Aus dem Department für Kleintiere und Pferde
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut/Klinik für Kleintiere und Pferde
(Leiterin: Univ.-Prof. Dr.med.vet. Florien Jenner Dipl.ACVS Dipl.ECVS)

Retrospektive Untersuchungen zu Backenzahnextraktionen beim Pferd an der Veterinärmedizinischen Universität Wien (2011-2016)

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von
Cornelia Scharf

Wien, im September 2019

Ao. Univ.-Prof., Dr. med. vet., Hubert Simhofer, Dipl.AVDC Eq Dipl.EVDC Eq
(Betreuer)

Dipl.ACVS Dr.med.vet. Eva Haltmayer
(Gutachterin)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Fragestellung 4
2. Material und Methode 11
3. Ergebnisse 14
   Allgemeine Daten 14
   Extraktionen 16
   Extraktionsart 17
   Relationen von Extraktionsgrund und Extraktionsart 20
   Intraoperative Komplikationen 20
   Postoperative Komplikationen 23
   Langzeitfolgen 25
   Grund der Extraktion 26
   Relationen der intraoperativen und postoperativen Komplikationen 26
4. Diskussion 29
5. Zusammenfassung 35
6. Summary 37
7. Abkürzungsverzeichnis ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
8. Literaturverzeichnis 39
9. Abbildungsverzeichnis 41
10. Anhang: Fragebogen an die Pferdebesitzer 44

1. Einleitung und Fragestellung

Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat das stetig wachsende Interesse an Pferde-Zahnheilkunde zur Entwicklung neuer Techniken der Zahnbehandlung und zur Evaluierung bestehender Methoden geführt (Dixon 1993). Die Zahnextraktion stellt nach wie vor die Hauptbehandlung dar, wenn konservative, zahnerhaltende Methoden bei chronisch apikalen Infektionen, fortgeschrittenen Diastemata und den sich daraus entwickelnden Parodontitiden scheitern (Dixon et al. 2000).
Unterschiedliche Methoden der Exodontie (= Zahnentfernung) wie die orale Extraktion mittels Extraktionszange, die klassische Bukkotomie (nach Lane) (Zwick et al. 2011), die minimalinvasive Bukkotomie (MIB) und anschließende Schraubextraktion, die MIB mit anschließender Segmentation des Zahnes, die intraorale Segmentation mittels Fräsen, chirurgische Extraktionstechniken sowie Repulsionstechniken (konventionelle Repulsion, minimalinvasive Repulsion mittels Steinman-Pin) wurden beschrieben. Modifikationen der oralen Extraktion wurden beschrieben (Rice und Henry 2018). Für eine erfolgreiche Extraktion kann eine Kombination der einzelnen Methoden erforderlich sein. Die Eingriffe sind sowohl in Allgemeinanästhesie (Lane 1997, Hawkins und Dallap 1997; Easley 1999, Boussauw 2003, Dixon und Dacre 2005) als auch am stehenden sedierten Patienten (Stoll 2007; Coomer et al. 2011) beschrieben.

In den meisten Fällen wird die orale Backenzahnextraktion mit Extraktionszange(n) am stehenden, sedierten Pferd unter Lokalanästhesie durchgeführt. Nach visueller und palpatorischer Identifizierung des betroffenen Zahns wird die Gingiva mittels eines Gingivalseparators lingual bzw. palatinal sowie bukkal vom Zahn abgehoben. Molarspreizer werden in die Zahnzwischenräume mesial und distal des zu extrahierenden Zahnes eingesetzt. Durch Schließen der keilförmigen Enden der Instrumente werden die Zahnzwischenräume erweitert. Dies erleichtert die Rotation des zu extrahierenden Zahnes um seine Längsachse. Im nächsten Arbeitsschritt wird die klinische Krone des zu extrahierenden Zahns mit einer geeigneten Zahnextraktionszange erfasst und die Zange unter Spannung am Zahn fixiert. Die korrekte Position der Extraktionszange an der klinischen Krone wird visuell (Zahnspiegel, orales Endoskop) und palpatorisch überprüft. Bei der Wahl der Extraktionszange ist darauf zu

achten, dass die Backenzähne im Unterkiefer schmäler sind, als jene im Oberkiefer. Deshalb wird für Zähne des Unterkiefers bei geschlossener Extraktionszange weniger Platz zwischen den Backen benötigt als bei Zähnen des Oberkiefers (Tremaine 2004). Dies sollte bei der Auswahl der Extraktionszange berücksichtigt werden. Durch langsame, horizontale Drehbewegungen und Halten des Zahnes in der maximalen Rotationsposition erzielt man ein allmähliches Reißen der Parodontalfasern. Dadurch wird der Zahn immer mehr gelockert. Schließlich kann der Zahn mit der Extraktionszange über ein Hypomochlion aus der Alveole extrahiert werden. Eine modifizierte orale Extraktionstechnik, die partielle Kronenentfernung (Rice und Henry 2018) beginnt wie die orale Extraktionstechnik mit dem Abheben der Gingiva vom Zahn. Das Erweitern der Interdentalspalten mit Molarspreizern wird nur durchgeführt, wenn die Integrität der Krone dies zulässt. Anschließend werden etwa 3 mm des mesialen und/oder des distalen Randes der klinischen Krone des zu extrahierenden Zahnes mit Hilfe einer Fräse entfernt. Die Resektion erfolgt von lingual bzw. palatinal nach bukkal und reicht von der okklusalen Fläche der klinischen Krone bis zum okklusalen Rand der Alveole (crestal bone). Abhängig welcher Zahn extrahiert werden soll und wie stark die Krone durch die Erkrankung des Zahnes beschädigt ist, wird entweder der mesiale und der distale Rand der klinischen Krone entfernt, oder die Technik wird nur an einer Seite durchgeführt. Mittels Röntgenkontrolle kann überprüft werden, ob die Resektionsränder parallel zur Längsachse der Reservekrone verlaufen. Falls möglich können Molarspreizer nach diesem ersten Teil der partiellen Kronenentfernung dazu verwendet werden, den der Kronenresektion gegenüber liegenden Zahnzwischenraum zu erweitern. Auch Parodontalelevatoren können zur Lockerung des Zahnes eingesetzt werden. Im Weiteren entspricht das Vorgehen dem der oralen Zangenextraktion.

Die Bukkotomie nach Lane (Zwick et al. 2011) wurde für Extraktionen der -06er bis -08er (nach Triadansystem) im Ober- und Unterkiefer entwickelt. Der Zugang zur Maulhöhle erfolgt über einen horizontalen, parallel zur Kaufläche liegenden Schnitt direkt über dem zu entfernenden Zahn. Die Gingiva wird bukkal angehoben. Mittels oszillierender Säge, Fräsen oder Meißel wird die knöcherne Wand der Alveole soweit wie nötig entfernt. Der Zahn wird mittels Bein´schen Hebeln gelockert und in toto extrahiert oder, falls erforderlich, vor der Extraktion längs gespalten.

Die modifizierte laterale Bukkotomie nach Lane ist vor allem geeignet für die -09er und -10er (nach Triadansystem) im Unterkiefer. Anstelle des horizontalen Schnittes wird dieser vertikal parallel zu den Ästen der Arteria und Vena facialis und des Ductus parotideus angelegt (Nowak et al. 2011). Die Fenestrierung der lateralen Wand der Mandibula erfolgt exakt im mesialen und distalen Interdentalspalt des zu ziehenden Zahnes. Das restliche Prozedere entspricht dem der lateralen Bukkotomie nach Lane (Nowak et al. 2011).

Die minimalinvasive Bukkotomie mit bukkaler Schraubextraktion nach Stoll wird hauptsächlich genutzt, um Zähne ohne Krone, bzw. Zähne deren Krone man nicht gut fassen kann, zu extrahieren. Sie kann an den -06ern bis -11ern (nach Triadansystem) des Oberkiefers und an den -06ern bis -09ern (nach Triadansystem) des Unterkiefers durchgeführt werden. Diese Extraktionsmethode kann sowohl am stehenden, sedierten Pferd als auch in Allgemeinanästhesie durchgeführt werden. Durch Fingerdruck von oral (normalerweise ca. 1cm dorsal oder ventral der okklusalen Fläche der gegenüberliegenden Backenzähne) wird die Stelle, an der die Bukkotomie durchgeführt werden soll, markiert. In der markierten Region wird unter Schonung der Äste des Nervus facialis, der Arteria und Vena facialis und des Ductus parotideus die Bukkotomie durchgeführt. Die Haut, Subkutis, der Musculus buccinator und die Maulschleimhaut werden mit einem Lokalanästhetikum infiltriert und ein ca. 1 cm langer Hautschnitt angelegt. Anschließend wird ein Trokar über den Hautschnitt durch die Backe in die Maulhöhle eingeführt. Verschiedene Instrumente können in weiterer Folge durch den Trokar eingebracht werden. Mittels unterschiedlicher Meißel und Hebel wird der Zahnzwischenraum erweitert und der Zahn gelockert. Nach der Lockerung des Zahnes wird eine Bohrung von der Okklusalfläche durch einen möglichst großen Teil der Reservekrone in apikaler Richtung durchgeführt. Die Lage des Bohrers im Zahn wird röntgenologisch kontrolliert. Hierauf wird mit Hilfe eines Gewindeschneiders ein Gewinde in das Bohrloch geschnitten. Eine Gewindestange mit einer endständigen Schlagscheibe wird eingeschraubt und so der Zahn auf der Gewindestange fixiert. Nun wird der Zahn durch Bewegen des eingeschraubten Pins weiter gelockert. Durch gefühlvolle Hammerschläge auf die Schlagscheibe kann der gelockerte Zahn aus seiner Alveole extrahiert werden. Der gezogene Zahn wird intraoral von der Gewindestange abgeschraubt und oral entnommen (Nowak et al. 2011).

Sollten bei einer der Extraktionstechniken Wurzelreste zurückbleiben, so können diese mit der minimalinvasiven Bukkotomietechnik nach Nowak entfernt werden. Dabei werden die Zahnfragmente mit geraden Wurzelhebern, welche durch den Trokar in der Backe in die Alveole eingebracht wurden, unter endoskopischer Kontrolle gelockert und entfernt. Größere verbliebene Zahnteile können erst mit dem Meißel zerteilt werden. Eine speziell für die minimalinvasive Bukkotomie konstruierte Fragmentzange kann über die Trokarhülse in die Maulhöhle eingeführt werden und erleichtert die Entfernung von gelockerten Zahn- und Wurzelteilen unter endoskopischer Kontrolle erheblich.

Für die minimalinvasive Repulsion wird zunächst der entsprechende Nervenast des Nervus trigeminus mittels Leitungsanästhesie betäubt. Anschließend werden röntgendichte Markierungen gesetzt. Mittels unterstützender Röntgenaufnahmen wird nun die ideale Stelle für den Zugang zur Wurzel oder apikalen Region des zu entfernenden Zahns lokalisiert. Um den Zahn bestmöglich austreiben zu können, sollte die Position der Trepanationsöffnung in Verlängerung der Längsachse des zu entfernenden Zahns liegen. Nach aspetischer Vorbereitung des Operations-feldes wird der Hautschnitt durchgeführt. Auch die Subkutis und das Periost werden in einem Zug gemeinsam mit der Haut scharf durchtrennt. Das Periost wird mit einem Raspatorium zur Seite geschoben und ein kleiner Bohrer senkrecht auf den Knochen angesetzt. Die Bohröffnung wird mit Bohrern zunehmender Größe erweitert, bis der gewünschte Durchmesser erreicht ist. Bereits die Bohrung sollte in Richtung der Zahnachse angelegt werden. Ein kleiner Steinman-Pin wird in die Bohröffnung in Richtung des Zahnes gesetzt, mit leichten Hammerschlägen fixiert und eine erneute Röntgenstudie angefertigt. Dieser Pin dient zur Markierung der Repulsionsrichtung. Ist das Ergebnis der Röntgenstudie zufriedenstellend, wird der kleine Pin durch einen größeren Pin ersetzt. Der Operateur palpiert nun mit den Fingern einer Hand in der Maulhöhle den zu extrahierenden Zahn und seine unmittelbaren Nachbarzähne und mit der anderen Hand stabilisiert er den Pin. Ein unsteriler Helfer schlägt nun mit einem Hammer auf den Pin und der Zahn wird so unter Palpationskontrolle ausgetrieben. Anschließend wird die Alveole gespült und verschlossen.

