalte, Gelb das zweit häufigste und grün das dritt häufigste. Als das am häufigsten auftretende klinische Symptom, egal ob innerhalb der Tierart, des Geschlechts oder des Alters, ist hier die Veränderung der Schleimhautfarbe (Rötung der Lidbindehaut) zu nennen. Nur bei den Jungtieren steht zusätzlich Apathie und Abmagerung an erster Stelle.

Tabelle 2: Häufigkeiten (%) hinsichtlich des Auftretens verschiedener klinischer Symptome der verstorbenen Lamas und Alpakas

klinisches Symptom	Tierart		Geschlecht			Alter			
	L	A	m.	w.	m.k.	Neugeboren	Cria	Jungtier	Adult
Verändertes Fressverhalten	21,1	19,2	13,9	28,6	8,3	10	60	25	18
Apathie	21,1	53,4	44,4	47,6	41,7	60	60	58,3	41
Gesteigertes Allgemeinverhalten	0	2,7	2,8	2,4	0	10	0	0	1,6
Kolik	0	8,2	11,1	4,8	0	0	20	8,3	6,6
Festliegen	15,8	46,6	30,6	50	33,3	30	40	33,3	42,6
Regurgitieren	0	1,4	0	2,4	0	0	0	0	1,6
Abmagerung	36,8	53,4	52,8	52,4	25	40	60	58,3	50,8
Lahmheit	21,1	2,7	5,6	4,8	16,7	10	0	8,3	6,6
Verändertes Gangbild	10,5	4,1	13,9	0	0	0	0	8,3	6,6
Veränderte Körperhaltung	5,3	12,3	11,1	9,5	16,7	10	40	16,7	4,9
Anämie	5,3	19,2	27,8	9,5	8,3	0	20	25	18
Veränderung der Schleimhautfarbe (Rötung, Ikterus, Zyanose)	73,7	63	63,9	64,3	75	90	80	58,3	62,3
Augen-, Ohren-, Nasenausfluss	5,3	5,5	5,6	4,8	8,3	10	20	8,3	3,3
Blepharospasmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Speichelfluß, schaumiger Speichel	0	5,5	5,6	2,4	0	10	0	0	3,3
Umfangsvermehrung Hautoberfläche	10,5	5,5	8,3	7,1	0	0	0	16,7	6,6
Haut/ Unterhautveränderung	21,1	13,7	13,9	19	8,3	20	0	16,7	16,4
Juckreiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dyspnoe und veränderte Atemfrequenz	26,3	30,1	19,4	33,3	41,7	70%	0	8,3	29,5
Veränderte Kotkonsistenz	15,8	2,7	2,8	7,1	8,3	0	20	8,3	4,9
Kotbeimengungen	0	2,7	2,8	0	8,3	0	0	8,3	1,6
Kotabsatzbeschwerden	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Harnabsatzstörung	5,3	2,7	8,3	0	0	10	20	0	1,6
Makroskopisch sichtbare Veränderung Harn	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZNS Symptome	0	13,7	13,9	7,1	16,7	30	20	0	6,6
Vaginalfluor	0	2,7	0	2,4	0	0	0	0	3,3
Foeter ex ore	0	1,4	2,8	0	0	0	0	0	1,6
Veränderung Auge (Hornhaut)	0	1,4	0	2,4	0	0	20	0	0

Legende: L: Lama, A: Alpaka, m: männlich, w: weiblich, m.k.: männlich kastriert

Als klinische Symptome bei Tieren (n = 33) mit Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes wurden Festliegen, Abmagerung, veränderte Schleimhautfarbe, Apathie, Kolik, Dyspnoe, veränderte Kotkonsistenz, Umfangsvermehrung an der Hautoberfläche, Anämie, veränderte Fresslust, Augen-/Ohren- und Nasenausfluss, Haut-/Unterhautveränderungen, Kotbeimengungen, Foeter ex ore, Speichelfluß, veränderte Körperhaltung und Harnabsatzprobleme beobachtet (Tab. 3).

Nach dem Verdauungstrakt folgten das Muskuloskelettalsystem (n = 13), der Respirationstrakt (n = 13) und das kardiovaskuläre System (n = 13) an gleicher Stelle. Wie in Tabelle 3 ersichtlich, zeigten all jene Tiere mit Erkrankungen des Muskuloskelettalsystems in abfallender Häufigkeit veränderte Schleimhautfarbe, Lahmheit, veränderte Körperhaltung, veränderte Atemfrequenz, Apathie, Festliegen, veränderte Futteraufnahme, Abmagerung, ZNS Symptome und eine Umfangsvermehrung. Die klinische Symptomatik bei Tieren mit Erkrankungen des Respirationstraktes waren bei vier Tieren veränderte Schleimhautfarbe,

drei Tiere zeigten Festliegen und eine veränderte Atemfrequenz, zwei Tiere waren abgemagert und ein Tier war apathisch. Klinische Symptome bei Erkrankungen des kardiovaskulären Systems waren vor allem Apathie, veränderte Schleimhautfarbe, Festliegen, neurologische Symptome, Dyspnoe und Abmagerung.

War das hämolymphatische System betroffen (n = 7), zeigten diese Tiere Apathie, Festliegen, Abmagerung, Anämie, Dyspnoe, Kotbeimengungen und ein verändertes Fressverhalten. Bei 5 von diesen 7 Neuweltkamelen war zusätzlich noch ein anderes Organsystem betroffen.

Weitere fünf Neuweltkamele wiesen eine Erkrankung des Zentralnervensystems auf und zeigten unter anderem Festliegen, veränderte Schleimhautfarbe und neurologische Symptome.

