

**Retrospektive Studie über die Häufigkeit, Resultate und Prognose von  
traumatischen Bauchwanddefekten bei Hund und Katze**

INAUGURAL-DISSERTATION

Zur Erlangung des Grades eines

Dr. med. vet.

beim Fachbereich Veterinärmedizin  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Hannah Sofie Brinkmeier

Aus der Klinik für Kleintiere – Chirurgie des Fachbereiches Veterinärmedizin

Betreuer: Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Martin Kramer

**Retrospektive Studie über die Häufigkeit, Resultate und Prognose von  
traumatischen Bauchwanddefekten bei Hund und Katze**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines

Dr. med. vet.

beim Fachbereich Veterinärmedizin

der Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

**Hannah Sofie Brinkmeier**

Tierärztin aus Oberhausen

Gießen 2024

Mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin  
Der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Dr. Stefan Arnold

Gutachter:

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Martin Kramer  
Prof. Dr. Martin Diener  
Prof. Dr. Axel Wehrend

Tag der Disputation: 28.03.2025

---

<b>1</b>	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG UND ZIELE</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>LITERATURÜBERSICHT</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Veterinärmedizin</b> .....	<b>4</b>
3.1.1	Anatomie.....	4
3.1.2	Definition und Differenzierung Hernia abdominalis und Bauchwandabriss.....	8
3.1.3	Pathophysiologie und Lokalisationen von Bauchwandabrissen .....	9
3.1.4	Patienten, klinisches Bild und Diagnostik .....	11
3.1.5	Vorfall von Abdomeninhalt.....	16
3.1.6	Komorbiditäten.....	18
3.1.7	Therapeutische Maßnahmen.....	20
3.1.8	Postoperatives Management .....	27
3.1.9	Komplikationen.....	27
3.1.10	Prognose.....	29
<b>3.2</b>	<b>Humanmedizin</b> .....	<b>29</b>
3.2.1	Definitionen und allgemeine Literatur.....	29
3.2.2	Epidemiologie.....	31
3.2.3	Pathophysiologie.....	32
3.2.4	Lokalisationen .....	33
3.2.5	Komorbiditäten.....	34
3.2.6	Diagnostik .....	35
3.2.7	Behandlung.....	38
3.2.8	Komplikationen und Outcome.....	45
<b>4</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN</b> .....	<b>48</b>
<b>4.1</b>	<b>Patientengut und Datenerhebung</b> .....	<b>48</b>
<b>4.2</b>	<b>Anamnese</b> .....	<b>48</b>
<b>4.3</b>	<b>Klinische Untersuchung und Dokumentation</b> .....	<b>48</b>
<b>4.4</b>	<b>Bildgebende Diagnostik</b> .....	<b>49</b>

---

<b>4.5 Chirurgische Versorgung .....</b>	<b>50</b>
<b>4.6 Datenerhebung und statistische Auswertung .....</b>	<b>51</b>
4.6.1 Patientendaten .....	52
4.6.2 Informationen aus der Anamnese .....	53
4.6.3 Klinik und Diagnostik .....	54
4.6.4 Chirurgische Behandlung .....	57
4.6.5 Verlaufsdaten .....	59
<b>5 ERGEBNISSE .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1 Patientendaten .....</b>	<b>62</b>
5.1.1 Alter .....	62
5.1.2 Gewicht.....	64
5.1.3 Geschlecht.....	65
<b>5.2 Anamnese.....</b>	<b>66</b>
5.2.1 Art des Traumas.....	66
5.2.2 Zeitspanne zwischen dem Trauma und der klinischen Vorstellung .....	67
<b>5.3 Klinik und Diagnostik.....</b>	<b>69</b>
5.3.1 Form der Diagnosestellung.....	69
5.3.2 Zeitpunkt der Diagnosestellung.....	71
5.3.3 Lokalisationen .....	72
5.3.4 Komorbiditäten .....	74
5.3.5 Vorfall von Abdomeninhalt.....	76
<b>5.4 Chirurgische Behandlung.....</b>	<b>77</b>
5.4.1 Operative Versorgung .....	77
5.4.2 Versorgungsmethode .....	78
5.4.3 Resektion von Abdomeninhalt .....	78
5.4.4 Zeitspanne vom Trauma bis zur Operation .....	79
5.4.5 Zeitspanne von Diagnosestellung bis zur Operation.....	80
<b>5.5 Verlauf.....</b>	<b>82</b>
5.5.1 Komplikationen.....	82
5.5.2 Gesamtdauer des stationären Aufenthaltes .....	84

---

5.5.3	Dauer des stationären Aufenthaltes postoperativ .....	86
5.5.4	Patienten-Outcome .....	88
5.5.5	Todesursache .....	89
<b>6</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>90</b>
<b>6.1</b>	<b>Diskussion der Methode .....</b>	<b>90</b>
6.1.1	Patientengut.....	91
6.1.2	Datenerhebung und –dokumentation .....	92
6.1.3	Klinische Untersuchung.....	93
6.1.4	Bildgebende Diagnostik.....	95
6.1.5	Komorbiditäten.....	97
6.1.6	Lokalisationen .....	99
6.1.7	Vorfall und Resektion von Abdominalorganen.....	101
6.1.8	Chirurgische Versorgung und Versorgungszeitpunkt.....	102
6.1.9	Versorgungsmethode .....	104
6.1.10	Dauer des stationären Aufenthaltes.....	104
6.1.11	Komplikationen.....	105
6.1.12	Outcome .....	107
6.1.13	Statistische Analyse .....	108
<b>6.2</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse.....</b>	<b>109</b>
6.2.1	Patientendaten.....	109
6.2.2	Daten aus der Anamnese .....	112
6.2.3	Klinik und Diagnostik .....	117
6.2.4	Chirurgische Behandlung .....	127
6.2.5	Verlauf .....	134
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>141</b>
<b>8</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>143</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>145</b>
<b>10</b>	<b>RECHTSQUELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>158</b>

---

<b>11</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>159</b>
<b>12</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>165</b>

## 1 Abkürzungsverzeichnis

---

ATT	Animal Trauma Triage Score
ASA	American Society of Anesthesiologists
BMI	Body-mass-Index
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa (= ungefähr)
cm	Zentimeter
CT	Computertomografie
CT-Angiografie	computertomografische Angiografie
EKH	Europäisch Kurzhaar
et al.	et alii (= und andere)
etc.	et cetera (= und so weiter)
FAST-Sonographie	Focused Assessment with Sonography for Trauma
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunde
ISS	Injury Severity Score
kg	Kilogramm
M.	Musculus
m	männlich
Mm.	Musculi
mk.	männlich-kastriert
MRT	Magnetresonanztomografie
Nn,	Nervi
SOP	Standard Operation Procedure
TAWH	Traumatic Abdominal Wall Hernia
u.a.	unter anderem
w.	weiblich
wk.	weiblich-kastriert
z.B.	zum Beispiel

---

## 2 Einleitung und Ziele

Traumatische Rupturen der Bauchdecke stellen sowohl in der Veterinärmedizin als auch in der Humanmedizin ein seltenes Ereignis dar (HENNET und WILLIAMS, 2021; AKGÜL et al., 2023). Shaw und Mitarbeiter (2003) berichten über eine Inzidenz von etwa 0,5 % aller chirurgischen Fälle. Eine Studie von Waldron et al. (1986) zeigt, dass 75 % der Patienten mit Bauchwandrupturen weitere signifikante Verletzungen aufweisen, wobei diese zu einem Großteil orthopädischer Natur sind. Gleichzeitig treten auch Schäden an intraabdominalen Strukturen häufig auf (WALDRON et al., 1986; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Die Inzidenz traumatischer Bauchwandabrisse ist in der veterinärmedizinischen Literatur insgesamt gering dokumentiert (HENNET und WILLIAMS, 2021). So berichten Kolata und Johnston (1975) bei 600 dokumentierten Autounfällen bei Hunden lediglich über zwei Bauchwandrupturen (KOLATA und JOHNSTON, 1975; HENNET und WILLIAMS, 2021; AKGÜL et al., 2023). Eine Untersuchung von 132 Katzen mit dem sogenannten High-Rise-Syndrom beschreibt ebenfalls nur zwei Tiere mit Bauchwanddefekten (WHITNEY und MEHLHAFF, 1987; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Die Ursache für Bauchwandrupturen liegt in der Regel in schwerwiegenden stumpfen Traumata wie Verkehrsunfällen, Stürzen aus großer Höhe, Bissverletzungen oder Schusswunden (HENNET und WILLIAMS, 2021). Solche Traumata führen zu einer plötzlichen Erhöhung des intraabdominalen Druckes sowie zu Avulsionskräften (SHAW et al., 2003; HENNET und WILLIAMS, 2021). Die Lokalisation der Rupturen hängt von der Richtung der einwirkenden biomechanischen Kräfte und dem Ausmaß der intraabdominalen Druckveränderungen ab (BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Bei Katzen treten Rupturen der Bauchdecke am häufigsten präpubisch, parakostal, inguinal und dorsolateral auf. Letztere gehen häufig mit einem Abriss der Muskulatur von den Querfortsätzen der Lendenwirbelsäule einher (HENNET und WILLIAMS, 2021). Abdominale Hernien werden häufig bei der initialen Untersuchung übersehen, da bei der Vorstellung oft ein schlechter klinischer Allgemeinzustand der Tiere vorliegt. Vorrangig stehen in solchen Fällen die Stabilisierung des Patienten sowie die Behandlung offensichtlich schwerwiegender Begleitverletzungen, die potenziell lebensbedrohlich sind und eine zeitnahe chirurgische Versorgung erfordern (BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Da bei Hunden etwa 50 % der initial kontaminierten Bauchwandrupturen zu Infektionen führen (ANDERSON, 2015; HENNET und WILLIAMS, 2021), wird die postoperative

---

Entwicklung von Komplikationen näher untersucht, um deren Einfluss auf die Prognose zu bewerten.

Die Hypothese dieser Arbeit basiert auf der Annahme, dass der Zeitpunkt der chirurgischen Versorgung einen signifikanten Einfluss auf die Überlebensrate hat. Es wird angenommen, dass die Prognose verbessert wird, wenn Patienten zunächst stabilisiert und erst nach einer Verbesserung ihres Allgemeinzustands operativ versorgt werden. Zudem wird vermutet, dass ein Bauchwandabriss allein nur selten die direkte Todesursache darstellt.

Zusätzlich wird die Hypothese aufgestellt, dass die Prognose trotz häufiger Komorbiditäten und Komplikationen bei fachgerechter chirurgischer Versorgung und postoperativem Management insgesamt als günstig einzustufen ist. Die vorliegende Arbeit untersucht außerdem, ob Komorbiditäten, Komplikationen und Organvorfälle einen signifikanten Einfluss auf die Überlebensrate der Patienten haben.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in den folgenden Texten auf eine geschlechterspezifische Differenzierung verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

---

### **3 Literaturübersicht**

#### **3.1 Veterinärmedizin**

##### **3.1.1 Anatomie**

Aus der ursprünglich embryonal einheitlichen Leibeshöhle gehen die Brust- (Cavum thoracis) und Bauchhöhle (Cavum abdominis) hervor, wobei die Bauchhöhle mit dem peritonealen Teil der Beckenhöhle in offener Verbindung steht (SALOMON, 2008). Die kraniale Begrenzung der Bauchhöhle stellt das sehnig-muskulöse Diaphragma dar, welches in der Peripherie mit der Körperwand verwachsen ist (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Das Zwerchfell weist physiologisch drei Öffnungen auf. Der Hiatus aorticus, die Durchtrittspforte für die Aorta, befindet sich unmittelbar zwischen den muskulösen Zwerchfellpfeilern. Ventral davon liegt der Speiseröhrenschlitz (Hiatus oesophageus), durch den neben dem Ösophagus auch die Trunci vagales in die Bauchhöhle eintreten. (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Im sehnigen Centrum tendinaeum des Zwerchfells ist im Foramen venae cavae die Öffnung für die Hohlvene (Vena cava caudalis) lokalisiert (LIEBICH et al., 2005; KÖNIG und PÉREZ, 2022).

Anatomisch ist die Abdominalwand von außen nach innen wie folgt aufgebaut: Haut, Unterhaut mit Hautmuskel (M. cutaneus trunci), äußere Körperfaszie, Muskulatur, innere Körperfaszie und Serosa (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Hierbei besteht noch eine Unterteilung der äußeren Körper- und Rumpffaszie in einen oberflächlichen und einen tiefen Anteil. Die passenden Termini sind Fascia superficialis und Fascia profunda. Ausgehend von der tiefen Rumpffaszie ziehen Septen in die Tiefe und umschließen einzelne Muskeln oder Muskelgruppen (SALOMON, 2008). Bei der Bauchwand wird die Muskelgruppe der seitlichen und ventralen Bauchwand von den sublumbalen Muskeln unterschieden (SALOMON, 2008). Die Grundlage der seitlichen und ventralen Bauchwand wird durch insgesamt vier paarig angelegte Muskelplatten mit gegenläufig kreuzenden Faserverläufen gebildet. Sie besteht aus dem äußeren schiefen Bauchmuskel (M. obliquus externus abdominis), dem inneren schiefen Bauchmuskel (M. obliquus internus abdominis) und dem Querbauchmuskel (M. transversus abdominis) (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008). Sie liegen in drei Schichten übereinander und vereinigen sich über eine breite Endaponeurose, der Linea alba, in der Medianen und schließen den geraden Bauchmuskel (M. rectus abdominis) ein (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008). Ihren Ursprung haben die Muskeln am kranialen Beckenrand, kaudal am Brustkorb und in der Lendenregion (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008).

---

Als Teil der Rumpfkonstruktion des Körpers übernehmen die Bauchmuskeln vorwiegend statisch-dynamische Halte-, Stütz- und Tragefunktion der Eingeweide. Zudem wird die Endphase der Expiration und die Bauchpresse während des Kot- oder Urinabsatzes oder des Gebährvorganges bei angespanntem Zwerchfell unterstützt (FRIEND und WHITE, 2002; LIEBICH et al., 2005; BEITTENMILLER et al., 2009).

Bei der Katze setzen, anders als beim Hund, die Bauchmuskeln direkt am Beckenkamm an, da sie keine ausgeprägte homologe Sehnenstruktur besitzen. Hunde hingegen weisen eine dichtere Masse aus kollagenem Gewebe auf (MILLER et al., 1979; HABEL und BUDRAS, 1992; FRIEND und WHITE, 2002; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Der oberflächlichste der vier Bauchmuskeln ist der *M. obliquus externus abdominis*. Er weist einen fächerförmig, kaudoventralen Faserverlauf auf und hat seinen flächigen Ursprung ab der dritten bis fünften Rippe und der *Fascia thoracolumbalis* (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008). Durch die Ausrichtung der Fasern weisen die kaudal gelegenen Faserabschnitte einen fast horizontalen und die kranialen einen nahezu vertikalen Verlauf auf (SALOMON, 2008). Der breite sehnige Ansatz geht in die *Linea alba* und kaudal in das *Ligamentum inguinale* über (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008).

Die Innervation der seitlichen und ventralen Bauchwandmuskeln erfolgt über die ventralen Äste der letzten *Nn. thoracici* sowie der *Nn. iliohypogastricus* und *ilioinguinalis* (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008).

Der *M. obliquus internus abdominis* entspringt am *Tuber coxae*, an den Querfortsätzen der Lendenwirbel und in der *Fascia thoracolumbalis* (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008). Er verläuft senkrecht zu den Fasern des *M. obliquus externus abdominis* aufgefächert nach kranioventral und setzt sowohl am Rippenbogen der letzten Rippe, als auch aponeurotisch in der *Linea alba* an (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008).

Der am tiefsten gelegene Bauchmuskel, der *M. transversus abdominis* ist im Vergleich zu den schiefen Bauchmuskeln relativ kräftig und erreicht beim Hund eine Dicke von bis zu 4mm (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Sein Faserverlauf ist transversal. Er wird in einen lumbalen und einen kostalen Abschnitt gegliedert, wobei der Lendenanteil an den Querfortsätzen der Lendenwirbel, am lateralen Darmbeinwinkel und an der *Fascia thoracolumbalis* entspringt (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Der Rippenabschnitt hat seinen Ursprung an der Innenfläche der 12. und 13. Rippe und am 8. bis 11. Rippenknorpel (KÖNIG und PÉREZ, 2022). Auch der *M. transversus abdominis* hat seinen Ansatz in einer sehnigen Endaponeurose (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022).

---

Den vierten Anteil der muskulösen Bauchwand bildet der M. rectus abdominis, welcher als paariges Muskelband beiderseits der Linea alba verläuft (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Im Gegensatz zu den drei anderen Muskelschichten läuft er nicht in einer eigenständigen Aponeurose aus, sondern entspringt sehnig an den Ventralflächen der Rippenknorpel und am Sternum, verläuft sagittal entlang der ventralen Bauchwand und inseriert am Tendo praepubicum und am Schambeinkamm (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008). Er wird von mehreren quer verlaufenden Sehneneinlagerungen, den Intersectiones tendineae, durchzogen (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Innen und außen wird der gerade Bauchmuskel von den Sehnenplatten der Rektusscheide (Vagina musculi rectis abdominis) umschlossen. Diese wird von den Mm. obliquus externus abdominis und externus abdominis, dem M. transversus abdominis und der Fascia transversalis gebildet (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Die miteinander verschmolzenen Aponeurosen der beiden schiefen Bauchmuskeln bilden das äußere Blatt (Lamina externa) der Rektusscheide und liegen dem M. rectus abdominis ventral an (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008). Dorsal davon liegt das Innenblatt (Lamina interna) der Rektusscheide, gebildet aus der sehnigen Endplatte des M. transversus abdominis. Lamina interna und Lamina externa verschmelzen median in der Linea alba (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022).

Als Besonderheit bei den fleischfressenden Haussäugetieren spaltet sich kranial des Nabels ein Blatt von der Aponeurose des M. obliquus internus abdominis ab und zieht nach dorsal und verschmilzt mit der Lamina interna. Kaudal verläuft die Aponeurose des M. transversus abdominis nach ventral zur Lamina externa. Im präpubischen Bereich wird die Lamina interna somit nur noch von der Fascia transversalis und der Serosa gebildet (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008).

Die Linea alba entspringt am Xyphoidknorpel, wird in ihrem Verlauf nach kaudal ziehend schmaler und dünner und setzt als sehniger Strang, dem Tendo praepubicus, in der Beckensymphyse an. Von dort aus spannt sich das Leistenband (Ligamentum inguinale) beidseits zum lateralen Darmbeinwinkel (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008).

Beim Fetus und bei Neonaten wird die ventrale Bauchwand mittig in der Linea alba durch die Nabelpforte unterbrochen, welche sich in den ersten Lebenstagen zum Nabel (Umbilicus) schließt (KÖNIG und PÉREZ, 2022)

Im Bereich der ventralen und seitlichen Bauchwand wird der Terminus Fascia transversalis, im Anteil der Beckenhöhle Fascia pelvis für die innere Rumpffaszie verwendet (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022).

Die serosale Auskleidung von Körperhöhlen besteht aus einem einschichtigen Plattenepithel (Mesothel), sowie der darunterliegenden Lamina propria und - subserosa

---

(SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022). Das parietale Blatt (Lamina parietalis), welches die Bauchhöhle auskleidet geht über die doppelblättrige Lamina intermedia, dem Gekröse, in ein viszerales Blatt (Lamina visceralis) als Organüberzug über (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022,). Die Entsprechung in der Bauch- und Beckenhöhle ist das Peritoneum (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022).

Das Peritoneum hat eine ausgeprägte Fähigkeit zur Resorption, wobei Medikamente und Fremdstoffe, wie beispielsweise Bakterientoxine bei einer septischen Peritonitis, in die Blutbahn gelangen können (SALOMON, 2008). Durch ein beschädigtes Mesothel, z.B. bei über längere Zeit aneinander gepressten Serosaabschnitten oder bei lokalen Entzündungsprozessen, können die bindegewebigen Schichten des Peritoneum Adhäsionen bilden und zu teils schmerzhaften Verklebungen führen (SALOMON, 2008).

Im Gegensatz zum viszeralen Blatt des Peritoneums ist das parietale Blatt sehr schmerzempfindlich. Weshalb diese Diskrepanz besteht konnte bisher nicht ausreichend geklärt werden (SALOMON, 2008). Die Innervation des parietalen Blattes erfolgt über die Spinalnerven und den Nervus phrenicus. Hingegen wird das viszerale Blatt durch den Nervus phrenicus und die Eingeweidenerven innerviert. (SALOMON, 2008). In der Lamina propria serosae befinden sich neben freien Nervenendigungen auch Vater-Pacini-Körperchen als Mechanorezeptoren (SALOMON, 2008; KÖNIG und PÉREZ, 2022).

Der Leistenkanal, Canalis inguinalis, durchbricht als Spalt zwischen dem inneren und äußeren schiefen Bauchmuskel die Bauchdecke in der Leistengegend (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008). Er besteht aus einem inneren und einem äußeren Leistenring. Der innere Leistenring, Anulus inguinalis profundus wird vom Ligamentum inguinale und dem kaudalen Rand des M. obliquus internus abdominis begrenzt. Hingegen besteht der Anulus inguinalis superficialis aus einer schlitzförmigen Öffnung zwischen dem Bauch- und Beckenteil der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis (SALOMON, 2008). Durch den Leistenkanal erfolgt bei männlichen Tieren während des Wachstums der Abstieg der Hoden in das Skrotum (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008).

Ein Schwachpunkt zwischen Thorax und Abdomen ist der Sussdorf-Raum (Cavum mediastini serosum) (KÖNIG und PÉREZ, 2022). Dieser ist bei Hund und Katze rechts ausgeprägt und entsteht während der embryonalen Entwicklung durch die Differenzierung aus dem Recessus pneumatoentericus und der Auswachsung des Diaphragmas. Es handelt sich um einen eigenständigen im Ligamentum pulmonale der Brusthöhle liegenden, mit Peritoneum ausgekleideten, Hohlraum (LIEBICH et al., 2005; SALOMON, 2008). Hier können durch Gewalteinwirkung Defekte entstehen und Abdominalorgane in den Thorax vorfallen (KÖNIG und PÉREZ, 2022).

---

### 3.1.2 Definition und Differenzierung Hernia abdominalis und Bauchwandabriss

Bauchwandabriss sind bei den Haussäugetieren ein ebenso seltenes Ereignis wie in der Humanmedizin (AKGÜL et al., 2023). Die geringe Inzidenz spiegelt sich in unterschiedlichen Studien wieder. Bei einer Studie von 600 Verkehrsunfällen wurden lediglich zwei Fälle mit Bauchwandabriss dokumentiert. Ebenfalls zwei Fälle traten innerhalb einer Untersuchung von 123 Katzen mit High-Rise-Syndrom auf (KOLATA und JOHNSTON, 1975; KOLATA et al., 1975; WHITNEY et al., 1987; SHAW et al., 2003; AKGÜL et al., 2023). Shaw und Mitarbeiter (2003) berichten von etwa 0,5 % traumatischer Bauchwandabriss aller chirurgischer Fälle bei Kleintieren innerhalb des untersuchten Zeitraumes.

Der Begriff Bauchwandabriss ist auch in der Kleintiermedizin definiert als traumatische Unterbrechung der Kontinuität von anatomischen Strukturen der Bauchdecke, gegebenenfalls mit Vorwölbung der Abdominalstrukturen (SHAW et al., 2003; HENNET und WILLIAMS, 2021; AKGÜL et al., 2023).

Dem gegenüber beschreibt der Terminus Hernie die Verlagerung von Abdomeninhalt durch eine anatomisch präformierte Schwachstelle der Bauchwand in eine sackartige Ausstülpung des parietalen Peritoneums (SHAW et al., 2003; PSCHYREMBEL, 2011; SMEAK, 2012).

Eine echte Hernie besteht somit aus drei Komponenten. Der anatomischen Grenze des Wanddefektes, der Bruchpforte, in den meisten Fällen einem Bruchsack und dem hervortretenden Bruchinhalt (PSCHYREMBEL, 2011; SMEAK, 2012).

Bei abdominalen Hernien differenziert man zwischen externen und internen Abdominalhernien. Letzteres bezeichnet eine Herniation durch einen Gewebering innerhalb des Abdomens. Dazu zählen auch Zwerchfell- und Hiatushernien (FOSSUM, 2007; PSCHYREMBEL, 2011). Externe Abdominalhernien beschreiben Defekte der äußeren Bauchwand, durch welche Bauchhöhleninhalt vorfallen kann. Sie können im gesamten Bereich der Bauchwand auftreten und werden nach ihrer Lokalisation eingeteilt (z.B. ventral, präpubikal, subkostal, hypochondrial, parakostal, lateral) (SHAW et al., 2003; FOSSUM, 2007; AKGÜL et al., 2023). Zudem wird zwischen kongenitalen Hernien, wie dem unvollständigen Bauchwandverschluss bei einer Omphalozele, und den erworbenen Defekten durch Trauma, einen gestörten chirurgischen Zugang oder durch konstitutionelle oder degenerative Bindegewebschwäche, differenziert (SMEAK, 2012).

Klassifizierungssysteme für die Unterscheidung von echten Hernien und Narbenhernien bestehen zwar auch in der Veterinärmedizin, jedoch werden traumatische Abrisse der

Bauchdecke hier nicht mit eingefasst (MUYSOMS et al., 2009; NEVILLE-TOWLE und SAKALS, 2015).

Eine akute Inzisionshernie wird allgemein in der veterinärmedizinischen Literatur als Dehiszenz bezeichnet (NEVILLE-TOWLE und SAKALS, 2015).

Der Bauchwandabriss als traumatische „Hernie“ kann auch als sogenannte „falsche Hernie“ bezeichnet werden, da kein Bruchsack vorliegt. Die Ränder des Defektes sind keine physiologischen Strukturen oder Öffnungen, sondern traumatisch geschädigtes Gewebe (KRAUS, 1990; SMEAK, 2012; AKGÜL et al., 2023). Bei akuten, traumatischen Defekten oder Inzisionen ist zwar initial keine serosale Auskleidung vorhanden, jedoch kann sich bei chronischen Prozessen im Laufe der Zeit ein Peritonealsack über dem Bruchinhalt bilden. Dieser Vorgang wird als Peritonealisation bezeichnet (SMEAK, 2012).

### **3.1.3 Pathophysiologie und Lokalisationen von Bauchwandabrissen**

Ursächlich für Bauchwandabriss in der Kleintiermedizin sind in der Regel stumpfe (Hochenergie-)Traumata wie Verkehrsunfälle, Stürze aus großer Höhe (wie beim High-Rise Syndrome der Katze) sowie Biss- oder Schussverletzungen und Tritte durch größere Tiere (z.B. Pferde oder Rinder) (BEITTENMILLER et al., 2009; SMEAK, 2012; HENNET und WILLIAMS, 2021; AKGÜL et al., 2023).

Insgesamt werden bei Hunden mehr als die Hälfte (54,9 %) aller Traumaverletzungen durch stumpfe Traumata ausgelöst (HALL et al., 2014). Bisswunden sind eine häufige Traumaursache bei Katzen, wobei sie etwa 10-40 % der traumatischen Bauchdeckendefekte ausmachen (WALDRON et al., 1986; SHAW et al., 2003; KLEINBART et al., 2022; AKGÜL et al., 2023). In einer Untersuchung von Shaw und Mitarbeitern (2003) sind Bissverletzungen beim Hund mit 54 % als häufigste Ursache für Bauchwandabriss. Shaw und Mitarbeiter (2003) zeigen in einer Auswertung von insgesamt 36 Fällen, dass die Patienten mit Bissverletzungen als Ursache eine signifikant geringere Körpergröße aufweisen.

---



**Abbildung 1:** 13-jähriges Italienisches Windspiel mit sublumbalem und parakostalem Bauchwandabriss infolge einer Bissverletzung durch einen anderen Hund. Links: Zustand vor dem Scheren und der Reinigung des Wundgebietes. Rechts: Nach dem Scheren des Patienten. Es sind multiple Hautperforationen und Zusammenhangstrennungen erkennbar sowie eine Schwellung im sublumbalen Bereich, die sich bis in die rechte Flanke erstreckt.

Bei zeitgleich angespannter Bauchmuskulatur führt eine plötzliche Erhöhung des intraabdominalen Druckes und/ oder Einwirken der Avulsions- und Scherkräfte zu einem Abriss der Muskelfaszie (SHAW et al., 2003; SMEAK, 2012; HENNET und WILLIAMS 2021). Durch die hohe Elastizität der Haut, insbesondere bei Katzen, bleibt diese trotz der großen Oberfläche des Aufpralls meist unverletzt (PEREZ et al., 1998; SHAW et al., 2003; AKGÜL et al., 2023).

Abhängig von der Richtung der biomechanisch wirkenden Kräfte und dem Ausmaß der intraabdominalen Druckveränderungen sind unterschiedliche Lokalisationen und Dimensionen für einen Riss der Bauchwand möglich (HENNET und WILLIAMS 2021; AKGÜL et al., 2023).

Obwohl Defekte in der Bauchwand praktisch überall auftreten können, sind einige Bereiche häufiger betroffen als andere (SMEAK, 2012). Die häufigsten Lokalisationen von traumatischen Bauchwandabrissen bei Katzen sind präpubisch, parakostal, inguinal und dorsolateral (SHAW et al., 2003; FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS 2021). Die Inzidenz von präpubischen Abrissen wird von Beittenmiller und Mitarbeitern (2009) geringer beschrieben als die von anderen Lokalisationen traumatischer Bauchwandabrisse. Akgül und Mitarbeiter (2023) sowie Langley-Hobbs und Mitarbeiter (2013) beschreiben die parakostale und präpubische Region als am häufigsten lokalisiert.

In einer Studie von Shaw und Mitarbeitern (2003) wiesen 54 % der Hunde paralumbale Abrisse der Bauchdecke auf (Abbildung 1). Parakostale Abrisse oder Zerreißen der Interkostalmuskulatur werden bei Bissverletzungen durch größere Hunde durch das Hochheben und Schütteln begünstigt, was zu ausgeprägten Scherkräften führt. Sie werden häufiger bei Katzen als bei Hunden dokumentiert (SHAW et al., 2003; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Partielle oder vollständige Abrisse des Ligamentum pubicum craniale treten oft in Verbindung mit Frakturen des Os Ischium auf, wobei seltener auch Risse an der

muskulotendinösen Verbindung möglich sind (FRIEND und WHITE, 2002; FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009). Avulsionen des Ligamentum pubicum craniale sind häufig ursächlich für das Entstehen von Defekten die sich bis hin in die Inguinal- oder Femoralregion ausdehnen. In einigen Fällen kann der Defekt auch Verletzungen des Arcus inguinalis miteinschließen (BEITTENMILLER et al., 2009). Hierbei fällt Abdomeninhalt kaudomedial der Arteria und Vena femoralis vor (FOSSUM, 2007). Traumatisch bedingte Defekte im Inguinalbereich können zudem durch eine angeborene Muskelschwäche oder Anomalie des Anulus inguinalis prädisponiert sein (FOSSUM, 2007).

Eine, wie beim Menschen beschriebene, autopenetrierende Hernie entsteht, wenn eine stumpfe traumatische Kraft zu Frakturen führt und Anteile des Knochens durch die Schichten der Bauchdecke getrieben werden. Mindestens ein Fall ist auch in der Kleintiermedizin bekannt (Shaw et al., 2003).

Häufig sind Defekte der Bauchdecke bei Rindern und Schafen auf Hornstöße oder Stürze auf scharfe Gegenstände zurück zu führen (HASSEN et al., 2017).

### **3.1.4 Patienten, klinisches Bild und Diagnostik**

Das Patientengut variiert stark, wobei Hunde zwischen 8 Monaten und 14 Jahren und mit einer ausgeprägten Rassevarianz vorgestellt (SHAW et al., 2003). Bei Katzen sind hauptsächlich Kurzhaarkatzen beschrieben mit einem Alter zwischen 7 Monaten und 14 Jahren (SHAW et al., 2003).

Da aufgrund der traumatischen Pathophysiologie Patienten mit Bauchwandabriss meist mit multiplen Verletzungen und schlechtem Allgemeinbefinden vorgestellt werden, werden Defekte der Bauchwand nicht selten zunächst übersehen. Häufig stehen primär die Behandlung eines Schockgeschehens und von offensichtlicheren, lebensbedrohlichen Verletzungen im Vordergrund (SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS 2021). Zusätzlich fehlen bei Freigänger- oder Straßentieren nicht selten Informationen aus der Anamnese, weshalb die Traumaursache bei etwa einem Drittel der Katzen nicht bekannt ist (SHAW et al., 2003; AKGÜL et al., 2023).

Durch ausgeprägte Schwellung und Dolenz sind Rupturen des Ligamentum pubicum craniale möglicherweise nicht einfach zu palpieren, zudem sind die klinischen Anzeichen traumatischer Bauchwandabriss oft unspezifisch (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009) (Abbildung 2). Auch die Klinik von paracostalen Bauchwandabrissen ist unter Umständen unklar. Zudem muss bedacht werden, dass ein Defekt in der Bauchdecke auch ohne Verletzungen der Haut vorliegen kann (AKGÜL et al., 2023).

---

Etwa 15 % der Diagnosen beim Hund und zirka 10 % bei der Katze werden nicht innerhalb der ersten 24 Stunden gestellt. Einige Autoren beschreiben eine Zeitspanne von 6-10 Tagen bis zur Diagnosestellung (SHAW et al., 2003; HENNET und WILLIAMS, 2021). Friend und White (2002) postulieren, dass eine solche verspätete Diagnose auch durch Vergrößerung des Defektes zurückgeführt werden kann. Kleinere Defekte können sogar Monate oder Jahre unerkant bleiben (LENOT et al., 1990; AKGÜL et al., 2023). Shaw und Mitarbeiter (2003) berichten von einem Hund, dessen Bauchwandabriss 9 Jahre nach dem ursprünglichen Trauma diagnostiziert wurde.

Dennoch sind die meisten Defekte im Verlauf der klinischen Untersuchung, gegebenenfalls in Kombination mit abdominaler Röntgenuntersuchung, Sonographie oder Computertomographie diagnostizierbar (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021; AKGÜL et al., 2023). Shaw und Mitarbeiter (2003) beschreiben, dass bei Hunden in etwa 65 % der Fälle bereits in der klinischen Untersuchung ein traumatischer Bauchwandabriss diagnostiziert werden kann. Daher wird eine gründliche klinische Untersuchung und Palpation der Bauchdecke bei allen Patienten mit Polytrauma empfohlen. Dies ist gegebenenfalls einige Tage nach dem Trauma zu wiederholen (HENNET und WILLIAMS 2021; AKGÜL et al., 2023).

Abdomeninhalt kann zwischen Muskelschichten, in die Subkutis oder bei Perforation der Haut nach außen gelangen (Eviszation). Bei geschlossener Haut ist dennoch in der Regel eine Asymmetrie des Abdomens oder vermeintliche Schwellungen im Inguinalbereich durch Vorverlagerung von abdominalen Strukturen, wie Darm oder Netz, bereits adspektorisch erkennbar (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021). Die Schwellung kann dolent sein und sich je nach vorgefallener Struktur weich, teilweise fluktuierend oder verhärtet darstellen. Teilweise können einzelne Strukturen wie Blase, Darmschlingen oder die Defektränder selbst palpatorisch bereits klinisch identifiziert werden (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS; 2021). Eine vorsichtige aber gründliche Palpation ist vor allem wichtig um den vorliegenden Defekt genau zu lokalisieren und dessen Ausmaß abzuschätzen. Durch die hohe Mobilität der Abdominalorgane, insbesondere des Darmes, kann durch den Umfang der Schwellung nicht auf die Größe des Bauchdeckendefektes geschlossen werden (FOSSUM, 2007).

Differentialdiagnostisch können Abszesse, Phlegmonen, Hämatome oder Serome, Lipome oder andere Neoplasien ein ähnliches klinisches Bild zeigen (Abbildung 2). Eine mögliche Erleichterung bei der Differenzierung ist die Untersuchung in Rückenlage, sollte der Allgemeinzustand des Patienten dies zulassen, und der Versuch die vermeintlich vorgefallenen Strukturen zu reponieren (FOSSUM, 2007; AKGÜL et al., 2023). Wenn eine Reposition des vorgefallenen Inhaltes nicht möglich ist, besteht zunächst der Verdacht auf

---

eine Strangulation. Dies ist üblicherweise hochgradig schmerzhaft (FOSSUM, 2007). Bei Strangulation und Obstruktion von Darmanteilen, sind Erbrechen, Anorexie und abdominale Dolenz häufige Symptome (FOSSUM, 2007).



**Abbildung 2:** Links: Europäisch Kurzhaar nach einem Automobiltrauma mit präpubischem Bauchwandabriss. Es zeigt sich lediglich eine geringgradige Schwellung im präpubischen Bereich. Rechts: Europäisch Kurzhaar nach einem Automobiltrauma mit präpubischem Bauchwandabriss, der nach inguinal zieht. Es ist ein breitflächiges subkutanes Hämatom sichtbar, begleitet von einer mittelgradigen, diffusen Weichteilschwellung im Inguinalbereich beidseits.

Bei chronischen Defekten der Bauchdecke sind unterschiedliche Symptome beschrieben. Eine intermittierend vorkommende Harnblase kann zu unspezifischen Harnabsatzstörungen wie auch Harninkontinenz oder aber Harnverhalten führen (NEVILLE-TOWLE und SAKALS, 2015).