Die klassische Trepanation verläuft ähnlich der minimalinvasiven Repulsion. Der Hautschnitt erfolgt U-förmig und sollte etwas größer sein als der Durchmesser des Trepans. Das Periost wird beiseitegeschoben und der Trepan angesetzt. Die ausgesägte Knochenscheibe wird entfernt. Mit scharfen Löffeln wird die Wurzel des betroffenen Zahnes freigelegt und der

Stempel angesetzt. Der weitere Verlauf entspricht der minimalinvasiven Repulsion. Bei der Repulsion mit Zugang über einen Sinusflap wird, wie bei der klassischen Trepanation der Hautschnitt gelegt und das Periost bearbeitet. Anstelle des Trepans wird mit einer oszillierenden Säge oder mit einem Meißel gearbeitet. Es wird eine rechteckige Öffnung (rostral, ventral, kaudal) in den Knochen geschnitten und der Knochen weggeklappt. Weiters wird wie bei der klassischen Trepanation vorgegangen (Zwick 2011).

Vergleicht man die verschiedenen Angaben in der Literatur, so liegt die Komplikationsrate equiner Backenzahnextraktionen zwischen 3,6 und 47 % (Rice und Henry 2018, O´Neill et al. 2010, Coomer et al. 2010, Ramzan et al. 2010, Prichard at al. 1992).

Tab. 1: Übersichtstabelle über die zitierten Studien, die verwendeten Extraktionstechniken, die Populationsgrößen und deren respektive Komplikationsraten**.**

Vergleichstabelle der Komplikationsraten unterschiedlicher Techniken der Backenzahnentfernung					
Studie	Rice und Henry 2018	O´Neill et al. 2010	Coomer et al. 2010	Ramzan et al. 2010	Prichard at al. 1992
Populationsgröße	165	114	18	30	61
Methode	oral extraction, aided by partial crown removal	Buccotomie	Repulsion	oral	Repulsion
Komplikationsrate	3,6 % (post-op)-6,7 %(intra-op)	27 %(Mand CT)-31 %(Max CT)	41 %	13 %	32 %(mand)-47 %(max)

Die häufigsten Komplikationen bei Zahnextraktionen sind: das Verbleiben residualer Wurzelfragmente, Kollateralschäden an benachbarten Zähnen und Alveolen, Unterkieferfrakturen, zementale Ankylose, Wurzelmalformationen, die Bildung von Knochensequestern nach der Exodontie, die akzidentelle Eröffnung der Sinus paranasales, Sinusitis nach akzidenteller Eröffnung eines Sinus, Ausbildung einer oro-sinuidalen bzw. oro-nasalen Fistel, alveoläre Wundheilungsstörungen und Lazerationen der Arteria palatina (Earley et al. 2013).

Dabei treten folgende Komplikationen vor allem intraoperativ auf: Verbleiben residualer Wurzelfragmente, Kollateralschäden an benachbarten Zähnen und Alveolen, Unterkieferfrakturen, zementale Ankylose, Wurzelmalformationen, die akzidentelle Eröffnung der Sinus paranasales. Alle weiteren Komplikationen treten in der postoperativen Phase auf.

Es kann bei jedem chirurgischen Zugang durch das Einbringen von Keimen zu Wundheilungsstörungen kommen. Aufgrund der Anatomie des Zahns kommt es bei einer Extraktion leicht zu einem Abbrechen einer oder mehrerer Wurzeln. Durch den Einsatz großer Instrumente, Abwehrbewegungen unkooperativer Patienten, eingeschränkte Sicht, als auch durch mangelhafte Extraktionstechnik lassen sich Kollateralschäden an benachbarten Zähnen erklären. Bei der oralen Extraktion kann durch die nicht genug festsitzende Extraktionszange der Zahn abgenutzt werden, wodurch die Zange immer weniger gut greift. Der gute Sitz der Zange am Zahn ist essentiell und Instrumente mit geriffelten oder gezahnten Backen sind zu bevorzugen (Tremaine 2004). Postoperativ ist durch das Lokalanästhetikum eine temporäre Paralyse des Nervus facialis möglich. Die Paralyse durch die Lokalanästhesie dauert nur einige Stunden an. Paralysen und Paresen durch echte Traumatisierung des Nervus facialis können hingegen einige Tage bis zu Monaten bestehen bleiben. Auch irreversible Schädigungen sind möglich.

Da die verschiedensten Komplikationen jederzeit auftreten können, ist es wichtig den Patientenbesitzer über den Eingriff und mögliche Komplikationen genau zu informieren (Menzies und Easley 2014).

Für den Patienten bedeuten Komplikationen einen Mehraufwand an Angst, Schmerz und teilweise einen verlängerten Klinikaufenthalt, für den Patientenbesitzer einen Mehraufwand an Zeit und Geld und für den Chirurgen einen Mehraufwand an Arbeit und an Zeit. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Komplikationen für keinen Beteiligten eine wünschenswerte Situation darstellen.

Derzeit gibt es nur eine überschaubare Anzahl von Studien, in welchen die Häufigkeit des Auftretens von Komplikationen während und nach der Entfernung von Backenzähnen untersucht wird (Rice und Henry 2018; O´Neill et. al. 2010; Coomer et. al. 2010; Ramzan et. al. 2010; Prichard et. al. 1992). In einer vor kurzem veröffentlichten Studie (Rice und Henry 2018), in der eine modifizierte Form der oralen Zangenextraktion mit partieller Kronenentfernung beschrieben wird, lag die Häufigkeit von intraoperativen Komplikationen bei 6,7 % und die Häufigkeit von postoperativen Komplikationen bei 3,6 %.

Die Spannweite an intraoperativen und postoperativen Komplikationen in Studien zu verschiedenen Exodontie-Techniken ist weit. Noch seltener zu finden sind groß angelegte Studien, in denen über Langzeitergebnisse nach der Entfernung von Backenzähnen berichtet wird.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine Übersicht über die Techniken der Backenzahnentfernungen (Exodontien) an Pferden an der Pferdeklinik der Veterinärmedizinischen Universität Wien im Zeitraum zwischen 1.1.2011 und 31.12.2016 zu beschreiben, sowie die Resultate dieser Eingriffe und die Häufigkeit des Auftretens von intra- und postoperativen Komplikationen zu untersuchen. Zusätzlich sollten die Langzeitergebnisse dieser Eingriffe qualitativ und quantitativ aus Sicht der Pferdbesitzer mittels einer standardisierten Besitzerbefragung untersucht werden.

Die Hypothese, dass die Komplikationsrate bei Entfernungen von Backenzähnen an der Veterinärmedizinischen Universität Wien mit den in der internationalen Literatur beschriebenen Komplikationsraten für orale Extraktionen und transbukkale Zahnentfernungen (3,6-31 %) vergleichbar ist, soll im Rahmen dieser Arbeit bestätigt oder widerlegt werden.

2. Material und Methode

Als Datenquelle für die retrospektive Analyse diente das Tierspitals-Informations-System (TIS) der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Vetmeduni), in welchem die Patientendaten und die Krankengeschichten aller Patienten gespeichert werden. Mit Hilfe der Suchfunktion des TIS wurden die Krankengeschichten jener Pferde ausgehoben, bei welchen im Zeitraum von 1.1.2011 bis zum 31.12.2016 ein- oder mehrere Backenzähne entfernt wurden. Als Suchbegriffe dienten die Begriffe: „Maulhöhlenuntersuchung“, „Dental Consult“, „Molarer“, „Wolfszahn“, „Zahnextraktion“ und „Buccotomie“. In den Datensatz wurden alle Pferde aufgenommen, bei denen – unabhängig von der Extraktionsmethode - im angegebenen Zeitraum ein- oder mehrere Backenzähne entfernt wurden.

Die den Zahnextraktionen zugrunde liegenden Diagnosen (= Gründe der Extraktion) wurden in 4 Gruppen gegliedert: endodontische Erkrankungen, Zahnfrakturen, parodontale Erkrankungen und sonstige Ursachen. Multiple Gründe für eine Zahnextraktion wurden ebenfalls erfasst.

Zu den endodontischen Erkrankungen wurden Pulpitis, Pulpennekrose mit ihren Folgen wie apikale Infekte, Veränderungen an und um die Wurzelspitze sowie Dichteveränderungen der Zahnhartgewebe gezählt. Alle Zähne, die vor Beginn des Eingriffs eine Zusammenhangstrennung aufwiesen, wurden in der Gruppe der Zahnfrakturen erfasst, unabhängig vom Grund der Zahnfraktur.

Veränderungen des Zahnhalteapparates wie pathologisch verbreiterte Zahnzwischenräume mesial oder distal des zu extrahierenden Zahnes, Retraktion(en) der Gingiva und/oder parodontale Taschenbildung mit Ansammlungen von Raufutter bzw. vermehrte Beweglichkeit des Zahnes wurde in der Gruppe der parodontalen Erkrankungen zusammengefasst.

In der Gruppe der sonstigen Veränderungen wurde überzählige Zähne (Polyodontie), deformierte, missgebildete und verlagerte Zähne, sowie Milchzahnkappen und Wolfszähne sowie Veränderungen, die nur vereinzelt beschrieben wurden, zusammengefasst. Entsprechend ihres zeitlichen Auftretens wurden die Komplikationen in 3 Gruppen geteilt: intraoperative Komplikationen, postoperative Komplikationen sowie Langzeitfolgen. Zu den intraoperativen Komplikationen wurden alle Komplikationen gezählt, die zwischen dem Verbringen des Patienten in den Behandlungsraum, bis zum Verlassen dieses Raumes eintraten.

Zu den postoperativen Komplikationen zählten alle Komplikationen, die zwischen dem Verlassen des Behandlungsraumes bis zur Entlassung des Pferdes aus der Klinik auftraten und welche eindeutig in Zusammenhang mit der Extraktion gebracht werden konnten. Wurden Patienten aufgrund einer Komplikation innerhalb von einem Jahr erneut an der Klinik vorgestellt, zählt auch diese zu den postoperativen Komplikationen. Die Langzeitergebnisse von Zahnextraktionen, sowie deren Spätfolgen wurden mittels eines Fragebogens (siehe Anhang 1) eruiert. Der vorgefertigte Fragebogen wurde mittels Email am 27.09.2018 an die Patientenbesitzer geschickt. Alle bis zum 28.01.2019 ausgefüllt retournierte Fragebögen wurden bearbeitet. Nur vollständig ausgefüllte Fragebögen wurden in die Studie als "auswertbar" integriert.

Die intraoperativen und postoperativen Komplikationen sowie die Langzeitfolgen wurden jeweils in Gruppen unterteilt, die mit den Ziffern 1 oder 2 bezeichnet wurden. Als Komplikation der Kategorie 1 wurden Ereignisse zusammengefasst, welche erwähnenswert waren, die aber nicht zu einem verlängerten Klinikaufenthalt geführt, das Allgemeinbefinden des Pferdes schwerwiegend beeinträchtigt oder zum Tod des Tieres geführt haben. Zu Komplikationen der Kategorie 2 wurden all jene Komplikationen gezählt, aufgrund derer der Klinikaufenthalt der Pferde verlängert werden musste, das Allgemeinbefinden des Pferdes schwerwiegend beeinträchtigt wurde oder welche zum Tod des Tieres geführt haben (siehe Tabelle 2)

Tab. 2: Übersicht der aufgetretenen intraoperativen und postoperativen Komplikationen

Komplikationen intraoperativ	**Komplikationen postoperativ**
Wurzelfraktur -Fragment intraoperativ geborgen	Sequester
Wurzelfraktur -Fragment postoperativ geborgen	Hyperthermie
Kronenfraktur	Facialisparese
Beschädigung Alveolarknochen	ESBL-Infektion
Zeit	Hypothermie
Physikalische Hindernisse	Wundheilungsstörung
Durchbruch in den Sinus	Kolik
Blutung-schlechte Sicht	Oro-sinuidale Fistel
Hämatom durch Block	Sinusitis
Block unzureichend	UK-Fistel
Durchbruch in die Nase	Wundschwellung
	MRSA-Infektion
	Emphysem
	Nekrose Alveole/Osteomyelitis
	Veneninfektion
	oronasale Fistel
	Nierenproblematik
	AmpC-Infektion
	Anderes

Die statistischen Berechnungen wurden mit den Software-Programmen Microsoft Excel 2003 (11.8404.8405 SP3, Bestandteil von Microsoft Office Professional Edition 2003, Microsoft Corporation) und IBM SPSS Statistics (Version 24, IBM Corporation, Armonck, NY) durchgeführt. Ergebnisse wurden in absoluten Zahlenwerten und Prozentwerten angegeben. Wo immer angebracht wurde der Mittelwert (mean) bzw. der Medianwert (median) und die Standardabweichung (Stabw) angegeben. Als statistisch signifikant wurden Werte von $p < 0.05$ angenommen.