Zahn- und Kiefererkrankungen betrafen, ebenso wie Erkrankungen der Harnorgane, 5 Tiere. Klinische Hauptsymptome für Zahn-und Kiefererkrankungen waren eine veränderte Schleimhautfarbe bei 4 Tieren, eine Umfangsvermehrung im Kieferbereich bei 3 Tieren. Ein gesteigertes Allgemeinverhalten, Harnabsatzstörung, neurologische Symptome und eine veränderte Kotkonsistenz zeigten sich bei Tieren mit Harnwegserkrankungen.

Von einer Erkrankung der Sinnesorgane war nur ein Tier betroffen. Dieses wies zusätzlich eine Erkrankung des Respirationstraktes auf. Es zeigte Symptome wie, ein verändertes Fressverhalten, Apathie, Abmagerung, Hautveränderungen und eine veränderte Atemfrequenz/Dyspnoe.

4 Tiere hatten eine Erkrankung des Genitaltraktes, wobei alle 4 Tiere an mehr als nur einem Organsystem erkrankt waren. Tiere zeigten Festliegen, veränderte Schleimhäute, Harnabsatzstörrungen, Hautveränderungen und einem veränderten Gangbild.

Zwei Neuweltkamele starben aufgrund Nabelerkrankungen welche sich mit Apathie, Festliegen, Abmagerung, veränderte Schleimhäuten, vermehrten Speichelfluß, veränderte Atemfrequenz und mit neurologischen Symptomen äußersten.

Tabelle 3: Auftreten verschiedener klinischer Symptome bei Tieren mit Erkrankungen verschiedener Organe bzw. Organsysteme

Klinisches Symptom	Betroffenes Organ/Organsystem (n)												
	A/O	MSS	GT	HT	H	KVS	HLS	N	AT	VT	Z/K	ZNS	o. Z.
Verändertes Fressverhalten	1	1					1			3		1	2
Apathie	1	2			1	4	1	2	1	15	2		4
Gesteigertes Allgemein-verhalten				1								1	
Kolik		1				1				2			
Festliegen		2	1		1	3	1	1	3	12	2	2	2
Regurgitieren													
Abmagerung	1	1			1	2	1	2	2	24	2		2
Lahmheit		4											
Verändertes Gangbild (ausg. Lahmheit)			1										
Veränderte Körper-haltung		3				2				1			1
Anämie						2	1			8	1		1
Veränderung Schleimhaut-farbe		5	2	1	1	4		2	4	20	4	2	3
Augen-, Ohren-, Nasen-ausfluss										5			
Blepharospasmus													
Speichelfluß, schaumiger Speichel						1		1		1	1		
Umfangsvermehrung		1								1	3		
Hautveränderung	1		1				1			5	2		
Juckreiz													
Dyspnoe und veränderte Atem-frequenz	1	2			1	3	1	2	3	6	2		
Veränderte Kotkonsistenz				1						5			
Kotbeimengungen							1			1			
Kotabsatzstörung													

Harnabsatzstörung			1	1						1			
makroskopisch sichtbare Veränder-ung Harn													
ZNS Symptome		1		1		3		1				1	
Vaginalfluor		1											
Foeter ex ore										1			

Legende: A/O: Auge/Ohr, MSS: Muskuloskeletalsystem, GT: Genitaltrakt, HT: Harntrakt, H: Haut, KVS: kardiovaskuläres System, HLS: hämolymphatisches System, N: Nabel, AT: Atmungstrakt, VT: Verdauungstrakt, Z/K: Zahn/Kiefer, ZNS: Zentrales Nervensystem, o.Z.: ohne Organzuordnung

Tabelle 4: Anzahl der betroffenen Organe pro Tier

Anzahlt der betroffenen Organe	Anzahl der Tiere
1	**66**
2	**25**
3	**2**
Gesamt	**93**

2. Krankheitsdiagnosen anhand des Sektionsbefundes

War der Verdauungstrakt als betroffenes Organsystem bei den verstorbenen Neuweltkamelen detektiert, wurden Erkrankungen wie eine Endoparasitose (n = 20), Magenulzera (n = 12), Clostridiose (n = 4), Ileus (n = 3), Lipidose (n=3), Leberzirrhose (n = 2), Hepatitis (n = 1), Cholangiohepatitis (n = 1), Colitis (n = 1) und *Volvulus intestini* (n = 1) als Todesursache diagnostiziert.

Die Atemorgane betreffend kamen Erkrankungen wie eine Bronchopneumonie (n = 2) und nekrotisierende Pleuropneumonie (n = 2) vor. 4 Tiere zeigten außerdem Missbildungen der Atemwege (Choanenatresie (n = 3), Gaumenspalte (n = 1)).

Insgesamt 6 Tiere hatten eine Erkrankung des kardiovaskulären Systems mit der Diagnose Endokarditis.

Das Muskuloskelettalsystem war bei Krankheiten wie Traumata im Bereich der Halswirbelsäule (n = 3), Arthritis (n = 2), Frakturen (n = 2), Osteomyelitis Beckenknochen (n = 1), Osteomyelitis Halswirbelsäule (n = 1) und Patellaluxation (n = 1) betroffen. Ein Lymphom (n = 3), eine Mykoplasmeninfektion (*Mycoplasma haemolamae*, n = 1), Neugeborenensepsis (n = 2) und Polyserositis (n = 1) zählten zu den Erkrankungen des haemolymphatischen Systems.

Bei einem Tier wurde eine Omphalitis diagnostiziert und das zweite Tier, dass an einer Nabelerkrankung starb entwickelte eine Sepsis.

War der Harntrakt betroffen, so wurden im Rahmen der Sektion Erkrankungen wie eine Harnwegsobstruktion durch Harnsteine (n = 2), Missbildungen des Harntraktes (n = 1) und Intoxikationen (n = 2) festgestellt.

Zu den Erkrankungen des Zentralnervensystems (ZNS) zählten eine eitrige Meningitis (n = 1), eine Enzephalomyelitis (n = 1), eine Menigoenzephalitis (n = 1) und Missbildungen (n = 1) .