Als weiterführende bildgebende Diagnostik ist die röntgenologische Untersuchung des Abdomens in zwei Ebenen indiziert und bei fraglich klinischen Befunden einer alleinigen palpatorischen Untersuchung überlegen (BEITTENMILLER et al., 2009; AKGÜL et al., 2023).



**Abbildung 3: Röntgenaufnahmen eines Hundes mit Bissverletzung und para- sowie interkostalem Bauchwandabriss. Die Thorax- und Abdomenaufnahmen in zwei Ebenen (links: ventrodorsal; rechts: laterolateral) zeigen linksseitig eine hochgradige Erweiterung des 12. Interkostalraumes sowie Abweichungen und Deviationen der 10. bis 13. Rippe nach kaudal. Die Interkostalmuskulatur zwischen der 12. und 13. Rippe ist nicht nachvollziehbar. Subkutane Gasansammlungen befinden sich in Höhe der 13. Rippe. Das Rippendistalstück der 13. Rippe zeigt eine scharf begrenzte, verlaufende Fraktur mit Verschiebung nach kaudal. Im Thoraxbereich zeigt sich eine linksseitige zentrale Herzsilhouette mit einem lateral davon gelegenen gasgefüllten Bereich sowie eine moderate, diffuse weichteildichte Verschattung der Lunge. Der Befund beschreibt einen Zustand nach linksseitigem Bisstrauma mit para- und interkostalem Bauchwandabriss mit Vorfall von Magen, Milz und Dünndarmanteilen. Zusätzlich zeigt sich ein mittelgradiges subkutanes Emphysem auf der linken Körperseite sowie ein geringgradiger Pneumothorax links. Es besteht zudem der Verdacht auf geringgradigen Aszites und ein Pneumoperitoneum**

Sollte durch Schwellung oder Schmerzreaktion des Patienten eine gründliche klinische Untersuchung nicht durchgeführt werden können, kann diese durch eine laterolaterale und ventrodorsale Röntgenaufnahme zunächst ersetzt werden (FOSSUM, 2007). Befunde der Palpation, wie subkutan liegende Darmschlingen, können radiologisch bestätigt und Flüssigkeitsansammlungen, subkutane Emphyseme und eventuell weitere, nicht palpierbare Pathologien wie Zwerchfellrupturen diagnostiziert werden (Abbildung 9). Zudem sind im kaudalen Bereich eventuell ein Defekt der muskulösen ventralen Bauchdecke oder freies abdominales Gas erkennbar (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021) (Abbildung 4). Auf 42 % der Röntgenaufnahmen beim Hund können Bauchwandabriss röntgenologisch dokumentiert werden (SHAW et al., 2003). Bei Katzen ist die palpatorisch-klinische Diagnose mit 50 % und die Diagnosestellung mittels Röntgenaufnahme mit 63 % angegeben (SHAW et al., 2003).

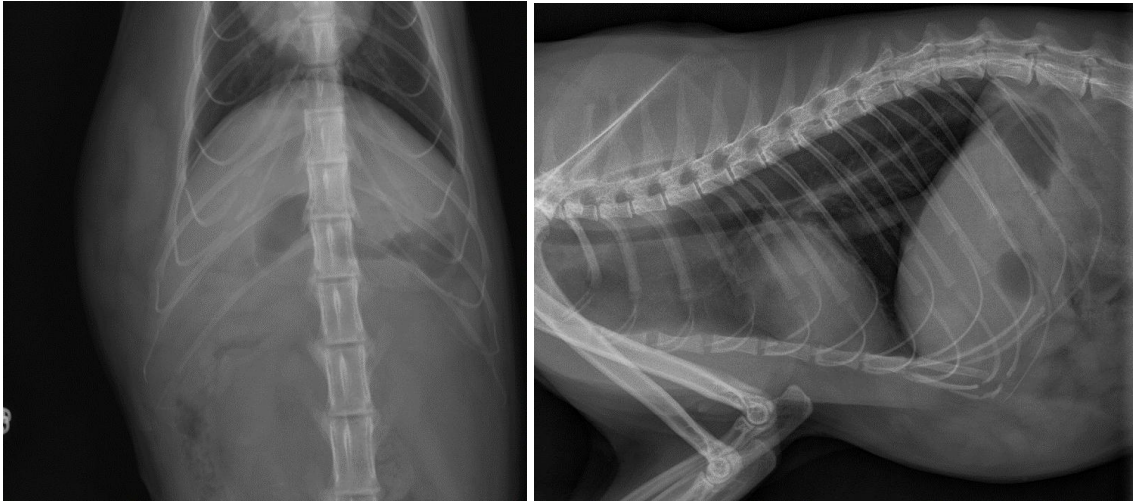
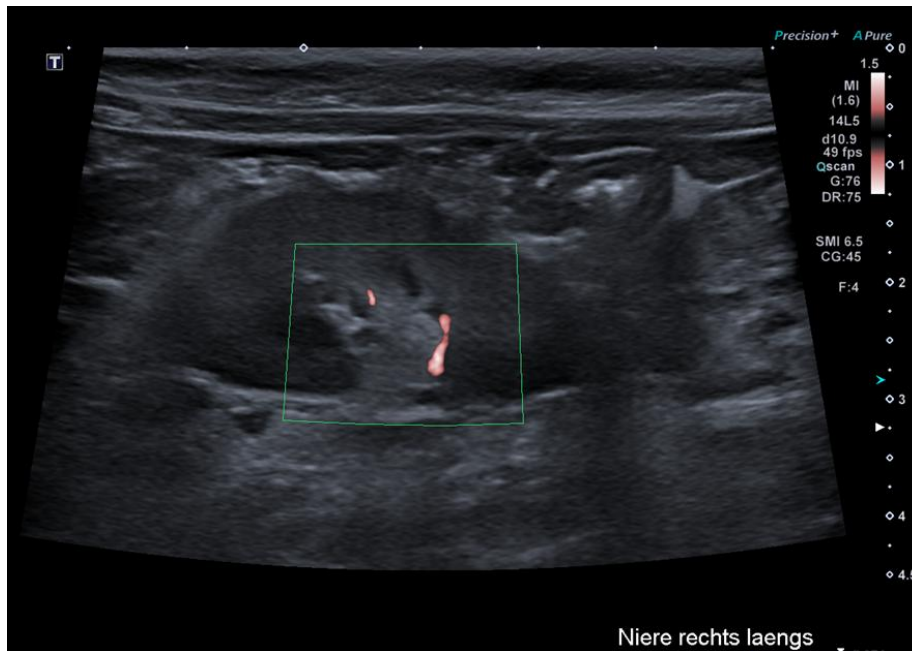


Abbildung 4: Europäisch Kurzhaar, etwa 5 Jahre alt. Röntgenaufnahmen des Thoraxes in zwei Ebenen (links: ventrodorsal, rechts: laterolateral). Die Kontur der ventralen Bauchwand kaudal des Xiphoids ist nicht darstellbar. Im Bereich der linken parakostalen Bauchwand zeigt sich ein Defekt, der auf Höhe des 10. Brustwirbels beginnt und sich kaudal bis auf Höhe des zweiten Lendenwirbels erstreckt. Subkutan sind multiple Dünndarmschlingen sichtbar. Es zeigt sich eine geringgradige Reduktion der abdominalen Detaildarstellung im kranial-ventralen Abdomen. Die Zwerchfellkontur ist vollständig nachvollziehbar. Es liegt ein linksseitiger parakostaler Bauchwandabriss mit Vorfall von Dünndarmschlingen vor. Der Defekt erstreckt sich parakostal bis auf Höhe des 10. Brustwirbels. Zusätzlich zeigt sich ein geringgradiger Aszites.

Bei Patienten mit Dyspnoe muss auf eine dorsale Lagerung zunächst verzichtet und zu einem späteren Zeitpunkt nach Stabilisation nachgeholt oder durch eine dorsoventrale Aufnahme ersetzt werden.

Eine abdominale sonographische Untersuchung kann helfen die vorgefallenen Strukturen näher zu bestimmen, eventuell die Defektränder darzustellen und vor allem die Durchblutung der vorgefallenen Strukturen mittels Doppleruntersuchung zu überprüfen (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009) (Abbildung 5). Freies Gas oder abdominale freie Flüssigkeit und/ oder verdrängte Organe können ebenfalls hinweisende Ultraschallbefunde sein (HENNET und WILLIAMS, 2021).



**Abbildung 5:** Ultraschallbild der rechten Niere im Längsschnitt- von der linken Bauchwand ausgehend. Europäisch Kurzhaar nach Bissverletzung. Perforationsverletzung der linken Bauchwand mit Dislokation der linken Niere nach subkutan, umgebendem Hämatom sowie retroperitonealem Hämatom. Die Umgebung der linken Niere weist eine heterogen hypoechogene Schwellung auf. Im Ultraschall ist die linke A. renalis etwa 5 mm medial in Richtung Bauchhöhle zu verfolgen, jedoch ohne darstellbares Dopplersignal. Ebenso sind die Nierenrindengefäße ohne Dopplersignal sichtbar.

Kontrastperitoneogramme oder computertomographische Untersuchungen sind ebenfalls als mögliches Diagnostikum beschrieben, wenn die Befunde anderer Methoden nicht schlüssig sind. Dies sind jedoch keine Standardverfahren. (SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

In einigen Fällen kann die Diagnose erst im Rahmen einer Laparotomie gestellt werden, wenn diese zur Exploration oder Behandlung anderer Organschäden durchgeführt wird (BEITTENMILLER et al., 2009; AKGÜL et al., 2023).

Es wird zudem empfohlen Patienten mit einem traumatischen Defekt der Bauchwand sorgfältig auf Vorliegen von weiteren Wanddefekten oder thorakalen Verletzungen zu untersuchen (FOSSUM, 2007).

### 3.1.5 Vorfall von Abdomeninhalt

Sehr große oder extrem kleine Öffnungen verursachen in der Regel nur wenig klinische Probleme. Für den Patienten kritischer sind jedoch Defekte, die gerade groß genug sind, dass sie Abdomeninhalt einklemmen und dessen Blutversorgung behindern können. In der Regel ist das Risiko für Strangulationen höher bei Defekten die in etwa den Durchmesser einer Darmschlinge haben. Strangulationen können zu einer Minderperfusion und weiter zu

einer Ischämie oder Inkarzeration führen, was ein Absterben der eingeklemmten Organe und als Folge zur Sepsis führen kann (SMEAK, 2012; FOSSUM, 2007).

Die jeweils vorgefallenen Abdomeninhalt korrelieren in der Regel mit der Lokalisation des Bauchwanddefektes. So fällt in der Inguinalregion häufig der Uterus vor, der durch das Ligamentum latum fixiert ist. Mobilere Strukturen wie Darm, Magen oder Omentum können auch über längere Strecken wandern und in zahlreichen Lokalisation vorkommen. Zu den am häufigsten vorgefallenen Strukturen zählen (Dünn-)Darm, Omentum oder Mesenterium. Seltener sind Magen, Leber und Milz betroffen (SHAW et al., 2003; FOSSUM, 2007; SMEAK, 2012; AKGÜL et al., 2023). Eine vorgefallene Harnblase ist bei Katzen häufig in Verbindung mit präpubischen Defekten beschrieben und wird am häufigsten mit einem vorangegangenen Trauma in Verbindung gebracht (BEITTENMILLER et al., 2009; NEVILLE-TOWLE und SAKALS, 2015) (Abbildung 6).



**Abbildung 6: Operationssitus über den Bauchwanddefekt: 15 Jahre alte Europäisch Kurzhaar mit chronischem Bauchwandabriss und Harnabsatzproblemen. Die Harnblase ist durch einen ca. 2,5 cm großen Defekt zu etwa 2/3 vorgefallen und mittelgradig gefüllt.**

Herniationen sind auch bei parakostalen Abrissen der Bauchdecke durch die Atembewegungen nicht selten (HENNET und WILLIAMS, 2021). Abdomeninhalt kann sich bei Zusammenhangstrennungen der Interkostalmuskulatur unter der Haut entlang der Brustwand oder durch einen Zwerchfelldefekt in den Thorax verlagern (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021) (Abbildung 7).



**Abbildung 7: Operationssitus nach cranialer Laparotomie: 2 Jahre alte Europäisch Kurzhaar nach Automobiltrauma. Es ist die intraoperative Darstellung einer linksseitigen ventralen Zwerchfellruptur mit parakostalem Bauchwandabriss. Das Omentum majus, sowie die Milz und ein Teil der Leber sind vorgefallen.**

Liegt zusätzlich ein großer Hautdefekt vor, können heraushängende Organe mechanisch geschädigt werden (z.B. durch Schleifen über den Boden oder Automutilation) und hochgradig verschmutzen.

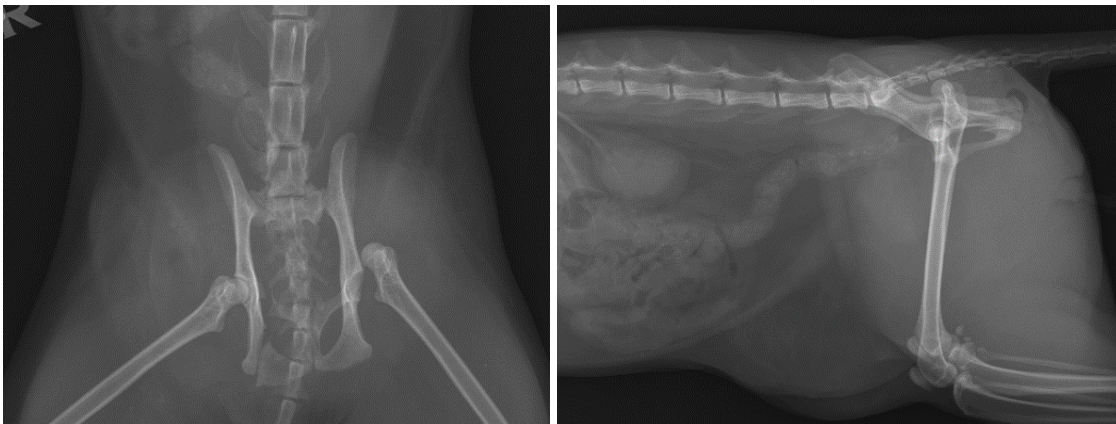
Durch das Fehlen einer Mesothelbedeckung, können vorgefallene Strukturen anfälliger für Adhäsionen oder Einklemmungen sein, welche die Mobilität des Inhaltes einschränken. Dies kann zu einer Obstruktion oder Torsion des vorgefallenen Inhaltes führen (SMEAK, 2012; HENNET und WILLIAMS, 2021). Schwellungen als Folge einer akuten Entzündung oder Wundkontraktionen können auch verspätet noch zu Strangulationen führen (HENNET und WILLIAMS, 2021)

### 3.1.6 Komorbiditäten

Präpubische Bauchwandabrissse treten auch bei Hund und Katze meist in Verbindung mit weiteren Verletzungen auf, da jedes Trauma, welches stark genug ist um ein Zerreißen der präpubischen Endsehne zu verursachen, potentiell die umliegenden Strukturen intra- und extraabdominal schädigen kann (BEITTENMILLER et al., 2009). Das Ausmaß der Verletzungen hängt hierbei mit der Menge der wirkenden kinetischen Energie zusammen (COJOCARU et al., 2021). Zudem sind durch den Fluchtversuch der Tiere bei Verkehrsunfällen die Beckenregion und die Hintergliedmaßen häufiger betroffen (COJOCARU et al., 2021).

Studien haben gezeigt, dass etwa die Hälfte der Patienten (58 % bei Hunden, 60 % bei Katzen) mit traumatischen Bauchwandabrissen Komorbiditäten aufweisen, wobei 23 % der Hunde mehrfach verletzt sind (SHAW et al. 2003; AKGÜL et al., 2023). Etwa 44 % der Patienten mit traumatischem Bauchwandabriss erleiden dabei schwerwiegende Begleitverletzungen (BEITTENMILLER et al., 2009). Andere Autoren berichten sogar davon, dass bei bis zu 75 % der Fälle Begleitverletzungen auftreten (FRIEND und WHITE, 2002; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Häufig dokumentiert sind orthopädische Verletzungen, insbesondere des Beckens, sowie Weichteilverletzungen im Bereich der Atemwege, der gastrointestinalen und urogenitalen Systeme (FRIEND und WHITE, 2002; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021) (Abbildung 8). Beschriebene Komorbiditäten beim Hund und Katze sind Frakturen vom Becken, der langen Röhrenknochen oder des Gesichtsschädels, coxofemorale Luxationen und Wirbelsäulenverletzungen (MANN et al., 1986; SHAW et al., 2003; HENNET und WILLIAMS, 2021) (Abbildung 8).



**Abbildung 8:** zwei Röntgenbilder einer 5-jährigen Europäischen Kurzhaar nach Verkehrsunfall (links: Becken ventrodorsal; rechts: Abdomen laterolateral). Die ventrale Bauchwand erscheint im Bereich des 6. Lendenwirbels fokal verdickt und weist eine kolbige Aufwölbung auf. Der kaudale Verlauf der Bauchwand ist ab Höhe des Beckens nicht mehr klar abgrenzbar. In der laterolateralen Aufnahme zeigt sich subkutan ventral der Bauchwand vermehrt fetthaltiges Gewebe mit septierten weichteildichten Streifen. Der linke Femurkopf projiziert sich lateral der Acetabulumhöhle und ist nach kraniodorsal disloziert. Beide Iliumflügel weisen eine moderate Dislokation nach kranial auf, und die Iliosakralgelenke sind nicht in ihrer physiologischen Position. An der rechten Tabula ossis ischii zeigt sich eine begrenzte Zusammenhangstrennung mit kaudaler Dislokation. Es werden multiple Beckenbodenfrakturen, sowie eine beidseitige Iliosakralgelenksluxation, Frakturen der Tabula ossis ischii sowie eine heterogene, fokale Weichteilschwellung im Bereich des Beckens dokumentiert. Der Befund beschreibt einen Zustand nach Trauma mit linksseitigem Bauchwandabriss und Vorfall von Fettgewebe. Zudem wird eine Femurkopfluxation links nach kraniodorsal festgestellt. Zusätzlich wird geringgradiger Aszites vermutet.

Signifikante Komorbiditäten der Weichteile bei Hunden sind vor allem Zwerchfellrupturen (Abbildung 9), Abrisse von Nieren oder Mesenterium, Magen- oder Milzrupturen. (SHAW et al., 2003). Vor allem paracostale Bauchwandabriss sind häufig mit Rupturen des Zwerchfells vergesellschaftet, wobei diese bei Katzen häufiger vorkommen als bei Hunden (AKGÜL et al., 2023).

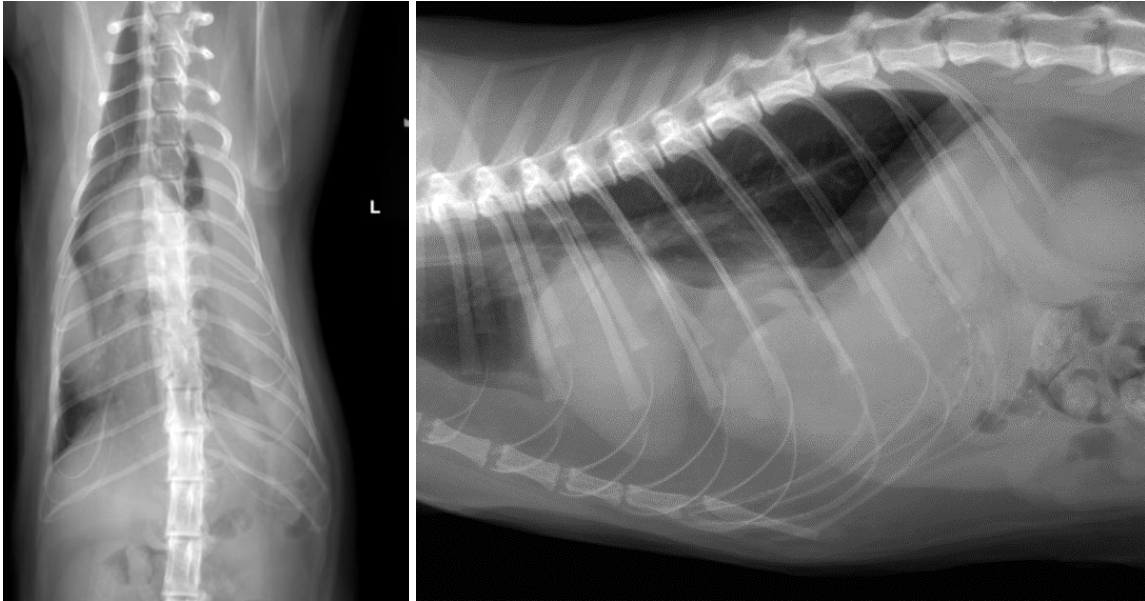


Abbildung 9: Röntgenaufnahmen von Thorax/Abdomen (links: dorsoventral; rechts: laterolateral) einer zweijährigen Europäisch Kurzhaar-Katze nach einem Autounfall. Die ventrale Begrenzung des Zwerchfells ist nicht eindeutig darstellbar. Die linke Lunge erscheint stark retrahiert, zeigt abgerundete Ränder sowie eine netzartige Verdichtung und ist deutlich nach rechts verlagert. Zwischen dem Rippenbogen und der linken Lunge projizieren sich Anteile des Magens und der Milz sowie homogen weichteildichtes Gewebe. Die Leber zeigt eine ausgeprägte Verlagerung nach kranial und projiziert sich anteilig lateral der rechten Lunge. Das Herz ist nach rechts verschoben (Midline-Shift), während die rechte Lunge eine moderate Konsolidierung sowie eine netzartige Verdichtung aufweist. Die Röntgenbilder bestätigen eine Zwerchfellruptur mit partieller Verlagerung von Magen, Milz und Leber in den Thorax. Zusätzlich bestehen sekundäre Lungenatelektasen, stärker ausgeprägt rechtsseitig, sowie ein moderater Thoraxerguss.

### 3.1.7 Therapeutische Maßnahmen

#### 3.1.7.1 Stabilisation und Versorgungszeitpunkt

Der geeignete Zeitpunkt für die chirurgische Versorgung bei stabilen Patienten ist umstritten und richtet sich nach der Schwere des Traumas und den Möglichkeiten zur Stabilisation des Patienten. Der am weitesten verbreitete Konsens ist die individuelle Entscheidung des Chirurgen, wenn der Patient stabilisiert ist und ein Eingriff als klinisch angemessen eingestuft wird (HENNET und WILLIAMS, 2021). Hierbei wird sich an verschiedenen Studienergebnissen (unter anderem aus der Humanmedizin) und der Grundlage der Reparatur von Hernien orientiert (HENNET und WILLIAMS, 2021). Eine Untersuchung von

Peterson und Mitarbeitern (2015) zeigt, dass in der Veterinärmedizin, trotz zahlreicher Literatur, der ideale Zeitpunkt eines chirurgischen Eingriffes bei Traumapatienten nicht einheitlich bestimmt werden kann.

Im Vordergrund bei der initialen Versorgung der Patienten steht zunächst die Identifikation und Behandlung vorhandener Schockzustände oder lebensbedrohlicher Verletzungen, die trotz des schlechten Allgemeinbefindens des Patienten sofort chirurgisch versorgt werden müssen. Vor einem chirurgischen Eingriff sollen Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt korrigiert, mögliche Defizite ausgeglichen und Vitalwerte stabilisiert werden (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009).

Oft ist das gesamte Ausmaß der Muskelschäden initial noch nicht ersichtlich, weshalb bei stabilen Patienten einige Zeit abgewartet werden kann um den chirurgischen Eingriff und die Übersicht zu erleichtern. Gerade bei präpubischen Bauchwandabrissen kann der Zeitpunkt der Reparatur meist um einige Tage verschoben werden, da bei dieser Lokalisation häufig große Defekte vorliegen und somit das Risiko einer Eingeweideeinklemmung oder Strangulation recht gering ist (BEITTENMILLER et al., 2009). Zudem können Ödeme und Blutungen abklingen und die Durchblutung verbessert sein, wenn der Eingriff um einige Tage verschoben wird, was die Übersicht und die Versorgung intraoperativ erleichtern kann (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Eine sofortige chirurgische Intervention ist von Nöten, wenn Darmabschnitte strangulieren, innere Organe lebensbedrohlich verletzt sind oder durch einen Vorfall der Blase der Harnabsatz gestört ist. Penetrierende abdominale Wunden oder schwere intraabdominale Verletzungen können ebenfalls Indikationen für einen unverzügerten Eingriff sein (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021).

### 3.1.7.2 Chirurgische Versorgung

Die meisten Defekte werden chirurgisch therapiert. Dennoch sind wenige Fälle bei Katzen beschrieben, die konservativ behandelt wurden und bei denen sich ausreichend festes Narbengewebe gebildet hat (FRIEND und WHITE, 2002; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). Ziele einer chirurgischen Intervention sind die Reposition von abdominalen Strukturen und der Verschluss des Defektes (FOSSUM, 2007).

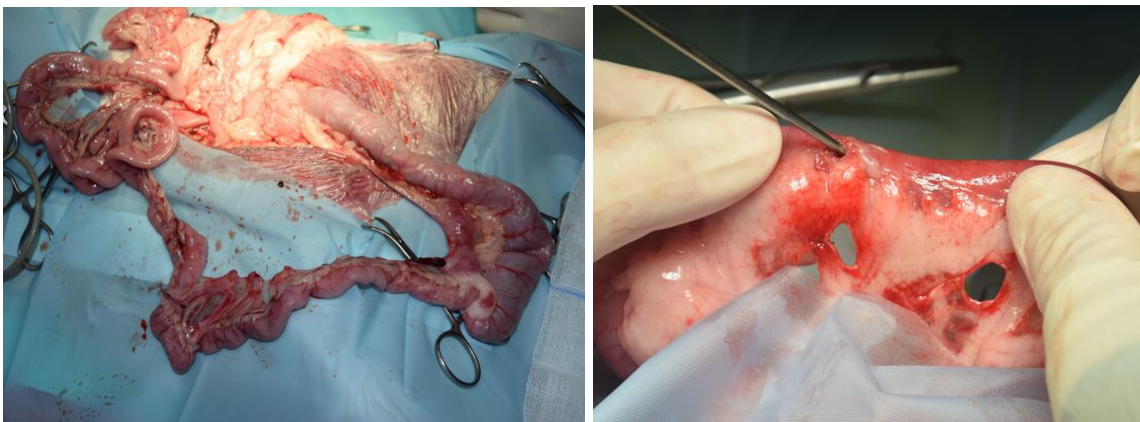
Die Lagerung des Patienten während des operativen Eingriffes ist entscheidend für einen spannungsfreien Verschluss und abhängig von der jeweiligen Lokalisation des Defektes zu wählen. Für ventrale Defekte ist die Rückenlage des Patienten erforderlich, wobei eine

---

Lagerung der Hintergliedmaßen in Beugehaltung nach kranial bei Rupturen des Ligamentum pubicum craniale von einigen Chirurgen bevorzugt wird, da so eine trunkale Ventroflexion erreicht und die Spannung minimiert werden kann (SMEAK, 1998; FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009). Hierbei muss jedoch die natürliche Körperhaltung des Patienten im Wachzustand beachtet werden, da diese eine größere Belastung für die Operationsstelle darstellt (BEITTENMILLER et al., 2009).

#### Chirurgischer Zugang und Resektion von Organen

In der Regel ist der chirurgische Zugang von der Linea alba ausgehend (BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). Die Öffnung wird zunächst soweit erweitert, dass eine ungestörte Durchblutung der vorgefallenen Organe gewährleistet ist um Ischämien und Inkarzerationen zu vermeiden (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021). Bei der chirurgischen Versorgung ist eine vollständige Exploration der Abdominalhöhle obligatorisch. So können eventuell weitere Verletzungen, wie Perforationen des Magens oder des Darmes, Harnblasenrupturen, Zwerchfellrupturen oder Gekröseavulsionen ausgeschlossen oder versorgt werden (FOSSUM, 2007; PRATSCHKE, 2013; HENNET und WILLIAMS, 2021) (Abbildung 10).



**Abbildung 10: Operationssitus nach Laparotomie: Links ist eine Europäisch Kurzhaar-Katze nach einem unbekanntem Trauma dargestellt. Intraoperativ zeigt sich eine ausgedehnte Avulsion des jejunalen und iliakalen Mesenteriums sowie ein Abriss von Teilen der Dickdarmgefäße. Die rechte Abbildung zeigt eine Europäisch Kurzhaar-Katze nach einer Bissverletzung. Es werden multiple kleine Perforationen des Mesenteriums sowie des Dünndarmes festgestellt.**

Vor dem Wundverschluss werden standardmäßig die grundlegenden Prinzipien der Wundbehandlung angewendet. Dazu gehören die Entfernung von Fremdkörpern, das Débridement devitalisierten Gewebes und die Spülung der Wundhöhle. Nekrotische Organanteile werden reseziert (HENNET und WILLIAMS, 2021). Nach der Reposition der vorgefallenen Strukturen erfolgt eine Inspektion und Vitalitätsprüfung. Avitale

Darmabschnitte müssen reseziert werden, und bei irreversibler avitaler Schädigung des Uterus ist eine Ovariohysterektomie durchzuführen (SHAW et al., 2003; FOSSUM, 2007) (Abbildung 10).

Im Falle einer starken Kontamination des Processus vaginalis und des Skrotums kann eine Ablation erforderlich sein (FOSSUM, 2007).

### Primärer Verschluss

Der Schlüssel zu einer erfolgreichen Reparatur ist, wie bei jeder Herniorrhaphie, die richtige Wahl und Platzierung der Nähte (BEITTENMILLER et al., 2009).

Gerissene Muskelränder können mittels fortlaufender Naht oder durch Einzelhefte aneinander oder an die Ränder der gerissenen Bauchwand adaptiert, je nach Lokalisation, an angrenzenden Faszien, an den Rippen oder durch Bohrlöcher am Os pubis fixiert werden. Spannungsentlastende Nahtmuster, wie unterbrochende horizontale oder Matratzennähte werden häufig bevorzugt (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021).

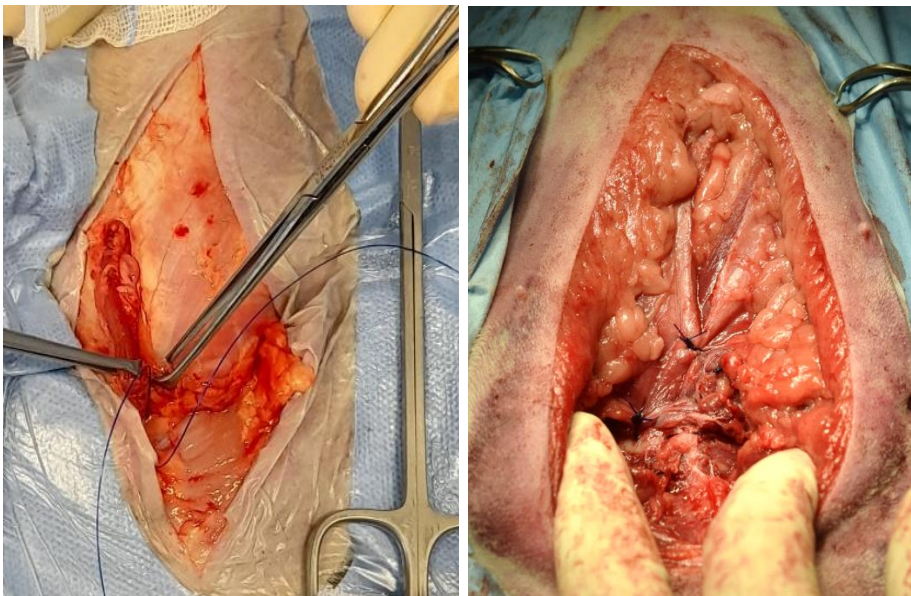
Es sollte stabiles, prolongiertes, resorbierbares Nahtmaterial verwendet werden. Hierbei bieten sich Polydioxanon, Polyglyconat oder Polyglecapron 25 an (FRIEND und WHITE, 2002; FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021) Dennoch besteht bisher in der Literatur keine einheitliche Meinung bezüglich der Wahl des richtigen Nahtmaterials. Einige Chirurgen bevorzugen eher nicht-resorbierbarer Fadenmaterial, wie Prolene oder Nylon. Dies hängt mit der langsamen Heilung von Muskel- und Fasziengewebe zusammen. (FRIEND und WHITE, 2002; FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

So sind nach ungefähr drei Wochen erst circa 20 % der ursprünglichen Festigkeit wiedererlangt. Bis zu ein Jahr kann vergehen bis etwa 80 % wiederhergestellt sind (HOSGOOD, 2003; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Über Einzelhefte, Sultansche Diagonalhefte oder U-Hefte kann der freie Rand der Bauchwand wieder mit dem Ligamentum pubicum craniale verbunden werden. Die Adaptation des Sehnenstumpfes an der Muskelfaszie oder am Periost des Os pubis ist eine mögliche Alternative (FRIEND und WHITE, 2002; FOSSUM 2007) (Abbildung 11). Zerreißen des Ligamentum pubicum craniale können unter Umständen die Fixation erschweren, sodass gegebenenfalls eine Fixation über Bohrlöcher am kranialen Rand des Os pubis notwendig ist. Hierbei wird das Nahtmaterial durch vorgebohrte Löcher gefädelt und so, ohne größere Dissektion der Weichteile, die abgerissenen muskulotendinösen

---

Anteile der Bauchdecke fixiert (FRIEND und WHITE, 2002; FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009). Alternativ ist noch die Nahtführung durch die beiden Foramina obturatoria anstelle von Bohrlöchern beschrieben (MANN et al., 1986; FRIEND und WHITE, 2002; BEITTENMILLER et al., 2009). Bei präpubischen Abrissen ist häufig der Arcus inguinalis beschädigt. Hier sind bei der Reparatur Gefäße und neurale Strukturen (wie Arteria und Vena femoralis, beziehungsweise deren Aufzweigung Arteria und Vena pudenda externa) sowie Nervus genitofemoralis zu schonen. Zudem sollte deren Verlauf nicht durch einen zu engen Verschluss eingeschnürt werden, da so die Durchblutung der entsprechenden Gliedmaße gestört sein kann. Ödeme durch einen behinderten venösen Rückfluss können die Folge sein (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).



**Abbildung 11: Operationssitus nach caudaler Laparotomie: Europäisch Kurzhaar, 10 Jahre alt, mit präpubischem Bauchwandabriss infolge eines Automobiltraumas. Die Defektränder werden atraumatisch mit Allis-Klemmen adaptiert (links) und der Bauchwanddefekt mittels resorbierbarem, monofilem Nahtmaterial (Polydioxanon) über Bohrlöcher im Os pubis primär verschlossen.**

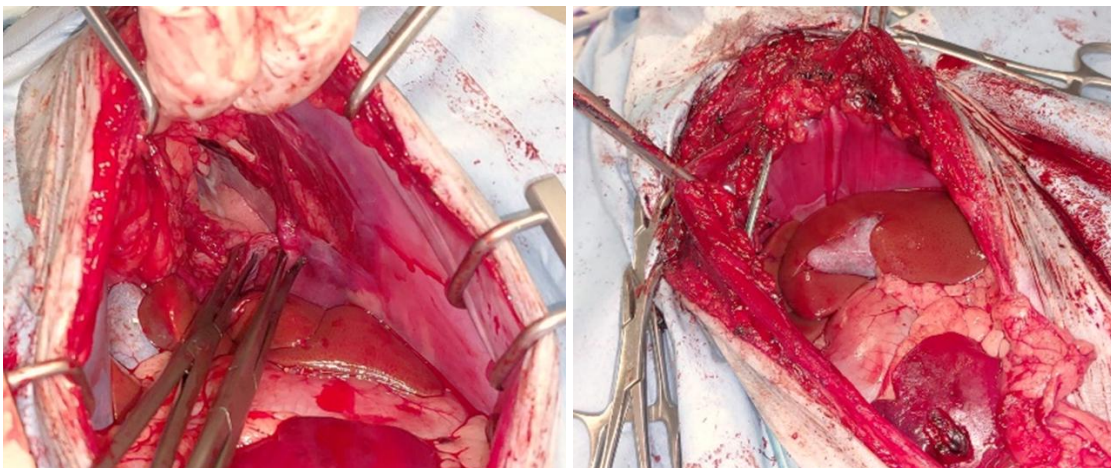
Es muss während der Manipulation und Fixierung zwingend darauf geachtet werden, dass Schäden an intrapelvinen oder -abdominalen Strukturen (z.B. Urethra) vermieden werden (BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). Zur sicheren intraoperativen Identifikation der Harnröhre wird geraten präoperativ einen Harnkatheter einzulegen (BEITTENMILLER et al., 2009). Es wird empfohlen die einzelnen Hefte vorzulegen und erst endgültig fest zuknüpfen, wenn alle Nähte vorbereitet sind. Dies kann die Übersicht erleichtern und die gleichmäßige Verteilung der Wundspannung unterstützen (BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Die beschädigten Muskeln bei parakostalen Abrissen (M. obliquus externus abdominis, M. obliquus internus abdominis, M. transversus abdominis) können unter Einbeziehen der

betroffenen Rippen als Verankerung vernäht werden (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021) (Abbildung 13). Zur Spannungsminderung können zusätzlich in Abständen kleinere parasagittale Fasziotomien auf beiden Seiten des M. rectus abdominis durchgeführt werden (HENNET und WILLIAMS, 2021) (Abbildung 12).