3. Ergebnisse

Allgemeine Daten

Bei 587 Pferden wurden zwischen 01.01.2011 bis 31.12.2016 in 712 Eingriffen 1110 Backenzähne gezogen.

Es waren an der Studie 306 (52,2 %) Warmblüter, 40 (6,8 %) Kaltblüter bzw. Kaltblut-ähnliche Pferde, 77 (13,1 %) Vollblüter bzw. vollblutähnliche Pferde und 163 (27,8 %) Ponys, Kleinpferde und sonstige Equiden beteiligt. Bei einem Pferd wurde keine Rasse angegeben.

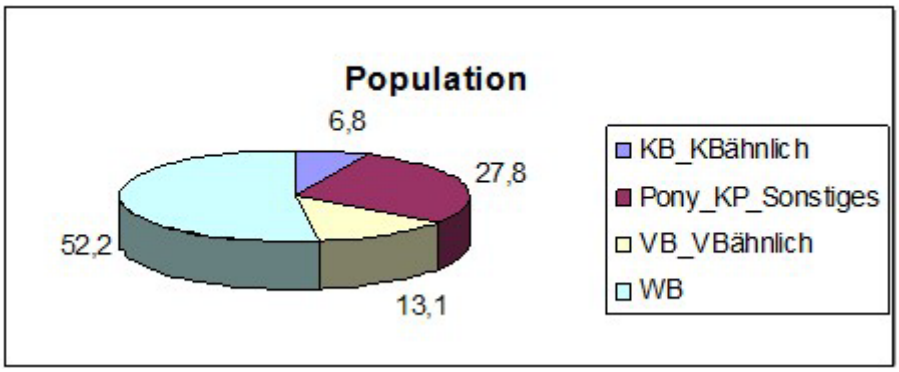


Abb. 1: Rassenzugehörigkeit der Population. KB_KBähnlich: Kaltblut-Rassen und im Kaltblut-Typ stehende Pferde. Pony_KP_Sonstiges: Ponys, Kleinpferde und ponyähnliche Equiden. VB_VBähnlich: Vollblut und vollblutähnliche Pferde. WB: Warmblut. Zahlenangaben in Pro

Die Population umfasste 61 Hengste (10,5 %), 222 Stuten (38,1 %) und 299 Wallache (51,4 %). Bei 5 Pferden wurde kein Geschlecht angegeben.

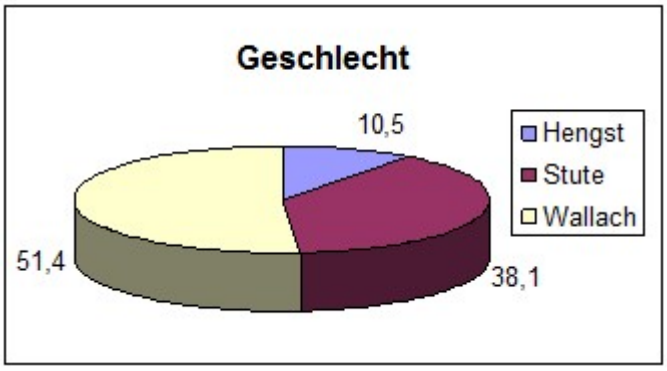


Abb. 2: Geschlechtsverteilung der Population. Zahlenangaben in Prozent.

An der Studie waren 144 Reitpferde (27,6 %), 16 Rennpferde (3,1 %), 314 Pferde (60,2 %) in Sportpause, 9 Wagenpferde (1,7 %) und 39 Pferde mit sonstigem Verwendungszweck (7,5 %) beteiligt. Bei 65 Pferden wurde kein Verwendungszweck angeführt.

Das durchschnittliche Alter der Pferde zum Zeitpunkt der Zahnextraktionen an der Veterinärmedizinischen Universität Wien betrug 14,2(+/-10,5) Jahre in Bezug auf die einzelnen Operationen. Das jüngste Pferd war zum Zeitpunkt der Extraktion unter einem Jahr (2 Monate und 9 Tage) und das älteste Pferd war 39 Jahre alt. Der Median lag bei 16 Jahren.

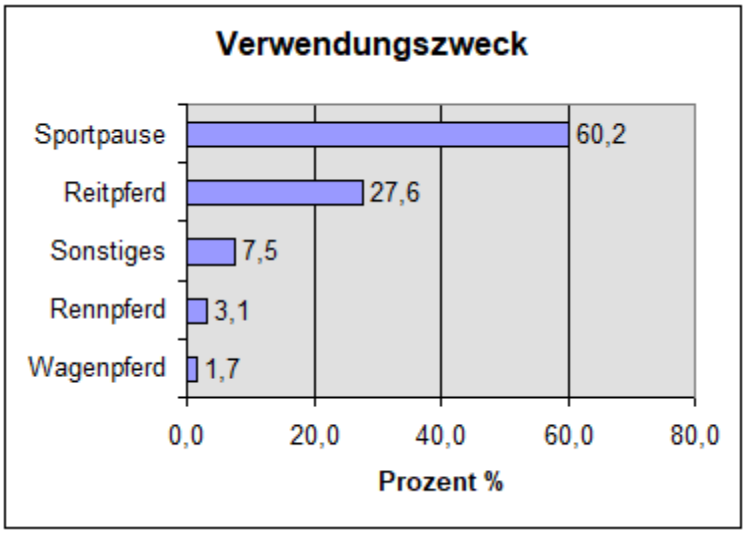


Abb. 3: Verwendungszweck der Pferde der Population. Zahlenangaben in Prozent.

Extraktionen

Zum Zeitpunkt der Extraktion an der Vetmeduni hatten 474 Pferde (66,6 %) ein vollständiges deziduales bzw. permanentes Gebiss und 68 Pferde (9,6 %) ein Wechselgebiss. Bei 170 Tieren (23,9 %) wurde bereits zum Zeitpunkt der Zahnextraktion ein Lückengebiss (= bereits bestehender Zahnverlust) diagnostiziert.

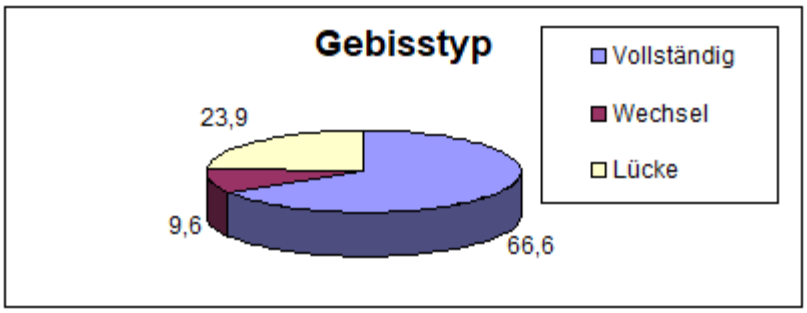


Abb. 4: Aufteilung der Pferde nach Gebisstyp zum Zeitpunkt der Operation. Vollständig: vollständig ausgebildetes deziduales bzw. permanentes Gebiss. Wechsel: Wechselgebiss. Lücke: Lückengebiss. Zahlenangaben in Prozent.

Bei 450 Eingriffen (63,2 %) wurde ein Zahn entfernt, bei 187 Eingriffen (26,3 %) wurden 2 Zähne entnommen. Bei 44 Tieren (6,2 %) mussten 3 Zähne entfernt werden, bei 18 Tieren (2,5 %) 4 Zähne, bei 7 Tieren (1 %) 5 Zähne, bei 3 Pferden (0,4 %) 6 Zähne, bei einem Pferd (0,1 %) wurden sieben Zähne entfernt und bei 2 Tieren (0,3 %) 11 Zähne. Pro Eingriff wurden 1,6 (+/- 1,0) Zähne entfernt.

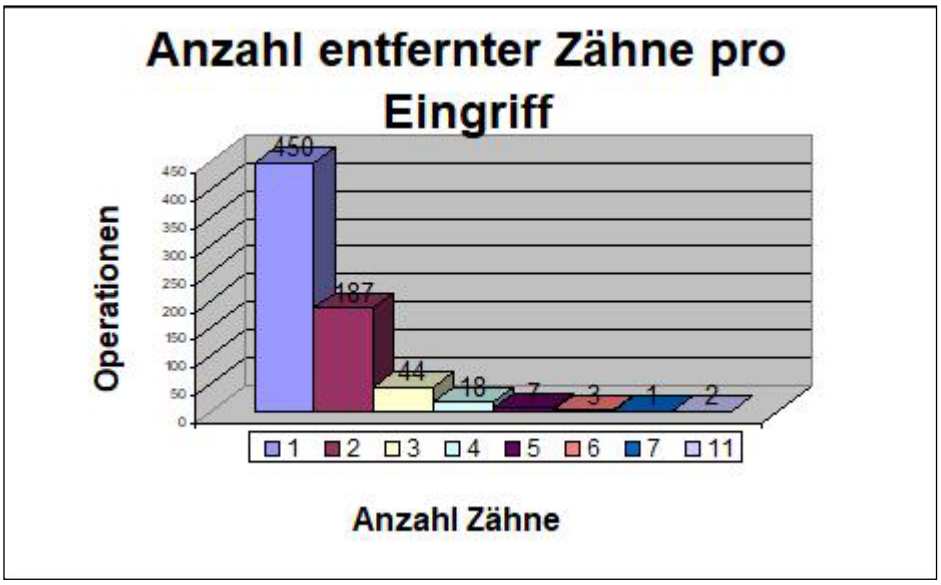


Abb. 5: Aufteilung der Operationen nach der Anzahl gezogener Zähne. Die farblich markierten Zahlen entsprechen der Anzahl der gezogenen Zähne pro Operation. Zahlenangaben im 3D Koordinatensystem als absolute Zahlen.

Extraktionsart

Von insgesamt 1110 gezogenen Zähnen in dieser Studie erfolgte der erste Extraktionsversuch an der Veterinärmedizinischen Universität bei 1012 Zähne (91,2 %) über eine orale Extraktion, bei 62 Zähnen (5,6 %) oral mit einer Kombination einer Trepanation des Sinus - wobei die Trepanation durchgeführt wurde um eine begleitende Sinusitis zu behandeln - , bei 6 Zähnen (0,5 %) oral unter Allgemeinanästhesie, bei 5 Zähnen (0,5 %) mittels oraler Fräsextraktion, bei 2 Zähnen (0,2 %) oral in Kombination mit einer Trepanation des Unterkiefers, bei 14 Zähnen (1,3 %) mittels Buccotomie, bei einem Zahn (0,1 %) mittels minimalinvasiver Repulsion mit einem Steinmann Pin und bei 8 Zähnen (0,8 %) mittels einer chirurgischen Extraktion.

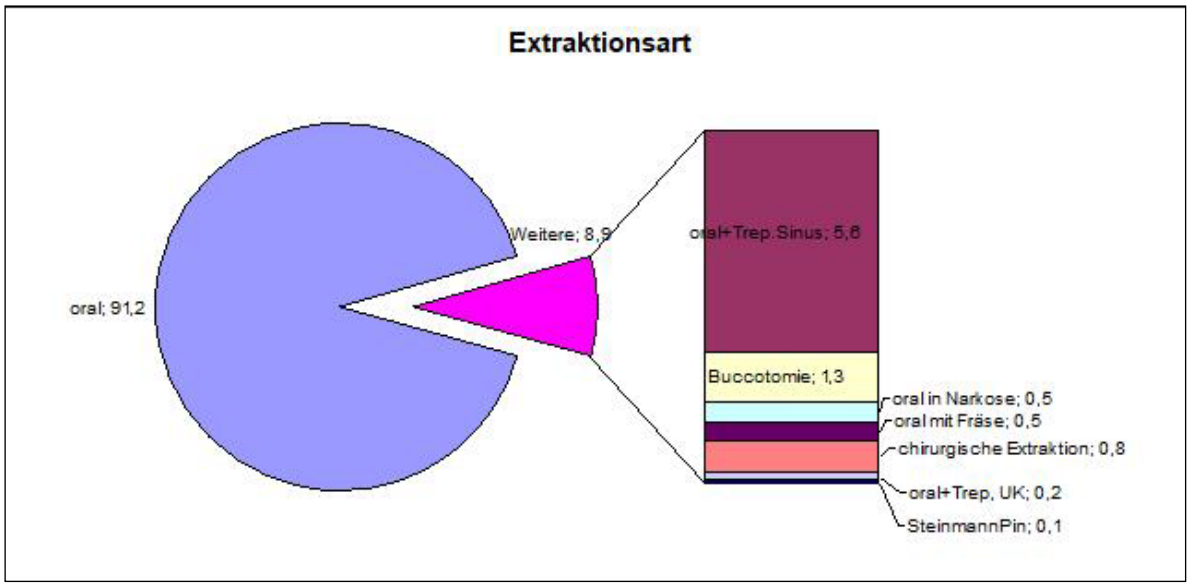


Abb. 6: Erste Wahl der Textraktionstechnik, bezogen auf 1110 Zähne, vor Änderung der Extraktionsmethode. Zahlenangaben in Prozent.