Im Rahmen der Zahn- und Kiefererkrankungen wurde die Diagnose bei fünf Neuweltkamelen einer Osteomyelitis im Kieferbereich in Folge einer Zahnwurzelentzündung gestellt.

Diskussion

Die Anzahl der in Österreich gehaltenen Neuweltkamele steigt stetig, damit auch naturgemäß verbunden die Anzahl der erkrankten Tiere bzw. die Anzahl der Tiere, die eine tierärztliche Betreuung benötigen. Dies spiegelt sich auch in der Anzahl der an die Universitätsklinik für Wiederkäuer überwiesenen Neuweltkamelpatienten wider.

Diese Diplomarbeit ist auf der Hypothese aufgebaut, dass gastrointestinale Erkrankungen bei Neuweltkamelen oftmals tödlich enden. Ziel dieser Diplomarbeit war es daher, Daten über Nationale, klinische Symptomatik und Erkrankung der an der Universitätsklinik für Wiederkäuer der Veterinärmedizinischen Universität Wien verstorbenen Lamas und Alpakas retrospektiv zu erfassen.

Die Anzahl der verstorbenen Patienten von Jänner 2016 bis Juni 2021 war sehr unregelmäßig in ihrer Verteilung, wobei die meisten Patienten (n = 22) an der Veterinärmedizinischen Universitätsklinik für Wiederkäuer im Jahre 2016 verstorben sind. Grund dafür kann unter anderem ein sich stets verbesserndes medizinisches Wissen über Kameliden im Allgemeinen und deren Erkrankungen sein. Aber auch finanziell scheinen Tierbesitzer mehr Spielraum zu haben und daher wird mehr Geld für eine speziellere, neuere und bessere Diagnostik und damit auch geeignete Therapie investiert.

Der Anteil an Alpakas (n = 74) an den Patienten ist wesentlich höher als der Anteil an Lamas (n = 19). Dies liegt wahrscheinlich an der Tatsache, dass in Österreich mehr Alpakas als Lamas gehalten werden. Diese Feststellung machten auch Bauerstatter et al. (2018), die im Rahmen einer Umfrage unter Tierhaltern in Österreich verschiedene Haltungsgründe dieser Tierart abgefragt haben. Dabei stellte sich heraus, dass einerseits mehr Alpakas als Lamas in Österreich gehalten werden und das Haltungsziel für Alpakas die Zucht und die Wollproduktion darstellt. Lamas werden dagegen eher zur Durchführung von Trekkingtouren oder auch als Hobbytier und Therapietier gehalten. Vielleicht sind Lamas aber auch einfach robuster, ruhiger, stressresistenter und daher auch weniger krankheitsanfälliger als Alpakas, was wiederrum den kleineren Anteil an erkrankten und verstorbenen Lamas in unserer Arbeit erklären könnte. Laut Fachliteratur gelten Lamas im Allgemeinen auch als die ruhigeren und

„gemütlicheren“ Tiere (Franz, 2017). Eine andere Überlegung wäre, dass sich bei den Alpaka-Besitzern auch mehr Bereitschaft zeigt, ein Tier im Krankheitsfall medizinisch behandeln zu lassen, was mit dem hohen finanziellen Wert des Tieres und der steigenden Beliebtheit der Wolle von Alpakas zusammenhängen kann.

In Bezug auf das Geschlecht sind erkrankte Stuten öfter als männliche oder männlich kastrierte Tiere verstorben. Wie aus unseren Ergebnissen ersichtlich, waren 46 % aller Tiere weiblich, 39 % männlich und 13 % männlich kastriert. Grund dafür ist wahrscheinlich ebenfalls der züchterische Hintergrund bzw. die höhere Anzahl an weiblichen Tieren, möglicher Weise aber sind Stuten auch während einer Trächtigkeit krankheitsanfälliger. Ob ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Geschlecht und Erkrankung bestand, wurde nur im Zusammenhang mit dem betroffenen erkrankten Organ bzw. Organsystem überprüft. Es zeigte sich dabei aber keine Signifikanz. Dies trifft auch auf das Alter der erkrankten und verstorbenen Tiere zu, wobei alle Patienten dafür vier Altersgruppen, „Neugeborene“, „Cria“, „Jungtier“, „Adult“, zugeordnet wurden. Die meisten Tiere, die verstorben sind, waren adulte Tiere. Dieselben Ergebnisse bezüglich Altersverteilung zeigen auch Studien aus Kanada und Schweden (Björklund, et al., 2019), (Shapiro, et al., 2005). In diesen Studien wurde aber nicht näher auf eine Begründung, warum gerade adulte Tiere häufiger verstorben sind, eingegangen.

Björklund et al. (2019) beschäftigten sich in ihrer Studie ebenfalls mit Krankheiten und deren Todesursache bei in Schweden gehaltenen Alpakas. Ihre Analyse zeigte, dass das am häufigsten betroffene Organ bei erkrankten Tieren der Verdauungstrakt war. Diese Beobachtungen wurden auch in unserer Arbeit bestätigt, 50 % aller verstorbenen Patienten der letzten 5 Jahre starben aufgrund einer Erkrankung des Gastrointestinaltraktes. Herz-Kreislauferkrankungen, systemische Erkrankungen und perinatale Todesfälle sind laut Björklund ebenfalls häufig (Björklund, et al., 2019). Erkrankungen des Respirationstraktes, Muskuloskelettalsystems oder des kardiovaskulären Systems folgten in unserer Analyse mit absteigender Häufigkeit dem Gastrointestinaltrakt. Auch Whitehead vertritt die Ansicht, dass der Verdauungstrakt das am häufigsten betroffene Organ bei erkrankten Lamas und Alpakas ist (Whitehead, 2013). Damit wurde die für diese Studie angenommene Hypothese bestätigt.