**Abbildung 12:** Operationssitus nach caudaler Laparotomie: Border Collie, 12 Jahre alt, nach Kollision mit einem Traktor. Der präpubische Bauchwandabriss wird unter Verwendung eines synthetischen Netzimplantates (teilresorbierbares Poliglecapron 25-Polypropylen-Kompositnetz) verschlossen. Zur Reduktion der Spannung erfolgen beidseitig parasagittale Fasziotomien im Bereich des M. rectus abdominis.

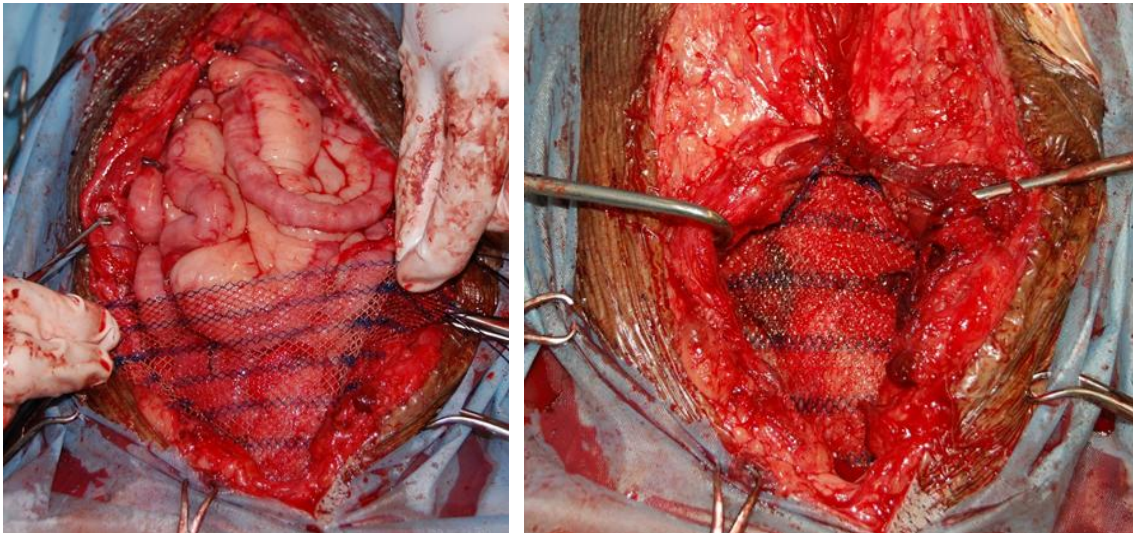


**Abbildung 13:** Operationssitus nach cranialer Laparotomie: Einjährige Bengalkatze nach unbekanntem Trauma mit beidseitigem parakostalen Bauchwandabriss und linksseitiger Zwerchfellruptur. Links: Darstellung eines ausgedehnten Zwerchfeldefektes, das Diaphragma wird mit atraumatischen Allis-Klemmen fixiert, wodurch die Lunge und freiliegende Rippenanteile sichtbar werden. Rechts: Zustand nach Verschluss des Zwerchfeldefektes mittels Sultanscher Diagonalnaht mit monophilem, resorbierbarem Nahtmaterial (Polydioxanon). Eine temporäre Thoraxdrainage ist eingelegt.

Um die Serombildung bei großem Totraum zu vermeiden, können chirurgische Drainagen eingelegt werden, wobei bisher kein signifikanter Unterschied in Bezug auf die Prognose bekannt ist (FRIEND und WHITE, 2002; HENNET und WILLIAMS, 2021).

#### Verwendung von Netzprothesen und Muskellappen

Selten ist die reine Fixierung durch eine Naht nicht möglich. Dies kann der Fall sein, wenn der Defekt zu groß ist, die Muskelränder zu stark beschädigt sind und umfangreich nekrotisches Material abgetragen werden muss oder die Muskulatur stark kontrahiert ist. In diesen Fällen ist eine Stabilisierung des Defektes durch Einbringen eines synthetischen Netzes oder autogenen Gewebes (z.B. Muskellappen) möglich (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021). Dabei werden die Ränder des Netzes umgeschlagen und mittels Einzelheften an dem verbliebenen vitalen Gewebe fixiert. (FOSSUM, 2007) (Abbildung 14).



**Abbildung 14: Verschluss eines präpubischen Bauchwandabrisses bei einem 12 Jahre alten Border Collie nach Traktorunfall mittels eines teilresorbierbaren Poliglecapon 25-Polypropylen-Kompositnetzes. Die Netzprothese ist mittels inlay-Technik an die Ränder der Bauchdeckenmuskulatur angebracht.**

Prothesennetze werden jedoch aufgrund des Risikos von Komplikationen (Dehiszenzen, Infektionen und Serome) von den meisten Chirurgen wenig eingesetzt (BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). Infizierte Wunden werden ebenfalls in der Veterinärmedizin kontrovers und zum Großteil als Kontraindikation für das Einbringen von synthetischen Ersatzmaterialien beschrieben (SHAW et al., 2003; FOSSUM, 2007). Hier umfasst die Therapie zunächst die Reinigung und Spülung der Wunde, antibiotische Versorgung und das Einlegen einer Drainage. Eine mikrobiologische Untersuchung mit

Resistenztest der Bakterienkultur muss bei jeglichem Infektions- bzw. Kontaminationsverdacht eingeleitet werden (FOSSUM, 2007).

Bei Rupturen des Ligamentum inguinale und Defekten in der Regio femoralis kann die Rekonstruktion der Bauchwand durch Anheftung an die mediale Faszie der Adduktorenmuskulatur erfolgen. (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). Der kraniale Sartoriusmuskellappen ist für den Verschluss großer kaudaler Bauchwanddefekte ebenfalls als praktikable Methode beschrieben (BEITTENMILLER et al., 2009; MEJIA et al., 2018; HENNET und WILLIAMS, 2021). Hierbei muss jedoch das Risiko einer Devitalisierung des Lappens bedacht werden (BEITTENMILLER et al., 2009).

### **3.1.8 Postoperatives Management**

Unmittelbar postoperativ müssen Schmerzhaftigkeit und Vitalparameter stetig kontrolliert und die Therapie entsprechend angepasst werden (BEITTENMILLER et al., 2009).

Die Patienten sollten ruhig gehalten werden und regelmäßige Kontrollen der Wunden auf Infektionen oder Dehiszenzen erhalten. Es wird Bewegungseinschränkung für 2-6 Wochen empfohlen, insbesondere bei der Verwendung von Netzimplantaten (FRIEND und WHITE, 2002; FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Eine Studie mit 26 Hunden und 10 Katzen zeigt, dass die mittlere stationäre Verweildauer in der Klinik bei überlebenden Patienten 5 Tage beträgt, während nicht überlebende Patienten im Durchschnitt 3 Tage stationär aufgenommen sind. Unterschiede zwischen den Spezies zeigen sich lediglich in der durchschnittlichen Gesamtdauer des Aufenthaltes, welche bei Hunden 4,5 Tage und bei Katzen 3,5 Tage beträgt. (SHAW et al., 2003).

### **3.1.9 Komplikationen**

Es sind nur wenige Komplikationen beschrieben, die direkt mit dem präpubischen Bauchwandabriss im Zusammenhang stehen.

Die häufigsten Komplikationen nach einem chirurgischen Eingriff sind Wundinfektionen, Serome, Hämatome und Nahtdehiszenzen (Abbildung 15). Aber auch elektrokardiographisch dokumentierte ventrikuläre Arrhythmien, postoperatives akutes Nierenversagen oder Pankreatitis sind beschrieben (SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

---



**Abbildung 15: Postoperativer Zustand einer Wunde: Zwölfjähriger Border Collie mit präpubischem Bauchwandabriss, vier Tage nach operativer Versorgung unter Verwendung eines synthetischen Netzimplantates (teilresorbierbares Poliglecapron 25-Polypropylen-Kompositnetz). Links: Darstellung einer ausgeprägten Nahtdehiszenz mit Demarkation. Rechts: Sichtbare ausgeprägte Infektion mit teils nekrotischem Unterhautgewebe und Fibrinauflagerungen.**

Aufgrund des starken Traumas und der potenziellen Kontaminationen besteht auch postoperativ ein Risiko für die Entwicklung von Peritonitiden. Hinweise auf eine Peritonitis umfassen abdominale Dolenz, Hyperthermie oder Fieber, Leukozytose sowie Symptome wie Erbrechen und Inappetenz. Studien dokumentieren, dass bei Hunden Infektionen im Zusammenhang mit Rupturen der Körperwand in bis zu 50 % der Fälle auftreten. Insbesondere bei Abrissen infolge von Bissverletzungen muss von einer Kontamination des Bisskanals oder der Abdominalhöhle ausgegangen werden, was das Risiko für postoperative Infektionen erhöht. (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Rezidive treten eher selten auf und manifestieren sich in der Regel in den ersten paar Tagen bzw. innerhalb des ersten Monats nach der Operation (FOSSUM, 2007; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). Es wird jedoch bei parakostalen Bauchwandabrissen ein erhöhtes Rezidivrisiko beschrieben, was durch die anhaltende Bewegung während der Atmung begründet wird (HENNET und WILLIAMS, 2021). Bei präpubischen Bauchwandabrissen ist eine Rezidivrate von etwa 15 % angegeben (SMEAK, 1998; BEITTENMILLER et al., 2009). Übermäßige Spannung, Selbstmanipulation und Dehiszenz sind die Hauptfaktoren, die bei der Rezidivbildung von Bedeutung sind (BEITTENMILLER et al., 2009).

Eine weitere mögliche Folgekomplikation des chirurgischen Verschlusses bei präpubischen Bauchwandabrissen kann die Einengung der Harnröhre durch die inkorrekte Platzierung des Nahtmaterials sein (MANN et al., 1986; BEITTENMILLER et al., 2009). Das Risiko kann durch die präoperative Katheterisierung zur besseren intraoperativen Identifikation der Urethra minimiert werden (BEITTENMILLER et al., 2009). Zunächst klinisch unauffällige Patienten können im weiteren Verlauf noch Symptome entwickeln, da während des Heilungsprozesses durch die Kontraktur von Narbengewebe im Bereich des Bauchwanddefekts Organe verzögert inkarzerieren oder obstruiert werden können (SMEAK, 2012).

### 3.1.10 Prognose

Insgesamt ist die Prognose in der beschriebenen Literatur bei der Wahl der passenden Versorgungsmethode als gut anzusehen, wenn die begleitenden Komorbiditäten nicht zu schwerwiegend sind (SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009). Die Überlebensrate bei Hund und Katze ist mit etwa 73-90 % angegeben (SMEAK, 1998; SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009).

Hierbei ist die Gesamtprognose von den Komorbiditäten abhängig und steht selten in direktem Zusammenhang mit dem Bauchwandabriss an sich (FRIEND und WHITE, 2002; SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

In der Regel hängen die meisten Morbiditätsursachen und die Mortalität bei präpubischen Bauchwandabrissen eher mit orthopädischen oder intraabdominellen Verletzungen zusammen (BEITTENMILLER et al., 2009). Beschriebene tödliche Komplikationen sind unter Anderem ischämische Dünndarmverletzungen und Pneumonien (MANN et al., 1986; WALDRON et al., 1986; FRIEND und WHITE, 2002).

Shaw et al. (2003) bestimmen in ihrer Untersuchung den Animal Trauma Triage Score (ATT) nach Rockar, welcher einen signifikanten Unterschied in Bezug auf das Überleben der Patienten zeigt. Der durchschnittliche ATT bei Hunden beträgt 5,1 (Katzen: 6,0) bei den Überlebenden im Vergleich zu 7,3 (Katzen 8,0) bei den Nicht-Überlebenden Patienten.

Die Überlebensrate ist bei Perforationen oder Undichtigkeiten des Darmes tendenziell geringer. In einer Studie von Water und Mitarbeitern (1993) mit 35 Hunden mit Inguinalhernien beträgt die Komplikationsrate 17 %. Die Gesamtmortalität wird in der Literatur abhängig von der Quelle mit Werten zwischen 9 % und 25 % angegeben (MANN et al., 1986; WALDRON et al., 1986; SHAW et al., 2003). Zusätzlich beschreiben Shaw und Mitarbeiter (2003), dass ein längerer stationärer Aufenthalt der Patienten signifikant mit einem schlechteren Outcome verbunden ist.

## 3.2 Humanmedizin

### 3.2.1 Definitionen und allgemeine Literatur

Die in der englischsprachigen Literatur beschriebene „traumatic abdominal wall hernia“ (TAWH) ist in einigen Quellen definiert als eine abdominale Organhernie durch eine Unterbrechung der Muskulatur und Faszien nach einem schweren stumpfen Trauma (DAMSCHEIN et al., 1994; AKBABA et al., 2015). Dies entspricht nicht der Definition einer (zum Teil angeborenen) echten Hernie, die aus den drei Anteilen Bruchpforte, Bruchsack

---

und Bruchinhalt besteht. Es handelt sich also um keine echte Hernie, weshalb diese Begrifflichkeit im weiteren Text zur Vermeidung von Missverständnissen nicht verwendet wird. Die Definition der traumatischen Bauchwanddefekte oder -abrisse in der Humanmedizin deckt sich zwar größtenteils mit der aus der Veterinärmedizin, dennoch herrscht immer noch insgesamt große Uneinigkeit in der Literatur bezüglich der Begriffsbestimmung (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; KARHOF et al., 2019).

Seit der ersten Beschreibung eines Defektes nach stumpfem Bauchtrauma aus dem Jahre 1906 wurden zwar nicht wenige Fallberichte und kleinere Fallserien veröffentlicht, dennoch sind auch hier tatsächliche traumatische Bauchwanddefekte, trotz hoher Inzidenz von stumpfen Abdomentraumata, in der Literatur unterrepräsentiert und die verfügbare Evidenz ist begrenzt (SELBY, 1906; SUHARDJA et al., 2008; COLEMAN et al., 2016; KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021; WONG et al., 2022). Laut einer Untersuchung von 2008 sind bis zu diesem Zeitpunkt lediglich 55 Fälle in der englischsprachigen Literatur beschrieben (SUHARDJA et al., 2008).

Die unterschiedlichen Klassifizierungssysteme von Bauchwanddefekten berücksichtigen je nach Autor den Verletzungsmechanismus oder Merkmale wie Größe oder Lokalisation der Verletzung (WOOD et al., 1988; GANCHI und ORGILL, 1996; LANE et al., 2003; MORENO-EGEA et al., 2007; DENNIS et al., 2009; KARHOF et al., 2019).

Einige Autoren sind sich darin einig, dass die Unterbrechung der Bauchdecke akut nach einem Trauma auftritt und zum Zeitpunkt der Präsentation noch Anzeichen eines Traumas vorhanden sein müssen (GILL et al., 1993; KUMAR et al., 2004). Zudem dürfen keine Hinweise auf eine frühere Hernie an der Verletzungsstelle und kein Bruchsack vorliegen (KUMAR et al., 2004). Von wenigen Autoren ist das Vorliegen von Verletzungen im Mesenterium der hernierenden Organe als Definition festgesetzt (GILL et al., 1993; KUMAR et al., 2004). Diese Definitionen sind jedoch in der Literatur je nach Studie variabel festgelegt worden.

Ebenso ist man sich uneins, ob eine Perforation der Haut zwingend vorliegen muss oder nicht (SUHARDJA et al., 2008; LIASIS et al., 2013; AKBABA et al., 2015; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Beispielsweise beschreiben Kumar und Mitarbeiter (2004), dass keine Penetration der Haut vorliegen muss.

Wood et al. (1988) klassifizieren traumatische Rupturen der Bauchwand in drei Typen basierend auf ihrer Ätiologie. Der erste Typ umfasst Rupturen der Bauchmuskulatur, die durch einen plötzlichen Anstieg des intraabdominalen Drucks infolge einer Energieübertragung entstehen. Der zweite Typ beschreibt Verletzungen, die durch stumpfe Traumata mit geringer Energie und kleiner Aufprallfläche, wie etwa durch den Lenker eines Fahrrads (sogenannte „Lenkerhernie“), verursacht werden. Der dritte Typ umfasst durch

---

abrupte Verzögerung oder Abbremsen hervorgerufene Zerreißen (WOOD et al., 1988; GUPTA et al., 2011; AKBABA et al., 2015).

Eine aktuell häufiger verwendete Einteilung nach Dennis und Mitarbeitern (2009) basiert auf den anatomischen Schichten der Bauchwand und beschreibt den Schweregrad der Verletzungen der Bauchwandmuskulatur, sowie den möglichen Vorfall von Abdomeninhalt. Grundlage dieser Einteilung ist eine axiale computertomographische Untersuchung, die nach dem Trauma angefertigt wird (DENNIS et al., 2009; KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021). Die Kontusion von Subkutangewebe oder Bauchwandmuskelhämatome sind als Grad I und II festgelegt. Bei Grad III ist lediglich eine einzelne Muskelschicht zerstört, wohingegen bei Grad IV und V eine vollständige Muskelzerreißen vorliegt. Grad V ist zudem noch durch die Herniation von intraabdominalem Inhalt definiert und offene Eviszerationen von Abdominalorganen beschreiben Verletzungen Grad VI (DENNIS et al., 2009; HARRELL et al., 2021).

Basierend auf dem Klassifizierungssystem von Dennis und Mitarbeitern (2009) liegen bei einer retrospektiven Untersuchung zu 80 % Verletzungen Grad V vor und 20 % wiesen eine Grad IV-Verletzung auf (CHOW et al., 2020).

Zusätzlich bestehen Variationen bezüglich der Terminologie, da bei spezifischen Verletzungsmustern unter Umständen andere Begrifflichkeiten als üblich verwendet werden (GANCHI und ORGILL, 1996; HARRELL et al., 2021). Exemplarisch wurde der Begriff „Lenkerhernie“ erstmalig 1980 von Dimyan und Mitarbeitern beschrieben und seither auch häufig von anderen Autoren verwendet (DIMYAN et al., 1980; SUHARDJA et al., 2008).

### 3.2.2 Epidemiologie

In der Humanmedizin beträgt die gemeldete Prävalenz von Bauchwanddefekten infolge eines stumpfen Abdominaltraumas weniger als 1 % oder liegt annähernd in diesem Bereich. Nur etwa 0,5 % aller schweren Traumata weisen einen akuten Defekt in der Bauchdecke auf. (SUHARDJA et al., 2008; HONAKER und GREEN, 2014; AKBABA et al., 2015; COLEMAN et al., 2016; KARHOF et al., 2019; WONG et al., 2022). Einige Veröffentlichungen berichten sogar von noch niedrigeren Prävalenzen, was darauf hindeutet, dass weniger als 1 % der Patienten nach stumpfem Trauma einen Bauchwandabriss erleiden (GUPTA et al., 2011; CHOW et al., 2020; PAUL et al., 2023; SANTOS et al., 2023).

---

Eine Ausnahme bildet jedoch eine australische Studie, die über einen Zeitraum von 10 Jahren bei etwa 1 % der Patienten mit stumpfem Trauma eine Zerreißung der Bauchdecke erfasst (PARDHAN et al., 2016). Insgesamt gelten traumatische Bauchwanddefekte in der Humanmedizin als selten. Laut einer amerikanischen Untersuchung treten sie jährlich bei rund 15.000 Patienten auf (COLEMAN et al., 2016; HARRELL et al., 2021).

Es besteht je nach Literatur eine große Bandbreite des Patientenalters von etwa 2- 90 Jahren und ein Durchschnittsalter von circa 35- 39 Jahren (LIASIS et al., 2013; HONAKER und GREEN, 2014; HARRELL et al., 2021). Pardhan und Mitarbeiter (2016) beschreiben beispielsweise ein mittleres Alter von 36 Jahren und einen durchschnittlichen Body-mass-index (BMI) von 25- 30. Ähnliche Altersangaben finden sich auch in anderen Studien (BENDER et al., 2008; COLEMAN et al., 2016). Dies wird durch die häufig beschriebenen „Lenkerhernien“ bei Kindern und eine hohe Inzidenz an Autounfällen im Erwachsenenalter erklärt (LIASIS et al., 2013; YADAV et al., 2013; THEODOROU et al., 2021). Der Bauchwanddefekt kann von wenigen Zentimetern bis zu ausgedehnten Verletzungen reichen, bei denen ein Großteil der Bauchmuskulatur zerstört ist (MAHAJNA et al., 2004).

Im Vergleich zu der Gesamtkohorte der Patienten mit stumpfen Trauma weisen Patienten mit Bauchwandabriss einen höheren Injury Severity Score (ISS) auf (PAUL et al., 2023).

### 3.2.3 Pathophysiologie

Ein erhöhter intraabdominaler Druck in Kombination mit plötzlich auftretenden Scherkräften führen zu Zerreißungen der Bauchdecke und teilweise Avulsionen der knöchernen Ansätze. Dieser Mechanismus ist typisch bei stumpfen Traumata wie z.B. Verkehrsunfällen oder dem Aufprall von stumpfen Gegenständen auf die Bauchdecke (GANCHI und ORGILL, 1996; SUHARDJA et al., 2015; KARHOF et al., 2019; CHOW et al., 2020; WONG et al., 2022). Da die Haut eine höhere Elastizität als Bauchmuskulatur und Faszien aufweist, wird diese oft gequetscht jedoch nicht perforiert (BELGERS et al., 2005; HAIMOVICI et al., 2007; YADAV et al., 2013; GUTTERIDGE et al., 2014; CHOW et al., 2020). Damit es zur Ruptur der Bauchmuskulatur kommt, muss die traumatische Kraft plötzlich, tangential und stark genug sein, um einen akuten Druckerhöhung innerhalb des Abdomens zu verursachen (MAHAJNA et al., 2004).

Die Verletzungsursache bei Erwachsenen sind demnach in den meisten Fällen Unfälle im Straßenverkehr, wobei am häufigsten Kraftfahrzeugunflle (49-72,5 %), gefolgt von Stürzen, Motorrad-, Fußgänger-, oder Fahrradunfllen erfasst sind (NETTO et al., 2006; LIASIS et al., 2013; COLEMAN et al., 2016; HARRELL et al., 2021). Fettleibigkeit und die

---

Beteiligung von Sicherheitsgurten scheinen hierbei Risikofaktoren zu sein, was mit einem, durch die körperlichen Gegebenheiten bei übergewichtigen Personen bedingte Gurtplatzierung, verbunden sein kann (GUTTERIDGE et al., 2014; CHOW et al., 2020).

Die Scherkräfte, die zu einer Faszienzerreiung führen, können ein erhöhtes Risiko für viszerale Verletzungen sein (SANTOS et al., 2023). Nicht selten werden bei lumbalen Defekten die Faszie direkt von ihrem Ursprung oder Muskeln von ihrer knöchernen Grundalge abgerissen (LUKAN et al., 2000; WONG et al., 2022).

Gerade bei pädiatrischen Patienten sind Verletzungen durch Fahrradlenker wiederholt beschrieben, weshalb einige Autoren in diesem Zusammenhang den Begriff „Lenkerhernie“ verwenden (HAIMOVICI et al., 2007; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Dies scheint die häufigste Verletzungsursache bei Kindern zu sein (THEODOROU et al., 2021).

Auch bei anderen beschriebenen Fällen aus der Humanmedizin entspricht die jeweilige Ursache der beschriebenen Pathophysiologie eines stumpfen Abdominaltraumas (LIASIS et al., 2013).

### 3.2.4 Lokalisationen

Es werden signifikant mehr Flle von traumatischen Bauchwanddefekten im Bereich des Unterbauchs als im Oberbauch berichtet. Eine Studie aus dem Jahr 2014 identifiziert die lumbale Lokalisation mit einem Anteil von 65,8 % als die am häufigsten betroffene Region (LIASIS et al., 2013; HONAKER und GREEN, 2014; AKBABA et al., 2015; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Hierbei wird postuliert, dass ein Zusammenhang mit dem Anstieg des intraabdominalen Druckes während des Traumas in Verbindung mit einer schwächeren Bauchdecke im Bereich natürlicher Öffnungen, wie dem Leistenkanal, besteht (LIASIS et al., 2013; AKBABA et al., 2015; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Das Trigonum lumbale oder Lumbaldreieck wird ebenfalls als häufige Lokalisation für Defekte beschrieben (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Hier sind in der Regel entweder das obere (Grynfelt) oder das untere lumbale Dreieck (Petit) betroffen (LUKAN et al., 2000). Das häufige Abreißen der Bauchdecke vom Os Ilium wird durch die Lokalisation des Sicherheitsgurtes und der damit punktuell komprimierten Krafteinwirkung bei abrupten Bremsvorgängen erklärt (HONAKER und GREEN, 2014).

---

### 3.2.5 Komorbiditäten

Ein alleiniger Bauchwandabriss ohne Begleitverletzungen ist selten. Etwa 95 % der Patienten mit traumatischen Bauchwanddefekten haben damit verbundene Verletzungen (COLEMAN et al., 2016). Laut Honaker und Green (2014), treten zusätzlich, zusammenhängend mit den Verletzungen der Bauchdecke, durchschnittlich 2,4 weitere Komorbiditäten auf und auch andere Autoren berichten, dass diese Patienten in der Regel mehrfach verletzt sind (BENDER et al., 2008; WONG et al., 2022).

Zudem sind diese Patienten häufig insgesamt schwerer verletzt und weisen einen höheren Injury Severity Score auf, der in einer Studie von Santos und Mitarbeitern (2023) im Mittel bei 21 lag. In der Literatur sind Durchschnittswerte von 15 bis 31 angegeben (NETTO et al., 2006; HONAKER und GREEN, 2014; CHOW et al., 2020; COLEMAN et al., 2016; SANTOS et al., 2023). Der Injury Severity Score (ISS) ist ein Einteilungssystem für die klinische Kategorisierung anatomischer Verletzungsgrade und wird häufig bei Traumapatienten eingesetzt. Es werden verschiedene Scoring-Systeme kombiniert und Zahlenwerte von 0 bis 75 vergeben.

Die Häufigkeit der auftretenden Komorbiditäten unterscheiden sich in den verschiedenen Studienergebnissen, jedoch besteht in der Art der Begleitverletzungen keine große Varianz. 89,5 % der Patienten mit traumatischem Bauchwandabriss haben assoziierte intraabdominale Verletzungen, Wirbel- oder Beckenverletzungen (HONAKER und GREEN, 2014).

Insgesamt sind in der Literatur bezüglich der Beteiligung von Bauchorganen unterschiedliche Angaben von 25-79 % zu finden (HICKEY et al., 2002; NETTO et al., 2006; RATHORE et al., 2012; AKBABA et al., 2015).

In einer retrospektiven Studie, die von 2012 bis 2018 in den USA durchgeführt wurde, können bei 33,8 % der Fälle mit traumatischen Bauchdeckenrupturen Verletzungen des Intestinaltraktes diagnostiziert werden, wobei hier die meisten bei Zerreißen des M. rectus abdominis oder in der Flanke auftraten. Weniger Fälle mit Darmverletzungen treten im Lendenbereich auf (HARRELL et al., 2021). Chow und Mitarbeiter (2020) haben eine Fallserie mit 15 Patienten untersucht und berichten über eine Inzidenz von Darmverletzungen von 60 %. Die meisten anderen Autoren beschreiben jedoch eine ähnliche Inzidenz von Darmverletzungen wie HARRELL und Mitarbeiter (2021). Diese liegt je nach Studie zwischen 18 % und 36 %. Verletzungen der soliden Organe treten bei etwa 35 % auf (HONAKER und GREEN, 2014; SUHARDJA et al., 2015; COLEMAN et al., 2016; HARRELL et al., 2021). Dies entspricht etwa einem Risiko im Zusammenhang mit einem Bauchwandabriss eine Darmverletzung zu erleiden von etwa einem Drittel.

---

Am häufigsten treten hierbei begleitende Dünndarm-Mesenterialverletzungen auf, gefolgt von Perforationen oder Transsektionen des Dünndarmes und Verletzungen des Dickdarmes und dessen Mesenteriums (BURT et al., 2004; HONAKER und GREEN, 2014,). Eine Korrelation mit der Lokalisation des Bauchwanddefektes wurde bisher nicht eindeutig bestätigt. Lediglich die Verletzungen des Dünndarm-Mesenteriums waren häufiger mit lumbalen Verletzungen assoziiert als mit anderen Lokalisationen (HONAKER und GREEN, 2014). Eine höhere Inzidenz von Verletzungen der parenchymatösen und Hohlorgane im Abdomen liegt scheinbar bei supraumbilikalen und Defekten in der Flanke vor (MAHAJNA et al., 2004).

Desweiteren sind unter anderem noch Spinalfrakturen, Beckenfrakturen, Verletzungen von Zwerchfell, Leber, Niere, Milz, Ovarien, Pankreas, oder der größeren Gefäße sowie Femurfrakturen als mögliche Begleitverletzungen dokumentiert (HONAKER und GREEN, 2014). Pardhan und Mitarbeiter (2016) beschreiben Beckenfrakturen als häufigste Begleitverletzung bei Bauchwandabrissen nach Automobiltrauma und in einer Untersuchung von Coleman und Mitarbeitern (2016) waren Frakturen der Lendenwirbelsäule (37,2 %) als häufigste Komorbidität, gefolgt von Beckenfrakturen und Milzverletzungen angegeben. Auch Chow und Mitarbeiter (2020) dokumentieren vermehrt Frakturen von Becken (40 %) oder der langen Röhrenknochen (47 %).

Nicht immer fallen Organe durch die Unterbrechung der Bauchdecke vor, dennoch weisen die meisten Defekte einen Vorfall von entweder Dünn- (69 %) oder Dickdarm (36 %) auf (SUHARDJA et al., 2015). Inkarzerationen mit Strangulation und Obstruktion der eingeschnürten Organe können sich hierbei zu lebensbedrohliche Komplikationen entwickeln (NIEUWENHUIZEN et al., 2011; SUREK et al., 2021).

Nur etwa 40 % der Verletzungen sind als nicht-kontaminiert kategorisiert worden (CHOW et al., 2020).

### 3.2.6 Diagnostik

Die klinische Diagnose eines Bauchdeckendefektes gestaltet sich auch in der Humanmedizin, insbesondere in der Akutsituation, schwierig und erfordert ein hohes Maß an Verdachtsmomenten (KUMAR et al., 2004; COLEMAN et al., 2016).

Patienten mit Inkarzerationen werden zumeist mit lokalisierten, teils fluktuierenden Schwellungen und Dolenz vorstellig, die Symptome können allerdings stark variieren (NIEUWENHUIZEN et al., 2010; GUPTA et al., 2011; AKBABA et al., 2015; SUREK et al., 2021). Einige Patienten können Anzeichen eines Darmverschlusses zeigen, was auf eine

---

Einklemmung oder Strangulation von Dünn- und Dickdarm hinweisen kann (NIEUWENHUIZEN et al., 2010).

Klinisch manifestieren sich weniger als die Hälfte der traumatischen Defekte im Lumbalbereich der Bauchdecke eindeutig. Auch weisen lediglich etwa 50 % der Patienten mit traumatischen Bauchwanddefekten typische klinische Anzeichen wie eine tastbare Unterbrechung der Bauchwand, Repositionsfähigkeit, subkutanes Emphysem oder Hämatome im betroffenen Bereich auf (LUKAN et al., 2000; BURT et al., 2004; GUPTA et al., 2011; HONAKER und GREEN, 2014; KARHOF et al., 2019).

In etwa 12 % der Fälle fehlen jegliche klinischen Hinweise auf ein lokales Trauma. Darüber hinaus können oberflächliche Verletzungen wie Hämatome oder kleinere Hautläsionen das Vorliegen eines Bauchwandabrisses verschleiern. Bei Patienten mit schwerwiegenden Begleitverletzungen kann zudem die Priorisierung der Erststabilisation die Möglichkeiten für eine umfassende Untersuchung der Bauchwand einschränken (BURT et al., 2004; KUMAR et al., 2004; BELGERS et al., 2005; KARHOF et al., 2019). Zudem wurden in einer Untersuchung von Kumar und Mitarbeitern (2004) 26 % der Patienten nicht unmittelbar nach dem Trauma vorstellig. Daher können auch in der Humanmedizin Fälle von traumatischen Bauchwanddefekten über längere Zeit nach dem Trauma unerkannt bleiben. (HOLZHEIMER, 2008; AKBABA et al., 2015; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Nichtsdestotrotz werden etwa drei Viertel der Fälle bei der Erstaufnahme diagnostiziert (AKBABA et al., 2015; CHOW et al., 2020).

In der Literatur vergeht autorenabhängig eine Spanne von 2 Tagen bis zu 9 Jahren bis zur Diagnosestellung, wobei in etwa 20 % der Fälle die Diagnose verspätet gestellt wird (SUHARDJA et al., 2015). In einer australischen Studie liegt die mediane Zeit nach der Einlieferung bis zur Diagnosestellung bei 18 Stunden (PARDHAN et al., 2016). Holzheimer (2008) berichtet von einem Einzelfall, bei dem die Diagnose eines Bauchwandabrisses erst 14 Jahre nach dem vorberichtlichen Trauma gestellt wurde.

Durch die Komplexität und die Unschlüssigkeit der Diagnosekriterien konnte sich bis dato nicht auf eine einheitliche Kategorisierung geeinigt werden (LIASIS et al., 2013; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Die einzigen beiden Faktoren, worüber in der vorliegenden Literatur größtenteils Einigkeit herrscht, sind die Anamnese eines Bauchwandtraumas und das Fehlen einer Hernie vor dem Trauma (LIASIS et al., 2013; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Hierbei ist jedoch die Dokumentation des Fehlens eines Defektes vor dem Trauma kaum sicher möglich (LIASIS et al., 2013; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Mit der zunehmenden Nutzung der Computertomographie als diagnostisches Verfahren in der Erstuntersuchung von Traumapatienten hat sich die Diagnoserate von Bauchwandabrissen deutlich verbessert. Da die Computertomographie eine präzise

---

Möglichkeit zur Identifikation solcher Verletzungen bietet, werden mittlerweile die meisten Fälle mit dieser Methode diagnostiziert, was zu einer gesteigerten Entdeckungsrate in den letzten Jahren geführt hat (NETTO et al., 2006; MORENO-EGEA, 2007; SUHARDJA et al., 2008; DENNIS et al., 2009; YADAV et al., 2013; AKBABA et al., 2015; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; COLEMAN et al., 2016; KARHOF et al., 2019). In einer retrospektiven Studie von Chow und Mitarbeitern (2020) wird bei 93 % der betroffenen Patienten ein präoperatives CT bei Erstvorstellung durchgeführt. Burt und Mitarbeiter (2004) berichten von einer Sensitivität der Computertomographie von etwa 98 %. Insgesamt weisen etwa 9 % der Patienten mit einem stumpfen Abdominaltrauma, die einer computertomographischen Untersuchung unterzogen werden, einen traumatischen Defekt der Bauchdecke auf (DENNIS et al., 2009).

Park und Mitarbeiter (2018) empfehlen alle Patienten nach einem stumpfen Abdominaltrauma einer CT-Untersuchung zu unterziehen. Dennoch können auch in der Schnittbilddiagnostik Fälle nach einem Trauma übersehen werden. Bei komplizierten traumatischen Zerreißen sind die bildgebenden Verfahren weniger geeignet um eine Mesenterialruptur zu erkennen oder die Vitalität des Darmes zu beurteilen (DENNIS et al., 2009; SALL et al., 2009; AKBABA et al., 2015).

Ein wichtiges Augenmerk bei der Diagnostik liegt zudem darauf, Verletzungen an intraabdominalen parenchymatösen Organen, Gefäßen und Hohlorganen zu erfassen (BELGERS et al., 2005).

Bei Verletzungen, die eine sofortige explorative Laparotomie rechtfertigen, stellt die manuelle Untersuchung der Bauchdecke die sicherste Methode zur Detektierung von Abrissen oder Perforationen dar (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Eine obligatorische Exploration ohne klinische Indikation wird allerdings nicht empfohlen (COLEMAN et al., 2016).

Weitere mögliche bildgebende Verfahren sind Röntgenkontrastuntersuchungen, Ultraschall oder Magnetresonanztomographie. Hier sind jedoch die Sensitivität und Spezifität deutlich geringer, weshalb sie nicht als Gold Standard angesehen werden (AKBABA et al., 2015). Die FAST-Sonographie (Focused Assessment with Sonography for Trauma) dient als standardisierte Ultraschalluntersuchung von 4 festgelegten Regionen (Becken, Perikard, perihepatischer und perisplenischer Raum) in der Erstversorgung bei polytraumatisierten Patienten der Suche nach freier Flüssigkeit als Blutungshinweis (RICHARDS und McGAHAN, 2017). Es ist jedoch möglich, dass traumatische Bauchwanddefekte im Rahmen dieser Untersuchung diagnostiziert werden. Der Ultraschall kann dabei als ergänzendes diagnostisches Verfahren dienen, insbesondere in Fällen, in denen die

---

Diagnose eines Bauchwanddefekts unsicher oder unklar ist (YOUNG et al., 2007; AKBABA et al., 2015; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Auch in Abwesenheit einer bestätigten Diagnose wird bei ausreichendem klinischem Verdacht eine engmaschige Überwachung, einschließlich regelmäßiger klinischer und gegebenenfalls radiologischer Kontrollen, empfohlen. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, da übersehene Perforationen der Bauchwand zu ausgeprägten symptomatischen Defekten führen können (BENDER et al., 2008; DENNIS et al., 2009). Angesichts der diagnostischen Komplexität empfehlen Gutteridge und Mitarbeiter (2014), bei der Untersuchung entsprechender Traumapatienten stets einen hohen Verdachtsindex zu berücksichtigen.