Es war bei 80 (7,2 %) von 1110 Zähnen eine Änderung der Extraktionsmethode erforderlich. Bei 11 (1,0 %) dieser 80 Zähne war eine weitere Änderung der Extraktionsmethode erforderlich. Bei diesen 80 Zähnen wurde bei 61 Zähnen (76,3 %) eine Buccotomie, bei 9 Zähnen (11,3 %) eine Buccotomie in Kombination mit einer Trepanation des Sinus, bei einem Zahn (1,3 %) eine orale Extraktion in Allgemeinanästhesie, bei 8 Zähnen (10,0 %) eine Extraktion mit Fräse und bei einem Zahn (1,3 %) eine chirurgische Extraktion als zweite Extraktionstechnik gewählt.

Bei 11 Zähnen dieser Gruppe von 80 Zähnen war eine neuerliche Änderung der Extraktionsart erforderlich. Die Extraktionstechnik wurde bei 4 von 11 Zähnen (36,4 %) zugunsten einer Buccotomie und bei 7 von 11 Zähnen (63,6 %) zugunsten einer chirurgischen Extraktion geändert.

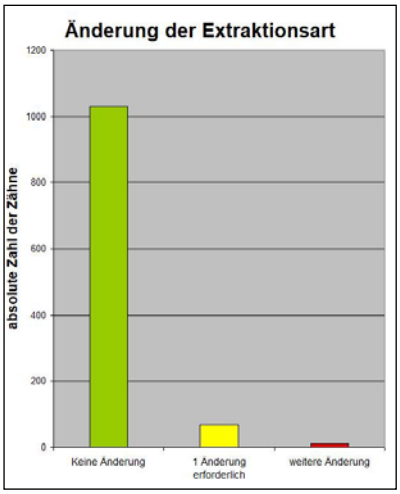


Abb. 7: Gegenüberstellung der Zähne ohne Änderung der Extraktionsart (grün), der Zähne mit einer Änderung der Extraktionsart (gelb) und der Zähne mit zwei oder mehrmaliger Änderung der Extraktionsart (**rot).**

Die endgültige Zahnextraktion erfolgte bei 994 Zähnen (89,6 %) mittels oraler Zangenextraktion am stehenden, sedierten und lokal anästhesierten Pferd, bei 83 Zähnen (7,5 %) über eine minimalinvasive Buccotomie (stehend, sediert, lokal anästhesiert), bei 7 Zähnen (0,6 %) mittels oraler Zangenextraktion in Allgemeinanästhesie, bei 8 Zähnen (0,7 %) mittels oraler Fräsextraktion (stehend, sediert, lokal anästhesiert) und bei 18 Zähnen (1,7 %) mittels einer chirurgischen Extraktion.

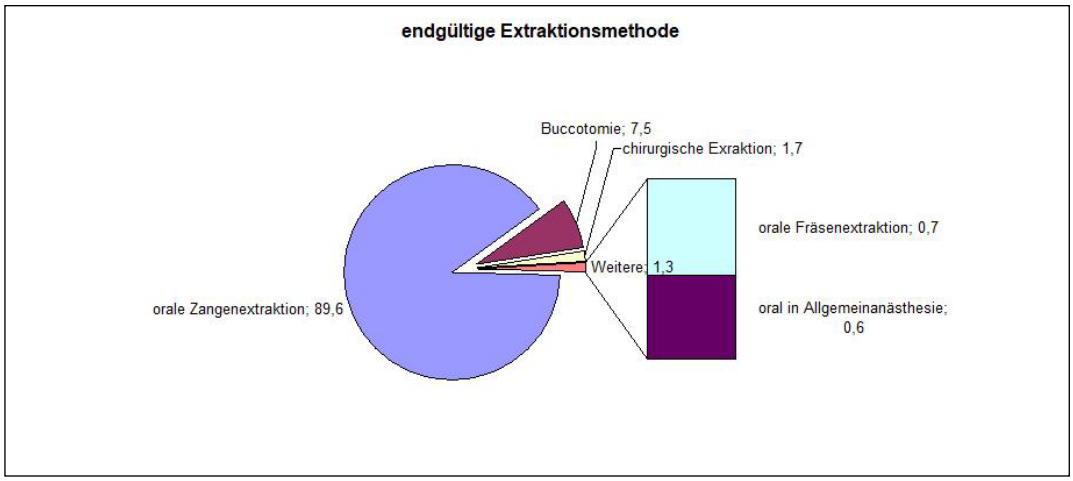


Abb. 8: Tatsächliche Extraktionsmethode bezogen auf 1110 Zähne nach Änderung der Extraktionsmethode. Zahlenangaben in Prozent.

Relationen von Extraktionsgrund und Extraktionsart

Die Zusammenhänge zwischen dem Extraktionsgrund und der Extraktionsart können aus den folgenden Tabellen (Tab. 1 und Tab. 2) abgelesen werden.

Tab. 3: Relationen Extraktionsgrund mit Extraktionsart. E:endodontische Erkrankung, F: Fraktur, P: parodontale Erkrankung, S: sonstiger Extraktionsgrund. Zahlenangaben entsprechen der Anzahl von Zähnen.

Relationen Extraktionsgrund mit Extraktionsart																
	P	**S**	**E**	**F**	**E+P**	**E+F**	**F+P**	**E+F+P**	**P+S**	**E+S**	**E+P+S**	**F+P+S**	**E+F+P+S**	**E+F+S**	**F+S**	**Total**
Orale Zangenextraktion (stehend, sediert)	**275**	**228**	**113**	**83**	**75**	**49**	**55**	**15**	**14**	**6**	**5**	**3**	**2**	**1**	**1**	**925**
Buccotomie	**7**	**0**	**12**	**25**	**4**	**23**	**3**	**4**	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**83**
Oral +Trep Sinus	**12**	**4**	**24**	**2**	**7**	**4**	**2**	**4**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**61**
Chirurgische Extraktion	**3**	**7**	**0**	**2**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**17**
Orale Segmentation mittels Fräse	**1**	**0**	**0**	**2**	**0**	**4**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8**
Orale Zangenextraktion (Allgemeinanästhesie)	**1**	**3**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**7**
Total	**299**	**242**	**151**	**115**	**87**	**80**	**62**	**23**	**16**	**9**	**8**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1101**

Intraoperative Komplikationen

Bei insgesamt 1110 Exodontien trat bei 853 Zähnen (76,8 %) keine intraoperative Komplikation auf. Bei 172 Zahnentfernungen (15,5 %) trat eine Komplikationen der Kategorie 1 auf und bei 85 Behandlungen (7,7 %) trat eine Komplikation der Kategorie 2 auf.

Insgesamt traten bei 478 Eingriffen (67,1 %) von 712 Eingriffen keine intraoperativen Komplikationen, bei 151 Eingriffen (21,2 %) intraoperative Komplikationen der Kategorie 1 und bei 83 Eingriffen (11,7 %) intraoperative Komplikationen der Kategorie 2 auf.

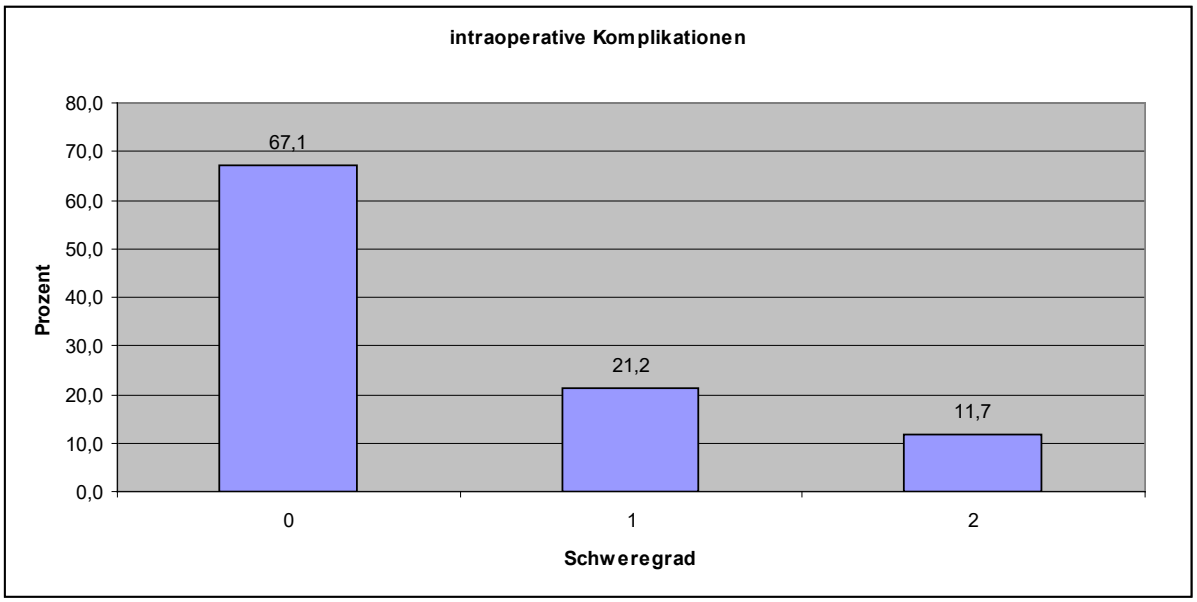


Abb. 9: Aufteilung der intraoperativen Komplikationen der einzelnen Operationen auf den Schweregrad. 0 bedeutet keine intraoperative Komplikation. 1 bedeutet intraoperative Komplikation der Kategorie 1 und 2 bedeutet intraoperative Komplikation der Kategorie

Bei welcher Extraktionsart die meisten intraoperativen Komplikationen auftreten kann den folgenden Tabellen (Tab. 3 und Tab. 4) entnommen werden. Zusammenfassend ist zu sagen, dass von insgesamt 932 oralen Extraktionen bei 785 (84,2 %) Zähnen keine intraoperativen Komplikationen, bei 131 (14,1 %) Zähnen intraoperative Komplikationen der Kategorie 1 und bei 16 (1,7 %) Zähnen intraoperative Komplikationen der Kategorie 2 aufgetreten sind. Bei insgesamt 83 mittels einer Buccotomie gezogenen Zähnen hatten 14 (16,9 %) Zähne keine Komplikation, 22 (26,5 %) Zähne Komplikationen der Kategorie 1 und bei 47 von 83 (56,6 %) Zähnen intraoperative Komplikationen der Kategorie 2.