Ohne Bezug zu einer Todesursache oder einem zugehörigen Organ zu nehmen, waren laut unserer Ergebnisse, unabhängig von Tierart, Alter und Geschlecht, eine Veränderung der Schleimhautfarbe (Rötung der Lidbindehaut) und Abmagerung die am häufigsten beobachteten klinischen Symptome bei den verstorbenen Patienten. Eine veränderte Atemfrequenz, Apathie oder Festliegen wurden ebenso häufig beobachtet.

Das klinische Hauptsymptom bei Tieren mit einer gastrointestinalen Erkrankung war eine Abmagerung, gefolgt von einer Veränderung der Schleimhautfarbe (Rötung der Lidbindehaut), Apathie und Festliegen. Zu demselben Ergebnis kamen auch Björklund et al. (2019). Diese Autoren meinen, dass Neuweltkamele im Speziellen eine Abmagerung häufig als klinische Symptomatik im Krankheitsfall zeigen (Björklund, et al., 2019). Auffällig in ihrer Studie ist, dass viele Krankheiten als klinisch akut angesehen wurden, aber der Sektionsbefund auf eine bereits chronische Erkrankung hindeutete. Dies könnte natürlich auch auf unsere Studie zutreffen und somit oftmals das akute Versterben, ohne besonders auffällige klinische Symptomatik, dieser Tiere erklären. Symptome wie Hautveränderungen oder Harnabsatzstörrungen kamen auch bei Erkrankungen des Verdauungstraktes vor. Dabei handelte es sich aber um Nebenbefunde, die mit der Todesursache nicht in Zusammenhang standen. Auch bei den anderen Erkrankungen kamen immer wieder diese Nebenbefunde vor.

Klinische Hauptsymptome bei Tieren mit Erkrankungen anderer Organe bzw. Organsysteme waren eher unspezifisch. Auffällig war vor allem, dass beim kardiovaskulären System neben einer Veränderung der Schleimhaut (Rötung der Lidbindehaut), die Apathie als klinische Symptomatik im Vordergrund zu stehen scheint. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich daran, dass Tiere, wie auch der Mensch, aufgrund von Herzerkrankungen oft Kreislaufprobleme wegen Durchblutungsstörungen zeigen.

Laut Franz und Niehaus deuten Umfangsvermehrungen im Bereich des Kiefers meist auf eine Erkrankung der Zähne und des Kieferknochens hin (Franz, 2018), (Niehaus, 2009). Auch bei uns war bei 4 Tieren eine Umfangsvermehrung Hauptsymptom einer Zahn-und Kiefererkrankung.

Bei Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes wurde bei den meisten Tieren die Diagnose einer Endoparasitose gestellt. Eine Endoparasitose als häufigste Todesursache bei

gastrointestinalen Erkrankungen wird auch von anderen Autoren bestätigt (Björklund, et al., 2019) (Franz, 2018) (Whitehead, 2013). Whitehead (2013) meint, Kameliden wären evolutionär nicht angepasst, um mit hohen Mengen an Magen-Darm-Parasiten fertig zu werden. Ein Parasitenüberwachungsprogramm ist daher für jeden Neuweltkamelbestand unabdingbar. Dabei gelten dieselben Maßnahmen wie vom Wiederkäuer bekannt (Weidemanagement, regelmäßige parasitologische Kotuntersuchungen, Therapie von „Therapiewürdigen" Tieren) (Björklund, et al., 2019), (Zanolari, 2010). Aber ein allgemeingültiges Bekämpfungsschema ist laut Zanolari (2010) wegen der vielfältigen Haltungsformen nicht immer umsetzbar. Ein wichtiger Bestandteil ist die Hygiene auf der Weide und bei der Stallfütterung. Kotplätze sollten regelmäßig gesäubert werden, bevorzugt einmal täglich und Stallungen müssen öfters mechanisch gereinigt und desinfiziert werden. Es wird empfohlen neu zugekaufte Tiere 30 Tage in Quarantäne zu halten und diese, in dieser Zeit, auf mögliche Krankheiten und Parasiten zu untersuchen, bevor sie in die Herde integriert werden. Weiteres ist eine regelmäßige Kontrolle des Gewichtes bzw. des Ernährungszustandes wichtig, da, wie auch in unseren Ergebnissen ersichtlich, Anzeichen einer Abmagerung zur frühzeitigen Erkennung von gastrointestinalen Erkrankungen beiträgt. Weil es für Neuweltkamele noch keine medikamentelle Vorbeugung und Behandlung von Endoparasiten gibt, können die gebräuchlichen Entwurmungsmittel und Entwurmungsstrategien von Wiederkäuern verwendet werden, allerdings sind diese Anthelminthika vom Tierarzt umzuwidmen. Wegen eventuell auftretender Resistenzen sollten Tierbesitzer regelmäßige Kotuntersuchungen veranlassen (Zanolari, 2010). Eine gemischte Weidehaltung mit anderen Tierarten ist möglich, jedoch nicht zu bevorzugen, da somit auch auf nicht wirtspezifische Parasiten der anderen Tierart geachtet und wenn nötig behandelt werden muss. Optimalerweise sollten mehrere Weiden zur Verfügung stehen (Umtriebsweiden) und somit regelmäßig lange Ruhepausen einzelner Grasflächen eingehalten werden (Gauly, et al., 2018).