### **3.2.7 Behandlung**

#### **3.2.7.1 Chirurgische und konservative Therapie**

Die European Hernia Society hat im Jahr 2018 klinische Leitlinien zum Management der Bauchwand im Rahmen des offenen Abdomens oder bei postoperativem Wundversagen durch Eviszerationen oder faszialen Dehiszenzen von erwachsenen Patienten publiziert. Diese Leitlinien befassen sich zum einen mit der Verschlussmethode der muskulofaszialen Schichten als auch mit den möglichen zu verwendenden Materialien. Allerdings werden traumatische Bauchwandabriss nicht mit eingefasst (LÓPEZ-CANO et al., 2018). Daher gibt es auch in der Humanmedizin keinen einheitlichen Konsens oder standardisierten Behandlungsplan für die optimale Versorgung von traumatischen Bauchwanddefekten (LIASIS et al., 2013; HONAKER und GREEN, 2014; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; KARHOF et al., 2019; WONG et al., 2022)

Zudem erschwert die Disparität der teils sehr komplexen Verletzungen ein standardisiertes Vorgehen, so dass oftmals die Vorgehensweise bei Traumapatienten mit der Methodik bei der Versorgung atraumatischer Hernien kombiniert wird (LIASIS et al., 2013; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; CHOW et al., 2020). Es wird noch diskutiert wie dringend diese Patienten eine chirurgische Versorgung benötigen und wie zeitnah dies erfolgen muss (NETTO et al., 2006; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021).

Derzeit wird diskutiert, ob eine konventionelle, nicht-operative Therapie bei kleineren Defekten im Lumbalbereich häufiger möglich ist als in der Flanken- oder Rektusregion. Diese Überlegung stützt sich auf die geringere Inzidenz von Darmverletzungen in diesem Bereich (HARRELL et al., 2021). Insbesondere bei pädiatrischen Patienten kann bei

kleineren Defekten ohne Beteiligung der Abdominalorgane häufig ein konservatives Management erfolgreich angewendet werden (LIASIS et al., 2013; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Eine Untersuchung von Wong et al. (2022) zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen operierten und nicht-operierten Patienten mit Bauchwandabriss hinsichtlich Alter, Geschlecht, Verletzungsmechanismus, Lokalisation oder der Rate an Trauma-Laparotomien. Allerdings weisen nicht-operierte Patienten im Durchschnitt einen höheren Injury Severity Score (ISS) auf und sind häufiger auf der Intensivstation anzutreffen (WONG et al., 2022).

Bei etwa 7-37,4 % der Patienten mit traumatisch bedingten Bauchwanddefekten wird kein chirurgischer Verschluss vorgenommen, hingegen ist die Sterblichkeitsrate von unversorgten Patienten im Vergleich etwas höher (PARDHAN et al., 2016; HARRELL et al., 2021; WONG et al., 2022). In einer Untersuchung von 2006 wurden sogar insgesamt 71,3 % der Patienten konservativ behandelt (NETTO et al., 2006; COLEMAN et al., 2016).

Bei 46,7 % der Patienten erfolgen zunächst Operationen zur Schadensbegrenzung (HONAKER und GREEN, 2014). Etwa ein Drittel der Fälle erfordert einen laparotomischen Eingriff aufgrund zusätzlicher abdominaler Verletzungen (HARRELL et al., 2021; WONG et al., 2022). Andere Verletzungen als die der Bauchdecke, die einen akuten chirurgischen Eingriff erfordern liegen bei 31-100 % vor (LANE et al., 2003; LIASIS et al., 2013; HONAKER und GREEN, 2014; COLEMAN et al., 2016).

Honaker und Green (2014) erwähnen bei Polytraumapatienten eine durchschnittlich benötigte Anzahl von 2,1 Operationen zur Schadensbegrenzung vor der eigentlichen Reparatur der Bauchdecke (HONAKER und GREEN, 2014; KARHOF et al., 2019). Hierbei sind häufiger Patienten mit Verletzungen des Dickdarmes oder der Wirbelsäule, sowie Patienten mit einem insgesamt höheren ISS betroffen (HONAKER und GREEN, 2014).

Asymptomatische Bauchwanddefekte müssen also nicht zwingend chirurgisch versorgt werden, wenn keine andere Indikation für eine Laparotomie besteht. Eine obligatorische Exploration wird in diesen Fällen nicht empfohlen (AKBABA et al., 2015; CHOW et al., 2020; HARRELL et al., 2021). Andere Autoren sehen jedoch allein das Vorhandensein eines Bauchwandabrisses als Indikation für eine explorative Laparotomie zum Ausschluss intraabdominaler Verletzungen ansehen (SANTOS et al., 2023). Solange keine andere Indikation für eine explorative Laparotomie gegeben ist, kann jedoch eine nichtoperative oder verzögerte Behandlung sicherer sein (SANTOS et al., 2023).

Liasis und Mitarbeiter (2013) schlagen sogar einen Behandlungsalgorithmus vor, bei dem alle traumatischen Bauchwandabriss chirurgisch repariert werden (LIASIS et al., 2013;

---

HONAKER und GREEN, 2014; KARHOF et al., 2019). Betrachtet man die humanmedizinische Literatur in ihrer Gesamtheit, zeigt sich jedoch, dass die Mehrheit der traumatischen Bauchwandrupturen chirurgisch versorgt wird. (; HONAKER und GREEN, 2014; PARDHAN et al., 2016; KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021). Anteriore abdominale Defekte erfordern hierbei die meisten therapeutischen Eingriffe (COLEMAN et al., 2016).

### 3.2.7.2 Versorgungszeitpunkt

Auch über den optimalen Versorgungszeitpunkt sind sich die Autoren uneinig. Es gibt sowohl Autoren, die eine sofortige Reparatur bei allen Patienten bevorzugen als auch Behandlungsempfehlungen für eine verzögerte Reparatur, teilweise mit autogenem Gewebe (ESPOSITO und FEDORAK, 1994; MAHAJNA et al., 2004; HONAKER und GREEN, 2014; WONG et al., 2022).

Der Versorgungszeitpunkt hängt stark von den Begleitverletzungen und der Stabilisation des Patienten ab. Letzteres hat Priorität und stellt eine Indikation für eine Verzögerung des Eingriffes dar (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; HARRELL et al., 2021). Bei einem hämodynamisch stabilen und narkosefähigen Patienten wird bei kleinen Defekten mit vorgefallenen Organen eine zeitnahe explorative Laparotomie mit Untersuchung der Bauchdecke angeraten um einer möglichen viszeralen Inkarzeration vorzubeugen (WOOD et al., 1988; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Die meisten Patienten werden noch während des ersten Krankenhausaufenthaltes chirurgisch versorgt (HARRELL et al., 2021; WONG et al., 2022). Dennoch besteht in der Literatur eine Kontroverse bezüglich des Explorations- oder Operationszeitpunktes (AKBABA et al., 2015). Je nach Studie werden bis zu 93 % der Patienten innerhalb der ersten Woche nach Trauma operiert, wobei bei 60 % eine sofortige Exploration innerhalb der ersten 24 Stunden durchgeführt wird (CHOW et al., 2020).

Eine operative Erstversorgung wird häufiger bei jüngeren, schwerer verletzten Patienten mit anderen intraabdominalen Verletzungen durchgeführt (PAUL et al., 2023). Dies ist bei etwa 21 % der Fälle notwendig (PAUL et al., 2023). Perforationen von Hohlorganen, Peritonitis oder radiologisch besorgniserregende Befunde können Indikationen für eine vorgezogene Laparotomie sein (CHOW et al., 2020). In einer Studie ist die häufigste Indikation für eine notfallmäßige Operation Darmperforationen, die eine Darmresektion erforderten (SANTOS et al., 2023). In einer Untersuchung von Netto und Mitarbeitern (2006) wurden 56 % der Patienten einer dringenden Laparotomie oder Laparoskopie unterzogen, wobei 44 % eine Darmresektion benötigten.

---

In einer Studie aus dem Jahr 2008 werden 76 % der Bauchwanddefekte unmittelbar chirurgisch versorgt, während andere Autoren eine mittlere Zeitspanne von 15,5 Stunden zwischen Diagnosestellung und Operationszeitpunkt beschreiben (SUHARDJA et al., 2008; PARDHAN et al., 2016). Coleman und Mitarbeiter (2016) sowie Akbaba und Mitarbeiter (2015) berichten, dass die meisten traumatischen Hernien innerhalb der ersten 5 Tage nach dem Trauma operativ behandelt werden. Unter bestimmten Umständen kann eine elektive Versorgung jedoch auch um mehrere Wochen verschoben werden.

Wong und Mitarbeiter (2022) sind der Auffassung, dass es sinnvoll ist laterale oder lumbale Defekte zunächst klinisch zu beobachten und zu einem späteren Zeitpunkt elektiv zu versorgen. Anders sieht es der Behandlungsalgorithmus bei anterioren Defekten vor. Diese sollen, wenn möglich frühzeitig repariert werden, sobald ein angemessenes Débridement von devitalisiertem Gewebe möglich ist (WONG et al., 2022). Faktoren, die zusätzlich bei einer zeitnahen Reparatur abgewogen werden müssen sind die Defektgröße, das Risiko einer Strangulation und das Ausmaß weiterer bestehender Verletzungen, sowie der Traumascore (AKBABA et al., 2015; KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021).

Insgesamt scheint sich jedoch die Tendenz dahingehend zu entwickeln, dass die Notwendigkeit einer sofortigen Trauma-Laparotomie abnimmt (CHOW et al., 2020). Chow und Mitarbeiter (2020) empfehlen bei der verzögerten elektiven Reparatur eine Zeitspanne von etwa 6 bis 8 Wochen bis zum Eingriff um das Abklingen von Weichteilschäden oder Ödemen abzuwarten.

### 3.2.7.3 Chirurgisches Vorgehen

Bei Patienten, die akut operiert werden, wird geraten andere Verletzungen vorrangig zu versorgen und erst im Anschluss die Bauchdeckenverletzungen zu untersuchen (COLEMAN et al., 2016). Neben dem Operationszeitpunkt muss der Chirurg sich jedoch auch mit der Fragestellung der Versorgungsmethode befassen. Die beiden Hauptpunkte sind hierbei einen primären Verschluss gegen die Verwendung von Netzimplantaten und die Laparotomie gegen eine Laparoskopie abzuwägen (GUTTERIDGE et al., 2014).

Es sind unterschiedliche Behandlungsstrategien und eine Vielzahl von Reparaturmethoden beschrieben, jedoch gibt es bislang noch keinen standardisierten Konsens oder festgesetzte Leitlinien (COLEMAN et al., 2016; KARHOF et al., 2019; WONG et al., 2022).

Im Allgemeinen entspricht die Behandlung der von Traumapatienten und wird individuell an den jeweiligen Fall angepasst. Bei instabilen Patienten wird häufig nach bestehenden Traumaprotokollen vorgegangen (AKBABA et al., 2015; CHOW et al., 2020). Dadurch ist

---

die Entscheidungsfindung individuell von den Ansichten und Erfahrungen des Chirurgen abhängig, sowie von den traumabedingten Voraussetzungen, die der Patient mitbringt (NETTO et al., 2006; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; COLEMAN et al., 2016; KARHOF et al., 2019; WONG et al., 2022). Eine genaue Diagnose ist hierbei für die Planung von Operationszeitpunkt und -methode extrem wichtig (GUTTERIDGE et al., 2014).

### Laparotomie vs. Laparoskopie

Liegen keine anderen Indikationen für eine Laparotomie vor, so können einzelne stabile Patienten auch minimalinvasiv, laparoskopisch oder mit robotergestützten Techniken versorgt werden (WILSON et al., 2012; FERRIS et al., 2018; NOVITSKY, 2018; HARRELL et al., 2021). Erfolgreiche laparoskopische Eingriffe sind in mehreren Fallberichten beschrieben, wobei dieses Vorgehen bei instabilen Patienten als relative Kontraindikation angegeben wird (WILSON et al., 2012; AKBABA et al., 2015; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Ansonsten ist der laparoskopische Zugang eine Frage von Präferenz und Fähigkeiten des Chirurgen (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Auch bei Kindern wird die laparoskopische Reparatur erfolgreich durchgeführt (THEODOROU et al., 2021).

Harrell et al. (2021) äußern eine kritische Sichtweise auf den frühen laparoskopischen Ansatz. Aufgrund der potenziellen Risiken von Begleitverletzungen, Kontaminationen und Insufflationsunverträglichkeiten wird empfohlen, die Laparoskopie bei akuten Patienten mit besonderer Vorsicht anzuwenden

Die Laparoskopie zeigte im Vergleich zur Zoeliotomie jedoch beim Verschluss von atraumatischen Hernien ein geringeres Risiko für Wundinfektionen (PROANO-ZAMUDIO et al., 2023).

Zur Beurteilung von möglichen intraabdominalen Verletzungen wird bei unmittelbar posttraumatischen Eingriffen der Zugang über die Inzision der Linea alba empfohlen (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Spätere elektive Eingriffe ohne weitere Verletzungen können über eine lokale Inzision mit anschließender Exploration durchgeführt werden (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Wong und Mitarbeiter (2022) bevorzugen einen direkten offenen Zugang um mögliche intraabdominale Adhäsionen besser darstellen zu können und mehr Reparaturmöglichkeiten mit Knochenverankerungsnähten oder primärem Wundverschluss sehen (WONG et al., 2022).

---

### Primärer Verschluss vs. Rekonstruktion mit Implantat

Bei der Entscheidung ob in Fällen mit abdominalen viszeralen Verletzungen eine Reparatur der Bauchwand zeitgleich stattfinden kann spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. Die Größe der Öffnung und das Risiko einer Inkarzeration werden abgewägt und die Möglichkeit eines spannungsfreien primären Verschlusses eruiert. Steht für Letzteres nicht ausreichend Gewebe zur Verfügung, besteht unter Umständen die Notwendigkeit der Verwendung eines biologischen oder synthetischen Netzes (LIASIS et al., 2013; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; KARHOF et al., 2019).

Zudem ist eine mögliche Kontamination durch Verletzungen eines Hohlorganes ein wichtiger Faktor in der Entscheidungsfindung. Die abdominale Kontamination stellt eine relative Kontraindikation für die Verwendung von Implantaten dar (LANE et al., 2003; LIASIS et al., 2013; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; KARHOF et al., 2019; WONG et al., 2022). Dies wird allerdings auch kontrovers diskutiert. Einige ältere Untersuchungen zeigen, dass die Inzidenz von Wundinfektionen bei synthetischen Netzen insgesamt ähnlich gering ist wie bei primären Verschlüssen (LEGNANI et al., 2008; ATILA et al., 2010; NIEUWENHUIZEN et al., 2011). In kontaminierten Operationsgebieten ist die Wundinfektionsrate zwar insgesamt höher, jedoch wird auch dies in den Veröffentlichungen nicht einheitlich als klare Kontraindikation für die Verwendung von Netzimplantaten angesehen, da auch hier kein signifikanter Unterschied zu den primären Verschlüssen besteht (GEISLER et al., 2003; ANTONOPOULOS et al., 2005; NIEUWENHUIZEN et al., 2011; AKBABA et al., 2015). Daher beschreiben einige Publikationen auch bei einem kontaminierten Operationsfeld (beispielsweise bei Verletzung eines Hohlorganes) biologisches Netz als geeignete Alternative (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Harrell und Mitarbeiter (2021) zeigen, dass die Entscheidung zur Durchführung einer primären Gewebereparatur häufiger bei Patienten getroffen wird, die frühzeitig behandelt werden. Im Gegensatz dazu wird bei Patienten, die elektiv und zeitlich verzögert nach dem Initialtrauma versorgt werden, häufiger ein Netz zur Reparatur eingesetzt.

In einer Fallserie von 2020 werden 68 % der Eingriffe mit Verwendung eines Netzimplantates durchgeführt. Lediglich bei 32 % wird der primäre Verschluss vorgezogen (CHOW et al., 2020). Das Einsetzen von Netzimplantaten bei elektiven Verschlüssen von Hernien hat in den vergangenen Jahren zugenommen und unterschiedliche Studien haben gezeigt, dass bei der Implantation von Mesh eine Überlegenheit in der Rezidivrate gegenüber der primären Naht besteht (VRIJLAND et al., 2002; BURGER et al., 2004; NIEUWENHUIZEN et al., 2011).

---

Die Verwendung von Mesh in Notfalloperationen wird allerdings kontrovers diskutiert, obwohl es für den spannungsfreien Verschluss empfohlen wird. Die erhöhte Infektionsgefahr, insbesondere bei Verletzungen des Gastrointestinaltraktes, wird individuell gegen die verringerte Rezidivrate abgewogen (LANE et al., 2003; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Zudem ist die Operationsdauer bei einer Rekonstruktion mit Netz länger als bei einem Primärverschluss (CHOW et al., 2020). Es wird dazu geraten bei hämodynamisch instabilen Patienten oder bei grober Kontamination das Risiko eines Rezidives bei einer primären Reparatur gegen eine verlängerte Operationsdauer und das Risiko einer Infektion bei Netzreparatur abzuwägen. Patientenabhängig ist ein verzögerter elektiver Eingriff vorzuziehen (CHOW et al., 2020).

Es sind unterschiedliche Methoden und Verstärkungsmaterialien beschrieben. Hierbei wird das Netz idealerweise in der präperitonealen Ebene platziert und mit einer großen Überlappung der Muskulatur und mit Einbeziehung der Entlastungsebene des M. transversus fixiert (WONG et al., 2022). Neben den häufig verwendeten synthetischen und biologischen Netzen sind auch die Anwendung von Faszien, Muskellappen, anderen autogene Gewebe oder azellulärer Dermis beschrieben (KARHOF et al., 2019). Trotz der Sicherheit von biologischem Netzmaterial in diesen Situationen scheint die langfristige Haltbarkeit weniger günstig zu sein (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Bei Avulsionen der knöchernen Muskelansätze stellt die Fixation des Netzes an knöchernen Orientierungspunkten, wie dem Beckenkamm, häufig eine Herausforderung bei der Reparatur dar. (WILSON et al., 2012; WONG et al., 2022). Einige Autoren bevorzugen dabei die Verwendung von Netz in Kombination mit Verankerungsschrauben im Knochen (z.B. Beckenkamm) (RODGERS und BARTLETT, 2006; NOVITSKY, 2018; WONG et al., 2022).

Wenn eine adäquate Faszienanpassung erreicht werden kann, ist bei kleineren Defekten ein primärer Verschluss möglich (BENDER et al., 2008). Das Risiko einer Inkarzeration ist bei größeren Defekten minimal (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015). Insbesondere in der akuten posttraumatischen Phase kann jedoch ein spannungsfreier Primärverschluss durch Schwellung, Gewebeverlust oder Hämatome schwierig sein (KARHOF et al., 2019; BENDER et al., 2008). Ein verzögerter Verschluss eines Defekts kann die primäre Annäherung der Muskulatur erheblich erschweren, da es im Verlauf zu Kontrakturen oder Atrophie des Muskelgewebes kommen kann. Diese Veränderungen können den Defekt vergrößern und die technische Durchführung der Reparatur komplexer gestalten, was den erfolgreichen Verschluss zusätzlich herausfordernd macht (YADAV et al., 2013; AKBABA et al., 2015).

---

Ein Vorteil der verzögerten Reparatur ist jedoch die Bildung von Narbengewebe, welches Nähte besser hält als frisch verletztes Muskelgewebe (WONG et al., 2022). Ist also ein primärer Verschluss nicht möglich, kann zu einem späteren Zeitpunkt ein elektiver Eingriff durchgeführt werden. In diesem Fall ist die Verwendung von Mesh eine gute Option (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015).

Bei Kindern scheint der primäre Verschluss die häufigste Reparaturmethode zu sein (THEODOROU et al., 2021).

Trotz multipler Versuche ein einheitliches Versorgungsschema zu entwickeln, ist der vorherrschende Konsens, dass eine maßgeschneiderte Behandlung an den individuellen Patientenstatus angepasst werden muss (CHOW et al., 2020).

### 3.2.8 Komplikationen und Outcome

Die durchschnittliche postoperative Krankenhausverweildauer ist mit 18 Tagen angegeben (SANTOS et al., 2023).

Laut der Literatur liegt die Sterblichkeitsrate bei etwa 5,3–6,8 %. Bei Patienten mit stumpfen Traumata ist die Mortalität jedoch geringfügig höher, wenn ein Bauchwandriss vorliegt, im Vergleich zu Patienten ohne Verletzungen der Bauchdecke (NETTO et al., 2006; HONAKER und GREEN, 2014; HARRELL et al., 2021; PAUL et al., 2023). Insgesamt ist jedoch die Mortalität bei isolierten Bauchwandabrissen gering. In der Regel sind assoziierte Verletzungen ursächlich für die Sterblichkeit. (NIEUWENHUIZEN et al., 2010; GUPTA et al., 2011). In einer Untersuchung von 203 Fällen sind 9 der Patienten verstorben, wobei in keinem der Fälle die Verletzung der Bauchdecke ursächlich ist (NIEUWENHUIZEN et al., 2010). Eine erhöhte Sterblichkeitsrate ist hingegen im Zusammenhang mit dem Vorliegen einer Sepsis beschrieben (GUPTA et al., 2011; CHOW et al., 2020). Es scheint jedoch keinen signifikanten Unterschied in der Mortalität bezüglich Alter, Geschlecht, Verletzungsmechanismus, Lokalisation und der Trauma-Laparotomie-Rate bei den operierten und den nicht-operierten Bauchwandabrissen zu geben (WONG et al., 2022).

Surek et al. (2012) zeigen, dass Mortalität und Morbidität bei notfallmäßig operierten Bauchwandhernien höher sind als bei elektiv durchgeführten Eingriffen. In dieser Studie werden jedoch keine traumatischen Bauchwandabriss untersucht. Zu den akuten möglichen Komplikationen zählen Ischämien und Perforationen des Darmes, die entweder direkt durch einen hochenergetischen Schlag oder indirekt infolge von Gefäßzerreißen oder Strangulationen entstehen (GILL et al., 1993; MAHAJNA et al., 2004). Weitere beschriebene Komplikationen umfassen intraabdominale Sepsis und die Bildung von

---

Seromen (WONG et al., 2022). Es wird vermutet, dass das Risiko eines Darmverschlusses, einer Strangulation oder Inkarzeration durch einen frühzeitigen Verschluss vermindert wird (NETTO et al., 2006; GUTTERIDGE et al., 2014; KARHOF et al., 2019). Gupta und Mitarbeiter (2011) beschreiben ein insgesamt besseres Patientenoutcome bei frühzeitigen Interventionen und Harrell und Mitarbeiter (2021) konnten keinen signifikanten Unterschied feststellen.

Nicht-diagnostizierte Bauchwandabrisse können sich zu großen symptomatischen Defekten entwickeln, welche eine komplexe chirurgische Reparatur erfordern. Engmaschige klinische Kontrollen scheinen jedoch zu günstigeren Ergebnissen zu führen (BENDER et al., 2008; DENNIS et al., 2009). Spätfolgen können Rezidive, Wundinfektionen oder ein verzögerter Darmverschluss durch Einklemmung in einen unerkannten Defekt sein. Seltener, aber ebenfalls beschrieben sind kolokutane Fisteln oder Dehiszenzen an Anastomosen (MAHAJNA et al., 2004; HONAKER und GREEN, 2014).

Eine retrospektive Studie von Leeds und Mitarbeitern (2020) zeigt, dass die Rate von schwerwiegenden Komplikationen bei verzögerten Notfalloperationen bei Hernien deutlich erhöht ist. Es treten ebenso längere Operationszeiten, eine längere postoperative Aufenthaltsdauer und mehr Re-Operationen auf. Allerdings bezieht sich diese Studie nicht auf traumatische Bauchwandabrisse, sondern auf Hernien mit einer dringenden Indikation für einen chirurgischen Eingriff.

#### 3.2.8.1 Wundheilungsstörungen/-infektionen

Wundkomplikationen treten bei etwa 10-12,3 % der Fälle auf (HARRELL et al., 2021; NIEUWENHUIZEN et al., 2021; WONG et al., 2022). Als Hauptrisikofaktor für postoperative Wundinfektionen sind Darmresektionen angegeben, wobei eine prophylaktische Antibiotikatherapie keinen signifikanten Unterschied zu machen scheint (NIEUWENHUIZEN et al., 2010). Des Weiteren gibt es keine klaren Untersuchungsergebnisse, die erhöhte Infektionsraten mit den verschiedenen Hernientypen, der Reparaturmethode oder dem präoperativen Zustand des Patienten in Verbindung bringen (NIEUWENHUIZEN et al., 2011). Auch scheint kein Zusammenhang zwischen Infektionen an der Operationswunde und einem frühen oder später gewählten Operationszeitpunkt zu bestehen (HARRELL et al., 2021). Daher wird der Zeitpunkt des chirurgischen Eingriffes weiterhin durch den Allgemeinzustand und eventuelle Begleitverletzungen des Patienten, sowie den Kontaminationsgrad individuell bestimmt (HONAKER und GREEN, 2014; KARHOF et al., 2019).

---

### 3.2.8.2 Rezidive

Ein Großteil der chirurgischen Eingriffe findet bereits während des initialen Krankenhausaufenthaltes statt (83,3-89,3 %) und die meisten Rezidive treten zeitlich oftmals noch während des ersten Krankenhausaufenthaltes oder innerhalb der ersten 14 Tage auf (HONAKER und GREEN, 2014; KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021). Eine Analyse verschiedener Studien hat gezeigt, dass die Rezidivrate stark variiert und Angaben von 7,3 (8,3/12/13) bis 26,7 % in der Literatur bestehen (HONAKER und GREEN, 2014; COLEMAN et al., 2016; KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021; WONG et al., 2022).

Es zeigt sich ein Trend zur höheren Rezidivrate bei primärem Verschluss im Vergleich zu Netzreparaturen (HONAKER und GREEN, 2014; WONG et al., 2022). Hierbei werden 70 % der Rezidive ursprünglich ohne den Einsatz von Netz versorgt (KARHOF et al., 2019). Honaker und Green (2014) dokumentierten sogar keinerlei Rezidive bei der Verwendung von synthetischem Netz. Allerdings diskutierten Wong und Mitarbeiter (2022) die statistische Relevanz ihrer eigenen Untersuchungsergebnisse und sehen diese aufgrund der geringen Fallzahlen als nicht gegeben.

Es gibt bisher keine klare Aussage ob es einen prognostischen Unterschied bezüglich der Rezidivrate macht, wenn die Reparatur in der ersten Trauma-Laparotomie stattfindet oder elektiv im weiteren Verlauf geplant wird (KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021). Lediglich einzelne Veröffentlichungen berichten, dass die Rezidivrate bei der akuten Versorgung etwas höher ist (BRENNEMAN et al., 1995; KARHOF et al., 2019; WONG et al., 2022). Rezidive treten in einer Untersuchung von Honaker und Green (2014) ausschließlich bei Patienten auf, die in der akuten posttraumatischen Phase operiert werden und werden bei 50 % dieser Patienten dokumentiert. Coleman und Mitarbeiter (2016) zeigen ein ähnliches Ergebnis in ihrer Untersuchung, wohingegen Harrell und Mitarbeiter (2021) keine signifikanten Unterschiede feststellen. Eine Studie aus dem Jahr 2022 zeigt, dass die Rezidivrate bei akut versorgten Patienten höher ist als bei Patienten mit semi-akuter oder verzögerter Reparatur. Allerdings weist die Literatur eine heterogene Studienlage auf, und die Unterschiede zur Gruppe mit verzögertem Operationszeitpunkt sind häufig statistisch nicht signifikant. (KARHOF et al., 2019; WONG et al., 2022). Aus diesem Grund empfehlen Wong und Mitarbeiter (2022) eine engmaschige Kontrolle der Patienten, die während einer Trauma-Laparotomie einen primären oder minimalistischen Verschluss erhalten haben. Über einen Zusammenhang zwischen der Lokalisation des Defektes und der Rezidivrate gibt es ebenfalls aktuell keine einheitliche Aussage (KARHOF et al., 2019).

---

## **4 Material und Methoden**

### **4.1 Patientengut und Datenerhebung**

In der vorliegenden Arbeit werden sowohl retrospektiv als auch prospektiv Patienten mit Bauchwandabriss untersucht.

Es werden sowohl Hunde als auch Katzen in die Studie einbezogen, die im Zeitraum von Januar 2010 bis November 2023 in der Klinik für Kleintiere – Chirurgie der Justus-Liebig-Universität Gießen vorgestellt wurden. Ausschlusskriterien bezüglich des Alters, der Rasse oder des Geschlechtes bestehen nicht.

Zusätzlich werden prospektiv alle Hunde und Katzen mit traumatischen Bauchwandabrissen, die im Zeitraum ab Dezember 2022 vorgestellt wurden in der vorliegenden Studie berücksichtigt. Auch Patienten, bei denen zwar eine Diagnose gestellt wurde, jedoch aufgrund perakuten Versterbens, Euthanasie oder anderer Gründe keine Operation durchgeführt werden konnte, wurden in die Untersuchung mit einbezogen.

Die Patientendaten werden aus dem digitalen Patientensystem easyVET entnommen und anonymisiert.

### **4.2 Anamnese**

Im Rahmen der Erstvorstellung der Patienten werden allgemeine Daten des Tieres wie Tierart, Rassezugehörigkeit, Geschlecht und Alter festgehalten. Eventuelle Vorerkrankungen oder erfolgte medikamentelle Behandlungen werden dokumentiert. Falls bekannt, werden Informationen über das auslösende Trauma und Zeitpunkt des Traumas dokumentiert.

### **4.3 Klinische Untersuchung und Dokumentation**

Alle Patienten werden einer allgemeinen klinischen Untersuchung unterzogen. Die spezielle klinische Untersuchung umfasst die Palpation des Abdomens mit Erfassung der Lokalisation und Größe von Bauchwanddefekten, sowie gegebenenfalls des Vorfalles abdominaler Strukturen. Hierbei wird dokumentiert, ob bereits klinisch der Verdacht auf eine Inkarceration, Obstruktion oder Striktur von Organen besteht.

Es wird zwischen offenen (mit Perforation der Haut) und geschlossenen (Kutis intakt) Bauchwandabrissen unterschieden. Befunde der orthopädischen und neurologischen Untersuchung werden in Bezug auf eventuell bestehende Komorbiditäten ausgewertet. Signifikante zusätzliche Befunde der klinischen Untersuchung werden ebenfalls erfasst.

---

Dokumentiert werden darüber hinaus relevante klinische Untersuchungsergebnisse, die im weiteren Verlauf erhoben werden.

#### 4.4 Bildgebende Diagnostik

##### Röntgenuntersuchung:

Die Röntgenuntersuchungen werden in der Klinik für Kleintiere – Chirurgie der Justus-Liebig-Universität seit 2020 mittels Fluorospot Compact Imaging System der Siemens AG angefertigt. Bis 2020 wurden die Aufnahmen mithilfe einer Obertischröhre und eines Speicherfoliensystems der Firma Phillips angefertigt. Das Auslesen der Detektorplatten erfolgte mittels Auslesegerät PCR Eleva Cosimax von Phillips.

Röntgenaufnahmen des Abdomens werden in zwei orthogonal zueinander verlaufenden Strahlengängen angefertigt. Bei Erstvorstellung polytraumatisierter Patienten entspricht dies üblicherweise je einer laterolateralen und einer ventrodorsalen Aufnahme des Thoraxes und des Abdomens im Zentralstrahl. Je nach klinischem Zustand des Tieres wird auf eine dorsoventrale Lagerung zurückgegriffen.

Hinzu kommen bei klinischen Verdachtsmomenten weitere Röntgenaufnahmen anderer Körperregionen.

Die radiologische Beurteilung der Bauchdecke erfolgt anhand folgender Kriterien:

- Bauchdecke intakt/ ohne Unterbrechung oder Kontinuitätsverlust
- Abdomeninhalt in der Subkutis oder außerhalb des Patienten
- freies Gas oder Hinweise auf freie Flüssigkeit intraabdominal
- Lokalisation und Größe des Defektes

Die Lokalisationen werden in parakostal, präpubisch, lateral, inguinal/femoral, dorsal/sublumbal oder lateral kategorisiert.

Defekte, bei denen die Bauchdecke unmittelbar an den kaudalen Rippen abgerissen ist, werden als parakostal definiert. Präpubische Bauchwandabrisse mit Ruptur des Ligamentum pubicum craniale befinden sich direkt cranial des Beckenbodens und Abrisse der Bauchwand im Bereich der Lendenwirbelsäule werden als dorsolateral kategorisiert. Inguinale/femorale Bauchwanddefekte finden sich in direkter Nachbarschaft zum Processus vaginalis und umfassen alle Abrisse, bei denen der Leistenkanal mit betroffen

---

ist. Alle weiteren Lokalisationen, die nicht den oben Genannten zugeordnet werden können, erhalten die Bezeichnung „lateral“.

Zudem werden radiologisch erkennbare Komorbiditäten wie Rippenfrakturen, Beckenfrakturen, Frakturen anderer Art, Schwanzabriss, Zwerchfellrupturen oder intrathorakale Veränderungen etc. dokumentiert.

#### Ultraschalluntersuchung:

Bei einigen Patienten wird auf die Sonographie als bildgebendes Diagnostikum zur Überprüfung der Integrität der Bauchdecke oder eventuell vorgefallener Organe zurückgegriffen. Hierfür werden von der Firma GE Healthcare das Modell Logiq E9 und das Model APLIO a450 von Canon Medical Systems GmbH verwendet. Davor fand das Modell TOSHIBA APLIO XG von Toshiba Verwendung.

Der Patient wird in Dorsallage verbracht und ausreichend weit geschoren. Je nach Indikation für die Ultraschalluntersuchung werden lokal die Kontinuität der Bauchdecke, einzelne Organsysteme oder auch das gesamte Abdomen systematisch sonographisch untersucht. Bei klinisch instabilen Patienten wird gegebenenfalls von der Rückenlage abgewichen und die Untersuchung in Seiten- oder Brustbauchlage durchgeführt.

Die Lokalisation und Größe von Bauchdeckendefekten, sowie vorgefallene Organ oder Organanteile werden dokumentiert und ausgewertet. Mithilfe der Doppleruntersuchung kann die Durchblutung beziehungsweise der Blutfluss einzelner Strukturen überprüft werden. Zudem werden weitere Befunde, wie beispielsweise freies abdominales Gas oder Flüssigkeit als Komorbiditäten erfasst.

#### **4.5 Chirurgische Versorgung**

Der Zeitpunkt der chirurgischen Versorgung des Bauchwanddefektes wird im Verhältnis zum Zeitpunkt des Traumas beziehungsweise der Erstvorstellung in der Klinik festgehalten. Hierbei wird ausgewertet, ob direkt bei Initialvorstellung eine Notfall-Intervention indiziert ist oder ob der Patient zunächst stabilisiert wird und der Eingriff eventuell erst einige Stunden bis Tage nach der Erstvorstellung durchgeführt wird

Bei jedem Patienten wird die chirurgische Technik dokumentiert. Dabei wird erfasst ob ein primärer Verschluss möglich ist oder ob auf die Verwendung von synthetischem Netz oder andere rekonstruktive Maßnahmen zurückgegriffen werden muss. Verletzungen an intra- und extraabdominalen Strukturen, sowie die Art der durch den Defekt vorgefallenen Organe werden ausgewertet. Intraoperativ entdeckte Verletzungen, die eine Organresektion

---

erforderlich machen, werden dokumentiert. Darüber hinaus werden Folgeoperationen, wie beispielsweise Wundrevisionen oder die Behandlung von Rezidiven, die im Zusammenhang mit demselben Fall stehen, als Komplikationen erfasst und ausgewertet.

#### Postoperatives Management und Verlauf:

Für die Beurteilung der Prognose wird der postoperative Verlauf in Bezug auf das Patientenüberleben und Folgekomplikationen bewertet. Es werden neben der Dauer des stationären Aufenthaltes insgesamt auch die Anzahl der Tage postoperativ festgehalten. Zudem wird die Verwendung von Blutprodukten zur Transfusion oder Verabreichung von humanem Albumin dokumentiert.

Folgekomplikationen wie Rezidive, Wundinfektionen oder das Versterben der Patienten werden ausgewertet und in die Prognoseerhebung mit einbezogen. Bei den nicht-überlebenden Patienten wird der Grund für die Euthanasie festgehalten.

#### **4.6 Datenerhebung und statistische Auswertung**

Für die vorliegende Untersuchung werden folgende Kriterien zunächst tabellarisch erfasst, kategorisiert und anschließend statistisch ausgewertet:

- Datum der Erstvorstellung
  - Patientensignalelement: Spezies, Rasse, Alter, Geschlecht, Gewicht
  - Vorbericht und Ursache des Traumas, einschließlich des Zeitpunktes des Traumas
  - Zeitpunkt der Diagnosestellung
  - Zeitpunkt der chirurgischen Versorgung
  - Chirurgische Befunde
  - Lokalisation und Größe des Bauchwanddefektes
  - Vorgefallene Organe, eventuelle Notwendigkeit von (partiellen) Organresektionen
  - Komorbiditäten
  - Versorgungsmethode
  - Schwerwiegende intra- und postoperative Komplikationen
  - Dauer des stationären Aufenthaltes
  - Outcome und Todesursache
-

Diese Kriterien bilden die Grundlage für die detaillierte Analyse der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Einflussfaktoren und den klinischen Ergebnissen.