Tab. 4: Auftreten intraoperativer Komplikationen bei den unterschiedlichen

Auftreten intraoperativer Komplikationen bei den unterschiedlichen Extraktionsarten					
		0	1	2	Total
Buccotomie	n=	54	6	23	83
	%	65,1	7,20	27,70	100,00
chirurgische Extraktion	n=	8	1	9	18
	%	44,45	5,55	50	100
oral	n=	788	78	66	932
	%	84,50	8,40	7,10	100,00
oral in Allgemeinanästhesie	n=	5	1	1	7
	%	71,40	14,30	14,30	100,00
oral mit Fräse	n=	7	1	0	8
	%	87,50	12,50	0,00	100,00
oral+Trep Sinus	n=	23	12	27	62
	%	37,10	19,40	43,50	100,00
Total	n=	885	99	126	1110
	%	79,70	8,90	11,40	100,00

Tab. 5: Übersicht der aufgetretenen intraoperativen Komplikationen in absoluten Zahlen und Prozent

Komplikationen intra operativ	Gesamt von 1110 Zähnen	Prozent
Wurzelfraktur -Fragment intraoperativ geborgen	67	6,04
Wurzelfraktur -Fragment postoperativ geborgen	67	6,04
Kronenfraktur	57	5,14
Beschädigung Alveolarknochen	23	2,07
Zeit	22	1,98
Physikalische Hindernisse	21	1,89
Durchbruch in den Sinus	21	1,89
Blutung-schlechte Sicht	16	1,44
Hämatom durch Block	11	0,99
Block unzureichend	10	0,90
Durchbruch in die Nase	4	0,36

Postoperative Komplikationen

Bei 1110 gezogenen Zähnen trat bei 885 Zähnen (79,7 %) keine postoperative Komplikation auf. Bei 99 Zähnen (8,9 %) trat eine Komplikation der Kategorie 1 auf und bei 126 Zähnen (11,4 %) trat eine Komplikation der Kategorie 2 auf.

Bei 551 Operationen (77,4 %) traten keine, bei 68 Operationen (9,6 %) traten postoperativ Komplikationen der Kategorie 1 und bei 93 Operationen (13,1 %) traten postoperativ Komplikationen der Kategorie 2 auf.

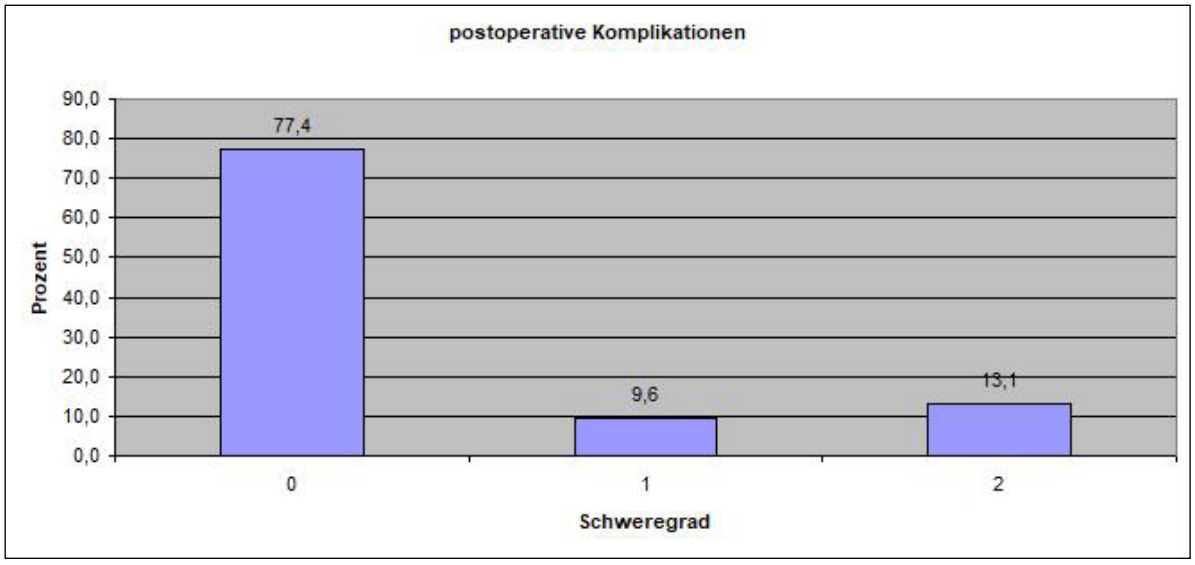


Abb. 10: Postoperative Komplikationen der einzelnen Operationen auf den Schweregrad. 0:keine postoperative Komplikation; 1: postoperative Komplikation der Kategorie 1;2: postoperative Komplikation der Kategorie 2. Zahlenangaben in Prozent.

Die Relationen der Extraktionsart mit den postoperativen Komplikationen können den folgenden Tabellen entnommen werden. Besonders hervorzuheben sind die niedrigen Komplikationsraten bei der oralen Extraktion und bei der Buccotomie. Bei 932 oral extrahierten Zähnen kam es bei 788 (84,5 %) Zähnen zu keiner postoperativen Komplikation. Bei transbukkalen Extraktionen kam es bei 54 (65,10 %) von 83 Zähnen zu keiner und bei 23 (27,7 %) Zähnen zu Komplikationen der Kategorie 2.

Tab. 6: Postoperative Komplikationen bei den verschiedenen Extraktionsarten in absoluten Zahlen und in Prozent

Auftreten postoperativer Komplikationen bei den unterschiedlichen Extraktionsarten					
		0	1	2	Total
Buccotomie	n=	54	6	23	83
	%	65,10	7,20	27,70	100,00
chirurgische Extraktion	n=	8	1	9	18
	%	45,50	55,50	50,00	100,00
Oral	n=	788	78	66	932
	%	84,50	8,40	7,10	100,00
oral in Allgemeinanästhesie	n=	5	1	1	7
	%	71,40	14,30	14,30	100,00
orale Fräsenextraktion	n=	7	1	0	8
	%	87,50	12,50	0,00	100,00
oral+Trep Sinus	n=	23	12	27	62
	%	37,10	19,50	43,50	100,00
Total	n=	885	99	126	1110
	%	79,70	8,90	11,40	100,00

Tab. 7: Übersicht der aufgetretenen postoperativen Komplikationen in absoluten Zahlen und Prozent

Komplikationen post operativ	**Gesamt von 587 Patienten**	**Prozent**
Sequester	42	7,16
Hyperthermie	29	4,94
Facialisparese	23	3,92
ESBL-Infektion	22	3,75
Hypothermie	22	3,75
Wundheilungsstörung	21	3,58
Kolik	21	3,58
Sinuoroidale Fistel	20	3,41
Sinusitis	19	3,24
UK-Fistel	9	1,53
Wundschwellung	9	1,53
MRSA-Infektion	9	1,53
Emphysem	8	1,36
Nekrose Alveole/Osteomyelitis	7	1,19
Veneninfektion	6	1,02
oronasale Fistel	5	0,85
Nierenproblematik	5	0,85
AmpC-Infektion	4	0,68
Anderes	9	1,53

Langzeitfolgen

An 456 Pferdebesitzer (von 587) konnte eine Email mit dem Fragebogen zu Langzeitfolgen versendet werden. Von 126 retournierten Fragebögen waren 106 auswertbar.
Von 106 Pferden konnten die Besitzer bei 59 Pferden (55,7 %) keine Langzeitfolgen feststellen. Bei 44 Pferden (41,5 %) konnten die Besitzer Langzeitfolgen der Kategorie 1 und bei 3 Pferden (2,8 %) konnten die Besitzer Langzeitfolgen der Kategorie 2 feststellen.

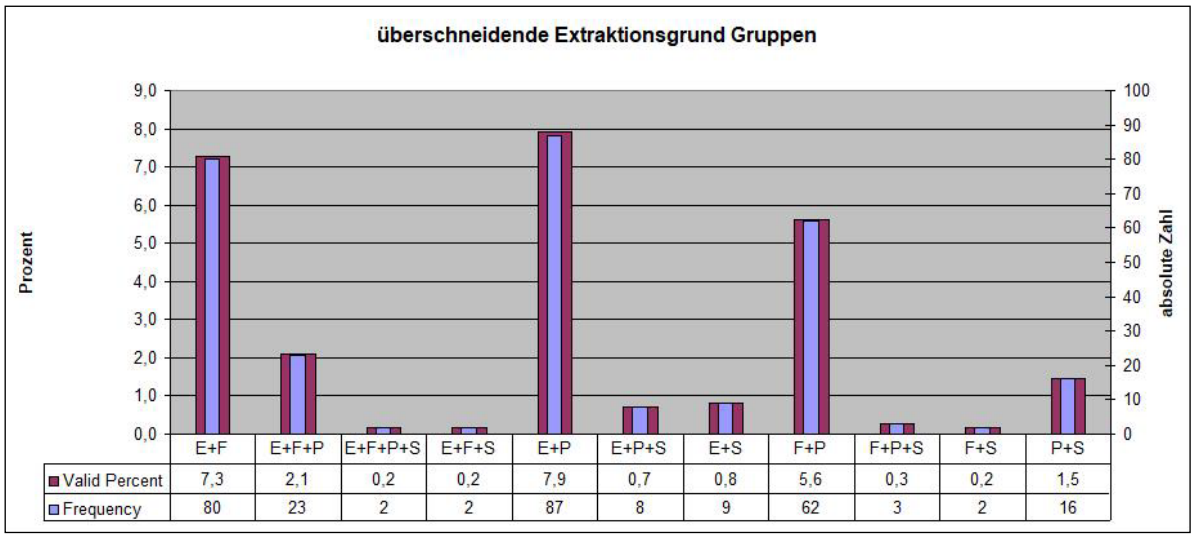
Von 1110 Zähnen kamen für 16 Buccotomien, für 7 chirurgische Extraktionen, für 178 orale Extraktionen, für 2 orale Fräsextraktionen und für 12 orale Extraktionen mit Trepanation des Sinus auswertbare Fragebögen zurück.
Den Einfluss der Extraktionsart auf die Langzeitfolgen kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tab. 8: Auftreten von Langzeitfolgen pro Zahn nach Zahnentfernung, aufgeschlüsselt nach Extraktionsmethode. Angaben in absoluten Zahlen und in Prozent

Auftreten von Langzeitfolgen bei den unterschiedlichen Extraktionsarten					
		0	1	2	Total
Buccotomie	n=	7	9	0	16
	%	43,80	56,30	0,00	100,00
chirurgische Extraktion	n=	0	7	0	7
	%	0,00	100,00	0,00	100,00
Oral	n=	82	91	5	178
	%	46,10	51,10	2,80	100,00
oral mit Fräse	n=	1	1	0	2
	%	50,00	50,00	0,00	100,00
oral+Trep. Sinus	n=	4	7	1	12
	%	33,30	58,30	8,30	100,00
Total	n=	94	115	6	215
	%	43,70	53,50	2,80	100,00

Grund der Extraktion

Von 1110 Zähnen wurde bei 9 Zähnen kein Grund für die Zahnentfernung angegeben. Bei 151 Zähnen (13,7 %) von 1101 Zähnen mit Angabe eines Grundes wurde eine endodontische Erkrankung, bei 115 Zähnen (10,5 %) wurde eine Fraktur, bei 299 Zähnen (27,2 %) eine parodontale Erkrankung und bei 242 Zähnen (22,0 %) „sonstiges“ als Extraktionsgrund angegeben. Bei den 294 restlichen Zähnen war eine Kombination der einzelnen Extraktionsgrund-Gruppen Ursache für die Extraktion. Die einzelnen Aufteilungen sind in Abbildung 11 erkennbar.



	E+F	E+F+P	E+F+P+S	E+F+S	E+P	E+P+S	E+S	F+P	F+P+S	F+S	P+S
Valid Percent	7,3	2,1	0,2	0,2	7,9	0,7	0,8	5,6	0,3	0,2	1,5
Frequency	80	23	2	2	87	8	9	62	3	2	16

Abb. 11: Häufigkeit der kombinierten Extraktionsgründe bei den einzelnen Zähnen. E: endodontische Erkrankung, F: Fraktur, P: parodontale Erkrankung und S: sonstiger Extraktionsgrund. Valid Percent: Angaben in Prozent. Frequency: Angaben in absoluten Zahlen.

Relationen der intraoperativen und postoperativen Komplikationen

Bei 711 gezogenen Zähnen (83,4 %) trat weder eine intraoperative noch eine postoperative Komplikation auf. Bei 132 gezogenen Zähnen (76,7 %) mit intraoperativen Komplikationen der Kategorie 1 trat keine postoperative Komplikation auf. Bei 42 Zähnen (49,4 %) mit intraoperativen Komplikationen der Kategorie 2 trat postoperativ keine Komplikation auf.

Bei 71 Zähnen (8,3 %) mit keiner intraoperativen Komplikation trat postoperativ eine Komplikation der Kategorie 1 auf. Ebenso bei 71 Zähnen (8,3 %) mit keiner intraoperativen Komplikation trat postoperativ eine Komplikation der Kategorie 2 auf. Bei 19 Zähnen (11,0 %) mit einer intraoperativen Komplikation der Kategorie 1 trat postoperativ eine Komplikation der Kategorie 1 auf. Bei 21 Zähnen (12,2 %) mit intraoperativen Komplikationen der Kategorie 1 trat postoperativ eine Komplikation der Kategorie 2 auf. Bei 9 Zähnen (10,6 %) mit intraoperativen Komplikationen der Kategorie 2 trat postoperativ eine Komplikation der Kategorie 1 auf. Bei 34 Zähnen (40,0 %) mit einer intraoperativen Komplikation der Kategorie 2 trat postoperativ eine Komplikation der Kategorie 2 auf.