Whitehead betont, wie sensibel Kameliden auf unterschiedlichste Stressfaktoren reagieren können und somit Magengeschwüre im 3. Magenkompartiment entwickeln (Whitehead, 2013). Auch in unseren Ergebnissen standen Magenulzera nach den Endoparasitosen an zweit häufigster Stelle als Todesursache für Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes. Die

Vermutung liegt nahe, dass durch Stress, durch den Anstieg von Cortison, Magensäure und Pepsin sowie durch die Abnahme der Prostaglandin E-Produktion, Magenulzera induziert werden (Neubert, et al., 2022). Auch Franz (2018) erwähnt, dass Stress ein Hauptfaktor für die Entstehung von Magengeschwüren bei Neuweltkamelen ist. Sowohl umweltbedingte Geschehnisse, als auch soziale oder metabolische Veränderungen können Stress bei diesen Tieren verursachen (Whitehead, 2013). Aber auch die Gabe eines nicht steroidalen Antirheumatikums (NSAIDs) oder eine falsche Fütterung kann Magenulzera fördern (Franz, 2018), (Neubert, et al., 2022). Prophylaktisch sollte daher, wenn möglich, jede Art von Stress für diese Tiere vermieden werden, eine artgerechte Fütterung erfolgen und falls eine Gabe von NSAIDs notwendig ist, zusätzlich Protonenpumpenhemmer verabreicht werden. Tierbesitzer können auch in „stressreichen Zeiten“, zum Beispiel bei der Eingliederung eines neuen Tieres in eine Herde, prophylaktisch Protonenpumpenhemmer verabreichen.

Da Neuweltkamele vergleichsmäßig zu anderen Tierspezies sehr spät und dann auch eher unspezifische klinische Symptome zeigen, ist es daher wichtig, diese Tiere regelmäßig auf ihren Gesundheitszustand hin zu kontrollieren und zu beobachten. Dieser Meinung sind auch Franz (Franz, 2017) und Björklund (Björklund, et al., 2019). Laut ihnen ist die Kontrolle des Ernährungszustandes bei Neuweltkamelen von besonders großer Bedeutung. Auch in dieser Studie zeigte sich, dass Abmagerung ein klinisches Leitsymptom bei Erkrankungen des Verdauungstraktes darstellt. Der optimale Ernährungszustand ist am besten mittels Palpation im Bereich der Lendenwirbelsäule zu beurteilen. Man palpiert die Linie der, zwischen den Dornfortsätzen und den Querfortsätzen, gelegenen Muskeln der Lendenwirbel.

Aber auch die Zähne (Inzisivi) sollten im Zuge dessen regelmäßig auf ihre Länge kontrolliert werden und der Kieferbereich auf bestehende Umfangsvermehrungen abgetastet werden. (Franz, 2017) Ursächlich dafür verantwortlich sind die bei Neuweltkamelen oftmals vorkommenden Wurzelspitzengranulome im Bereich der Prämolaren oder Molaren des Ober- oder Unterkiefers. Erkrankungen der Zähne sind in der Regel in der Literatur nicht als lebensbedrohliche Erkrankungen von Neuweltkamelen zu finden. In unseren Ergebnissen wurde bei 5 Tieren die Diagnose einer Osteomyelitis im Kieferbereich in Folge einer Zahnwurzelentzündung gestellt.

Wie auch bei Theuß et al. (2014) zeigten bei uns 13 Tiere eine Erkrankung des Respirationstraktes. Pneumonien und Missbildungen standen hier im Vordergrund. Auch bei Theuß et al. (2014) zeigten die Sektionsbefunde verstorbener Tiere häufig eine Form der Pneumonie als Befund. Wie bereits in der Literaturübersicht erwähnt ist die Prävalenz für Missbildungen der oberen Atemwege bei Neuweltkamelen sehr hoch, jedoch die Ursache hierfür ungewiss. Es wird eine genetische Komponente angenommen (Reed, et al., 2010).

Bei Björklund et al. (2019) hingegen starben Neuweltkamele, abgesehen von einer Erkrankung des Verdauungstraktes, häufig an einer Herz-Kreislauferkrankung. Auch bei uns steht in der Gesamtauswertung das kardiovaskuläre System an zweiter Stelle, zusammen mit Erkrankungen des Respirationstraktes und des Muskuloskelettalsystems.

13 Tiere mit Erkrankungen des Muskuloskelettalsystem hatten Diagnosen wie, Arthritis, Frakturen, Traumata der Halswirbelsäule, Osteomyelitis und Patellaluxation. Frakturen, Traumata und Patellaluxation sind vermutlich haltungsbedingte Erkrankungen, die in einer Herdenhaltung, aufgrund von beispielsweise Rangordnungskämpfen vorkommen können. Bei den Tieren mit einer Arthritis hingegen wissen wir leider nicht welches Gelenk betroffen war und ob es sich um eine akute oder chronische Arthritis handelte. Auch bei Björklund et al. (2019) wiesen 7% aller Tiere traumatische Verletzungen auf.

Eine Erkrankung des Zentralnervensystems betraf bei uns 5 Tiere, was in etwa mit den Ergebnissen von Björklund et al. (2019) übereinstimmt. Der Grund für das Versterben von Tieren mit einer Erkrankung des ZNS liegt wahrscheinlich an der anfangs sehr unspezifischen Symptomatik dieser Tiere. Nur ein Tier zeigte in der Analyse neurologische Symptome. Die restlichen zeigte Symptome wie, verändertes Fressverhalten, veränderte Schleimhäute und Festliegen.

Fazit ist, dass Neuweltkamele im Vergleich zu anderen Tierarten oftmals eher unspezifische klinische Symptome zeigen und diese auch erst im fortgeschrittenen Krankheitsstadium. Wie diese Studie zeigt, können auch klinische Symptome wie Apathie, Abmagerung und veränderte Schleimhäute für Neuweltkamele Anzeichen einer lebensbedrohlichen Erkrankung sein.

Tierbesitzer sollen zukünftig geschult werden, auf diese klinischen Krankheitszeichen zu achten, um früher reagieren zu können. Dazu gehört generell die Beobachtung des Verhaltens des Einzeltieres und des Tieres in der Herde, die Beobachtung des Fressverhaltens sowie der Körperhaltung und der Bewegung. Zusätzlich sollte regelmäßig mittels Palpation eine Kontrolle des Ernährungszustandes und das Abtasten der Kiefer erfolgen. Tierärzte und Tierärztinnen könnten beispielsweise Schulungen für Tierbesitzer oder Züchter anbieten und somit eine Wissensbasis über die häufigsten klinischen Symptome und deren Krankheiten schaffen.