Die statistische Auswertung erfolgt in Kooperation mit der Arbeitsgruppe Biomathematik und Datenverarbeitung des Fachbereiches Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen. Sofern nicht anders gekennzeichnet, sind die Ergebnisse als Mittelwert ( $\pm$ Standardabweichung (SD)) angegeben. Die Berechnungen werden mittels SAS 9. (4 SAS® Institute Inc., 2013. Base SAS® 9.4 Procedures Guide: Statistical Procedures, 2nd edition ed. Statistical Analysis System Institute Inc., Cary, NC, USA) durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgt nach Spezies getrennt und zusätzlich gemeinsam für alle Tiere.

Als statistisch signifikant werden Ergebnisse mit einem p-Wert von  $\leq 0,05$  angegeben.

Die weiteren Ergebnisse werden auf zwei Dezimalstellen gerundet angegeben.

#### 4.6.1 Patientendaten

##### Alter:

Zur Auswertung des Patientenalters wird zunächst eine Kategorisierung in vier Altersgruppen vorgenommen. Alle Patienten, die zum Zeitpunkt der Vorstellung jünger als ein Jahr (juvenile Tiere) sind, werden der Kategorie A zugeordnet. In die Kategorie B fallen alle Tiere zwischen 1 und 6 Jahren (adulte Tiere). Patienten zwischen 6 und 12 Jahren (ältere adulte Tiere) werden in Kategorie C eigeordnet und alle Patienten, welche älter als 12 Jahre (alte Tiere) sind fallen in Gruppe D.

Die Kategorien sind so definiert, dass sie unterschiedliche Lebensabschnitte berücksichtigen und eine differenzierte Bewertung des Outcomes ermöglichen. Jüngere Tiere zeigen im Vergleich zu älteren möglicherweise weniger Erfahrung, weisen jedoch ein geringeres Risiko für Vorerkrankungen auf.

Das Patientenalter wird deskriptiv ausgewertet und der Zusammenhang zwischen dem Alter der Tiere und dem Überleben der Patienten mittels logistischer Regression berechnet. Aufgrund der großen Diskrepanz der Verteilungen bei Hunden und Katzen, werden die Spezies hierbei getrennt ausgewertet.

---

Gewicht und Geschlecht:

Sowohl Körpergewicht als auch Geschlecht der Patienten werden deskriptiv ausgewertet und mittels logistischer Regression wird der Zusammenhang zwischen dem Gewicht und dem Überleben der Patienten berechnet.

Das Gewicht wird hierbei in Kilogramm mit einer Dezimalstelle angegeben. Für die Geschlechtergruppierung werden die Patienten in vier Kategorien eingeteilt (w = weiblich; m = männlich; wk = weiblich-kastriert; mk = männlich-kastriert).

**4.6.2 Informationen aus der Anamnese**Art des Traumas:

Für die Auswertung der Traumaursache wird eine Kategorisierung in Bissverletzungen, unbekannte stumpfe Traumata sowie beobachtete Autounfälle vorgenommen.

Neben der Häufigkeitsauszählung und dem Test auf Gleichverteilung der Traumata, wird der Zusammenhang zwischen Spezies und Art des Traumas mit dem exakten Pearson Chi-Quadrat-Test ausgewertet.

Zeitspanne vom Trauma bis zur klinischen Vorstellung:

Die Zeit bis zur klinischen Vorstellung nach dem Trauma sind in 5 Kategorien angegeben (Tabelle 1):

Kategorie	Zeitspanne bis zur Vorstellung
0	unbekannt
1	<6h
2	6-24h
3	24-72h
4	>72h

**Tabelle 1: Darstellung der Zeitintervalle zwischen dem traumatischen Ereignis und der klinischen Vorstellung, eingeteilt in fünf Kategorien von „unbekannt“ bis „>72 Stunden“**

Die Kategorien sind so gewählt, dass sie klinisch relevante Zeitintervalle abbilden, die potenziell den Schweregrad der Verletzung, die pathophysiologischen Veränderungen und die Prognose beeinflussen können. Es sollen akute (<6 Stunden), subakute (6-24 Stunden) und verzögerte (24-72 Stunden) Verläufe differenziert und möglicherweise chronische (>72 Stunden) Fälle erfasst werden um den Zusammenhang des Vorstellungszeitpunktes für die Prognosestellung zu erfassen.

Es wird eine Häufigkeitszählung durchgeführt und der Zusammenhang zwischen der Zeit bis zur Vorstellung und der Spezies, sowie der Bezug zum Outcome (exakter Pearson Chi-Quadrat-Test) ermittelt.

#### 4.6.3 Klinik und Diagnostik

##### Form der Diagnosestellung:

Es wird deskriptiv festgehalten in welcher Form die Diagnose des Bauchwandabrisses gestellt wird, wobei auch hier zunächst in Kategorien gegliedert wird. Dabei ist eine Mehrfachzuordnung einzelner Patienten möglich, etwa wenn die Diagnose sowohl auf klinischen Befunden als auch auf radiologischen Untersuchungen basiert. Die Kategorien werden wie folgt erfasst:

- Diagnosestellung durch klinische Untersuchung
- Diagnosestellung durch Röntgen
- Anderweitige Diagnosestellung (z.B. Ultraschall)
- intraoperative Diagnosestellung

##### Zeitpunkt der Diagnosestellung:

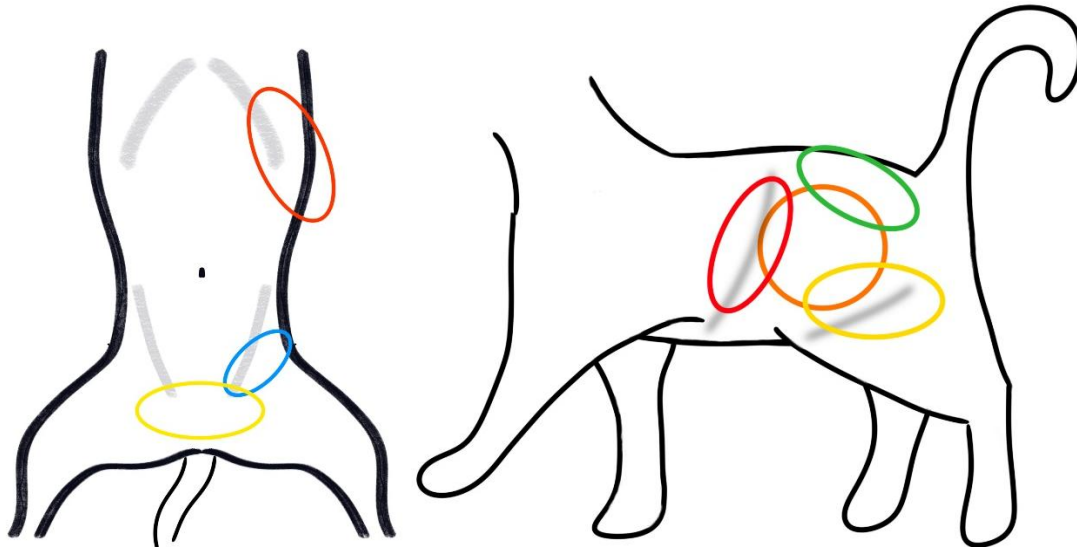
Zur Auswertung erfolgt eine Erhebung der Häufigkeit, mit der die Diagnose entweder unmittelbar bei der initialen Vorstellung und Stabilisierung oder zu einem späteren Zeitpunkt gestellt wird. Der Zusammenhang zwischen dem Diagnosezeitpunkt und dem klinischen Outcome wird mittels eines exakten Pearson-Chi-Quadrat-Tests analysiert.

##### Lokalisation:

Die Lokalisation der Bauchwandabrisse wird wie folgt kategorisiert:

- parakostal
  - präpubisch
  - inguinal/ femoral
  - lateral
  - dorsal/sublumbal
-

Die Zuordnung der Lokalisationen erfolgt auf Grundlage der im Rahmen der radiologischen Befundung definierten Kriterien (Abbildung 16). Es wird untersucht, mit welcher Häufigkeit die einzelnen Lokalisationen auftreten und ob diese isoliert oder in Kombination mit weiteren Defekten vorliegen.



**Abbildung 16:** schematische Darstellung der erfassten Lokalisationen (links: ventrale Ansicht; rechts: laterale Ansicht). Die farblichen Markierungen entsprechen den Lokalisationen, die kategorisiert werden: gelb = präpubisch; blau = inguinal/femoral; rot = parakostal; grün = dorsal/sublumbal; orange = lateral.

#### Komorbiditäten:

Es werden Häufigkeitsanalysen für die einzelnen Komorbiditäten sowie deren Kombinationen durchgeführt. Angesichts der Vielzahl der Komorbiditäten und ihrer möglichen Kombinationen wird mittels des exakten Pearson-Chi-Quadrat-Tests lediglich untersucht, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem generellen Auftreten von Komorbiditäten und dem Patientenüberleben besteht, sowie die Unterschiede zwischen den Spezies. Die dokumentierten Begleitverletzungen werden in 10 Kategorien erfasst (Tabelle 2).

Kategorie	Art der erfassten Begleitverletzungen
Schockgeschehen	Veränderung der Vitalparameter im Sinne eines Schockzustandes bei Erstvorstellung
Femurkopf- und Iliosakralgelenksluxationen	Coxofemorale und iliosakrale Luxationen, die durch das vorliegende Trauma bedingt sind
Andere Verletzungen des Bewegungsapparates	Verletzungen des Bewegungsapparates, die durch das vorangegangene Trauma verursacht sind (z.B. Frakturen von Gliedmaßen oder Becken, Gelenks- oder Bandverletzungen etc.)
Zwerchfellruptur	Durch das vorangegangene Trauma herbeigeführte Zwerchfellruptur
Weitere Thoraxtraumata	Durch das vorliegende Trauma entstandene Pathologien des Thoraxes (z.B. Pneumothorax, Thoraxerguss, Lungenkontusion, Rippenfrakturen, luxierte Sternebrae etc.)
Urogenitaltrakt	Den Urogenitaltrakt betreffende Pathologien, die Folge des vorliegenden Traumas sind (z.B. Uroabdomen, Azotämie, Dislokation der Niere, Ureterenverletzungen, Samenstrangabriss, Nierenhämatom etc.)
Gastrointestinaltrakt	Verletzungen des Gastrointestinaltraktes, die auf das Trauma zurückzuführen sind (z.B. Gekröse, Magen, Darm etc.)
Andere Abdominalverletzungen	Traumatisch bedingte Verletzungen anderer Abdominalorgane (z.B. Leber, Milz, etc.)
Weitere Weichteiltraumata	Klinisch relevante Weichteilverletzungen, die einer chirurgischen Behandlung bedürfen.
Neurologische Defizite	Traumatisch bedingte Pathologien des zentralen oder peripheren Nervensystems (z.B. Schädel-Hirn-Trauma, Schwanzabriss, Wirbelfrakturen, Radialislähmung etc.)

**Tabelle 2: Darstellung der erfassten Begleitverletzungen in zehn Kategorien. Die Tabelle listet jeweils die Kategorie und die dazugehörige Art der Verletzung auf.**

### Vorfall von Abdomeninhalt:

Im Rahmen der Analyse wird untersucht, ob Abdomeninhalt aus der Bauchhöhle vorgefallen ist. Eine Häufigkeitsanalyse wird für die betroffenen Organe durchgeführt. Zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen dem Organvorfall und dem Outcome wird ein exakter Pearson-Chi-Quadrat-Test angewendet. Die betroffenen Organsysteme sind in vier Kategorien ausgewertet:

- Gastrointestinaltrakt (Magen, Darm, Gekröse)
- Fett & Omentum majus
- Urogenitaltrakt (Harnblase, Niere, Geschlechtsorgane)
- Andere Abdominalorgane (Leber, Milz, Lymphknoten)

#### **4.6.4 Chirurgische Behandlung**

##### Operative Versorgung und Methodik

Es wird deskriptiv analysiert, wie oft ein chirurgischer Eingriff durchgeführt wird und welche Technik zur Rekonstruktion des Bauchwandabrisses zum Einsatz kommt. Dabei wird die Häufigkeit eines primären Verschlusses des Defekts sowie die Notwendigkeit der Anwendung synthetischer Netzimplantate zur vollständigen Defektdeckung untersucht. Das Einbringen von Bohrkanälen in das Os pubis wird in diesem Zusammenhang der Kategorie der primären Verschlussstechniken zugeordnet. Zur statistischen Analyse wird ein exakter Pearson-Chi-Quadrat-Test verwendet, um den Zusammenhang zwischen dem Überleben der Patienten und der Durchführung eines operativen Eingriffes (ja/nein) zu evaluieren

##### Resektion von Abdomeninhalt

Die Inzidenz der Notwendigkeit einer Organresektion im Rahmen der chirurgischen Behandlung von Bauchwandabrissen wird untersucht. Dazu wird evaluiert, welche Organe besonders häufig reseziert werden müssen und ob eine (partielle) Resektion mit einem schlechteren Outcome verbunden ist. Es wird hierbei nicht zwischen partiellen und vollständigen Resektionen unterschieden.

Zur statistischen Analyse wird eine Häufigkeitsauszählung der resezierten Organe vorgenommen. Aufgrund der geringen Fallzahl bei Hunden (nur eine Organresektion) wird der exakte Pearson-Chi-Quadrat-Test ausschließlich für Katzen durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen Organresektion (ja/nein) und dem Outcome zu untersuchen.

---

Die resezierten Organe und Organanteile werden zur Vereinfachung der Analyse in sechs Kategorien eingeteilt:

- Omentum majus
- Nekrotisches (Fett-) Gewebe
- Gastrointestinaltrakt (z.B. Dünndarm)
- Urogenitaltrakt (z.B. Niere)
- Skelettsystem (z.B. Rippenfragmente)
- Sonstige Abdominalorgane (z.B. Pankreas, Milz etc.)

#### Zeitspanne vom Trauma bis zur Operation

Ein exakter Pearson-Chi-Quadrat-Test wird verwendet, um den Zusammenhang zwischen der Zeitspanne zwischen dem Trauma und der Operation und dem Outcome zu untersuchen. Hierbei werden die Zeitangaben wie folgt kategorisiert: 1 entspricht einem Versorgungszeitpunkt innerhalb der ersten 24 Stunden. Patienten der Kategorie 2 werden zwischen 24 und 72 Stunden nach dem Trauma operiert. Alle Eingriffe, die später als 72 Stunden nach dem Trauma stattgefunden haben, werden der Kategorie 3 zugeordnet.

Aufgrund der Vielzahl an Komorbiditäten wird exemplarisch ein exakter Pearson-Chi-Quadrat-Test zur Analyse des Zusammenhanges zwischen dem Auftreten eines Schockgeschehens und der Zeitspanne zwischen dem Trauma und dem Operationszeitpunkt durchgeführt.

#### Zeitspanne von der Diagnosestellung bis zur Operation

Im Rahmen der Analyse wird die durchschnittliche Wartezeit vom Zeitpunkt der Diagnosestellung bis zur Durchführung der Operation ermittelt. Darüber hinaus wird untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der Wartezeit und dem postoperativen Outcome besteht. Insbesondere wird mittels logistischer Regression analysiert, ob das Outcome verbessert ist, wenn die Operation erst einige Tage nach der Diagnosestellung erfolgt.

Die Wartezeit wird unter dem Titel "tDOP" kategorisiert und umfasst die Anzahl der Tage, die seit der Erstvorstellung vergangen sind. Dabei entspricht "0" einer Operation innerhalb der ersten 24 Stunden nach Diagnosestellung.

---

#### 4.6.5 Verlaufsdaten

##### Komplikationen

Im Rahmen der Analyse wird untersucht ob schwerwiegende Komplikationen im prä- und postoperativen Verlauf des stationären Aufenthaltes auftreten. In diesem Zusammenhang werden die Komplikationen hinsichtlich ihrer Häufigkeit analysiert. Darüber hinaus wird untersucht, ob eine Korrelation zwischen dem Auftreten spezifischer Begleiterscheinungen und dem Outcome sowie der Dauer des stationären Aufenthalts besteht.

Aufgrund der Vielzahl an Komplikationen wird der exakte Pearson-Chi-Quadrat-Test angewendet, um zu überprüfen, ob ein Zusammenhang zwischen dem generellen Auftreten von Komplikationen und dem Outcome besteht. Die Kategorisierung wurde wie folgt vorgenommen (Tabelle 3):

Bezeichnung der Kategorie	Komplikationen
KompA	Anämie, immunmedierte hämolytische Anämie, Hypovolämie/ Blutverlust intraoperativ (Bluttransfusion notwendig)
KompG	Gerinnungspathologie (Disseminierte intravasale Koagulopathie)
KompAz	Azotämie, Niereninsuffizienz, Hyperkaliämie
KompW	Wundheilungsstörung, Infektion, Serom, Abszess, Fettgewebsnekrose
KompS	Hochgradige Systemische Entzündungsreaktion, Sepsis
KompR	Rezidiv
KompZ	Sonstiges (Kontraktur des Musculus quadriceps, Thoraxerguss, Kardiopathie, Rhythmusstörungen, Verdacht auf Detrusor-Sphincter-Dyssynergie, Hybernatriämie, Koprostase, gestörte Lungenfunktion, fehlender Rutentonus, Multiorganversagen)

**Tabelle 3: Übersicht der dokumentierten postoperativen Komplikationen, gegliedert in sieben Kategorien. Aufgeführt werden die relevanten Komplikationen, die im Rahmen der Untersuchung auftreten.**

Der ersten Kategorie (KompA) werden alle schwerwiegenden Formen von Anämie zugeordnet, die eine Transfusion von Blutprodukten notwendig machen.

Unter KompG fallen klinisch relevante Veränderungen der Blutgerinnung, vornehmlich disseminierte intravasale Koagulopathien. Komplikationen die den Harntrakt betreffen, werden in KompAz eingeordnet. Die Kategorie KompW umfasst Komplikationen, die die Wundheilung betreffen. Hierbei gelten Wunden als infiziert, wenn die Infektion durch eine bakteriologische Kultur bestätigt oder durch einen behandelnden Tierarzt als solche eingestuft wird. Relevante systemische Entzündungsreaktionen und septische Geschehen fallen in die Kategorie KompS. Rezidive des Bauchwandabrisses werden getrennt als

eigenständige Kategorie (KompR) gewertet. Weitere dokumentierte Komplikationen, die keiner der Kategorien zugeordnet werden können, werden unter KompZ zusammengefasst.

#### Gesamtdauer des stationären Aufenthaltes

Im Rahmen der Untersuchung wird die durchschnittliche Dauer des stationären Aufenthaltes der Patienten ermittelt. Es wird analysiert, ob eine Korrelation zwischen der Dauer des Aufenthaltes und dem Vorhandensein von Komorbiditäten oder Komorbiditäten besteht, wofür ein nicht parametrischer Mann-Whitney-U-Test angewendet wird.

Darüber hinaus wird der Zusammenhang zwischen der Aufenthaltsdauer und dem Auftreten von Komplikationen sowie dem Outcome betrachtet. Insbesondere wird untersucht, ob ein längerer stationärer Aufenthalt mit einem schlechteren Outcome assoziiert ist und wie lange die durchschnittliche Verweildauer bei Tieren ist, die während des Aufenthaltes verstorben sind. Auch hierfür wird ein Mann-Whitney-U-Test verwendet.

#### Dauer des postoperativen stationären Aufenthaltes

Die durchschnittliche Dauer des postoperativen stationären Aufenthalts wird analysiert, um potenzielle Zusammenhänge mit verschiedenen Einflussfaktoren zu untersuchen. Im Rahmen der Analyse wird geprüft, ob eine Korrelation zwischen der Aufenthaltsdauer und dem Vorliegen von Komorbiditäten besteht. Darüber hinaus erfolgt eine Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Aufenthaltsdauer und dem Auftreten postoperativer Komplikationen sowie dem Behandlungsergebnis (Outcome). Zur statistischen Auswertung aller drei Fragestellungen wird der Mann-Whitney-U-Test verwendet.

#### Patienten-Outcome

Die Überlebensrate der Patienten wird anhand der Anzahl an Überlebenden und Verstorbenen mittels Häufigkeitsauszählung überprüft.

Das Überleben des Patienten wird hierbei definiert als das Fortbestehen des Lebens bis zum Zeitpunkt der Entlassung oder bei der letzten klinischen Vorstellung im Zusammenhang mit dem vorliegenden Fall. Für die statistische Analyse werden sowohl Tiere, die euthanasiert wurden, als auch jene, die in Agonie verstorben sind, als Nicht-Überlebende klassifiziert.

---

Es wird untersucht, ob eine Korrelation zwischen dem Überleben der Patienten und den bereits beschriebenen Faktoren besteht.

#### 4.7.5.5 Todesursache

Im Rahmen einer deskriptiven Auswertung wird ermittelt, welche Gründe am häufigsten zum Tod oder zur Euthanasie des Patienten führen und wie oft der Bauchwandabriss tatsächlich als Hauptgrund für die Euthanasie angegeben wurde. Die Kategorisierung erfolgte wie hier angegeben:

- Kategorie 1: Akutes Versterben oder Euthanasie in Agonie
  - Kategorie 2: Schlechte Gesamtprognose, Verschlechterung des Allgemeinzustandes, Besitzerentscheidung
  - Kategorie 3: Bauchwandabriss als Grund für die Euthanasie
-

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Patientendaten

Im Zeitraum Januar 2010 bis Dezember 2023 wird bei 89 Tieren (65 Katzen und 24 Hunde) ein traumatischer Bauchwandabriss in der Klinik für Kleintiere – Chirurgie der Justus-Liebig-Universität Gießen diagnostiziert. Anteilig vom Gesamtklientel aus diesem Zeitraum (n= 34.588) entspricht dies etwa 0,26 %.

#### 5.1.1 Alter

Der Datensatz des Patientenalters reduziert sich auf 64 Beobachtungen, da für eine Katze die Altersangabe nicht dokumentiert ist.

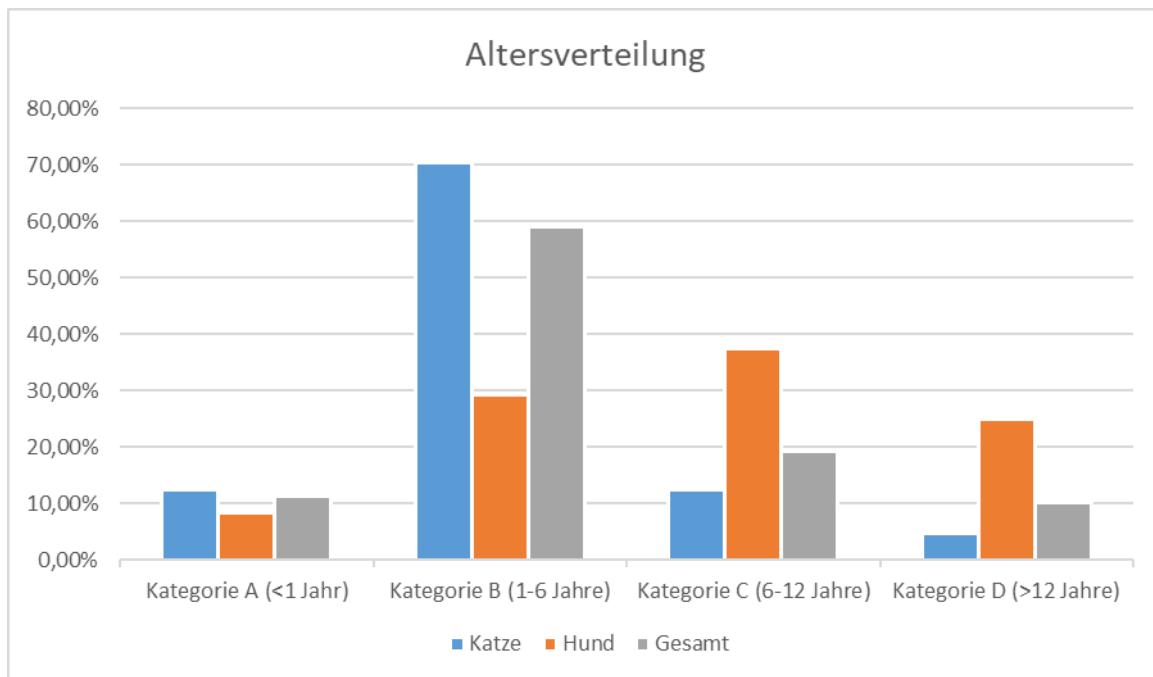
Die deskriptive Analyse der Alterskategorien zeigt, dass die Mehrheit der Katzen in die Alterskategorie B fällt, die 70,31 % der Stichprobe ausmacht. Alterskategorien A und C sind mit jeweils 12,5 % der Katzen gleich stark vertreten. Die Alterskategorie D weist den geringsten Anteil auf, mit lediglich 4,69 % der Katzen.

Die Mehrheit der Katzen ist jung, da das mittlere Alter bei 3,93 Jahren liegt und der größte Teil der Werte im Bereich von 1,5 bis 4,5 Jahren angesiedelt ist. Das jüngste Tier ist 0,5 Jahre alt. Es gibt zudem einzelne deutlich ältere Patienten (bis zu 17,5 Jahre), die als Ausreißer in der Stichprobe betrachtet werden können.

Bei den untersuchten Hunden beträgt das durchschnittliche Alter 7,96 Jahre, wobei die Standardabweichung 4,55 Jahre beträgt. Das jüngste ist Tier 0,5 und das Älteste 16 Jahre alt.

Die deskriptive Analyse der Alterskategorien bei Hunden zeigt, dass der Großteil der Tiere in die mittleren Alterskategorien B (29,17 %) und C (37,50 %) fällt, was zusammen 66,67 % der Stichprobe ausmacht. Alterskategorie D umfasst 25 % der Hunde, während die Alterskategorie A mit 8,33 % den geringsten Anteil an der Gesamtstichprobe aufweist. Dies deutet darauf hin, dass die Mehrheit der Hunde in den mittleren bis älteren Altersgruppen vertreten ist (Abbildung 17).

---



**Abbildung 17: Altersverteilung der Patienten (Katze, Hund, Gesamt) in vier Alterskategorien: Kategorie A (<1 Jahr), Kategorie B (1–6 Jahre), Kategorie C (6–12 Jahre) und Kategorie D (>12 Jahre). Die prozentualen Anteile der einzelnen Altersgruppen sind für Katzen, Hunde und alle Patienten zusammen dargestellt.**

Die Altersverteilung der Hunde zeigt eine relativ große Streuung, mit einem Durchschnittsalter von 7,96 Jahren und einer Standardabweichung von 4,55 Jahren. Die meisten Hunde sind zwischen 4,5 und 12,25 Jahre alt, und die Daten umfassen sowohl sehr junge als auch sehr alte Hunde. Der Median liegt bei 8 Jahren, was darauf hindeutet, dass die Altersverteilung in der Mitte relativ ausgeglichen ist

Die Altersverteilung zeigt, dass der Großteil der Tiere jünger ist, mit einem Medianalter von 3,5 Jahren. Es gibt eine relativ große Spannweite im Alter, da die Standardabweichung 4,41 Jahre beträgt und, dass das Alter der Tiere zwischen 0,5 und 17,5 Jahren variiert. Die Mehrheit der Tiere ist zwischen 1,5 und 8 Jahren alt, wobei es einige ältere Tiere gibt (Maximum von 17,5 Jahren).

Bei Betrachtung des Zusammenhanges zwischen dem Alter des Patienten und der Mortalität, scheinen ältere Katzen tendenziell eine geringere Sterbewahrscheinlichkeit zu haben. Dieser Effekt ist statistisch nicht signifikant ( $p = 0,6150$ )

Das Alter hat auch bei Hunden keinen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit zu versterben ( $p = 0,0563$ ). Der p-Wert liegt knapp über der Signifikanzschwelle von 0,05, was bedeutet, dass das Alter möglicherweise eine Tendenz erkennen lässt, das Sterberisiko zu erhöhen, jedoch nicht auf einem signifikanten Niveau.

Insgesamt hat für Hunde und Katzen das Alter keinen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit aufgrund eines Traumas mit Bauchwandabriss zu versterben ( $p = 0,4954$ )

Die Altersverteilung der Hunde zeigt eine relativ große Streuung, mit einem Durchschnittsalter von 7,96 Jahren und einer Standardabweichung von 4,55 Jahren. Die meisten Hunde sind zwischen 4,5 und 12,25 Jahre alt, und die Daten umfassen sowohl sehr junge als auch sehr alte Hunde. Der Median liegt bei 8 Jahren, was darauf hindeutet, dass die Altersverteilung in der Mitte relativ ausgeglichen ist

Die Altersverteilung zeigt, dass der Großteil der Tiere jünger ist, mit einem Medianalter von 3,5 Jahren. Es gibt eine relativ große Spannweite im Alter, da die Standardabweichung 4,41 Jahre beträgt und, dass das Alter der Tiere zwischen 0,5 und 17,5 Jahren variiert. Die Mehrheit der Tiere ist zwischen 1,5 und 8 Jahren alt, wobei es einige ältere Tiere gibt (Maximum von 17,5 Jahren).

### 5.1.2 Gewicht

Insgesamt werden Daten von 88 Tieren analysiert mit einem durchschnittlichen Gewicht von 6,11 kg (Standardabweichung = 6,03 kg). Das leichteste Tier wiegt 1,2kg und das Schwerste 40kg.

Das Körpergewicht bei den Katzen liegt zwischen 1,2 kg und 7,1 kg, wobei das durchschnittliche Gewicht 4,02 kg beträgt (Standardabweichung = 1,15 kg)

Bei Hunden liegt das mittlere Körpergewicht bei etwa 12 kg (Standardabweichung = 9,54 kg), wobei die Spannweite zwischen 2,7 kg und 40 kg liegt. In die Analyse können nur 23 Hunde mit einbezogen werden, da zu einem Tier kein Gewicht dokumentiert ist.

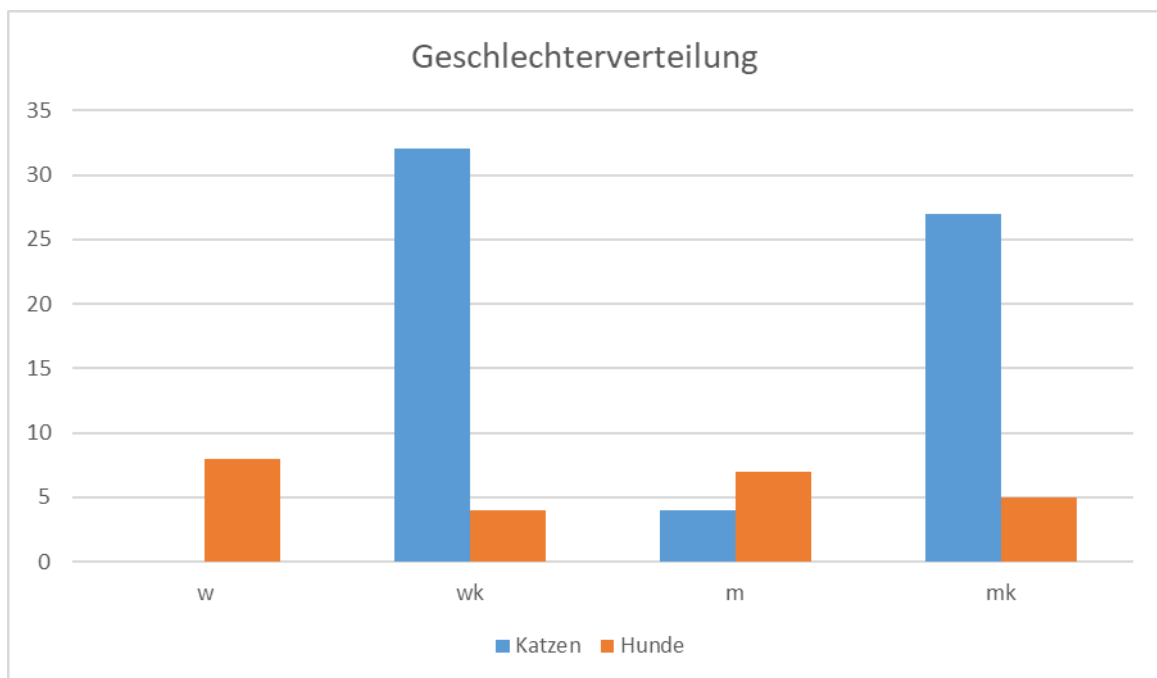
Die logistische Regression zeigt, dass das Gewicht keinen signifikanten Einfluss auf die Sterbewahrscheinlichkeit bei Katzen ( $p = 0,2863$ ), Hunden ( $p = 0,6814$ ) oder beiden gemeinsam ( $p = 0,8066$ ) hat.

---

### 5.1.3 Geschlecht

In der vorliegenden Analyse zeigt sich, dass bei den Katzen der überwiegende Teil der Tiere kastriert ist. Kastrierte Weibchen machen mit 50,79 % den größten Anteil aus, gefolgt von kastrierten Männchen mit 42,86 %. Der Anteil unkastrierter Tiere ist gering (6,35 % männliche und keine unkastrierten weiblichen Katzen). Bei den Hunden ist die Geschlechterverteilung etwas gleichmäßiger. Weibliche Tiere stellen 33,33 % der Stichprobe, gefolgt von männlichen Tieren mit 29,17 %. Der Anteil kastrierter Hunde ist geringer als bei den Katzen, mit 20,83 % männlich-kastrierten Tieren und 16,67 % weiblich-kastrierten.

Über alle Spezies hinweg dominieren die kastrierten Tiere, wobei 41,38 % kastrierte Weibchen und 36,78 % kastrierte Männchen sind. Der Anteil unkastrierter Tiere liegt bei 12,64 % für männliche und 9,20 % für weibliche Tiere. Für zwei Katzen fehlten Angaben zum Geschlecht (Abbildung 18).



**Abbildung 18: Geschlechterverteilung der Patienten (Katzen und Hunde).** Die x-Achse zeigt die Kategorien: weiblich (w), weiblich kastriert (wk), männlich (m) und männlich kastriert (mk). Die y-Achse stellt die absolute Anzahl der Tiere in den jeweiligen Kategorien dar. Die Verteilung wird getrennt für Katzen (blau) und Hunde (orange) dargestellt.

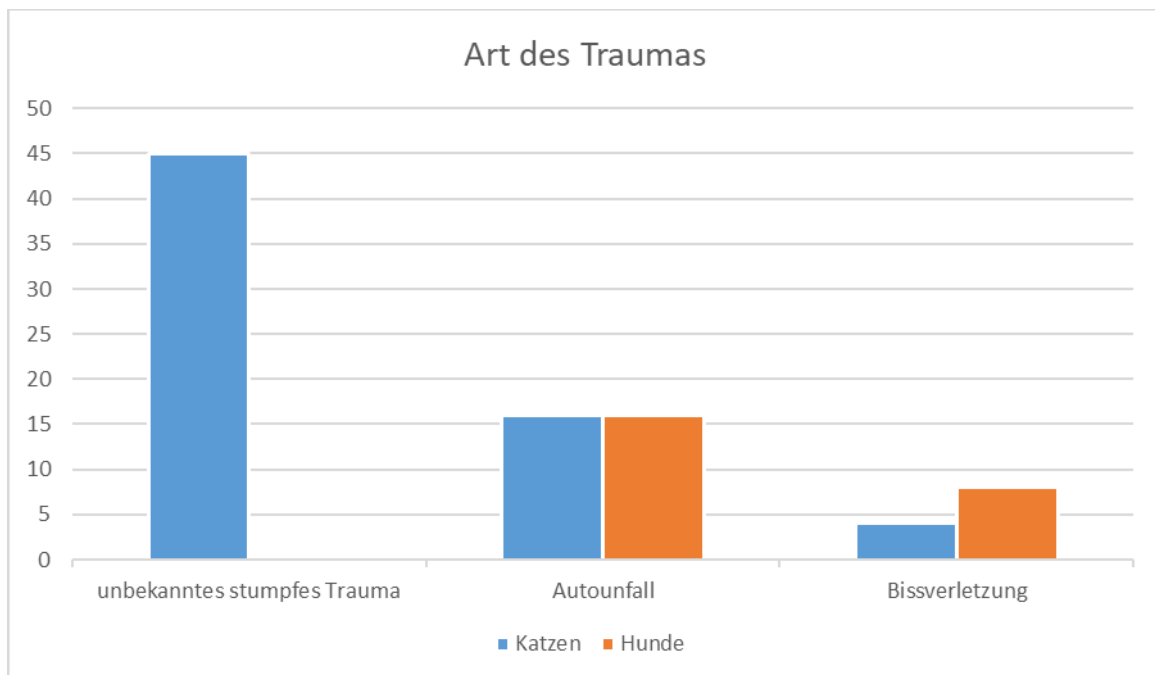
## 5.2 Anamnese

### 5.2.1 Art des Traumas

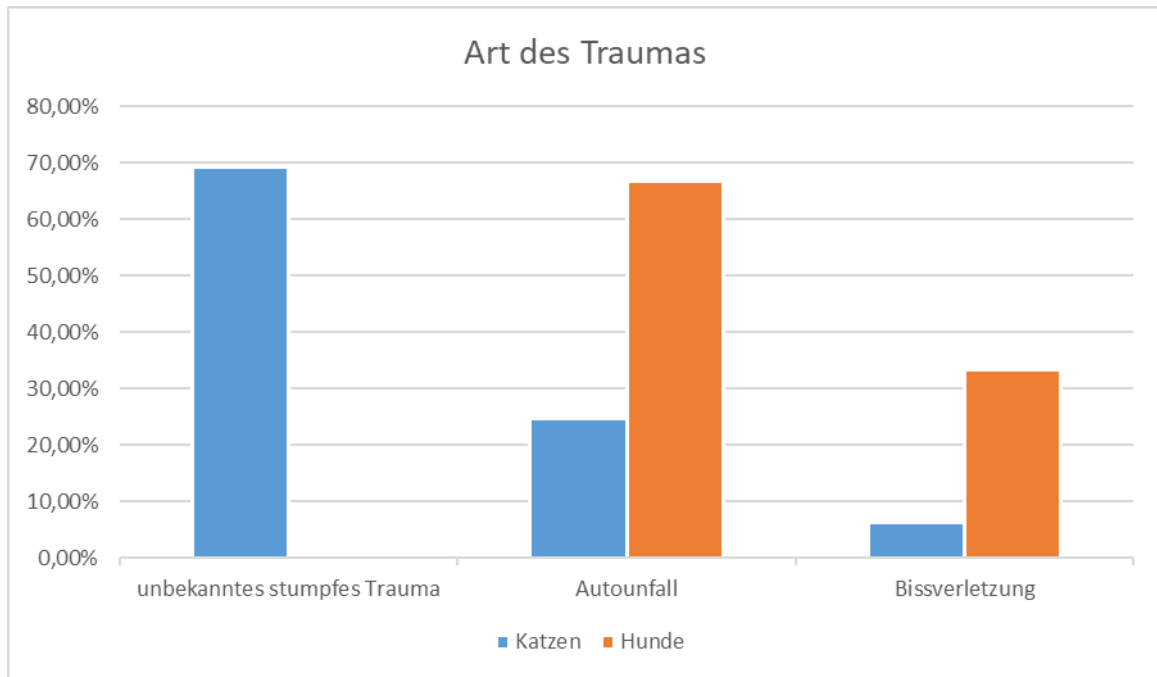
Die Analyse der Traumakategorien bei Katzen und Hunden zeigt signifikante Unterschiede in der Verteilung der drei untersuchten Traumaursachen (Autounfall, perforierende Verletzungen, wie z.B. Bissverletzungen oder unbekanntes stumpfes Trauma).