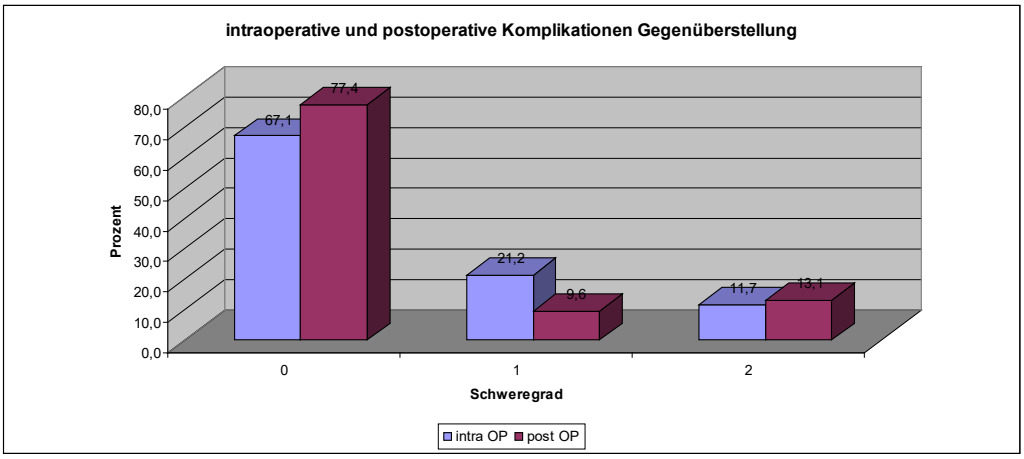


Abb. 12: Gegenüberstellung der intraoperativen und postoperativen Komplikationen in Bezug auf die Operationen. Zahlenangaben in Prozent.

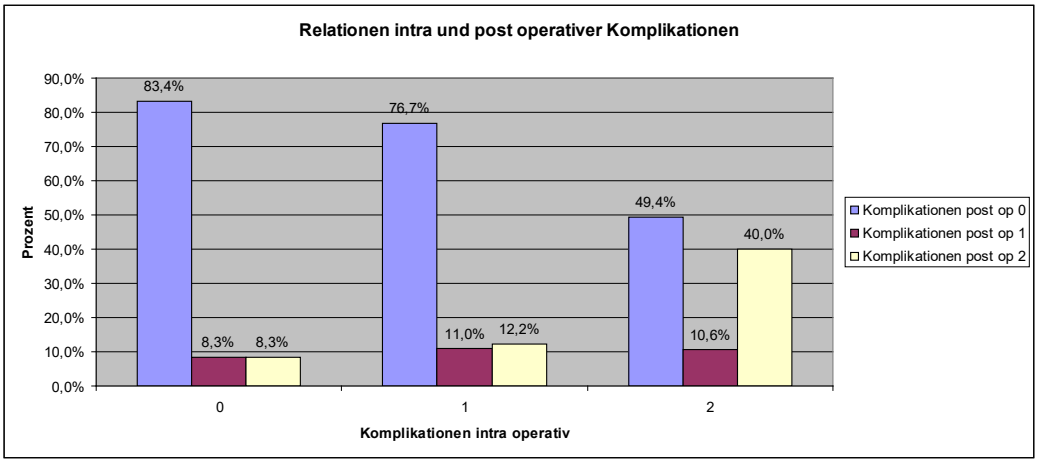


Abb. 13: Auftreten von postoperativen Komplikationen bei vorliegen keiner intraoperativen Komplikationen bzw. intraoperativen Komplikationen der Kategorie 1 bzw. 2.

4. Diskussion

Die Menge an Pferden (587), an Operationen (712) und an gezogenen Zähnen (1110) entspricht einem angemessen großen Stichprobenumfang. Im Vergleich zu den erwähnten Studien (Rice und Henry 2018, O´Neill et al. 2010, Coomer et al. 2010, Ramzan et al. 2010, Prichard at al. 1992) liegt die Anzahl an Fällen in dieser Studie höher.

Die meisten an der Studie beteiligten Pferde waren Warmblüter, gefolgt von Ponys und Vollblütern. Es waren lediglich 6,8 % Kaltblüter an der Studie beteiligt. Ob sich daraus schließen lässt, dass Kaltblüter generell weniger zu Zahnerkrankungen mit daraus folgender Extraktion neigen bleibt fraglich. Das hat mehrere Gründe, welche die Nutzungsart, das geografische Gebiet und die Rasse umfassen. Außerdem lässt sich vermuten, dass die Verteilung der Pferderassen in dieser Studie nicht die aktuelle Pferdepopulation in Österreich wieder spiegelt, das liegt daran, dass die Universität eher Patienten aus dem urbanen Umfeld behandelt. Während Patienten aus der ländlichen Gegend es häufig nicht an eine Klinik schaffen.

Bei der Geschlechtsverteilung ist, wie erwartet, keine Besonderheit aufgefallen. Wallache stellten den größten Teil der Patienten dar, dicht gefolgt von Stuten und in einer geringen Anzahl Hengste. Das ist nicht verwunderlich, weil die Mehrheit der männlichen Pferde kastriert wird, da die Hengsthaltung oft beschwerlich ist, sowohl als Halter eines Privatpferdes im Pensionsstall als auch als Stallbesitzer. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass im Rahmen dieser Studie insgesamt mehr männliche Tiere einer Exodontie unterzogen wurden als weibliche Pferde.

Es lässt sich keine klare Aussage über die Auswirkung des Verwendungszwecks des Tieres auf die Zahnextraktionen tätigen. Erwartet wurde eine deutliche Mehrheit an Reitpferden im Vergleich zu Tieren anderer Nutzungsgruppen. Jene Pferde, welche geritten werden, fallen am deutlichsten mit Zahnerkrankungen auf und werden zur Exodontie vorgestellt. Hinzuzufügen ist, dass bei einer recht hohen Anzahl an Tieren kein Verwendungszweck angeführt wurde. Dadurch lassen sich nur eingeschränkt Rückschlüsse auf die Gesamtheit ziehen.

Das durchschnittliche Alter der Pferde betrug 14,2 Jahre, wobei das jüngste Pferd unter einem Jahr und das älteste Pferd zum Zeitpunkt der Operation 39 Jahre alt war. Das bedeutet, dass Zahnerkrankungen, die mittels Extraktion behandelt werden müssen, in jedem Lebensalter

auftreten können (Baker 1968). Nicht vergessen darf man den hohen Anteil an Wolfszahnextraktionen und Milchzahnkappen. Die Entfernung der Milchzahnkappen wird häufig im Zusammenhang mit prophylaktischen Untersuchungen durchgeführt. Lediglich in seltenen Fällen, führen Milchzahnkappen zu klinischen Symptomen (Dixon und Dacre 2005). Wolfszähne können physiologisch im Pferdegebiss vorhanden sein, somit ist das Vorhandensein der Wolfszähne per se keine Erkrankung. Dennoch werden Wolfszähne prophylaktisch entfernt, wenn reiterliche Probleme vorberichtlich erwähnt werden bzw. um Anlehnungsproblemen vorzubeugen. Diese Probleme treten vor allem bei subgingival liegenden, nicht durchgebrochenen Wolfszähnen auf (Hole 2016). Diese beiden Extraktionsgründe wurden mit vereinzelt angeführten spezielleren Pathologien unter „Sonstiges“ zusammengefasst. Da Milchzahnkappen hauptsächlich in jungen Jahren (bis ca. 5 Jahre) vorkommen und Wolfszähne häufig bei einer der ersten Zahnkontrollen (oft im Alter von 3 Jahren) entfernt werden, senken diese beiden Gründe den Altersdurchschnitt deutlich.

Ungefähr 2/3 (66,6%) der operierten Pferde hatten vor der Operation ein vollständiges Gebiss, während 23.9 % der Tiere ein Lückengebiss und nur ein knappes Zehntel (9,6%) der Pferde ein Wechselgebiss hatten. Denkt man gewagt, so lassen sich daraus Rückschlüsse auf die Anfälligkeit der benachbarten bzw. übriggebliebenen Zähne ziehen. In den meisten Fällen war es ein Zahn und bei einem knappen Viertel (23,9%) sind nach dem Ersten noch weitere Zähne extrahiert worden. Aufgrund des geringen Vorkommens von Wechselgebissen, lässt sich sagen, dass die oben angenommene Menge an Milchzahnkappen in dieser Studie doch nicht so groß sein dürfte wie zum Beispiel Wolfszähne, weil Wolfszähne in allen angeführten Gebisstypen extrahiert werden können, während Milchzahnkappen nur bei einem Wechselgebiss vorkommen.
Hervorzuheben sind 2 Operationen, bei welchen sogar 11 Zähne gezogen werden mussten. Das entspricht fast der Hälfte eines physiologischen Backenzahngebisses mit 24 Zähnen. Bei einem dieser 2 Pferde handelt es sich um eine 34-jährige Araber Stute, die weder intra- noch postoperative Komplikationen davontrug. Das andere Pferd, eine 39-Jährige Pony Stute, hatte intraoperative Komplikationen der Kategorie 1 und postoperative Komplikationen der Kategorie 2.

Die deutliche Mehrheit (84,0 %) an Zähnen in dieser Studie ist oral extrahiert worden. Es ist wichtig, bereits vor dem ersten Extraktionsversuch für die passende Extraktionsmethode zu entscheiden. Nicht immer ist es möglich, einen Zahn oral zu extrahieren (O´Neill et al. 2010). Dies ist auch in dieser Studie ersichtlich, betrachtet man die Wahl der primär gewählten Extraktionsmethode. Es wurde bei 14 Pferden (1,3 % der Zähne) von Beginn an ein transbukkaler Zugang als erste Wahl für die Exodontie gewählt und bei 5 Tieren (0,5 % der Zähne eine Trepanation des Kiefers durchgeführt. Dem ersten Extraktionsversuch entsprechend wurden die Extraktionsmethoden in 9 Gruppen geteilt. Betrachtet man jedoch die Gruppengrößen, so wäre eine Aufteilung auf die 3 hauptsächlich angewandten Extraktionsmethoden an der Veterinärmedizinischen Universität Wien Zahnentfernungen mittels oraler Extraktion, Zahnentfernungen mittels transbukkalem Zugang und Exodontien über einen chirurgischen Zugang (Trepanation) sinnvoller gewesen und hätte möglicherweise zu aussagekräftigeren Ergebnissen geführt.

Nicht immer kommt man mit der ersten gewählten Extraktionsmethode zum Ziel und so kann eine Änderung der Extraktionsmethode notwendig werden, wie es bei 7,2 % der gezogenen Zähne in dieser Studie der Fall war. Bei 1 % der Zähne musste die Extraktionsmethode mehrfach gewechselt werden.

Bei 76,8 % der gezogenen Zähne trat während der Operation keine Komplikation auf. Auf den ersten Blick erscheint dieses Ergebnis mit einer intraoperativen Komplikationsrate von 23,2 % nicht zufriedenstellend. Berücksichtigt man jedoch, dass Komplikationen der Kategorie 1 definitionsgemäß weder zu schweren oder dauerhaften Erkrankungen oder Behinderungen des Pferdes führten, sondern eher kleinere Abweichungen vom vollkommen reibungslosen Ablauf einer Zahnentfernung darstellen, wird klar, dass die Anzahl tatsächlicher Komplikationen mit Auswirkungen auf die Morbidität und Mortalität der in dieser Studie betrachteten Pferde wesentlich geringer ist.