Lamas und Alpakas sind „Fluchttiere“ und zeigen im Falle einer Erkrankung klinische Symptome erst im bereits fortgeschrittenen Krankheitsstadium. Der Früherkennung dieser Symptome, einer exakten Anamnese, einer richtigen Befundinterpretation und Diagnosestellung kommt daher eine große Bedeutung zu. Die Zusammenarbeit von Tierhaltern und Veterinären ist daher Grundvoraussetzung für eine gute Bestandsbetreuung und dient der frühzeitigen Erkennung von schwerwiegenden Erkrankungen.

Zusammenfassung

Gegenstand und Ziel: Die Anzahl von Neuweltkamelen in Österreich steigt jährlich aufgrund der zunehmenden Beliebtheit und der vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten dieser Tiere. Damit verbunden steigt auch die Anzahl der erkrankten Tiere, welche meist eine Erkrankung des Verdauungstraktes, der Atemwege oder eine Erkrankung von Haut und Zähnen zeigen. Das Ziel der Studie war es, Daten von verstorbenen Neuweltkamelen an der Universitätsklinik für Wiederkäuer der Veterinärmedizinischen Universität Wien zu sammeln und damit die häufigsten tödlichen Erkrankungen mit ihren klinischen Symptomen zu erfassen.

Material und Methoden: Hierfür wurden Daten von verstorbenen Patienten der Veterinärmedizinischen Universität Wien von 2016 bis 2021 erfasst und retrospektiv untersucht.

Ergebnisse: Im Zeitraum 2016 bis 2021 sind 93 Neuweltkamele an der Universitätsklinik für Wiederkäuer verstorben. Mehr als die Hälfte aller Patienten waren weibliche und adulte Alpakas. Der Gastrointestinaltrakt war bei 50 % der Neuweltkamele das am Häufigsten erkrankte Organ. Bei weiblichen Tieren folgte der Respirationstrakt und das kardiovaskuläre System, während bei den männlichen Tieren das kardiovaskuläre System an zweiter Stelle, gefolgt vom Respirationstrakt, Muskuloskelettalsystem und dem Harntrakt stand. Im Allgemeinen waren veränderte Schleimhäute (Rötung der Lidbindehaut), Abmagerung und Festliegen die klinischen Hauptsymptome einer Erkrankung mit Todesfolge bei Neuweltkamelen. Lamas und Alpakas mit einer Erkrankung des Verdauungstraktes zeigten vor allem Symptome wie Abmagerung (n = 24), Veränderung der Schleimhautfarbe (Lidbindehaut) (n = 20), Apathie (n = 15) und Festliegen (n = 12).

Die häufigste Diagnose war bei 20 Tieren eine Endoparasitose, gefolgt von Magenulzera und Clostridiose.

Schlussfolgerung: Wie bereits Ergebnisse aus anderen Studien zeigten, war der Verdauungstrakt das anfälligste Organ für Erkrankungen mit Todesfolge, gefolgt vom Respirationstrakt, kardiovaskulären System und Muskuloskelettalsystem.

Klinische Relevanz: Neuweltkamele zeigen oftmals sehr unspezifische klinische Symptome. Meist ist der Verdauungstrakt Ursache einer schweren Erkrankung mit Todesfolge. Vor allem Endoparasitosen und Magenulzera müssen als häufige Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes, in Bezug auf Anamnese, Befundinterpretation, Diagnostik und Therapie, stets in Betracht gezogen werden.

Summary:

Objective: The number of new world camelids in Austria is increasing every year due to the growing popularity and diverse uses of these animals. Due this situation the number of sick animals is raising, which usually shows a disease of the digestive tract, the respiratory tract or a disease of skin and teeth. The aim of the study was to collect data from deceased new world camelids of the university clinic for ruminants of the veterinary university of Vienna and following to collect the most common fatal diseases with their clinical symptoms.

Material and methods: Data from deceased patients at the University of Veterinary Medicine Vienna were collected from 2016 to 2021 and examined retrospectively.

Results: In the period from 2016 to 2021, 93 new world camelids has died at the university clinic for ruminants. More than half of the patients were female and adult alpacas. The gastrointestinal tract was the most frequently affected organ in 50% of the New World camelids. Respiratory tract and cardiovascular system was followed by female animals, while in male animals the cardiovascular system was second, followed by the respiratory tract, musculoskeletal system and the urinary tract. In general, changed mucous membrane (redding of the song membranes), emaciation and downer were the main clinical symptoms of fatal diseases in new world camelids. Llamas and alpacas with a disease of the digestive tract showed symptoms such as emaciation (n = 24), changed mucous membrane (song conjunctiva) (n = 20), apathy (n = 15) and downer (n = 12).

The most diagnosis in 20 animals was endoparasitosis, followed by gastric ulcers and clostridiosis.

Conclusion: Consistent with results from other studies, the digestive tract was the most susceptible organ to fatal diseases, followed by the respiratory tract, cardiovascular system and the musculoskeletal system.

Clinical relevance: New world camelids show very unspecific clinical symptoms. The digestive tract is usually the cause of a serious illness resulting in death. Especially endoparasitosis and gastroenteritis must always be considered as common diseases of the gastrointestinal tract, with regard to anamnesis, interpretation of findings, diagnostics and therapy.

Literaturverzeichnis

Aboellail, T. A. et al., 2021. Neoplasia and Proliferative Lesions of New World Camelids: A Systematic Literature Review and Retrospective Study of Cases Submitted to Colorado State University From 1995 to 2020. *Front Vet. Sci.,* pp. 1-16.

Andrews, A. L., Rawlinson, R. J., Raisis, A. L. & Hodgson, D. R., 1995. Suspected traumatic rupture of the urinary bladder in an alpaca. *Aust vet J,* 72(2), pp. 73-75.