Bei den vorgestellten Katzen ist die häufigste Art des Traumas das unbekannte stumpfe Trauma mit 45 dokumentierten Fällen (69,23 %). In 16 Fällen (24,62 %) wurde ein Automobiltrauma beobachtet und bei 4 Katzen (6,15 %) sind Bissverletzungen die Ursache. Im Gegensatz dazu sind keine unbekanntes Traumata bei Hunden erfasst. 16 Hunde (66,67 %) haben ein Automobiltrauma und 8 Tiere (33,33 %) Bissverletzungen erlitten (Abbildung 19, Abbildung 20).

Diese Unterschiede sind statistisch signifikant ( $p = < 0,0001$  bei Katzen;  $p = 0,0003$  bei Hunden). Es besteht somit ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Spezies und der Art des Traumas ( $p < 0,0001$ ).



**Abbildung 19: Art des Traumas bei Katzen und Hunden. Die x-Achse zeigt die Kategorien der traumatischen Ereignisse: unbekanntes stumpfes Trauma, Autounfall und Bissverletzung. Die y-Achse stellt die absolute Anzahl der Tiere dar, die von den jeweiligen Traumata betroffen sind. Die Verteilung wird getrennt für Katzen (blau) und Hunde (orange) dargestellt.**



**Abbildung 20: Art des Traumas bei Katzen und Hunden in prozentualer Darstellung.** Die x-Achse zeigt die Kategorien der traumatischen Ereignisse: unbekanntes stumpfes Trauma, Autounfall und Bissverletzung. Die y-Achse gibt den prozentualen Anteil der Tiere an, die von den jeweiligen Traumata betroffen sind. Die Verteilung ist getrennt für Katzen (blau) und Hunde (orange) dargestellt.

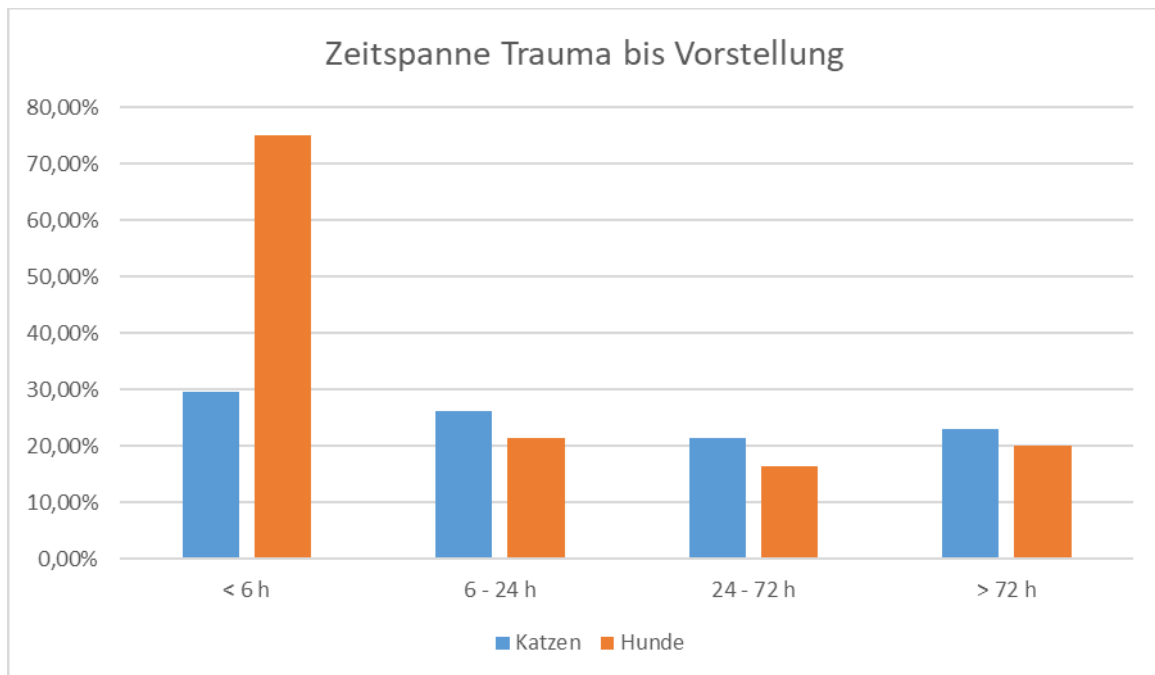
### 5.2.2 Zeitspanne zwischen dem Trauma und der klinischen Vorstellung

Für vier Katzen liegen keine Angaben zum Zeitpunkt des Traumas vor. Bei den dokumentierten Fällen zeigt sich eine relativ gleichmäßige Verteilung der Zeitspanne zwischen Trauma und Vorstellung. Innerhalb der ersten 6 Stunden nach dem Trauma werden 29,51 % (n=18) der Katzen vorgestellt, während 26,23 % (n=16) im Zeitraum von 6 bis 24 Stunden stationär aufgenommen werden. Im Zeitfenster von 24 bis 72 Stunden beträgt der Anteil 21,31 % (n=13), und nach mehr als 72 Stunden kommen 22,95 % (n=14) der Katzen zur klinischen Untersuchung.

Im Gegensatz dazu wird der größte Anteil der Hunde (75 %, n=18) innerhalb der ersten 6 Stunden nach dem Trauma vorgestellt. Nach 6 bis 24 Stunden beträgt der Anteil 8,33 % (n=2), nach 24 bis 72 Stunden 4,17 % (n=1), und 12,5 % (n=3) werden erst nach mehr als 72 Stunden untersucht.

Insgesamt werden 42,35 % (n=36) aller Tiere innerhalb der ersten 6 Stunden nach dem Trauma vorgestellt, was den größten Anteil ausmacht. Die Verteilung auf die weiteren Kategorien zeigt sich mit 21,28 % (n=18) für 6 bis 24 Stunden, 16,47 % (n=14) für 24 bis 72 Stunden und 20 % (n=17) für mehr als 72 Stunden relativ gleichmäßig (Abbildung 21).

Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Spezies und der Zeit bis zur Vorstellung ( $p = 0,0015$ ), was zeigt, dass Hunde deutlich früher tierärztlich vorstellig werden als Katzen.



**Abbildung 21: Zeitintervall zwischen traumatischem Ereignis und klinischer Vorstellung bei Katzen und Hunden in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Zeitkategorien (< 6 Stunden, 6–24 Stunden, 24–72 Stunden, > 72 Stunden), während die y-Achse den prozentualen Anteil der vorgestellten Tiere angibt, getrennt nach Spezies (Katzen: blau, Hunde: orange).**

Von 18 Katzen, die innerhalb von 6 Stunden in die Klinik zur Erstvorstellung kommen überleben 61,11 % ( $n=11$ ) und 38,89 % ( $n=7$ ) versterben. 81,25 % ( $n=13$ ) der Katzen, die nach 6-24 Stunden vorstellig werden, überleben und 18,75 % ( $n=3$ ) versterben. Die Überlebensrate in der Zeitspanne 24-72 Stunden bei Katzen liegt bei 69,23 % ( $n=9$ ), wohingegen 30,77 % ( $n=4$ ) nicht überleben. Vergehen mehr als 72 Stunden bis zur klinischen Untersuchung versterben 14,29 % ( $n=2$ ) und 85,71 % der Katzen überleben.

Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Zeitspanne vom Traumazeitpunkt bis zur Vorstellung des Patienten und dem Überleben der Katzen ( $p = 0,4124$ ). Obwohl der größte Teil der Katzen unabhängig von der dokumentierten Zeitspanne überlebt (73,77 %) ist die Zeit bis zur Behandlung nicht ausschlaggebend für das klinische Ergebnis.

66,67 % ( $n=12$ ) der Hunde, die in den ersten 6 Stunden vorgestellt werden überleben, 33,33 % ( $n=6$ ) versterben. Alle Hunde, die in einem Zeitraum 6-24 Stunden ( $n=2$ ), 24-72

Stunden (n=1) und später als 72 Stunden (n=3) nach dem Trauma vorgestellt werden, überleben.

Insgesamt 75 % der Hunde überlebt unabhängig von der Zeit, die vom Trauma bis zur Erstuntersuchung vergeht. Es besteht keine statistisch signifikante Korrelation ( $p = 0,5453$ ).

Auch für beide Spezies zusammen genommen kann kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Überleben der Patienten und der Zeit bis zur Vorstellung festgestellt werden ( $p = 0,2153$ ).

### **5.3 Klinik und Diagnostik**

Es wird die systematische Erfassung klinischer Befunde und diagnostischer Maßnahmen bei Tieren mit traumatischen Bauchwandabrissen ausgewertet. Ziel ist es, sowohl die klinische Präsentation als auch die bildgebenden Verfahren zu analysieren, um die diagnostische Genauigkeit und die Zusammenhänge mit dem weiteren Verlauf und Outcome zu bewerten.

#### **5.3.1 Form der Diagnosestellung**

Bei 54,17 % (n = 13) der Hunde erfolgt die Diagnosestellung auf Grundlage klinischer Untersuchungen, während in 87,5 % (n = 21) der Fälle die Diagnose mittels radiologischer Verfahren gestellt wird (Abbildung 23). Eine intraoperative Diagnosestellung wird bei 8,33 % der Hunde dokumentiert. Alternative Formen der Diagnosestellung sind nicht verzeichnet.

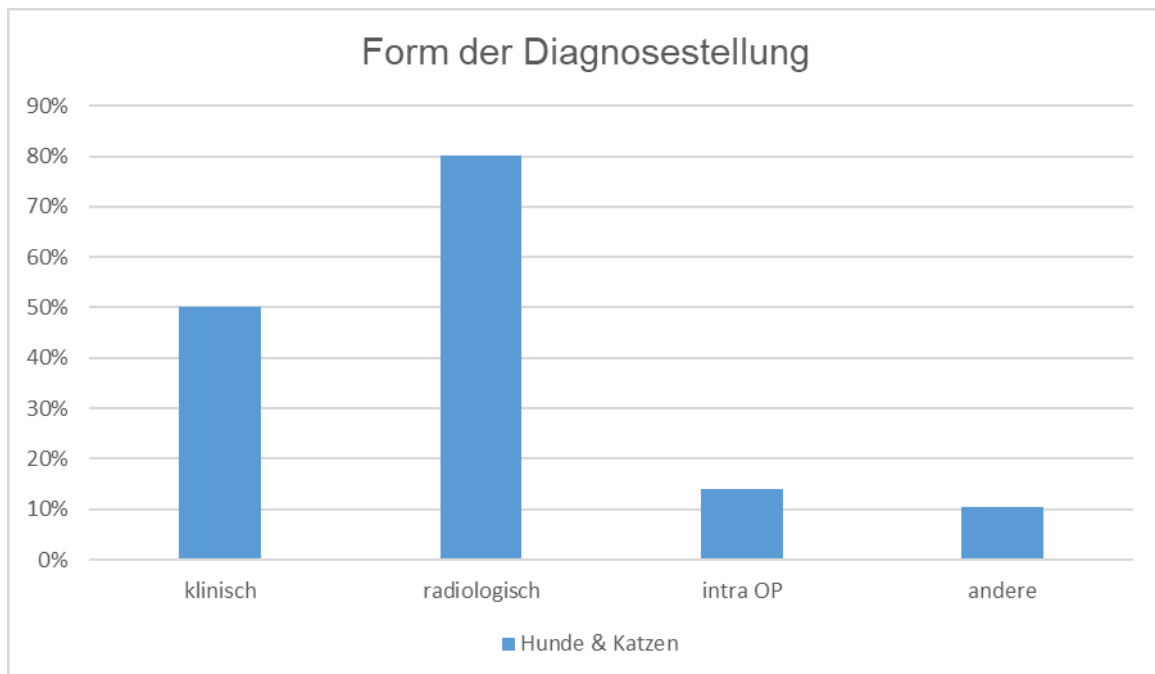
Bei 46,88 % (n = 30) der Katzen erfolgt die Diagnosestellung anhand klinischer Untersuchungen, während in 76,56 % (n = 49) der Fälle radiologische Verfahren genutzt werden. Eine intraoperative Diagnosestellung wird in 17,19 % (n = 11) der Fälle dokumentiert, und bei 14,06 % (n = 9) der Katzen wird die Diagnose auf andere Weise gestellt (Tabelle 4).

Zusammengefasst erfolgt die Diagnosestellung bei 48,86 % (n = 43) der Tiere klinisch und in 79,5 % (n = 70) der Fälle mittels radiologischer Verfahren. Eine intraoperative Diagnosestellung wird in 14,77 % (n = 13) der Fälle dokumentiert, während bei 10,23 % (n = 9) eine andere Form der Diagnosestellung verzeichnet ist (Abbildung 22, Tabelle 4).

---

Spezies	Klinische Diagnosestellung	Radiologische Diagnosestellung	Diagnosestellung intraoperativ	Andere Form der Diagnosestellung
Katze	46,88 % (n=30)	76,56 % (n=49)	17,19 % (n=11)	14,06 % (n=9)
Hund	54,17 % (n=13)	87,5 % (n=21)	8,33 % (n=2)	/
gesamt	48,86 % (n=43)	79,5 % (n=70)	14,77 % (n=13)	10,23 % (n=9)

**Tabelle 4:** Gezeigt wird die prozentuale Verteilung der verschiedenen Formen der Diagnosestellung bei Hunden und Katzen. Erfasst sind die klinische Diagnosestellung, die radiologische Diagnosestellung, intraoperative Diagnosen sowie andere Formen der Diagnosestellung. Die Tabelle enthält sowohl die prozentualen Anteile als auch die absoluten Fallzahlen (n), aufgeschlüsselt nach den Spezies Katze, Hund und der Gesamtpopulation.



**Abbildung 22:** Form der Diagnosestellung bei Hunden und Katzen in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Kategorien der Diagnosestellung (klinisch, radiologisch, intraoperativ, andere), während die y-Achse den prozentualen Anteil der Tiere angibt, deren Diagnose auf die jeweilige Weise gestellt wurde.

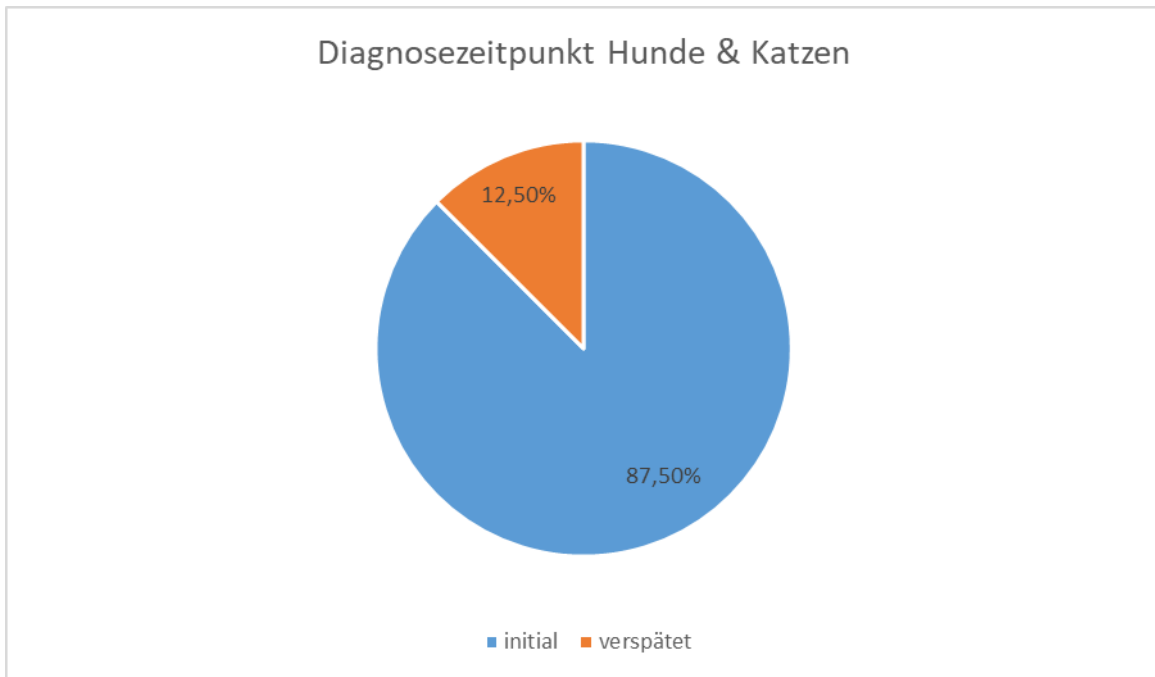
Bei allen Hunden (100 %), deren Diagnose intraoperativ erfolgt, bleibt die klinische und/oder radiologische Untersuchung zuvor ohne Ergebnis. Bei Katzen trifft dies in 80 % der Fälle zu, und über beide Spezies hinweg beträgt der Anteil 83 %.



Abbildung 23: Röntgenbilder des Abdomens (links: Ventrodorsal; rechts: Laterolateral) einer dreijährigen Europäisch Kurzhaar-Katze in 2 Strahlengängen mit linksseitig unklar abgrenzbarer Bauchwand und freiem Gas im Subkutangewebe. Das rechte Hemipelvis ist nach ventral und dorsal disloziert, das rechte Iliosakralgelenk sitzt nicht in situ. Linksseitig zeigen sich Frakturlinien in Ala ossis ilii und Ramus cranialis ossis pubis sowie eine Stufenbildung der Beckensymphyse. Multiple subkutane Gaseinschlüsse verlaufen entlang der Lendenwirbelsäule bis zum Sakrum. Medial des linken Kniegelenks projiziert sich eine ovale, weichteildichte Struktur, die in der zweiten Ebene nicht darstellbar ist. Als Befunde bestehen multiple Beckenfrakturen, darunter Frakturen der linken Ala ossis mit Ausbruchsfragmenten und eine Luxation des rechten Iliosakralgelenks. Zudem liegt eine Beckensymphysiolyse sowie ein linksseitiger Bauchwandabriss mit Vorfall von Fettgewebe und Abriss eines knöchernen Beckenfragments vor. Es zeigt sich ein subkutanes Emphysem im Bereich der Lendenwirbelsäule und des Beckens sowie eine weichteildichte, rundliche Struktur medial des linken Kniegelenks.

### 5.3.2 Zeitpunkt der Diagnosestellung

Bei 85,94 % (n=55) der Katzen erfolgt die Diagnosestellung direkt während der Erstuntersuchung und -stabilisation, während in 14,06 % (n=9) der Fälle die Diagnose verzögert gestellt wird. Bei Hunden wird die Diagnose in 91,67 % (n=22) der Fälle initial und in 8,33 % (n=2) verspätet gestellt. Insgesamt erfolgt die Diagnosestellung bei beiden Spezies in 87,5 % (n=77) der Fälle sofort und in 12,5 % (n=11) verzögert (Abbildung 24).



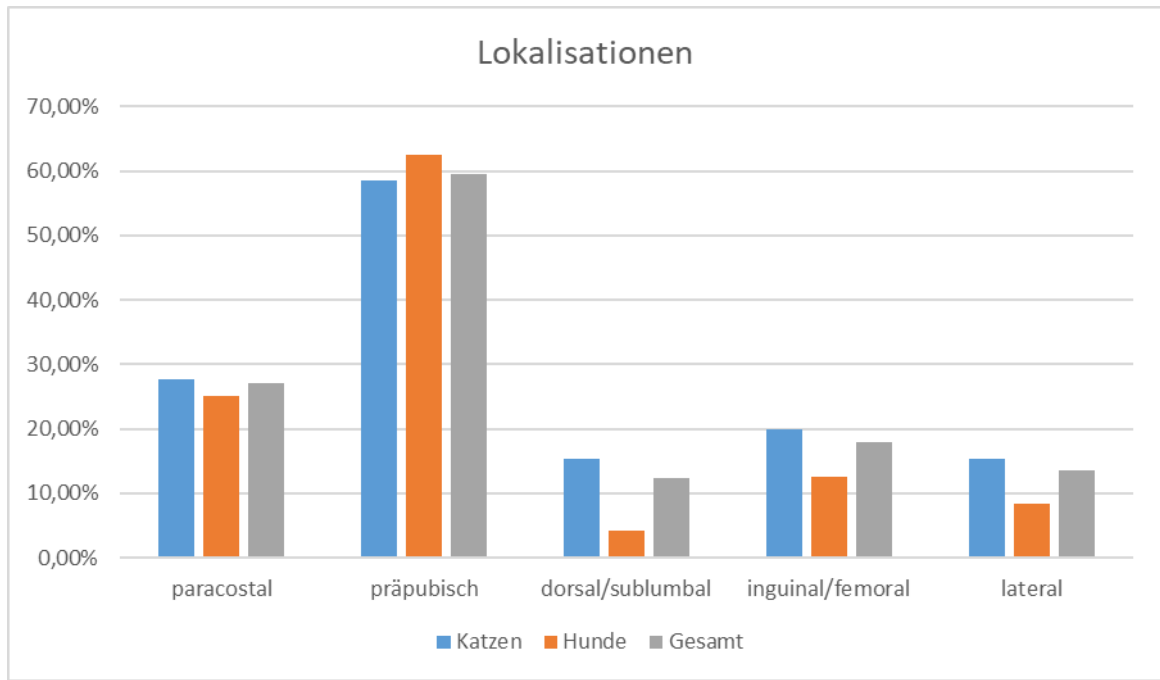
**Abbildung 24: Diagnosezeitpunkt bei Hunden und Katzen in prozentualer Darstellung. Der Kreisdiagramm zeigt die Verteilung der initial gestellten Diagnosen (blau) und der verspätet gestellten Diagnosen (orange) für die gesamte Patientenpopulation.**

Es besteht sowohl bei Katzen, als auch bei Hunden kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Diagnosezeitpunkt und dem Überleben der Patienten (Katzen  $p = 0,4243$ ; Hunde  $p = 1,000$ ). Ebenso verhält es sich für beide Spezies zusammen ( $p = 0,7207$ ).

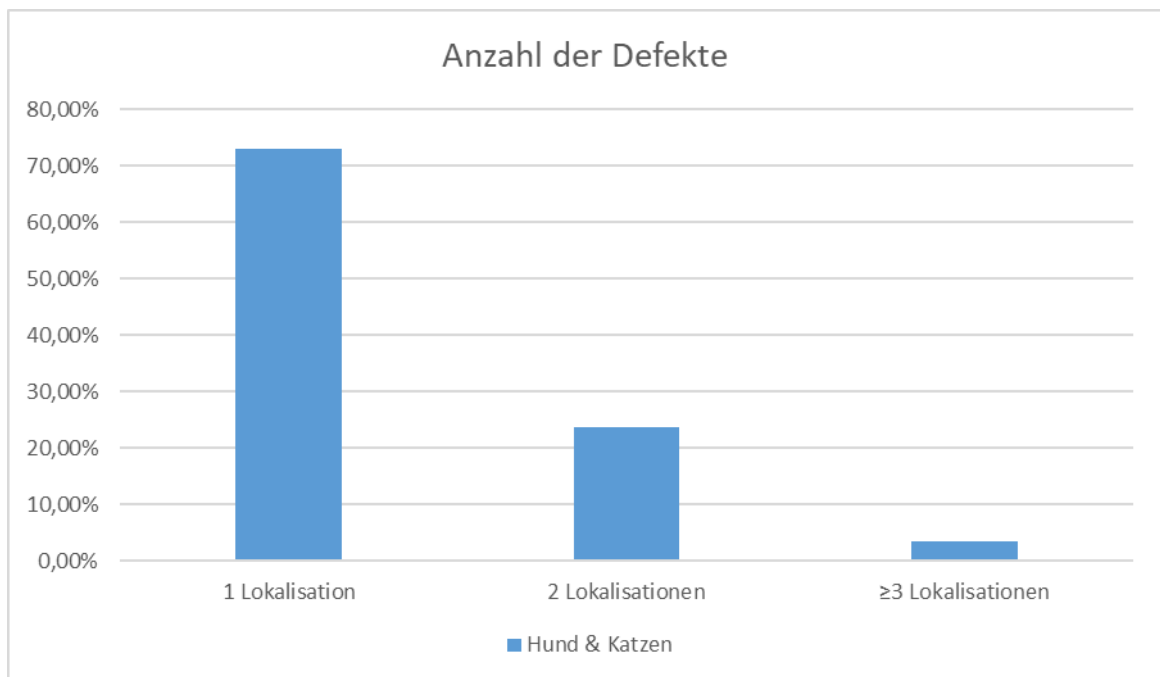
### 5.3.3 Lokalisationen

27,69 % ( $n=18$ ) der Katzen und 25 % ( $n=6$ ) der Hunde weisen einen paracostalen Bauchwandabriss auf. Ein präpubischer Bauchwandabriss wird bei 58,46 % ( $n=38$ ) der Katzen und 62,5 % ( $n=15$ ) der Hunde diagnostiziert. Laterale Bauchwandabrisse treten mit 15,38 % ( $n=10$ ) bei Katzen und 8,33 % ( $n=2$ ) bei Hunden deutlich seltener auf. Ebenso verhält es sich bei der dorsalen bzw. sublumbalen Lokalisation. Hiervon sind 15,38 % ( $n=10$ ) der Katzen und 4,17 % ( $n=1$ ) der Hunde betroffen. 20 % ( $n=13$ ) der Katzen und 12,5 % ( $n=3$ ) der Hunde weisen Bauchwandabrisse auf, die in der Inguinal-/Femoralregion lokalisiert sind.

Insgesamt sind bei beiden Spezies die meisten Bauchwandabrisse mit 59,55 % ( $n=53$ ) präpubisch lokalisiert. Die zweithäufigste Lokalisation ist paracostal mit 26,97 % ( $n=24$ ). Eher weniger vertreten sind inguinale/femorale (17,98 %;  $n=16$ ), laterale (13,48 %;  $n=12$ ) und dorsale/sublumbale Defekte (12,36 %;  $n=11$ ) (Abbildung 25).



**Abbildung 25: Lokalisation der Defekte bei Katzen, Hunden und der Gesamtpopulation, dargestellt in prozentualen Anteilen. Die x-Achse zeigt die verschiedenen Lokalisationen (paracostal, präpubisch, dorsal/sublumbal, inguinal/femoral, lateral), während die y-Achse die jeweiligen prozentualen Anteile der Tiere darstellt, getrennt nach Spezies (Katzen: blau, Hunde: orange) und gesamt (grau).**



**Abbildung 26: Anzahl der erfassten Defekte bei Hunden und Katzen, dargestellt in prozentualen Anteilen. Die x-Achse zeigt die Kategorien der Defektanzahl (1 Lokalisation, 2 Lokalisationen, ≥3 Lokalisationen), während die y-Achse die jeweiligen prozentualen Anteile der Tiere darstellt. Die Daten umfassen die kombinierte Darstellung für Hunde und Katzen.**

In den meisten Fällen treten Bauchwandabriss singularär auf (73,03 %). Allerdings sind auch Kombinationen von zwei (23,60 %) oder mehr (3,37 %) Lokalisationen dokumentiert (Abbildung 26).

Die präpubische Lokalisation stellt mit 38,20 % (n=34) die häufigste Einzel-Lokalisation dar, gefolgt von paracostalen Bauchwandabrissen mit 22,47 % (n=20). Die Verteilung der Kombinationen zwischen verschiedenen Lokalisationen ist stark variabel. Am häufigsten tritt die Kombination präpubisch mit inguinal/ femoral auf, welche 10,11 % der Fälle (n=9) ausmacht.

#### 5.3.4 Komorbiditäten

Bei 92 % (n=60) der Katzen und 95,83 % (n=23) der Hunde werden Begleitverletzungen zusätzlich zum Bauchwandabriss diagnostiziert. Unter den Katzen zeigt sich, dass 27,69 % (n=18) eine Begleitverletzung aufweisen, 21,54 % (n=14) zwei und 13,85 % (n=9) drei Begleitverletzungen. Bei 13,85 % (n=9) der Katzen werden vier Begleitverletzungen dokumentiert, während fünf Begleitverletzungen bei 1,54 % (n=1) auftreten.

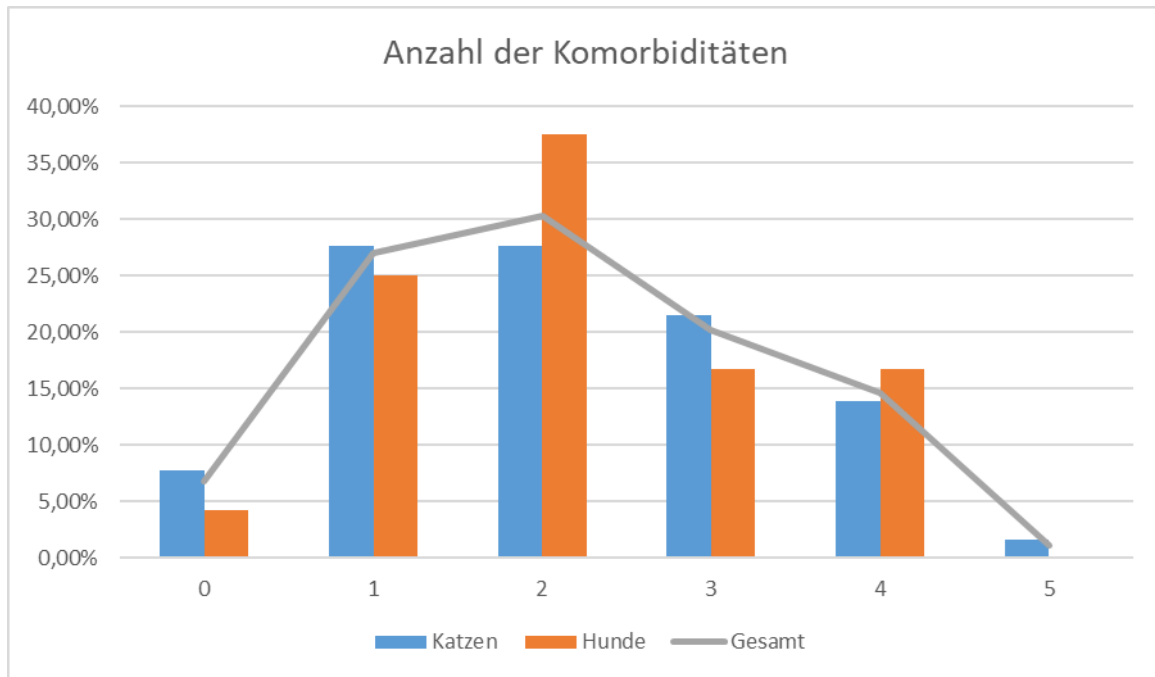
Bei Hunden haben 37,50 % (n=9) zwei Begleitverletzungen, während 25 % (n=6) eine einzige Begleitverletzung aufweisen. Bei jeweils 16,67 % (n=4) der Hunde werden drei oder vier Begleitverletzungen festgestellt.

Bei Hunden haben 37,50 % (n=9) zwei Begleitverletzungen, während 25 % (n=6) eine einzige Begleitverletzung aufweisen. Bei jeweils 16,67 % (n=4) der Hunde werden drei oder vier Begleitverletzungen festgestellt.

Insgesamt treten bei 93,26 % aller Tiere Komorbiditäten auf, während nur bei 6,74 % der Patienten keine zusätzlichen Erkrankungen dokumentiert werden können. Etwa ein Drittel (30,34 %) der Patienten weist zwei Komorbiditäten auf und nur 6,74 % haben keine. Insgesamt sind bis zu 5 Komorbiditäten dokumentiert (Abbildung 27, Tabelle 5).

Eine statistische Signifikanz in der Beziehung zwischen der Spezies und dem Vorhandensein von Komorbiditäten besteht nicht ( $p = 0,6784$ ).

---



**Abbildung 27:** Verteilung der Anzahl der dokumentierten Komorbiditäten bei Katzen, Hunden und in der Gesamtpopulation in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Anzahl der Komorbiditäten (0 bis 5), während die y-Achse die entsprechenden prozentualen Anteile angibt. Die Farben repräsentieren die Spezies (Katzen: blau, Hunde: orange) sowie die Gesamtpopulation (graue Linie).

Komorbiditäten	singulär	kombiniert	gesamt
Schockgeschehen	1	24	25
Femurkopf- und Iliosakralgelenksluxationen	3	24	27
Andere Verletzungen des Bewegungsapparates	7	27	34
Zwerchfellruptur	5	12	17
Weitere Thoraxtraumata	1	17	18
Urogenitaltrakt	2	16	18
Gastrointestinaltrakt	/	5	5
Andere Abdominalverletzungen	/	6	6
weitere Weichteiltraumata	3	18	21
Neurologische Defizite	2	15	17

**Tabelle 5:** Darstellung der dokumentierten Komorbiditäten bei Hund und Katze, unterteilt in singuläres oder kombiniertes Auftreten. Die Tabelle zeigt die Häufigkeit einzelner Begleitverletzungen sowie deren Kombinationen bei den untersuchten Patienten.

71,67 % (n=43) der Katzen mit dokumentierten Komorbiditäten überleben, während keine Katze ohne Begleitverletzungen verstirbt (n=0). Trotz dieser Unterschiede zeigt sich keine statistisch signifikante Korrelation ( $p = 0,3147$ ), was bedeutet, dass das Vorhandensein von Komorbiditäten keinen nachweisbaren Einfluss auf das Überleben hat.

Auch bei Hunden besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen Komorbiditäten und Überlebensstatus ( $p = 1,0000$ ). Hunde mit Komorbiditäten überleben zu 73,91 % (n=17), während 100 % (n=1) der Hunde ohne dokumentierte Begleitverletzungen überleben.

Für die gesamte Patientengruppe überleben 72,29 % (n=60) der Patienten mit dokumentierten Komorbiditäten und 100 % (n=6) der Patienten ohne Komorbiditäten. Insgesamt wird keine signifikante Beziehung zwischen dem Vorhandensein von Komorbiditäten und der Überlebensrate festgestellt ( $p = 0,1930$ ).

### 5.3.5 Vorfall von Abdomeninhalt

73,85 % der Katzen (48 von 65) weisen vorgefallene Organe auf, während 26,15 % (17 von 65) keine Organverlagerungen aufweisen. Bei den Hunden zeigen 58,33 % (14 von 24) Vorfälle von Abdomeninhalt, im Gegensatz zu 41,67 % (10 von 24) ohne Organvorfall. Insgesamt haben 69,66 % der Tiere (62 von 89) vorgefallene Organe. Bei 30,34 % (27 von 89) kommt es nicht zu einem Vorfall von Abdominalorganen. Vorgefallene Organe sind bei Katzen häufiger als bei Hunden dokumentiert (Tabelle 6).

Spezies	Gastrointestinaltrakt	Fett, Omentum majus	Urogenitaltrakt	Andere Abdominalorgane
Katzen	54,17 % (n=26)	68,75 % (n=33)	25 % (n=12)	16,67 % (n=8)
Hunde	85,71 % (n=12)	28,57 % (n=4)	35,71 % (n=5)	14,29 % (n=2)
gesamt	61,29 % (n=38)	59,68 % (n=37)	27,42 % (n=17)	16,13 % (n=10)

**Tabelle 6: Übersicht der dokumentierten Organvorfälle bei Katzen und Hunden, aufgeteilt nach betroffenen Organbereichen (Gastrointestinaltrakt, Fett/Omentum, Urogenitaltrakt, andere Abdominalorgane) sowie deren jeweilige prozentuale Verteilung in der Gesamtpopulation.**

Es besteht weder beim Hund, noch bei der Katze ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen eines Organvorfalls und dem Outcome (Katzen:  $p = 1,0000$ ; Hunde:  $p = 0,3408$ ). Auch für beide Spezies zusammen lässt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Organvorfall und Outcome feststellen ( $p = 0,4303$ ).