Die Tatsache, dass nur 7,7 % der behandelten Pferde Komplikationen der Kategorie 2 aufwiesen, die definitionsgemäß ein potentielles Risiko für erhöhte Morbidität bzw. Mortalität darstellen und dass 92,3 % aller Zähne in dieser Studie ohne Komplikation bzw. nur mit geringen Schwierigkeiten entfernt worden sind, relativiert diesen ersten Eindruck deutlich. Vergleicht man das mit Erfolgsraten anderer Studien (Rice und Henry 2018, O´Neill et al. 2010,

Coomer et al. 2010, Ramzan et al. 2010, Prichard at al. 1992), so liegt die Veterinärmedizinische Universität Wien im internationalen Standard.
Bei den postoperativen Komplikationen liegt die Veterinärmedizinische Universität Wien mit 79,7 % komplikationsloser Verläufe sogar noch besser als bei der intraoperativen Komplikationsrate. Eine entsprechende Verteilung der postoperativen zu den intraoperativen Komplikationen sieht man auch bei Rice und Henry 2018. Bei der Aufteilung in Kategorie 1 (8,9 %) und Kategorie 2 (11,4 %) erkennt man allerdings, dass sich das Verhältnis der Kategorie 1 zur Kategorie 2 bei den postoperativen Komplikationen verschlechtert im Vergleich zur Aufteilung in die Kategorien bei den intraoperativen Komplikationen. Das bedeutet, dass die postoperativen Komplikationen trotz insgesamt geringerem Auftreten, mehr schwerwiegendere Komplikationen sind als bei den intraoperativen. So führen die postoperativen häufiger als die intraoperativen zu einem verlängerten Klinikaufenthalt, beeinträchtigen das Allgemeinbefinden des Pferdes schwerwiegend oder führen zum Tod des Tieres.

Zu den postoperativen Komplikationen ist folgendes hervorzuheben:
Bei einem Fall kam es bei einem bekannten Cushing Patienten postoperativ zu einer Kolik und diese führte zu einer Hufrehe. Das Pferd wurde 3 Tage nach der Zahnextraktion euthanasiert.
Ein Pferd wurde mit dem nicht-steroidalen Antiphlogistikum (NSAID) Phenylbutazon in den Heimatstall entlassen und anschließend kam das Pferd wieder mit einer Colitis X. Das Pferd erholte sich wieder vollständig. Es kam immer wieder zu Koliken. Bei Koliken ist zu erwähnen, dass man sich hierbei in einer Grauzone bewegt, denn wie kann man feststellen, ob die Kolik in Verbindung mit der Sedierung oder der schmerzbedingten Inappetenz steht bzw. ob es sich um Magenschmerzen handelt, zu welchen es aufgrund der NSAID´s kam?
Bei 5 Pferden wurden postoperativ renale Probleme diagnostiziert. Abhängig vom Grad der Morbidität, dem Ausmaß der Erhöhung des Kreatinins und der Diagnose wurden diese 5 Fälle in postoperative Komplikationen der Kategorie 1 oder 2 eingestuft. Da Niereninsuffizienz oder chronisches Nierenversagen im Zusammenhang mit Zahnextraktionen und der begleitenden medikamentösen Behandlung mit NSAID´s zu lebensbedrohenden Komplikationen führen kann, sollte das Vorliegen einer Nierenerkrankung vor Zahnextraktionen bestätigt oder ausgeschlossen werden. So können niereninsuffiziente Patienten gezielter auf die Behandlung

vorbereitet und begleitend therapiert sowie die Pferdebesitzer vom Vorliegen der Erkrankung und dem damit erhöhten Behandlungsrisiko informiert werden.

Zu den Langzeitfolgen muss gesagt werden, dass alle Ergebnisse dem subjektivem Empfinden von ungeschulten Pferdebesitzern entspricht. Somit sind die Ergebnisse nur eingeschränkt beurteilbar und vergleichbar.

Bei Fragebögen ist man immer an die Mithilfe von nicht geschulten Personen angewiesen, dadurch kommt es zu Ausfällen von Daten. Sind Fragebögen nur teilweise ausgefüllt worden, konnte man diesen Fragebogen nicht auswerten, weil jeweils der gesamte Fragebogen der Kategorie 0, 1 oder 2 zugeordnet wurde. Die Fragebögen wurden als Ganzes nach medizinischen Verständnis beurteilt und nicht nach einem System indem jede Antwortmöglichkeit einer einzelnen Kategorie entspricht. Somit konnte das subjektive Empfinden (siehe Anhang 1 Fragebogen Kategorie 5) mit in die Beurteilung fließen. Hätte man die Fragebögen nach System bewertet, so könnte man diesen Unterpunkt nicht in die Bewertung miteinbeziehen. Das wiederum hätte zu einer starken Fehlbeurteilung geführt, weil viele Patientenbesitzer hier die Chance genutzt haben, um Ihre angekreuzten Antworten zu kommentieren. Zum Beispiel hätte die Bildung eines Meißelzahnes nach einem System zu viel schlechteren Ergebnissen geführt als eine Beurteilung mit medizinischen Verständnis. Das liegt daran, dass viele Patientenbesitzer im Fragebogen Kapitel 5 betont haben, dass der Meißelzahn sich nicht ausbildet aufgrund der regelmäßigen Zahnbehandlung, obwohl sie angekreuzt haben, dass sich ein Meißelzahn gebildet hat.

Von 587 Pferden konnte an 456 Besitzer eine Email mit dem Fragebogen geschickt werden auch hier kam es zum Datenverlust. Aufgrund des neuen Datenschutzgesetztes durften keine weiteren Email Adressen erfragt werden. Von den 456 gesendeten Fragebögen kamen 126 zurück. Das ist leider weniger als erhofft.

Dennoch konnten mit 106 auswertbaren Fragebögen von 587 Pferden wertvolle Daten erhoben werden.

Eine Langzeitfolgenrate der Kategorie 1 mit 53,5 % ist ein sehr schlechtes Ergebnis. Man muss jedoch bedenken, dass bei der Auswertung wie oben bereits erwähnt immer der gesamte Fragebogen bewertet wurde. Daraus lässt sich schließen, dass die Langzeitfolgen schlimmer ausfallen als es eventuell der Wahrheit entspricht. In diesem Sinne ist eine Langzeitfolgenrate der Kategorie 1 mit 53,5 % ein akzeptables Ergebnis und eine Langzeitfolgenrate der Kategorie

2 mit 2,8 % ein gutes Ergebnis. Aufgrund der großen Fehlerquelle der Ergebnisse wäre es besser gewesen die Subkapitel des Fragebogens einzeln zu bewerten.

Schlussendlich muss hinzugefügt werden, dass Vorfälle die als Komplikationen benannt werden bei den einzelnen Studien immer unterschiedlich gewählt werden. Ein Vergleich ist schwierig.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Veterinärmedizinische Universität mit dem Auftreten von Komplikationen im internationalen Vergleich liegt.

5. Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Backenzahnentfernungen (Exodontien) bei Pferden an der Pferdeklinik der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Vetmeduni) zwischen 2011 und 2016, die Erhebung der Häufigkeit von intra- und postoperativen Komplikationen und die Untersuchung der Langzeitergebnisse. Die Komplikationsraten wurden mit den Ergebnissen publizierter Studien verglichen.

Daten aller Pferde aus dem Tierspitals-Informationssystem (TIS), an denen im angegebenen Zeitraum Backenzähne entfernt wurden, bildeten die Grundlage für diese retrospektive Studie. Die Techniken der Zahnextraktion sowie die auftretenden Komplikationen wurden analysiert. Intraoperative und postoperative Komplikationen wurden in geringgradige Abweichungen von der Norm (Kategorie 1) und Ereignisse, die zu verlängertem Klinikaufenthalt, erhöhter Morbidität oder zum Tod führten (Kategorie 2) unterteilt und statistisch ausgewertet. Die Auswertung der Langzeitergebnisse erfolgte mittels standardisierter Besitzerbefragung.

Bei 587 Pferden (14,2 +/-10,5 Jahre) wurden in 712 Eingriffen 1110 Backenzähne entfernt. Die Zähne wurden mittels oraler Zangenextraktion am stehenden (n = 994; 89,6 %) oder liegenden Pferd (n = 7; 0,6 %), minimalinvasiver Bukkotomie (n = 83; 7,5 %), chirurgischer Extraktion (n = 18; 1,7 %) oder oraler Fräsextraktion (n = 8; 0,7 %) entfernt. Die Extraktionstechnik musste in 80 Fällen (7,2 %) geändert werden.

Von insgesamt 1110 Exodontien verliefen 853 (76,8 %) Extraktionen komplikationslos, intraoperative Zwischenfälle der Kategorie 1 ereigneten sich bei 172 Zahnentfernungen (15,5 %) und intraoperative Komplikationen der Kategorie 2 traten in 85 Fällen (7,7 %) auf.

Der postoperative Verlauf war in 885 Fällen (79,7 %) komplikationslos. In 99 Fällen (8,9 %) traten postoperativ Zwischenfälle der Kategorie 1 auf und in 126 Fällen (11,4 %) Komplikationen der Kategorie 2.

Von 456 versendeten Fragebögen wurden 126 retourniert, 106 Fragebögen waren auswertbar.

Von 106 Pferden traten bei 59 Tieren (55,7 %) keine Langzeitfolgen auf. In 44 Fällen (41,5 %) berichteten die Besitzer von Langzeitfolgen der Kategorie 1 und in 3 Fällen (2,8 %) von Langzeitfolgen der Kategorie 2.

Obwohl der Begriff der Komplikation in dieser Studie sehr streng definiert wurde kann abschließend festgestellt werden, dass die Komplikationsrate bei Zahnentfernungen an der Veterinärmedizinischen Universität mit den Ergebnissen publizierter Studien vergleichbar ist.

6. Summary

The aim of this study was to investigate the results of cheek teeth removals in equines performed at the University of Veterinary Medicine Vienna (Vetmeduni) from 2011 to 2016. Extraction techniques, intra- and postoperative complication rates and long-term results were evaluated. Complication rates were compared with the results of published studies.

Data of all horses in which one or more cheek teeth were removed within this period were collected from the "Tierspitals-Informationssystem" (TIS). Techniques of exodontia and complications associated with cheek tooth removal were analyzed. Complications were recorded as intra-and postoperative complications and classified as slight deviations from the normal procedure or expectation (category 1) or as incidents causing prolonged hospitalization time, increased morbidity or mortality (category 2). The results were statistically analyzed. Long term results were obtained from horse owners using standardized questionnaires.

Between 2011 and 2016, 1110 cheek teeth were removed from 587 horses (14.2+/-10.5 years) in 712 procedures. Cheek teeth exodontia was performed using oral extraction with forceps in standing (n = 994; 89.6 %) or generally anesthetized (n = 7; 0.6 %) animals, minimally invasive transbuccal extraction techniques (n = 83; 7.5 %) surgical extraction techniques (n = 18; 1.7 %) or dental dissection techniques (n = 8; 0.7 %). Intraoperative problems required a change of technique in 80 cases (7.2 %).

Cheek tooth removal was uncomplicated in 853 (of 1110) procedures. Minor intraoperative complications (category 1) occurred in 172 procedures (15.2 %) and complications of category 2 were recorded in 85 cases (7.7 %). No postoperative complications were encountered in 885 cases (79.7 %), minor postoperative complications (category 1) occurred in 99 cases (8.9 %) and complications of category 2 were recorded in 126 cases (11.4 %).

According to legal requirements, 456 questionnaires were mailed to owners. Of 126 returned questionnaires, 106 could be evaluated. Owners reported no long-term consequences in 59 cases (55.7 %), minor consequences were encountered by 44 owners (41.5 %) and only 3 owners(2.8 %) described long-term problems of category 2.

Despite applying a strict definition of the term "complication" in this study, the complication rates following cheek tooth removal (exodontia) at the University of Veterinary Medicine Vienna compare favorably with the results of published studies.

7. Abkürzungsverzeichnis

MIB ..... minimalinvasive Bukkotomie
TIS ..... Tierspitals-Informationssystem
Vetmeduni ..... Veterinärmedizinischen Universität Wien
mean ..... Mittelwert
median ..... Medianwert
Stabw ..... Standardabweichung
NSAID ..... nicht steroidales Antiphlogistikum

8. Literaturverzeichnis

Baumgärtner W, Bemmann K, Castell J, Gerlach K, Köneke C, Kowelka M, Nowak M, Ros K, Schulte-Bahrenberg S, Simhofer H, Staszyk C, Stoll M, Wohlsein P, Zwick T. 2011.Extraktionstechniken. In: Vogt C, Hrsg. *Lehrbuch der Zahnheilkunde beim Pferd.* Stuttgart, Schattauer GmbH, S 199-222.

Boussauw B 2003. Indications and techniques for buccotomy. In: *Proceedings* of the 42nd British Equine Veterinary Association Congress, Birmingham, 264-265.