Ballweber, L. R., 2009. Ecto- and endoparasites of new world camelids. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.,* 25(2), pp. 295-310.

Bauerstatter, S. et al., 2018. Neuweltkamele in Österreich – Untersuchungen zur Population, Haltung, Herdenmanagement und Gesundheitsprophylaxe. *Wien Tierarztl Monat - Vet Med Austria,* Issue 105, pp. 191-199.

Beck, W. & Pantchev, N., 2013. *Praktische Parasitologie bei Heimtieren.* s.l.:Schlütersche.

Bishop, J. & Rickard, L. G., 1987. Fecal survery of llamas (Lama glama) in Oregon. *J. Am Vet Med Assoc.,* 191(12), pp. 1579-81.

Björklund, C. et al., 2019. Diseases and causes of death among alpacas in Sweden: a retrospective study. *Vet Rec Open,* 6(1), pp. 1-7.

Burri, H. et al., 2005. Neuweltkameliden in der Schweiz: I Population,Haltung und Gesundheitsprobleme. *Schweiz Arch Tierheilk,* 147(8), pp. 325-334.

Cebra, C. et al., 2014. *Llama and Alpaca Care. Medicine, Surgery, Reproduction, Nutrition and Herd Health.* 1st edition Hrsg. St. Louis, MO: Elsevier.

Cheney, J. M. & Allen, G. T., 1989. Parasitism in llamas. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.,* 5(1), pp. 217-225.

Conboy, G. A., O`Brien, T. D. & Stevens, D. L., 1988. A natural infection of Fascioloides magna in a llama (Lama glama). *J. Parasitol,* April, 74(2), pp. 345-346.

Dart, A. J., Dart, C. M. & Hodgson, D. R., 1997. Surgical management of a ruptured bladder secondary to a urethral obstruction in an alpaca. *Aust. vet J.,* 75(11), pp. 793-795.

Dietrich, J. G. & Brewer, J. L., 1988. Nephroblastoma with pulmonary metastases in a guanaco. *Vet Pathol.,* 25(4), pp. 329-330.

Dubey, J. P., 2018. A review of coccidiosis in South America camelids. *Parasitol Res.,* 117(7), pp. 1999-2013.

Duesterdieck-Zellmer, K. F., Van Metre, D. C., Cardenas, A. & Cebra, C. K., 2014. Acquired urethral obstruction in New World camelids: 34 cases (1995-2008). *Aust Vet J,* 92(8), pp. 313-319.

Eckert, J., Friedhoff K T, Zahner H & Deplazes P, 2008. *Lehrbuch der Parasitologie für Tiermedizin.* 2. Auflage Hrsg. Suttgart: Enke.

Eckert, J. et al., 2008. *Lehrbuch der Parasitologie für Tiermedizin.* 2. Auflage Hrsg. Stuttgart: Enke.

Foreyt, W. J. & Parish, S., 1990. Experimental infection of liver flukes (Fasciola magna) in a llama (Lama glama). *J. Zoo Wildl Med,* pp. 468-470.

Foster, A., Jackson, A. & D`Alterio, G. L., 2007. Sin diseases in South American camelids. *In Practice,* 29(4), pp. 216-223.

Foster, A. P. et al., 2005. BVD Virus in a British alpaca. *Vet Rec,* May, 156(22), pp. 718-719.

Fowler, M. E., 1998. *Medicine and surgery of South American Camelids. 2nd Edition.* Iowa State: Universitiy Press.

Fowler, M. E., 2010. *Medicine and Surgery of Camelids.* s.l.:Wiley-Blackwell.

Franz, S., 2017. Lama und Alpaka Teil I - Besonderheiten, Anatomie, Haltung.. *Veterinär-Spiegel,* Issue 4, pp. 157-162.

Franz, S., 2018. Lama und Alpaka Teil II - Bedeutende Erkrankungen der Neuweltkameliden. *Veterinär-Spiegel,* Issue 28, pp. 15-21.

Gauly, M., Vaughan, J. & Cebra, C., 2010. *Neuweltkameliden: Haltung, Zucht, Erkrankungen.* 3. Auflage Hrsg. Stuttgart: Enke.

Gauly, M., Vaughan, J. & Cebra, C., 2018. *Neuweltkameliden: Haltung, Zucht, Erkrankungen;.* 4. Auflage Hrsg. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Gauly, M., Vaughan, J., Hogreve, S. K. & Erhardt, G., 2005. Brainstem auditory-evoked potential assessment of auditory function and congenital deafness in llamas (Lama glama) and alpacas (L.pacos). *J Vet Intern Med,* 19(5), pp. 756-760.

Gerspach, C. et al., 2010. Acute renal failure and anuria associated with vitamin D intoxication in two alpaca (Vicugna pacos) cria. *J Vet Intern Med ,* 24(2), pp. 443-449.

Gerspach, C. et al., 2008. Hematuria and transitional cell papilloma of the renal pelvis treated via unilateral nephrectomy in an alpaca. *J. Am Vet Med Assoc.,* 232(8), pp. 1206-1209.

Hertzberg, H. & Kohler, L., 2006. Prevalance and significance of gastrointestinal helminths and protozoa in South America Camelids in Switzerland. *Berl Munch Tierärztl Wochenschr.,* 119(7-8), pp. 291-294.

Hodgin, C., Schillhorn van Veen, T. W., Fayer, R. & Richter, N., 1984. Leptospirosis and coccidial infection in a guanaco. *J. Am Vet Med. Assoc.,* 185(11), pp. 1442-1444.

Hutchinson, J. M., Belknap, E. B. & Williams, R. J., 1993. Acute renal failure in the llama (Lama glama). *Cornell Vet.,* 83(1), pp. 39-46.

Irwin, J. A., 2001. Lymphosarkoma in an alpaca. *Can Vet J,* 42(10), pp. 805-806.

Jarvinen, J. A., Miller, J. A. & Oehler, D. D., 2002. Pharmacokinetics of ivermectin in llamas (Lama glama). *Vet Rec,* 150(11), pp. 344-346.