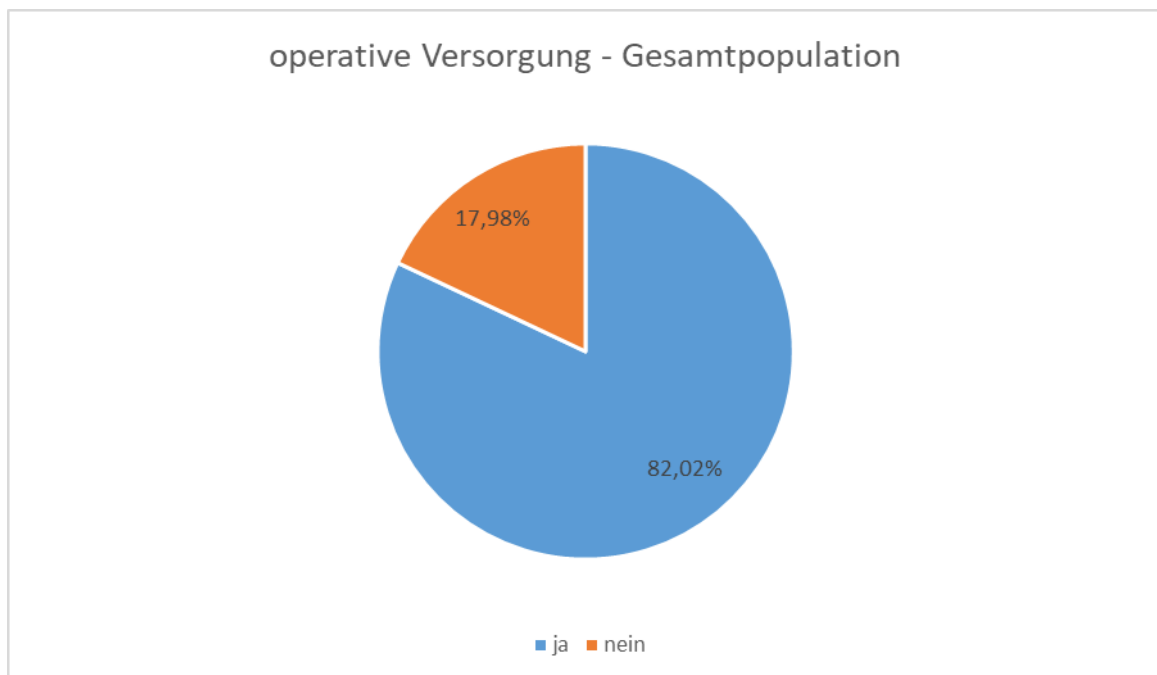
## 5.4 Chirurgische Behandlung

### 5.4.1 Operative Versorgung

Eine operative Versorgung wird bei 83,08 % (n=54) der Katzen und 79,17 % (n=19) der Hunde durchgeführt. Gesamtheitlich werden 82,02 % (n=73) der Tiere chirurgisch versorgt.

Zwischen den Spezies besteht kein statistisch signifikanter Unterschied ( $p = 0.7575$ ).

Hingegen fand bei 16,92 % (n=11) der Katzen, 20,83 % (n=5) der Hunde und damit bei 17,98 % (n=16) der Gesamtpopulation kein chirurgischer Eingriff statt (Abbildung 28).



**Abbildung 28: Verteilung der operativen Versorgung bei Hunden und Katzen in prozentualer Darstellung. Die Kreisdiagrammsegmente zeigen den Anteil der Tiere, die operativ versorgt werden (blau: 82,02 %), im Vergleich zu denen, die keine operative Versorgung erhalten (orange: 17,98 %).**

Die statistische Analyse zeigt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der operativen Versorgung und dem Outcome bei Katzen ( $p < 0,0001$ ), während dieser Zusammenhang bei Hunden nicht signifikant ist ( $p = 0,0785$ ). Bezogen auf die gesamte untersuchte Population ergibt sich jedoch ein signifikanter Zusammenhang zwischen der operativen Versorgung und dem Outcome für beide Spezies gemeinsam ( $p < 0,0001$ ), wonach operierte Tiere eher überleben als diejenigen ohne chirurgische Versorgung.

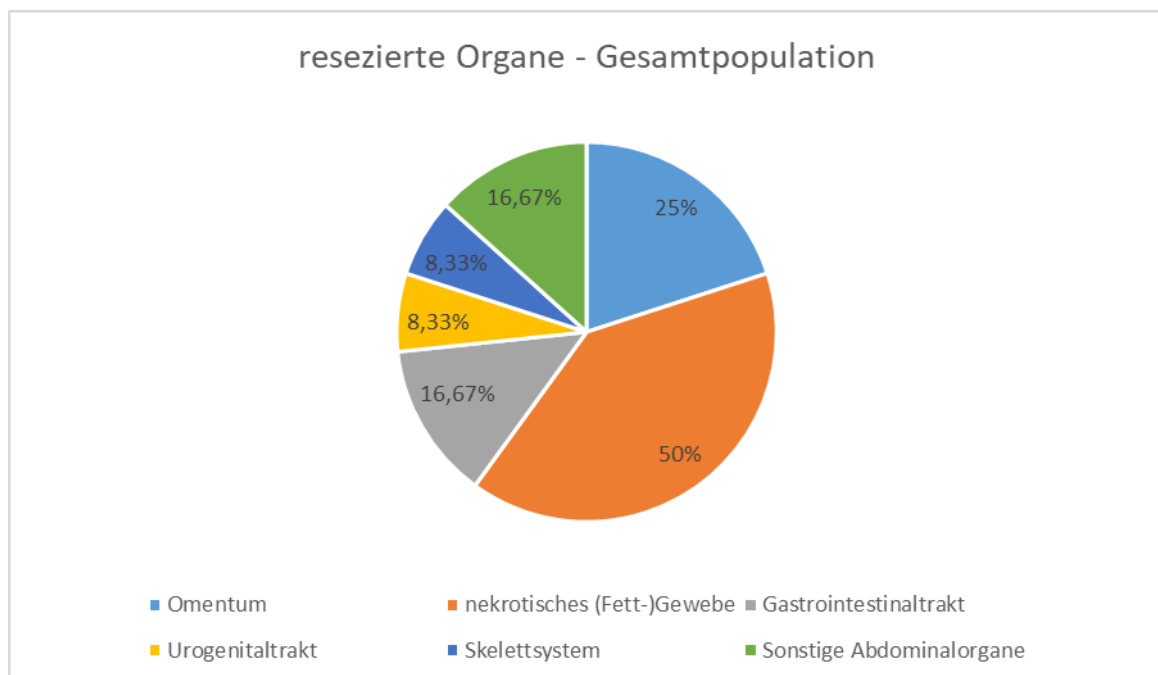
### 5.4.2 Versorgungsmethode

Bei allen operierten Katzen ist ein primärer Verschluss der Bauchdecke möglich (n=54) und bei 10,53 % (n=2) der Hunde ist eine Rekonstruktion mit Netzimplantation erforderlich. Insgesamt ist damit bei 2,74 % der Patienten ein primärer Verschluss nicht möglich.

### 5.4.3 Resektion von Abdomeninhalt

Der Datensatz bezieht sich auf die 73 Tiere, die operiert werden. Eine (partielle) Resektion von abdominalen Organen wird bei 20,37 % (n=11) der operierten Katzen durchgeführt und bei 5,26 % (n=1) der Hunde. Insgesamt besteht bei 16,44 % (n=12) der Patienten die Notwendigkeit von (partieller) Organresektionen (Abbildung 29).

Die Verteilung der betroffenen Organsysteme ist in Tabelle 7 festgehalten. Die prozentualen Anteile beziehen sich auf die 12 Tiere, bei denen (partiell) entfernte Organe festgehalten sind.



**Abbildung 29:** Verteilung der resezierten Organe bei der Gesamtpopulation in prozentualer Darstellung. Das Kreisdiagramm zeigt die Anteile verschiedener resezierter Gewebe und Organe: Omentum majus (blau: 25 %), nekrotisches (Fett-)Gewebe (orange: 50 %), Gastrointestinaltrakt (grau: 16,67 %), Urogenitaltrakt (gelb: 8,33 %), Skelettsystem (dunkelblau: 8,33 %) und sonstige Abdominalorgane (grün: 16,67 %).

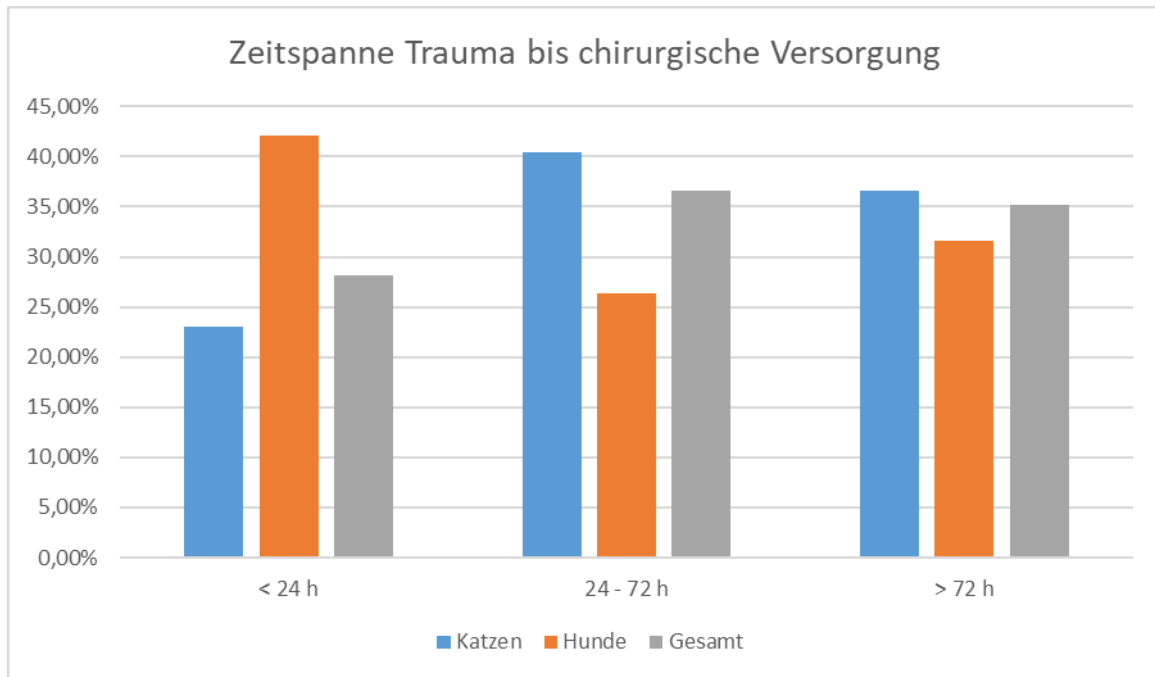
	<b>Katzen</b>	<b>Hunde</b>	<b>Gesamt</b>
Omentum majus	27,27 % (n=3)	/	25 % (n=3)
nekrotisches (Fett-)Gewebe	45,45 % (n=5)	100 % (n=1)	50 % (n=6)
Gastrointestinaltrakt (Darm)	18,18 % (n=2)	/	16,67 % (n=2)
Urogenitaltrakt (Niere)	0,09 % (n=1)	/	8,33 % (n=1)
Skelettsystem (Rippe)	0,09 % (n=1)	/	8,33 % (n=1)
Sonstige Abdominalorgane (Milz, Pankreas)	18,18 % (n=2)	/	16,67 % (n=2)

**Tabelle 7: Darstellung der durchgeführten Organresektionen bei Katzen und Hunden, unterteilt nach betroffenen Organbereichen (nekrotisches Gewebe, Gastrointestinaltrakt, Urogenitaltrakt, Skelettsystem, sonstige Abdominalorgane). Die Tabelle zeigt die prozentuale Verteilung und Anzahl der Fälle in der Gesamtpopulation.**

Da bei nur einem Hund eine Gewebsresektion durchgeführt wird, ist die statistische Analyse eines möglichen Zusammenhangs zwischen Organresektionen und dem Outcome nur bei Katzen sinnvoll durchführbar. Hier zeigt sich, dass 45,45 % (n=5) der Katzen, bei denen eine Organresektion vorgenommen wird, versterben. Hingegen liegt die Überlebensrate bei Katzen ohne Resektion von Organen bei 93,02 % (n=40). Somit besteht ein signifikanter Zusammenhang ( $p = 0,0059$ ), was bedeutet, dass die Organresektion mit einer höheren Sterblichkeitsrate verbunden ist.

#### 5.4.4 Zeitspanne vom Trauma bis zur Operation

Der Datensatz umfasst 73 Tiere, die chirurgisch behandelt werden, wobei bei zwei Katzen zeitliche Angaben fehlen. Innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Trauma erfolgen operative Eingriffe bei 23,08 % (n=12) der Katzen, 42,11 % (n=8) der Hunde und 28,17 % (n=20) der gesamten Patientenpopulation. Zwischen 24 und 72 Stunden nach dem Trauma werden 40,38 % (n=21) der Katzen, 26,32 % (n=5) der Hunde und 36,62 % (n=26) aller Patienten operiert. Nach mehr als 72 Stunden werden 36,54 % (n=19) der Katzen, 31,58 % (n=6) der Hunde und 35,21 % (n=25) der Patienten insgesamt einem chirurgischen Eingriff unterzogen. Zeitangaben zur Operationsdauer fehlen bei zwei Katzen. (Abbildung 30).

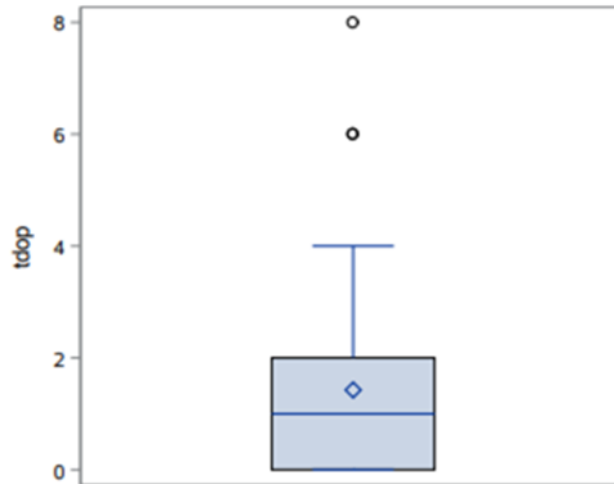


**Abbildung 30: Zeitspanne zwischen dem Trauma und der chirurgischen Versorgung bei Katzen, Hunden und insgesamt in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Zeitkategorien (< 24 Stunden, 24–72 Stunden, > 72 Stunden), während die y-Achse den prozentualen Anteil der chirurgisch versorgten Tiere angibt, getrennt nach Spezies (Katzen: blau, Hunde: orange, Gesamtpopulation: grau).**

Es besteht keine statistisch relevante Beziehung zwischen der Zeitspanne zwischen Trauma und operativer Versorgung und dem Patientenüberleben bei Katzen ( $p = 0,3364$ ), Hunden ( $p = 0,4345$ ) oder der Gesamtpopulation ( $p = 0,958$ ).

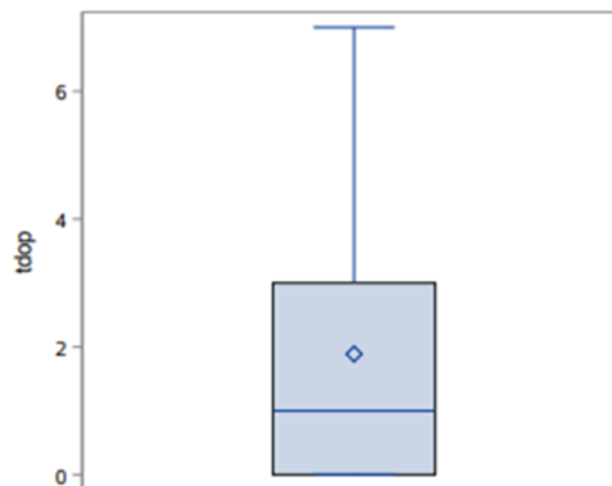
#### 5.4.5 Zeitspanne von Diagnosestellung bis zur Operation

Die mittlere Zeit die vom Diagnosezeitpunkt bis zur operativen Versorgung ( $t_{dop}$ ) beträgt bei Katzen 1,43 Tage mit einer Standardabweichung von 1,74 Tagen. Der minimale Wert der Zeit bis zur Operation beträgt 0 Tage und das Maximum liegt bei 8 Tagen nach Diagnose, wobei 75 % innerhalb der ersten 2 Tage operiert werden und 50 % innerhalb eines Tages. Das Boxplot visualisiert diese Verteilung, wobei einige Ausreißer zu erkennen sind, die eine längere Zeitspanne bis zur Operation aufweisen (über 6 Tage). Der Datensatz reduziert sich auf 54 Katzen, die operativ versorgt werden (Abbildung 31).



**Abbildung 31:** Boxplot-Darstellung der Zeitspanne zwischen Diagnosezeitpunkt und operativer Versorgung (tdop) bei Katzen. Die y-Achse zeigt die Zeit in Tagen. Der Boxplot visualisiert die Verteilung der Daten, einschließlich des Medianwertes, der Quartile und der Ausreißer (über 6 Tage). Der Datensatz umfasst 54 operativ versorgte Katzen.

In der statistischen Analyse werden 19 Hunde betrachtet, die eine Operation hatten. Wobei nur für 18 dieser Hunde Angaben zur Zeitspanne zwischen der Diagnose und der Operation vorliegen. Der Mittelwert dieser Zeitspanne (tdop) beträgt 1,89 Tage, mit einer Standardabweichung von 2,11 Tagen. Die Zeitspanne reicht von einem Minimum von 0 Tagen bis zu einem Maximum von 7 Tagen. 50 % der Hunde wird am ersten Tag, 75 % innerhalb von 3 Tagen operiert (Abbildung 32).



**Abbildung 32:** Boxplot-Darstellung der Zeitspanne zwischen Diagnosezeitpunkt und operativer Versorgung (tdop) bei Hunden. Die y-Achse zeigt die Zeit in Tagen. Der Boxplot visualisiert die Verteilung der Daten, einschließlich Median, Quartilen und Spannweite. Die Analyse umfasst 18 Hunde mit dokumentierten Zeitspannen, wobei 50 % der Hunde innerhalb eines Tages und 75 % innerhalb von 3 Tagen operiert werden.

Bei der gemeinsamen Analyse beider Spezies beträgt der Mittelwert der Zeitspanne zwischen Diagnose und Operation 1,54 Tage, mit einer Standardabweichung von 1,84 Tagen. 75 % der Tiere werden innerhalb von 0 bis 2 Tagen operiert.

Katzen, die versterben, weisen durchschnittlich eine kürzere Zeitspanne zwischen Diagnose und Operation auf (0,63 Tage) als überlebende Katzen (1,57 Tage). Dennoch zeigt die Zeitspanne zwischen Diagnose und Operation keinen signifikanten Einfluss auf die Überlebenschance (p = 0,1690).

Bei Hunden hingegen ist die mittlere Zeitspanne von der Diagnosestellung bis zur operativen Versorgung kürzer bei den überlebenden Tieren (1,8 Tage) als bei denen, die verstorben sind (2,33 Tage). Dennoch besteht auch hier keine statistische Signifikanz (p = 0,6835).

Die Zeitspanne von der Diagnose bis zur OP hat bei beiden Spezies zusammen genommen keinen signifikanten Einfluss auf die Sterbewahrscheinlichkeit (p = 0.3805).

## 5.5 Verlauf

### 5.5.1 **Komplikationen**

Da für zwei Hunde keine Daten vorliegen, umfasst der analysierte Datensatz 87 Patienten. Komplikationen werden bei 53,85 % (n=35) der Katzen und 54,55 % (n=12) der Hunde dokumentiert. Der Anteil der Patienten mit festgehaltenen Komplikationen liegt somit bei einer gemeinsamen Analyse beider Spezies bei 54,02 % (n=47). Die Verteilung der einzelnen Komplikationen ist in der folgenden Tabelle (Tabelle 8) dargestellt. Die angegebenen prozentualen Werte beziehen sich jeweils auf die Tiere, bei denen Komplikationen verzeichnet sind (35 Katzen, 12 Hunde, insgesamt 47 Tiere).

	Katzen	Hunde	Gesamt
KompA = Anämie, immunmedierte hämolytische Anämie, Hypovolämie/Blutverlust intraoperativ (mit Bluttransfusion)	37,14 % (n=13)	50 % (n=6)	40,42 % (n=19)
KompG = Gerinnungspathologie (disseminierte intravasale Koagulopathie)	/	41,67 % (n=5)	10,64 % (n=5)
KompAz = Azotämie, Niereninsuffizienz, Hyperkaliämie	11,43 % (n=4)	16,67 % (n=2)	12,77 % (n=6)
KompW = Wundheilungsstörung, Infektion, Serom, Abszess, Fettgewebsnekrose	11,43 % (n=4)	25 % (n=3)	14,89 % (n=7)
KompS = Systemische Entzündungsreaktion, Sepsis	2,86 % (n=1)	16,67 % (n=2)	6,38 % (n=3)
KompR = Rezidiv	2,86 % (n=1)	16,67 % (n=2)	6,38 % (n=3)
KompZ = Sonstiges (Kontraktur des Musculus Quadrizeps, Thoraxerguss, Kardiopathie, Herzrhythmusstörungen, Verdacht auf Detrusor-Sphincter-Dyssynergie, Hybernatriämie, Koprostase, gestörte Lungenfunktion, fehlender Rutentonus, Multiorganversagen)	14,29 % (n=5)	25 % (n=3)	17,02 % (n=8)

**Tabelle 8: Darstellung der dokumentierten Komplikationen bei Katzen und Hunden. Die Tabelle zeigt die Verteilung der Komplikationen in den Kategorien Anämie/Blutverlust (KompA), Gerinnungspathologie (KompG), Azotämie/Niereninsuffizienz (KompAz), Wundheilungsstörungen (KompW), systemische Entzündungsreaktionen (KompS), Rezidive (KompR) sowie sonstige Komplikationen (KompZ) mit den jeweiligen Fallzahlen und prozentualen Anteilen in beiden Spezies sowie in der Gesamtpopulation.**

Unter den Katzen mit Komplikationen, sind 48,57 % (n=17) der Tiere als verstorben aufgeführt. Hingegen haben alle Katzen, ohne Komplikationen überlebt.

Es besteht bei Katzen ein deutlicher, statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Komplikationen und der Wahrscheinlichkeit, zu versterben ( $p < 0,0001$ ).

Bei Hunden mit Komplikationen liegt die Überlebensrate bei 50 % (n=6) und keiner der Hunde ohne Komplikationen ist verstorben. Somit ergibt sich auch bei Hunden eine

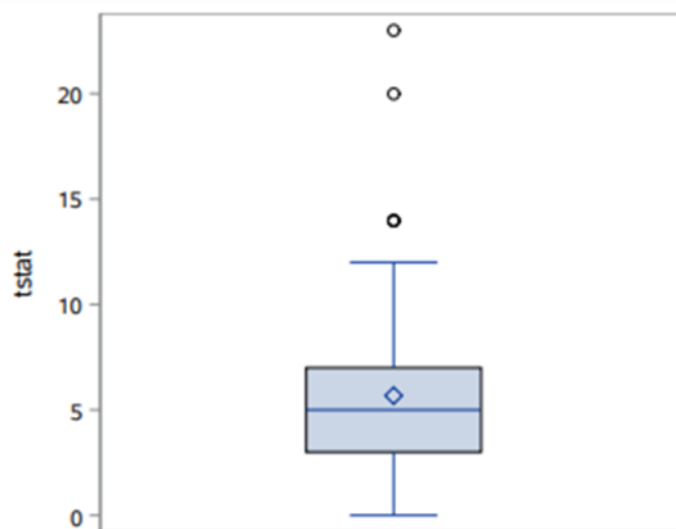
statistische Signifikanz ( $p = 0,0152$ ) zwischen dem Auftreten von Komplikationen und der Sterbewahrscheinlichkeit.

Analysiert man die Daten für beide Spezies gemeinsam, ergibt sich eine Überlebensrate von 51,06 % ( $n=24$ ) unter den Tieren mit verzeichneten Komplikationen. Tiere ohne Komplikationen haben somit eine statistisch signifikant höhere Überlebensrate als Tiere mit Komplikationen ( $p = <0,001$ )

### 5.5.2 Gesamtdauer des stationären Aufenthaltes

Die durchschnittliche Gesamtaufenthaltsdauer in der Klinik (tstat) bei Katzen beträgt 5,68 Tage, wobei die Aufenthaltszeiten erheblich variieren (0 bis 23 Tage). Der Großteil der Katzen blieb zwischen 3 und 7 Tagen stationär, was durch die Quartilswerte verdeutlicht wird: Das untere Quartil (25 %) liegt bei 3 Tagen, der Median bei 5 Tagen, und das obere Quartil (75 %) bei 7 Tagen.

Einige wenige Fälle weisen besonders lange Aufenthaltszeiten auf, die deutlich über dem zentralen Bereich von 3 bis 7 Tagen liegen und als Ausreißer betrachtet werden (Abbildung 33).



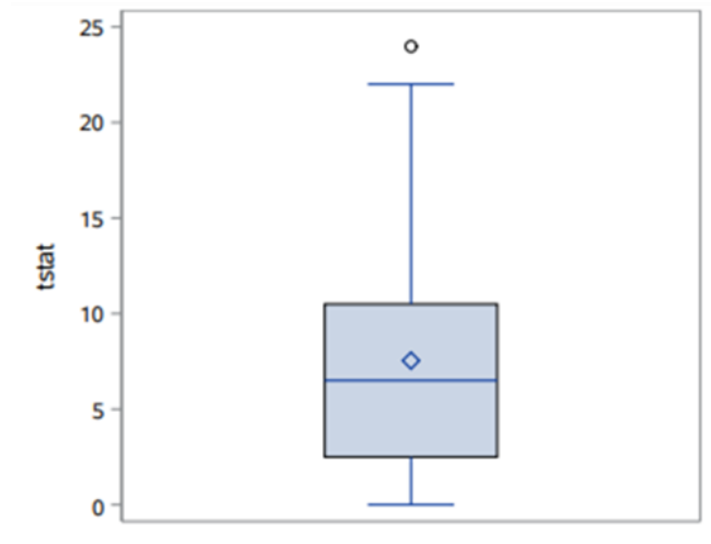
**Abbildung 33:** Boxplot der gesamten Aufenthaltsdauer (tStat) in der Klinik bei Katzen. Die y-Achse zeigt die Aufenthaltsdauer in Tagen. Der horizontale Strich markiert den Median (5 Tage), die Raute den arithmetischen Mittelwert. Die Box reicht vom 1. Quartil (3 Tage) bis zum 3. Quartil (7 Tage). Die Whiskers stellen Werte innerhalb der 1,5-fachen Interquartilsdifferenz dar, darüberliegende Werte gelten als Ausreißer.

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer (tstat) der Hunde in stationärer Behandlung liegt bei 7,54 Tagen (bei 24 erfassten Fällen). Die Aufenthaltszeiten variieren stark, was sich in einer

relativ hohen Standardabweichung von 6,76 Tagen widerspiegelt. Die minimale Aufenthaltsdauer beträgt 0 Tage, während der längste Aufenthalt 24 Tage dauert.

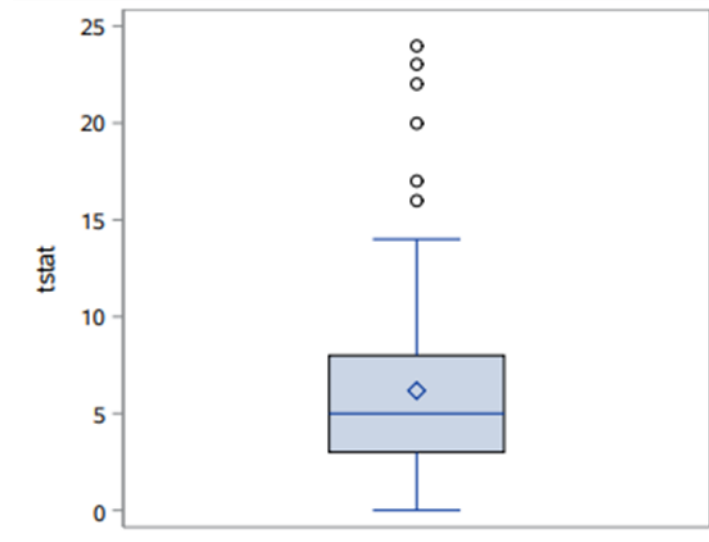
Der Median liegt bei 6,5 Tagen, was darauf hindeutet, dass die Hälfte der Hunde weniger als 6,5 Tage stationär verbleibt und die andere Hälfte länger. Das untere Quartil (25 % der Hunde) liegt bei 2,5 Tagen und das obere Quartil (75 % der Hunde) bei 10,5 Tagen.

Im Boxplot sind einige Ausreißer erkennbar, die weit über dem oberen Quartil liegen und die durchschnittliche Aufenthaltsdauer deutlich erhöhen. Der Großteil der Hunde verbleibt jedoch zwischen 2,5 und 10,5 Tagen stationär (Abbildung 34).



**Abbildung 34: Boxplot der gesamten Aufenthaltsdauer (tStat) bei Hunden in stationärer Behandlung. Die y-Achse zeigt die Aufenthaltsdauer in Tagen. Der horizontale Strich markiert den Median (6,5 Tage), die Raute den arithmetischen Mittelwert. Die Box erstreckt sich vom 1. Quartil (2,5 Tage) bis zum 3. Quartil (10,5 Tage). Die Whisker zeigen den Bereich innerhalb der 1,5-fachen Interquartilsdifferenz, darüber hinausliegende Werte gelten als Ausreißer.**

Für die Gesamtpopulation beträgt die durchschnittliche stationäre Aufenthaltsdauer (tstat) 6,18 Tage mit einer Standardabweichung von 5,31 Tagen. Die minimal dokumentierte Aufenthaltszeit beträgt 0 Tage, während der maximale Wert 24 Tage erreicht. Im Boxplot sind mehrere Ausreißer erkennbar, die über dem oberen Quartil liegen und die durchschnittliche Aufenthaltsdauer beeinflussen (Abbildung 35).



**Abbildung 35: Boxplot der stationären Aufenthaltsdauer (tStat) für die Gesamtpopulation (Hunde und Katzen). Die y-Achse zeigt die Aufenthaltsdauer in Tagen. Der horizontale Strich markiert den Median, die Raute den arithmetischen Mittelwert (6,18 Tage). Die Box reicht vom 1. bis zum 3. Quartil, die Whiskers zeigen den Bereich innerhalb der 1,5-fachen Interquartilsdifferenz. Werte darüber werden als Ausreißer dargestellt.**

Die gesamte stationäre Aufenthaltsdauer zeigt keine statistisch signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit vom Vorhandensein von Komorbiditäten bei Katzen ( $p = 0,2397$ ), Hunden ( $p = 0,25$ ) oder in der Analyse beider Spezies zusammen ( $p = 0,7824$ ). Ebenso hat das Auftreten von Komplikationen keinen signifikanten Einfluss auf die Dauer des stationären Aufenthaltes (Katzen:  $p = 0,5942$ ; Hunde:  $p = 0,1262$ ; gesamt:  $p = 0,6331$ ).

Die Aufenthaltsdauer unterscheidet sich jedoch signifikant zwischen überlebenden und verstorbenen Katzen ( $p < 0,0001$ ). Überlebende Katzen verbleiben im Durchschnitt länger hospitalisiert (6,98 Tage) als verstorbene Katzen (2 Tage). Bei Hunden zeigt sich kein statistisch signifikanter Unterschied in der Aufenthaltsdauer zwischen überlebenden (8,17 Tage) und verstorbenen Tieren (5,67 Tage;  $p = 0,3580$ ). Betrachtet man beide Spezies gemeinsam, besteht ein signifikanter Unterschied in der stationären Aufenthaltsdauer zwischen überlebenden Patienten (2,96 Tage) und verstorbenen Patienten (7,30 Tage;  $p < 0,0001$ ).

### 5.5.3 Dauer des stationären Aufenthaltes postoperativ

Postoperativ verbleiben die Patienten durchschnittlich 4,79 Tage (Katzen = 4,28 Tage, Hunde = 6,26 Tage). Die Daten beziehen sich hierbei auf die 73 Tiere, die operativ versorgt wurden.

Obwohl Katzen mit Komorbiditäten (6,2 Tage) im Durchschnitt eine längere Verweildauer postoperativ aufweisen als Katzen ohne Komorbiditäten (4,08 Tage), ist dieser Unterschied

statistisch nicht signifikant ( $p = 0,1672$ ). Bei Hunden Komorbiditäten liegt die durchschnittliche postoperative Aufenthaltsdauer bei 6,26 Tagen. Eine Signifikanz ist nicht zu berechnen, da keine Hunde ohne Komorbiditäten erfasst sind. In der gesamten Patientenpopulation besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dauer des postoperativen Aufenthaltes und dem Vorhandensein von Komorbiditäten ( $p = 0,2501$ ).

Katzen mit Komplikationen haben einen signifikant längeren stationären Aufenthalt nach der Operation (5,29 Tage) als Katzen ohne Komplikationen (3,47 Tage;  $p = 0,0496$ ). Für Hunde besteht keine statistische Signifikanz ( $p = 0,05969$ ). Für 2 Hunde fehlen die Angaben über Komplikationen, weshalb sich der Datensatz auf insgesamt 71 Tiere reduziert. Für die Gesamtpopulation besteht wiederum ein signifikanter Zusammenhang, wonach das Auftreten von Komplikationen mit einem längeren stationären Aufenthalt assoziiert sind ( $p = 0,0059$ ). Patienten, die relevante Komplikationen aufweisen verbleiben durchschnittlich 6,33 Tage nach der Operation (ohne Komplikation = 3,58 Tage).

Es besteht ein statistisch signifikanter Unterschied ( $p = 0,0325$ ) in der postoperativen Aufenthaltsdauer zwischen überlebenden und verstorbenen Katzen. Überlebende Katzen (4,63 Tage) verbleiben durchschnittlich länger im Krankenhaus als verstorbene Katzen (2,25 Tage).

Bei den Hunden gibt es keinen signifikanten Unterschied in der Dauer des stationären Aufenthalts zwischen den Hunden, die überlebt haben (4 Tage) und solchen, die verstorben sind (6,69 Tage,  $p = 0,5406$ ).

Für beide Spezies gemeinsam besteht ein signifikanter Zusammenhang ( $p = 0,0360$ ). Tiere die überlebt haben bleiben postoperativ länger (5,16 Tage) als verstorbene Patienten (2,73 Tage).

---

#### 5.5.4 Patienten-Outcome

In der vorliegenden Analyse sind 26,15 % der Katzen (n = 17) und 25,00 % der Hunde (n = 6) verstorben. Dies entspricht einer Überlebensrate von 73,85 % bei Katzen und 75,00 % bei Hunden. Speziesübergreifend haben 74,16 % der Tiere die Behandlung überlebt. Insgesamt werden 89 Tiere in die kombinierte Analyse einbezogen.

Bezogen auf die Gesamtpopulation der untersuchten Tiere zeigen sich in der statistischen Analyse signifikante Zusammenhänge zwischen dem Überleben der Patienten und den folgenden Faktoren:

- Durchführung einer operativen Versorgung
- Erforderlichkeit von Organresektionen
- Auftreten von Komplikationen
- Die Gesamtdauer des stationären Aufenthaltes sowie der postoperativen Zeit

Nicht chirurgisch behandelte Tiere weisen eine erhöhte Mortalitätswahrscheinlichkeit auf. Ebenso verhält es sich bei den Patienten, bei denen eine Organresektion durchgeführt wird. Patienten ohne größere Komplikationen im Verlauf des stationären Aufenthaltes weisen eine signifikant höhere Überlebensrate auf und die überlebenden Patienten verbleiben insgesamt und postoperativ länger stationär als die Verstorbenen.

Die folgenden Parameter weisen keine relevanten statistischen Assoziationen zum Patienten-Outcome auf:

- Patientenalter
  - Gewicht
  - Die Zeitspanne zwischen Trauma und der klinischen Vorstellung
  - Zeitpunkt der Diagnose
  - begleitenden Komorbiditäten
  - Vorfall von Abdominalorganen durch den Defekt
  - operative Versorgungsmethode
  - Die Zeitspanne zwischen Trauma und dem Eingriff
  - Die Zeitspanne zwischen der Diagnosestellung und der operativen Versorgung
-

### 5.5.5 Todesursache

Die Gründe für die Euthanasie von den 23 erfassten Tieren ist im Folgenden tabellarisch erfasst (Tabelle 9):

Grund für Euthanasie	Katzen	Hunde	Gesamt
1 = Euthanasie in Agonie/ akut verstorben	17,65 % (n=3)	16,67 % (n=1)	17,39 % (n=4)
2 = schlechte Gesamtprognose, Verschlechterung des Allgemeinbefindens, Besitzerentscheidung	82,35 % (n=14)	66,67 % (n=4)	78,26 % (n=18)
3 = Bauchwandabriss	/	16,67 % (n=1)	4,35 % (n=1)

**Tabelle 9: Darstellung der Gründe für die Euthanasie bei den erfassten Tieren in tabellarischer Form. Die Tabelle zeigt die prozentuale Verteilung der Euthanasiegründe in den Kategorien „Euthanasie in Agonie/akut verstorben“, „schlechte Gesamtprognose, Verschlechterung des Allgemeinbefindens oder Besitzerentscheidung“ sowie „Bauchwandabriss“ getrennt nach Katzen, Hunden und in der Gesamtpopulation.**

Der Bauchwandabriss selbst stellt mit lediglich einem dokumentierten Fall bei Hunden den geringsten Anteil an den Todesursachen dar. Die häufigste Ursache für die Euthanasie der Tiere ist eine schlechte Gesamtprognose oder eine Verschlechterung des Allgemeinbefindens, die in 78,26 % der Fälle dokumentiert wird. Bei Katzen liegt der Anteil der Tiere, die aus diesem Grund euthanasiert werden, bei 82,35 % (n = 14), während dieser Anteil bei Hunden 66,67 % (n = 4) der dokumentierten Todesfälle beträgt.