Coomer RP, Fowke GS, McKane S 2011. Repulsion of maxillary and mandibular cheek teeth in standing horses. *Veterinary Surgery* 40(5), 590-595.

Dixon PM 1993. Equine dental disease: a neglected field of study. *Equine Veterinary Journal* 5, 317-353.

Dixon PM, Tremaine WH, McCann J, Kuhns L, Hawe C, Pickles K, McGorum BC, Railton DI, Brammer S. 2000. Equine dental disease: a long term study of 400 cases. Part 4: Apical infections of cheek teeth. *Equine Veterinary Journal* 32, 182-194.

Dixon PM, Dacre I 2005. A review of equine dental disorders. *The Veterinary Journal* 169(2), 165-187.

Earley ET, Rawlinson JE, Baratt RM 2013. Complications associated with cheek tooth extraction in the horse. *Journal of Veterinary Dentistry 30(4), 220*-235.

Baker G, EasleyJ. 1999. *Equine tooth removal (exodontia)*. In: Baker G, Easley J, Hrsg. Equine Dentistry. London, WB Saunders, S 220-249.

Hawkins JF, Dallap BL 1997. Lateral buccotomy for removal of a supernumerary cheek tooth in a horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 211(3), 339-340.

Menzies RA, Easley J 2014. Standing equine dental surgery. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 30(1), 63-90.

Lane JG. (1997, April). Equine dental extraction-repulsion vs. buccotomy: techniques and results. In: *Proceedings* of the 5th World Veterinary Dental Congress, Birmingham (pp. 135-138).

O'Neill HD, Boussauw B, Bladon BM Fraser BS 2011. Extraction of cheek teeth using a lateral buccotomy approach in 114 horses (1999–2009). *Equine Veterinary Journal* 43(3), 348-353.

Prichard MA, Hackett RP, Erb HN 1992. Long-term Outcome of Tooth Repulsion in Horses A Retrospective Study of 61 Cases. *Veterinary Surgery* 21(2), 145-149.

Ramzan PH, Dallas RS, Palmer L 2011. Extraction of fractured cheek teeth under oral endoscopic guidance in standing horses. *Veterinary Surgery* 40(5), 586-589.

Rice MK, Henry TJ 2018. Standing intraoral extractions of cheek teeth aided by partial crown removal in 165 horses (2010-2016). *Equine Veterinary Journal* 50, 48-53.

Stoll M 2007. How to perform a buccal approach for different dental procedures. In: *Proceedings* of the 53rd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Orlando, Florida, USA.

Tremaine WH 2004. Oral extraction of equine cheek teeth. *Equine Veterinary Education* 16(3), 151-158.

Baker GJ 1970. Some aspects of equine dental disease. *Equine Veterinary Journal* 2(3), 105-110.

9. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Rassenzugehörigkeit der Population. KB_KBähnlich: Kaltblut-Rassen und im Kaltblut-Typ stehende Pferde. Pony_KP_Sonstiges: Ponys, Kleinpferde und ponyähnliche Equiden. VB_VBähnlich: Vollblut und vollblutähnliche Pferde. WB: Warmblut. Zahlenangaben in Pro 14

Abb. 2: Geschlechtsverteilung der Population. Zahlenangaben in Prozent. 15

Abb. 3: Verwendungszweck der Pferde der Population. Zahlenangaben in Prozent. 15

Abb. 4: Aufteilung der Pferde nach Gebisstyp zum Zeitpunkt der Operation. Vollständig: vollständig ausgebildetes deziduales bzw. permanentes Gebiss. Wechsel: Wechselgebiss. Lücke: Lückengebiss. Zahlenangaben in Prozent. 16

Abb. 5: Aufteilung der Operationen nach der Anzahl gezogener Zähne. Die farblich markierten Zahlen entsprechen der Anzahl der gezogenen Zähne pro Operation. Zahlenangaben im 3D Koordinatensystem als absolute Zahlen. 17

Abb. 6: Erste Wahl der Textraktionstechnik, bezogen auf 1110 Zähne, vor Änderung der Extraktionsmethode. Zahlenangaben in Prozent. 18

Abb. 7: Gegenüberstellung der Zähne ohne Änderung der Extraktionsart (grün), der Zähne mit einer Änderung der Extraktionsart (gelb) und der Zähne mit zwei oder mehrmaliger Änderung der Extraktionsart (rot). 19

Abb. 8: Tatsächliche Extraktionsmethode bezogen auf 1110 Zähne nach Änderung der Extraktionsmethode. Zahlenangaben in Prozent. 19

Abb. 9: Aufteilung der intraoperativen Komplikationen der einzelnen Operationen auf den Schweregrad. 0 bedeutet keine intraoperative Komplikation. 1 bedeutet intraoperative Komplikation der Kategorie 1 und 2 bedeutet intraoperative Komplikation der Kategorie 21

Abb. 10: Postoperative Komplikationen der einzelnen Operationen auf den Schweregrad. 0:keine postoperative Komplikation; 1: postoperative Komplikation der Kategorie 1;2: postoperative Komplikation der Kategorie 2. Zahlenangaben in Prozent.....23

Abb. 11: Häufigkeit der kombinierten Extraktionsgründe bei den einzelnen Zähnen. E: endodontische Erkrankung, F: Fraktur, P: parodontale Erkrankung und S: sonstiger Extraktionsgrund. Valid Percent: Angaben in Prozent. Frequency: Angaben in absoluten Zahlen. 26

Abb. 12: Gegenüberstellung der intraoperativen und postoperativen Komplikationen in Bezug auf die Operationen. Zahlenangaben in Prozent.....27

Abb. 13: Auftreten von postoperativen Komplikationen bei vorliegen keiner intraoperativen Komplikationen bzw. intraoperativen Komplikationen der Kategorie 1 bzw. 2.....28

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersichtstabelle über die zitierten Studien, die verwendeten Extraktionstechniken, die Populationsgrößen und deren respektive Komplikationsraten. 8

Tab. 2: Übersicht der aufgetretenen intraoperativen und postoperativen Komplikationen..... 13

Tab. 3: Relationen Extraktionsgrund mit Extraktionsart. E:endodontische Erkrankung, F: Fraktur, P: parodontale Erkrankung, S: sonstiger Extraktionsgrund. Zahlenangaben entsprechen der Anzahl von Zähnen. 20

Tab. 4: Auftreten intraoperativer Komplikationen bei den unterschiedlichen 22

Tab. 5: Übersicht der aufgetretenen intraoperativen Komplikationen in absoluten Zahlen und Prozent 22

Tab. 6: Postoperative Komplikationen bei den verschiedenen Extraktionsarten in absoluten Zahlen und in Prozent 24

Tab. 7: Übersicht der aufgetretenen postoperativen Komplikationen in absoluten Zahlen und Prozent 24

Tab. 8: Auftreten von Langzeitfolgen pro Zahn nach Zahnentfernung, aufgeschlüsselt nach Extraktionsmethode. Angaben in absoluten Zahlen und in Prozent..... 25

10. Anhang: Fragebogen an die Pferdebesitzer

Lieber Patientenbesitzer, liebe Patientenbesitzerin!

Ich möchte Sie mit diesem Schreiben herzlich um Ihre Unterstützung bitten.

Im Rahmen der Diplomarbeit von Cand. med. vet. Cornelia Scharf werden die Daten von Pferden, bei welchen in den Jahren 2011 bis 2016 Extraktionen von Backenzähnen durchgeführt wurden, bearbeitet. Dies trifft auch auf Ihr Pferd zu.

Mit der Beantwortung der folgenden Fragen ermöglichen Sie uns, den weiteren Behandlungsverlauf und den Therapieerfolg einzuschätzen. Damit leisten Sie einen wichtigen Beitrag, um die Behandlungsmethoden weiter zu optimieren. Selbstverständlich werden sämtliche Daten streng vertraulich behandelt und anonymisiert veröffentlicht.

Im Anschluss bitte ich Sie, die folgenden Fragen zu beantworten, indem Sie entweder die für Sie zutreffende Antwort Fett markieren oder einen kurzen Kommentar verfassen.

Der Zeitaufwand beträgt für Sie ca. 5 Minuten.

1) Verwendung Ihres Pferdes

a) Wie haben Sie Ihr Tier vor der Extraktion eingesetzt?
- o Dressur
- o Springen
- o Western
- o Vielseitigkeit
- o Wagenpferd
- o Pensionspferd
- o Freizeitpferd
- o Sonstiges.....

b) Wie setzen Sie Ihr Tier jetzt ein?
- o Dressur
- o Springen
- o Western
- o Vielseitigkeit
- o Wagenpferd
- o Pensionspferd
- o Freizeitpferd
- o Sonstiges.....

c) In welcher Leistungsklasse startet(e) Ihr Pferd auf Turnieren? (Bitte ankreuzen und ausfüllen)
- o Vor der Extraktion:…….....
- o Nach der Extraktion:.....
- o Mein Pferd wird und wurde nicht auf Turnieren vorgestellt

2) Zahnkontrollen

a) Wie oft wurden die Zähne vor der Zahnextraktion kontrolliert?
- Regelmäßig
- Nicht Regelmäßig/nach Bedarf variierend

b)Wie oft wurden die Zähne nach der Zahnextraktion kontrolliert?
- Regelmäßig
- Nicht Regelmäßig/nach Bedarf variierend

c) Traten nach der Zahnextraktion weitere Zahnerkrankungen (wie z.B. Erkrankungen des Zahnhalteapparates, Futtereinspießungen, Zahnfrakturen …) auf?
- Nein
- Ja (welche?) ……..
- nicht bekannt

d) Wurden an anderen Kliniken/durch den Haustierarzt weitere Backenzähne bei Ihrem Pferd gezogen?
- Ja, ein weiterer Zahn
- Ja, mehr als ein Zahn
- Nein

e) Hat Ihr Pferd einen Meißelzahn (=zu langer Zahn) entwickelt?
- Ja, gegenüber des gezogenen Zahnes
- Ja, unabhängig vom gezogenen Zahn
- Nein
- nicht bekannt

3) Fütterung und Ernährungszustand

a) Machte die Zahnextraktion eine Änderung der Futtermittel erforderlich?
- Ja
- Nein

b) Haben Sie nach der Extraktion Veränderungen des Kauverhaltens Ihres Pferdes festgestellt?
- verbessert
- verschlechtert
- unverändert
- nicht bekannt

c) Hat sich der Ernährungszustand Ihres Pferdes nach der Zahnextraktion geändert?
- verbessert
- verschlechtert
- unverändert

4) Veränderungen kosmetischer Natur nach der Extraktion

a) Bestehen bei Ihrem Pferd Veränderungen in der Gesichtssymmetrie (z.B. Hängen der Lippen, Augenlieder, etc.)?

- Ja
- Nein

b) Bestehen bei Ihrem Pferd Veränderungen der Fellfarbe an Stellen, die im Rahmen der Behandlung manipuliert wurden?

- Ja
- Nein

c) Besteht bei Ihrem Pferd eine Einbuchtung am Schädelknochen?

- Ja
- Nein

d) Fiel bei Ihrem Pferd vor der Extraktion eine Umfangsvermehrung (Schwellung) am Kopf auf?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht mehr

e) Fiel bei Ihrem Pferd nach der Extraktion eine Umfangsvermehrung (Schwellung) am Kopf auf?

- Ja, mehr/größer als vor der Extraktion
- Ja, gleichbleibend oder kleiner/weniger
- Nein
- Weiß nicht mehr

f) Wie lange blieb die Umfangsvermehrung/Schwellung erkennbar?(Bitte ankreuzen und ausfüllen)

- Nicht zutreffend
- … Wochen
- … Monate
- … Jahre
- Noch immer vorhanden

5) Subjektives Empfinden

a) Was ist Ihre persönliche Meinung? Hat die Extraktion Vorteile oder Nachteile gebracht?

- Nachteile (Welche?.....)
- Vorteile (Welche?.....)

b)Bitte berichten Sie uns noch von Ihren persönlichen Eindrücken zu der Behandlung während und nach dem Klinikaufenthalt und schreiben Sie uns Ihre Kommentare/Vorschläge zum Klinikaufenthalt Ihres Pferdes!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) Besitzerwechsel

Hat Ihr Pferd in der Zwischenzeit den Besitzer gewechselt?

- Ja
- Nein

Vielen Dank für Ihre Zeit und Mitarbeit!