Johnson, A. L., Stewart, J. E. & Perkins, G. A., 2009. Diagnosis and treatment of Eimeria macusaniensis in an adult alpaca with signs of colic. *Vet J,* 179(3), pp. 465-467.

Kim, S. G. et al., 2009. Genotyping and phylogenetic analysis of bovine viral diarrhea virus isolates from BVDV infected alpacas in North America. *Vet. Microbiol.,* 136(3-4), pp. 209-216.

Kiorpes, A. L., Kirkpatrick, C. E. & Bowman, D. D., 1987. Isolation of Giardia from a llama and from sheep. *Can J Vet Res.,* 51(2), pp. 277-280.

Leichner, T. L., Turner, O., Mason, G. L. & Barrington, G. M., 2001. Cutaneous metastases of a mammary carcinoma in a llama. *Can. Vet J.,* 42(3), pp. 204-206.

Lenghaus, C., O`Callaghan, M. G. & Rogers, C., 2004. Coccidiosis and sudden death in an adult alpaca (Lama pacos). *Aust Vet J,* 82(11), pp. 711-712.

Martin, J. M., Valentine, B. A. & Cebra, C. K., 2010. Clinical, ultrasonographic, and laboratory findings in 12 llamas and 12 alpacas with malignant round cell tumors. *Can Vet J.,* 51(12), pp. 1379-1382.

Neubert, S. et al., 2022. Gastric Ulcers in Alpacas - Clinical, Labaratory, and Pathological Findings. *Front Vet. Sci.*

Niehaus, A., 2009. Dental disease in llamas and alpacas. *Vet Clin North Am Food Anim Prac,* 25(2), pp. 281-293.

Palacios, C. A. et al., 2006. Eimeria macusaniensis and Eimeria ivitaensis co-infection in fatal cases of diarrhoea in young alpacas (Lama pacos) in Peru. *Vet Rec,* 158(10), pp. 344-345.

Patel, J. H., Kosheluk, C. & Nation, P. N., 2004. Renal teratoma in a llama. *Can. Vet J.,* 45(11), pp. 938-940.

Radi, Z. A., Miller, D. L. & Liggett, A. D., 2005. Cutaneous melanocytoma in a llama (Lama glama). *Vet. Res Commun.,* 29(2), pp. 137-140.

Reed, K. M., Bauer, M. M., Mendoza, K. M. & Armíen, A. G., 2010. A candidate gene for choanal atresia in alpaca. *Genome,* 53(3), pp. 224-230.

Rickard, L. G., 1993. Parasitic gastritis in a llama (Lama glama) associated with inhibited larval Teladorsagia spp. (Nematoda: Trichostrongyloidea). *Vet. Parasitol,* 45(3-4), pp. 331-335.

Rickard, L. G., 1994. Parasites. *Vet Clin North Am Food Anim Prac,* pp. 239-247.

Rickard, L. G. & Bishop, J., 1991. Helminth Parasites of Llamas (Lama glama) in the Pacific Northwest. *J Helminthol Soc Wash,* pp. 110-115.

Rickard, L. G. & Bishop, J. K., 1991. Rediscription of Trichuris tenuis Chandler, 1930, from llamas (Lama glama) in Oregon with a key to the spezcies of Trichuris present in North American ruminants. *J Parasitol,* 77(1), pp. 70-75.

Roggers, K., Barrington, G. M. & Parish, S. M., 1997. Squamous cell carcinoma originating from a cutaneous scar in a llama. *Can Vet J,* 38(10), pp. 643-644.

Rohbeck, S., 2006. Parasitosen des Verdauungstraktes und der Atemwege bei Neuweltkameliden: Untersuchung zu ihrer Epidemologie und Bekämpfung in einer südhessischen Herde sowie zur Biologie von Eimeria macusaniensis. *Edition scientifique*.

Scott, W. D. & Miller, W. H., 2003. *Diagnostic methods in Equine Dermatology*. s.l.:Saunders.

Scott, W. D. et al., 2011. Skin diseases in the alpaca (Vicugna pacos): a literature review and retrospective analysis of 68 cases (Cornell University 1997-2006). *Vet. Dermatol,* 22(1), pp. 2-16.

Shapiro, J. L., Watson, P., McEwen, B. & Carman, S., 2005. Highlights of camelid diagnoses from necropsy submissions to the Animal Health Laboratory, University of Guelph, from 1998 to 2004. *Can Vet Band,* Issue 46, pp. 317-318.

Sharpe, M., Lord, L., Wittum, T. & Anderson, D., 2009. Pre-weaning morbidity and mortality of llamas and alpacas. *Australian Veterinary Journal,* Band Volume 87, pp. 56-60.

Tait, S. A. et al., 2002. Parasites and their control in South American Camelids in the United Kingdom. *Vet Rec,* 150(20), pp. 637-638.

Theuß, T. et al., 2014. Sektionsbefunde von Neuweltkameliden : Eine retrospektive Analyse des Leipziger Instituts für veterinär-Pathologie. *Tierärztl Praxis Ausgabe G,* 42(05), pp. 278-288.

Trout, J. M., Santín, M. & Fayer, R., 2008. Detection of Assemblage A, Giardia duodenalis and Eimeria spp. in alpacas on two Maryland farms. *Vet Parasitol,* 153(3-4), pp. 203-208.

Twomey, D. F. et al., 2014. Review of laboratory submissions from New World camelids in England and Wales (200-2011). *Vet J,* 200(1), pp. 51-59.

Whitehead, C., 2013. Diseases in Camelids. *In Practices,* Band 35, pp. 317-324.

Whitehead, C., 2013. Diseases in Camelids. *In Practices*, June, pp. 317-324.

Zanolari, P., 2010. Parasitenbekämpfung bei Neuweltkameliden. *forum,* pp. 6-10.