## **6 Diskussion**

Die vorliegende Studie befasst sich mit traumatischen Bauchwandabrissen bei Kleintieren und beleuchtet deren Ursachen, Begleitverletzungen sowie die chirurgische und postoperative Versorgung. Ziel ist es, die Prognose unter Berücksichtigung häufiger Komorbiditäten und Komplikationen zu bewerten und dabei den Einfluss des Zeitpunktes der chirurgischen Versorgung zu untersuchen.

Im Kontext der Fragestellung ergibt sich ein breites Spektrum an Aspekten, die im Rahmen dieser Diskussion detailliert beleuchtet werden sollen. Zunächst wird eine kritische Reflexion der angewandten Methoden vorgenommen, um deren Aussagekraft und Limitationen im Hinblick auf die Forschungsziele zu bewerten. Anschließend werden die Ergebnisse im Vergleich zur bestehenden Literatur interpretiert und deren klinische Relevanz herausgearbeitet.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Bedeutung der präoperativen Stabilisierung des Patienten, der Wahl des Operationszeitpunktes sowie den Auswirkungen von Begleitverletzungen und postoperativen Komplikationen auf die Prognose. Abschließend werden die Implikationen der Studie für die klinische Praxis und potenzielle Ansatzpunkte für zukünftige Forschung diskutiert.

### **6.1 Diskussion der Methode**

Die vorliegende Untersuchung stellt eine kombinierte retrospektive und prospektive Studie dar, welche durch die längere Beobachtungszeit (2010-2023) retrospektiver Erhebungen im Vergleich zu rein prospektiven Studien eine größere Datenbasis ermöglicht.

Ein standardisierter Aufbau der Methodik für den retrospektiven Teil der Studie ist nicht umsetzbar, da die klinischen Aufzeichnungen recht stark variieren. Retrospektive Daten können nicht beeinflusst oder ergänzt werden, da sie zum Zeitpunkt der Analyse bereits feststehen. Daher wird die Auswertung der prospektiven Daten an die Kriterien des retrospektiven Anteils angelehnt. Dies schließt ein, dass beispielsweise keine Änderungen an den bestehenden Protokollen für die klinische Untersuchung, die Stabilisierung der Patienten oder die weiterführende bildgebende Diagnostik vorgenommen wird. Patienten, die perakut oder bereits bei Ankunft verstorben sind, wurden nicht weiter auf das Vorliegen eines traumatischen Bauchwandabrisses untersucht. Zudem wurden computertomographische Untersuchungen aufgrund der Fragestellung eines Bauchwandabrisses durchgeführt, da beides nicht den routinemäßigen Vorgehensweisen solcher Patienten entspricht.

---

### 6.1.1 Patientengut

Die Patientenpopulation dieser Studie umfasst die Spezies Hund und Katze, ohne weitere Einschränkungen hinsichtlich Alter, Geschlecht, Rasse oder anderer Merkmale. Im Vergleich zu Studien mit einer homologen Patientenpopulation (z.B. durch Beschränkung auf bestimmte Rassen, Spezies oder Altersgruppen) wird durch die vorliegende heterogene Population die Generalisierbarkeit der Ergebnisse für die veterinärmedizinische Praxis erhöht.

In der Literatur finden sich überwiegend Fallberichte zu Defekten der Bauchdecke (TRINDADE et al., 2013; NEVILLE-TOWLE und SAKALS, 2015) sowie kleinere Fallserien mit wenigen Patienten (MEJIA et al., 2018). Diese Arbeiten beschreiben häufig Versorgungstechniken und beziehen sich nicht primär auf die traumatischen Defekte.

Größere Fallzahlen werden vor allem in älteren Studien untersucht, bei denen traumatische Bauchwandabrissse zwar vorkommen, jedoch nicht den primären Fokus der Untersuchung darstellen. Kolata und Johnston (1975) analysieren 600 Fälle von Verkehrsunfällen bei Hunden, während Whitney und Mehlhaff (1987) Verletzungen von 132 Katzen mit High-Rise-Syndrom untersuchen. Kleinbart et al. (2022) befassen sich ausschließlich mit Katzen, die durch Hundebisse verletzt wurden.

Der umfassendere Datensatz dieser Arbeit bietet eine solide Grundlage für die Analyse von Bauchwandabrissen bei Hund und Katze, einschließlich der klinischen Diagnostik, chirurgischen Versorgung und Outcome-Bewertung. Insbesondere vor dem Hintergrund der geringen Prävalenz von Bauchwandabrissen ist ein solcher Datensatz von entscheidender Bedeutung, um belastbarere Ergebnisse zu generieren.

Darüber hinaus trägt die Einbeziehung der im Verlauf verstorbenen oder euthanasierten Patienten zu einer realistischen Abbildung des gesamten Spektrums der Krankheitsverläufe bei und ermöglicht eine differenzierte Bewertung der Prognose. Ein methodisches Limit zeigt sich jedoch darin, dass bei Ankunft perakut verstorbene Tiere oder bereits tote Patienten häufig nicht weiter untersucht werden, um das Vorliegen von Bauchwandabrissen festzustellen. Dadurch werden potenziell relevante Patienten aus der Analyse ausgeschlossen, was die Vollständigkeit der Ergebnisse einschränkt.

Im Gegensatz zu Studien mit uneinheitlicher Datenerhebung durch unterschiedliche Tierärzte oder Kliniken werden in dieser Untersuchung weitgehend einheitliche diagnostische und therapeutische Verfahren angewendet. Diese Standardisierung ergibt sich aus der hausinternen Weitergabe einheitlicher Protokolle und Vorgehensweisen. Dadurch können methodische Variabilitäten in einem gewissen Umfang reduziert werden. Allerdings handelt es sich hier um eine sehr spezifische Patientenpopulation. Die

---

Untersuchung beschränkt sich auf eine universitäre Kleintierklinik. Diese Tiere repräsentieren häufig schwerwiegende und komplexere Fälle, was die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Praxen oder weniger schwer verletzte Patienten einschränken könnte.

### 6.1.2 Datenerhebung und –dokumentation

Insbesondere retrospektive Studien wie diese sind auf eine ausführliche Erfassung und Dokumentation der Patientendaten angewiesen um möglichst exakt das reelle Bild der täglichen Praxis widerspiegeln zu können. Daher spielen Faktoren, die die Datenerhebung und –dokumentation beeinflussen eine wichtige Rolle in der Interpretation der Ergebnisse.

#### 6.1.2.1 Daten aus der Anamnese

Alle Angaben zur allgemeinen und erweiterten Anamnese der Patienten basieren auf den Informationen, die von den Besitzern oder Überbringern bereitgestellt wurden. Diese Informationen sind jedoch nicht in allen Fällen detailliert verfügbar, insbesondere bei Tieren mit unbekannter Herkunft oder fehlender Vorgeschichte. Es ist anzunehmen, dass subjektive Einschätzungen der Besitzer in die Angaben einfließen können, was die Objektivität dieser Daten beeinflusst.

Dies betrifft insbesondere den Zeitpunkt des Traumas, der in einigen Fällen lediglich auf Schätzungen basiert. Zudem ist die genaue Ursache des Traumas in vielen Fällen entweder nicht bekannt oder nicht dokumentiert. Folglich sind diese Variablen nur eingeschränkt kontrollierbar, was die Validität der entsprechenden Daten beeinflussen könnte.

Akgül und Mitarbeiter (2023) bemerken, dass bei etwa einem Drittel der Katzen die Traumaursache nicht bekannt ist, was mit den unterschiedlichen Lebensumständen von Hund und Katze in Zusammenhang gebracht werden kann.

Um diese Daten genauer analysieren zu können, müssten Tiere mit unbekannter Vorgeschichte aus der Studie ausgeschlossen werden. Dies würde allerdings die Datenmenge erheblich reduzieren und somit wäre die Fallzahl deutlich geringer und die Studie weniger aussagekräftig.

Die Einbindung von Tieren mit GPS-Trackern bietet das Potenzial, den Zeitpunkt und die Umstände eines Traumas präziser zu erfassen. Durch die kontinuierliche Überwachung von Bewegungsmustern könnten plötzliche Veränderungen oder ungewöhnliche

---

Bewegungsabläufe identifiziert werden, die auf ein traumatisches Ereignis hindeuten. Dennoch ist die praktische Umsetzung mit erheblichen organisatorischen und finanziellen Herausforderungen verbunden. Darüber hinaus liefern GPS-Tracker zwar Hinweise auf den Zeitpunkt des Traumas, ermöglichen jedoch keine direkte Bestimmung der Ursache.

### 6.1.3 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung ist ein wesentlicher erster Schritt in der Diagnostik und ermöglicht eine schnelle Einschätzung des Zustands des Patienten. Insbesondere in Notfallsituationen kann sie unmittelbar Hinweise auf kritische Zustände nach Traumata liefern.

Eine angemessene klinische Untersuchung in Kombination mit einer gründlichen Anamnese führt in der Humanmedizin in 80 % der Fälle zur richtigen Diagnose, während deren Vernachlässigung zu 40 % bei verpassten Diagnosen eine Rolle spielt (VERGHESE et al., 2015; SCOTT und CROCK, 2020). Dies zeigt, wie wichtig die klinische Untersuchung bereits für die Humanmedizin ist, welche (anders als in der Veterinärmedizin) in vielen Fällen noch den Vorteil einer direkten Kommunikation mit dem Patienten hat. Eine komplexe und exakt durchgeführte klinische Untersuchung bietet eine umfassende und strukturierte Erfassung des Zustandes der Patienten.

Die klinische Untersuchung muss einem standardisierten Schema folgen, welches zunächst eine allgemeine klinische Untersuchung mit der Erfassung der Vitalparameter beinhaltet, gefolgt von weiterführenden, spezifischen Untersuchungen einzelner Organsysteme, wie beispielsweise der Abdomenpalpation. In Notfallsituationen wird dieses Schema jedoch häufig angepasst und auf die essentiellen Parameter (z. B. Puls, Atmung, Schleimhäute, Temperatur) reduziert, um zunächst die Stabilisierung des Patienten zu priorisieren. Das Befolgen eines festen Schemas ohne Abweichungen ist daher nicht bei jedem Patienten anwendbar. Versäumnisse in der klinischen Untersuchung sind zudem durch die reine retrospektive Überprüfung von Patientenakten schwer zu erfassen (VERGHESE et al., 2015).

Laut einer humanmedizinischen Studie von Verghese und Mitarbeitern (2015) beruhen 63 % der Fehler in der klinischen Untersuchung darauf, dass diese gar nicht oder nur unzureichend durchgeführt wird. Zudem werden in 14 % der Fälle die richtigen Befunde zwar erfasst, jedoch falsch interpretiert (VERGHESE et al., 2015). Außerdem weisen Bauchwandabrisse keine spezifische Klinik auf und können daher in der klinischen

---

Diagnostik leicht übersehen werden, insbesondere, wenn sie nicht gezielt als mögliche Differenzialdiagnose in Betracht gezogen und die Tiere darauf nicht untersucht werden.

Einige humanmedizinische Publikationen weisen zusätzlich auf einen Rückgang der Fähigkeiten zur korrekten klinischen Untersuchung hin (FEDDOCK, 2007; WILLET et al. 2007; VERGHESE et al., 2015). Scott und Crock (2020), sowie Zwann und Mitarbeiter (2010) berichten, dass etwa 80 % der diagnostischen Fehler in der Humanmedizin als vermeidbar angesehen werden. Dabei spielen kognitive Faktoren eine zentrale Rolle, während systemische Fehler, wie Kommunikationsprobleme, eine geringere Bedeutung haben. Zu den wesentlichen Ursachen zählen das Versäumnis, eine umfassende Differenzialdiagnosenliste zu erstellen, sowie ein übermäßiges Vertrauen in falsche Diagnosen. Hierbei sind Wissenslücken jedoch weniger als 5 % ursächlich für diagnostische Fehler, sondern das nicht in Betracht ziehen von Differentialdiagnosen (SCHIFF et al., 2018; SCOTT und CROCK, 2020). Dies spiegelt sich auch in den zahlreichen Differentialdiagnosen wieder, die in der klinischen Untersuchung einem traumatischen Bauchdeckendefekt ähnlich sein können und die teilweise in der veterinärmedizinischen Praxis deutlich häufiger vertreten sind. Differentialdiagnosen mit ähnlichen klinischen Symptomen können unter anderem Abszesse, Serome, Phlegmone oder Hämatome sein (AKGÜL et al., 2023).

Folglich ist eine klinische Reevaluation nach der Stabilisierung des Patienten essenziell. Diese Reevaluation dient u.a. dazu, zuvor nicht erfasste Befunde zu identifizieren und zu dokumentieren. Die Qualität und Genauigkeit der klinischen Untersuchung ist jedoch stark abhängig von der Erfahrung und Expertise des Untersuchers (WILLET et al., 2007). Unterschiede in der Ausbildung, der beruflichen Erfahrung sowie dem klinischen Umfeld können die Zuverlässigkeit der erhobenen Befunde beeinflussen. Erfahrene Untersucher sind möglicherweise besser in der Lage, Abweichungen zu palpieren, zu erkennen und korrekt einzuordnen.

Darüber hinaus können Stress, Zeitdruck und Müdigkeit, wie bereits beschrieben, die Fehleranfälligkeit erhöhen (WEST et al., 2009; SCOTT und CROCK, 2020), was das Risiko birgt, Komorbiditäten oder Verletzungen zu übersehen. Faktoren wie Emotionen, Meinungen von Kollegen und kulturelle Normen können die kognitive Genauigkeit zusätzlich beeinträchtigen (SCOTT und CROCK, 2020).

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, könnten standardisierte Protokolle oder spezifische Checklisten helfen, um die Konsistenz und Vergleichbarkeit der erhobenen Befunde zu verbessern und potenzielle Fehlerquellen zu minimieren (SCOTT und CROCK, 2020). Diese sind zudem leicht in den klinischen Alltag zu integrieren.

---

Ferner können spezifische Übungen (z.B. die gezielte Palpation der Bauchdecke) und Feedback-Gespräche mit transparenter Kommunikation bei Unsicherheiten dabei helfen die Genauigkeit bei speziellen Fragestellungen zu verbessern (SCOTT und CROCK, 2020). Eine Untersuchung durch mehrere Untersucher kann die Fehlerrate ebenfalls reduzieren (VERGHESEN et al., 2015).

Die Methodik der klinischen Untersuchung in der vorliegenden Studie bietet eine solide Grundlage für die Diagnostik und Entscheidungsfindung. Die systematische Erhebung und Dokumentation klinischer Befunde ist ein zentraler Aspekt. Jedoch könnten subjektive Variationen und unvollständige Dokumentationen bei retrospektiven Daten die Ergebnisse beeinflussen. Zukünftige Verbesserungen könnten durch das Erstellen von Standard Operation Procedures (SOPs), spezifische Checklisten zur einheitlichen Erhebung und Dokumentation relevanter Parameter, vorgenommen werden. Eine gute Unterstützung sind zudem Fotodokumentationen oder digitale Untersuchungsformulare um die Vollständigkeit der Daten zu verbessern. Die Einbindung von Spezialisten wie Radiologen, Chirurgen, Internisten und Labormedizinern in die Entscheidungsfindung kann helfen, subjektive Einschätzungen zu minimieren und eine umfassendere Diagnostik zu gewährleisten.

#### **6.1.4 Bildgebende Diagnostik**

Die klinische Untersuchung ist der Ausgangspunkt der Untersuchung eines Traumapatienten, jedoch ist sie ohne ergänzende Methoden in einigen Fällen alleine nicht ausreichend, um eine korrekte Diagnose zu stellen oder Komorbiditäten auszuschließen.

Die häufigsten und am besten etablierten bildgebenden Verfahren bei Traumapatienten in der Kleintiermedizin sind das Röntgen und die Sonographie. Sie stellen eine wesentliche Grundlage in der Diagnostik von Bauchwandabrissen dar (MORGAN und WOLVEKAMP, 2010).

Die Kombination aus Röntgen und Ultraschall ermöglicht eine differenzierte Diagnostik. Das Röntgen liefert strukturierte Informationen über die Integrität der Bauchdecke und den Zustand intraabdominaler Strukturen, während der Ultraschall dynamische und weichteilspezifische Informationen, wie Durchblutung und freies abdominales Gas oder Flüssigkeit, ergänzt (MORGAN und WOLVEKAMP, 2010). Beide Methoden gehören zu den Standardverfahren in der tiermedizinischen Diagnostik und sind daher gut validiert und vergleichbar mit anderen Studien.

---

Die zeitnahe Durchführung bildgebender Untersuchungen ist besonders bei polytraumatisierten Patienten entscheidend, um schnell über gegebenenfalls notwendige Notfallinterventionen zu entscheiden. In der vorliegenden Studie wird die Bildgebung oft bereits bei der Erstvorstellung durchgeführt, was eine schnelle Entscheidungsfindung unterstützt. Durch die Möglichkeit, die Lagerung des Patienten anzupassen (z.B. Seitenlage bei instabilen Patienten), kann die radiologische oder sonographische Untersuchung auch bei kritischem Allgemeinbefinden der Patienten eine Diagnosestellung ermöglichen.

Die radiologische Diagnostik des Abdomens wird vor allem für die Beurteilung von knöchernen Strukturen, eventuell vorhandenen freien Gasansammlungen oder Flüssigkeit und der abdominalen Anatomie herangezogen, während die Ultraschalluntersuchung gezielt zur Überprüfung der Integrität der Bauchdecke und der Darstellung von Organdurchblutung genutzt wird. Diese klare Aufgabenverteilung der Verfahren optimiert die Diagnosestellung.

Zudem ermöglicht die präzise Zuordnung von Lokalisationen auf Grundlage radiologischer Befunde eine objektive Basis für die Diagnosestellung und erleichtert die systematische Analyse und den Vergleich zwischen Patienten.

Allerdings ist besonders die Interpretation der Ultraschallbefunde stark vom Untersucher und der Erfahrung des durchführenden Tierarztes abhängig, was zu Variationen in der Qualität der diagnostischen Aussage führen kann (LINDQUIST et al., 2021). Gezielte Schulungen können jedoch die Sicherheit der Untersucher und die diagnostische Qualität bei Notfällen verbessern, wie eine humanmedizinische Untersuchung zeigt (DAVIS et al., 2005). Zudem wird der veterinärmedizinische Ultraschall zunehmend als diagnostisches Verfahren in der tierärztlichen Praxis eingesetzt und steht somit in vielen Einrichtungen auch außerhalb einer Universitätsklinik zur Verfügung (LINDQUIST et al., 2021).

Kleine oder sehr subtile Defekte der Bauchwand können sowohl in der Röntgendiagnostik als auch im Ultraschall übersehen werden. Zudem könnten Defekte in ungünstigen Projektionen überlagert oder schwieriger darstellbar sein und möglicherweise auch untersucherunabhängig übersehen werden.

Die retrospektive Nachvollziehbarkeit der Bildgebungsdaten durch die dokumentierte Archivierung stellt eine hohe Datenqualität sicher. Ebenso wie das Befolgen von standardisierten Protokollen wie die systematische sonographische Untersuchung oder das Röntgen in zwei orthogonalen Strahlengängen (MANNHEIM et al., 2018; LINDQUIST et al., 2021).

---

Allerdings ist der Ultraschall, insbesondere bei unvollständiger Dokumentation der Befunde, in der retrospektiven Auswertung dem Röntgen unterlegen, da die häufig hinterlegten Standbilder der Sonographie zumeist zur Dokumentation pathologischer Befunde dienen. Eine gesamtheitliche retrospektive Untersuchung durch einen Untersucher anhand von gespeicherten Standbildern ist nicht möglich. Es fehlt in großen Teilen der tiermedizinischen Praxis ein einheitlicher Konsens bezüglich der erforderlichen Bildserien und Videoaufzeichnungen, was die retrospektive Vergleichbarkeit erschwert (LINDQUIST et al., 2021).

Die Ergebnisse der Bildgebung haben direkte Auswirkungen auf die Behandlungsentscheidungen und die Prognose. Beispielsweise könnten Hinweise auf Inkarzerationen oder Organvorfälle zu einer schnelleren chirurgischen Intervention führen. Allerdings ist das Fehlen von Befunden (keine sichtbaren Defekte) kein sicherer Ausschluss.

Des Weiteren könnten in der vorliegenden Untersuchung die Verwendung unterschiedlicher Gerätesysteme (vor und nach 2020) zu Abweichungen in der Qualität oder der Genauigkeit geführt haben. Zudem sind einige Röntgenaufnahmen durch überweisende Tierärzte angefertigt worden, von denen keine technischen Daten oder das Untersuchungs- bzw. Befundungsprotokoll bekannt sind.

Insgesamt ist die gewählte Methodik zur Bildgebung und Diagnosestellung eine solide Grundlage, die durch ihre Flexibilität und Vielseitigkeit überzeugt. Dennoch sind einige Einschränkungen, insbesondere durch technische und subjektive Faktoren, zu beachten. Verbesserungen durch Standardisierung von Bildgebungsprotokollen und ergänzende moderne Methoden (z.B. Computertomographie) könnten zukünftig die Qualität und Aussagekraft weiter steigern.

### **6.1.5 Komorbiditäten**

Die Analyse klinisch relevanter Faktoren, wie etwa das Auftreten und die Auswirkungen von Komorbiditäten, erlaubt eine umfassende Untersuchung der komplexen klinischen Bedingungen bei polytraumatisierten Tieren und ist auch Gegenstand zahlreicher humanmedizinischen Untersuchungen (HONAKER und GREEN, 2014; COLEMAN et al., 2016; WONG et al., 2022).

Die Einteilung der Komorbiditäten in spezifische Kategorien (z. B. Schockgeschehen, Zwerchfellruptur, neurologische Defizite) ermöglicht eine strukturierte Analyse und erhöht

---

die Vergleichbarkeit der Patientendaten. Zudem bietet die Möglichkeit, Komorbiditäten sowohl einzeln als auch in Kombination zu untersuchen, wertvolle Einblicke in potenzielle Interaktionen und deren Auswirkungen auf das „Outcome“.

Die Einteilung der Kategorien weist jedoch potenzielle Einschränkungen hinsichtlich der Objektivität auf. Während radiologische Befunde, beispielsweise Frakturen, oder klar definierte Diagnosen wie Zwerchfellrupturen zuverlässig und einheitlich zugeordnet werden können, unterliegen andere Komorbiditäten, wie ausgedehnte Weichteilverletzungen oder neurologische Defizite, einem subjektiven Einfluss. Die Gewichtung solcher Befunde hängt maßgeblich von der Einschätzung und damit von der Erfahrung des Untersuchers ab, welcher die Eintragungen in der Patientenakte vornimmt, sowie von der Interpretation derjenigen, die diese Daten für die Klassifizierung weiterverarbeiten. Auch bei Vorliegen eines Schockgeschehens wird nicht immer zwischen den verschiedenen Graden unterschieden (z.B. kompensiert oder dekompensiert). Diese Variabilität könnte die Konsistenz und Reproduzierbarkeit der Zuordnung der Patienten in verschiedene Kategorien beeinträchtigen.

Zudem kann eine Untererfassung von Komorbiditäten durch lückenhafte Dokumentation insbesondere in retrospektiven Fällen (wie bereits beschrieben), die Endergebnisse beeinflussen.

Insgesamt seltener auftretende Komorbiditäten können in der Analyse unterrepräsentiert sein und somit keine statistische Signifikanz zeigen, obwohl sie klinisch von Relevanz sind. Weiterhin könnte das Zusammenspiel mehrerer Komorbiditäten komplexer sein, als es die angewandte Analysemethoden abbilden kann. Neben der Anzahl der Komorbiditäten spielt sicher auch deren spezifische Art eine entscheidende Rolle. Das Risiko einer Übervereinfachung komplexer klinischer Situationen besteht insbesondere bei Mischformen der unterschiedlichen Komorbiditäten und der Komplikationen. Polytraumatisierte Fälle sind häufig komplex und weisen unterschiedliche Komorbiditäten auf, deren gegenseitige Beeinflussung sowie den Einfluss auf das Patienten-Outcome schwer isolierbar ist.

Im Gegensatz zur Studie von Shaw et al. (2003) wird in der vorliegenden Untersuchung kein Scoring-System für Traumapatienten, wie der Animal Trauma Triage (ATT) Score, verwendet. Die Einbeziehung eines solchen Systems könnte jedoch sinnvoll sein, da der ATT-Score als prädiktiver Indikator für den Schweregrad und das Outcome bei Traumapatienten dient und eine objektive Bewertung basierend auf standardisierten Parametern ermöglicht (GIROL-PINER et al., 2022; TINSLEY et al., 2023).

Die gewählte Analysemethoden erlaubt eine differenzierte Betrachtung der Komorbiditäten und deren Auswirkungen auf die Prognose. Dennoch kann die statistische Aussagekraft

durch die geringe Fallzahl bei seltenen Komorbiditäten eingeschränkt sein. Zukünftige Untersuchungen können von der Anwendung multivariater Modelle profitieren, um das Zusammenspiel mehrerer Einflussfaktoren umfassender zu analysieren.

Der Vergleich zu Untersuchungen aus der Humanmedizin ist nur eingeschränkt möglich. Zwar haben zahlreiche Autoren den Einfluss und das Vorhandensein von Komorbiditäten untersucht, allerdings besteht auch hier keine einheitliche Kategorisierung (HONAKER und GREEN, 2014). Honaker und Green (2014) wenden eine weit differenziertere Einteilung der intraabdominalen Strukturen, insbesondere des Gastrointestinaltraktes (Dünndarm, Dickdarm, Mesenterium von Dünn- oder Dickdarm etc.) an. Allerdings sind die extraabdominalen Verletzungen, wie beispielsweise Thoraxverletzungen, weit weniger als in der vorliegenden Studie vertreten (HONAKER und GREEN, 2014). Einen ähnlichen Fokus zeigen auch Arbeiten anderer Autoren, wobei teilweise verschiedene Verletzungen des Bewegungsapparates (insbesondere Frakturen) differenzierter betrachtet werden (COLEMAN et al., 2016). Sowohl Coleman und Mitarbeiter (2016) als auch Honaker und Green (2014) verwenden jeweils 13 Kategorien, die jedoch nicht vollständig übereinstimmen und sich zudem von den 10 in dieser Studie verwendeten Kategorien unterscheiden. Zum Beispiel werden Pathologien des Herz-Kreislaufsystems oder des zentralen Nervensystems in beiden Studien nicht erfasst (HONAKER und GREEN, 2014; COLEMAN et al., 2016). Insgesamt gestaltet sich der Vergleich verschiedener Studien schwierig, wenn einheitliche Klassifikationen fehlen.

Eine standardisierte Datenerhebung mit klaren Definitionen der Kategorien für die Einteilung von Begleitverletzungen könnte in zukünftigen Studien die Validität der Ergebnisse erhöhen und die klinische Relevanz spezifischer Komorbiditäten besser herausarbeiten. Solche strukturierten Ansätze dürften nicht nur die Interpretation der Ergebnisse verbessern, sondern auch zur Entwicklung evidenzbasierter Leitlinien für das Management von Komorbiditäten bei Patienten mit Bauchwandabrissen beitragen.

### **6.1.6 Lokalisationen**

Die klare Definition der Lokalisationen (z. B. parakostal, präpubisch, lateral, inguinal/femoral, dorsal/sublumbal) und deren Festlegung anhand spezifischer anatomischer Strukturen ermöglicht eine strukturierte Einteilung der Defekte. Dies erleichtert die systematische Analyse und den Vergleich zwischen Patienten.

Allerdings kann die Zuordnung in bestimmte Kategorien, insbesondere bei multiplen Defekten, subjektiv beeinflusst sein. So ist beispielsweise eine inguinal/femorale Beteiligung von präpubischen Defekten nicht immer klar zu differenzieren. Bei

retrospektiven Fällen kann die unvollständige oder fehlerhafte Dokumentation eine korrekte Zuordnung von Lokalisationen beeinträchtigen. Eine standardisierte grafische oder schematische Dokumentation der Lokalisationen, z. B. in Form von Diagrammen oder digitalen Tools, könnte die Vergleichbarkeit und Objektivität der Datenerhebung weiter verbessern.

In Anlehnung an die Einteilungen von Shaw und Mitarbeitern (2003) sowie Waldron und Mitarbeitern (1986) wird in der vorliegenden Studie die Unterteilung in parakostal, präpubisch, inguinal/femoral, sublumbal/dorsal und lateral vorgenommen. Die gewählte Einteilung (z. B. parakostal, präpubisch, sublumbal) orientiert sich an anatomisch und chirurgisch relevanten Bereichen, die annähernd objektiv zu reproduzieren sind.

Eine Unterscheidung von lateralen und ventralen Bauchwandabrisse erfolgt aus diesem Grund nicht um die Klassifikation zu vereinfachen und die Gefahr von Fehlzusammenhängen zu minimieren. Insbesondere bei Defekten in der Übergangszone kann dies zu Schwierigkeiten führen und die Reproduzierbarkeit der Zuordnung beeinträchtigen. Insbesondere in der retrospektiven Auswertung der Patientenakten ist die Unterscheidung zwischen Leisten- und Femoraldefekten nicht immer sicher möglich. Diese Problematik beschreiben bereits Shaw und Mitarbeiter (2003).

Durch die Kategorisierung der Lokalisationen wird die Untersuchung möglicher Zusammenhänge zwischen der Lage der Defekte und Faktoren wie Komorbiditäten, Operationsmethoden und Outcome ermöglicht. So können verschiedene Lokalisationen unterschiedliche prognostische oder therapeutische Implikationen haben. Es treten beispielsweise parakostale Defekte oft gemeinsam mit Zwerchfellrupturen oder anderen Thorakalverletzungen auf, die Atemprobleme oder Hypoxie verursachen können. Organe wie Leber oder Darm können durch die Brustwand in die Thoraxhöhle vorfallen, was zu einer Beeinträchtigung der Lungenfunktion führt. Daher ist die gezielte Analyse möglicher prognostischer Unterschiede für die weitere Behandlung bedeutsam.

Somit bietet im Vergleich zu einer freien Beschreibung der Defekte die gewählte Kategorisierung klare Vorteile hinsichtlich der Standardisierung und Vergleichbarkeit, kann jedoch bei komplexen Fällen an ihre Grenzen stoßen.

---

### 6.1.7 Vorfall und Resektion von Abdominalorganen

Die Erfassung und Analyse von Organvorfällen stellt einen zentralen Aspekt der Studie dar, da dieser Parameter mitentscheidend für die Prognoseabschätzung sowie die Bestimmung des optimalen Operationszeitpunktes ist. Die Einteilung der Herniationen in wenige Kategorien ist sinnvoll, da sie eine systematische und übersichtliche Auswertung ermöglicht. Allerdings erlaubt diese Kategorisierung keine differenzierte Beurteilung der prognostischen Bedeutung einzelner Organe innerhalb einer Kategorie. Spezifische Unterschiede, wie beispielsweise zwischen Dünn- und Dickdarm werden nicht erfasst.

Organvorfälle werden typischerweise klinisch oder radiologisch diagnostiziert und stellen häufig eine Indikation für einen frühzeitigen chirurgischen Verschluss dar. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass temporäre Vorfälle von Abdomeninhalt, die zum Zeitpunkt der Untersuchung oder Operation nicht mehr vorhanden sind, in der Analyse unberücksichtigt bleiben. Dies gilt insbesondere für kleine oder subtile Vorfälle, die möglicherweise übersehen werden. Da der Organvorfall ein wichtiger Faktor bei der Entscheidung über den Operationszeitpunkt ist, könnte das Fehlen entsprechender Daten die Entscheidungsfindung beeinflussen.

Zusätzlich wird in der vorliegenden Untersuchung die Notwendigkeit von (partiellen) Organresektionen untersucht, um potenziell prognostisch relevante Informationen zu gewinnen, da Organresektionen in der Literatur als negativer prognostischer Faktor für das Überleben der Patienten beschrieben sind (FRIEND UND WHITE, 2002; BEITTENMILLER et al., 2009). Besonders ischämische Dünndarmverletzungen werden in diesem Zusammenhang hervorgehoben, weshalb eine gesonderte Analyse dieses Organsystemes wünschenswert gewesen wäre (FRIEND UND WHITE, 2002). Aufgrund der begrenzten Fallzahlen wurde jedoch eine eingeschränkte Kategorisierung der Organe vorgenommen, um die statistische Auswertung zu vereinfachen.

In der vorliegenden Methodik wird nicht differenziert, ob Vorfälle von Organen aus nur einer oder aus mehreren Kategorien stammen, da die geringe Fallzahl eine aussagekräftige statistische Analyse in solchen Fällen erschwert. Der Autorin sind keine weiteren Studien bekannt, die den Organvorfall bei traumatischen Bauchwandabrissen detailliert untersucht haben. Solche Untersuchungen könnten jedoch wertvolle Erkenntnisse liefern und die Grundlage für eine verfeinerte Analyse dieses wichtigen Parameters schaffen.

Zukünftige Studien könnten die Größe und Ausdehnung von Organvorfällen sowie eine detaillierte Analyse einzelner Organe innerhalb der Kategorien (z. B. Magen, Dünndarm, Dickdarm) untersuchen, um deren prognostische Bedeutung besser beurteilen zu können.

---

Hierfür wären jedoch größere Stichproben erforderlich, um eine robustere Analyse zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere für die Untersuchung von Organresektionen bei Hund und Katze, da in der vorliegenden Studie bei Hunden aufgrund der fehlenden Fälle keine vergleichbare Auswertung durchgeführt werden kann.

Langzeitbeobachtungen in zukünftigen Studien dürften klären, ob temporäre Vorfälle das Outcome beeinflussen, während wiederholte klinische und bildgebende Untersuchungen während des Krankenhausaufenthalts solche Vorfälle identifizieren könnten.

### **6.1.8 Chirurgische Versorgung und Versorgungszeitpunkt**

Die Fragestellung der vorliegenden Arbeit, ob ein Patient chirurgisch versorgt wird oder nicht, ist mit der Untersuchung von Shaw und Mitarbeitern (2003) nicht vergleichbar, da diese Studie ausschließlich operierte Tiere einbezieht. Im Gegensatz dazu berücksichtigt die vorliegende Arbeit auch nicht-operierte Patienten, wodurch eine differenzierte Betrachtung der Versorgungsstrategien möglich wird.

Obwohl die angewendeten Verschlusstechniken und Zeitpunkte in dieser Arbeit umfassend dokumentiert sind, bleiben Unterschiede in den chirurgischen Fähigkeiten und individuellen Entscheidungen ein nicht vollständig standardisierbarer Faktor. Zudem existiert kein einheitliches standardisiertes Vorgehen bei der chirurgischen Versorgung von Bauchwandabrissen, wodurch die operative Herangehensweise häufig individuell auf den jeweiligen Patienten angepasst wird (PRATSCHKE, 2013; HENNET und WILLIAMS, 2021). Ebenso verhält es sich in der humanmedizinischen Literatur (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; WONG et al., 2022).

Ein innovativer Aspekt dieser Arbeit ist allerdings die gezielte Analyse der zeitlichen Relation zwischen Trauma, Diagnosestellung und Operation. Dies ist ein Faktor, der in vergleichbaren Studien oft unzureichend berücksichtigt wird. So wird beispielsweise in der Studie von Shaw et al. (2003) dieser Aspekt nicht thematisiert, was direkte Vergleiche aus der Veterinärmedizin erschwert. Die systematische Dokumentation des chirurgischen Versorgungszeitpunkts ermöglicht jedoch in der vorliegenden Arbeit eine differenzierte Untersuchung der Auswirkungen früher versus später Interventionen.

In der Humanmedizin existieren bereits mehrere Studien, die den optimalen Operationszeitpunkt bei Bauchwandabrissen untersuchen (KARHOF et al., 2019; HARREL et al., 2021). Wong und Mitarbeiter (2022) werten retrospektiv über einen ähnlich langen Zeitraum wie in der vorliegenden Studie (8 Jahre) das Management von traumatischen

---

Bauchwandabrissen aus. Allerdings weicht die von Wong und Mitarbeitern (2022) verwendete Definition der Operationszeitpunkte (akut, semi-akut und elektiv) von der in dieser Arbeit angewendeten Methode ab, bei der die Operationszeitpunkte anhand der Anzahl der Tage seit dem Trauma erfasst werden. Aus diesem Grund ist ein exakter Vergleich nicht möglich.

Die Erfassung der genauen Anzahl der Tage liefert eine präzisere zeitliche Darstellung und ermöglicht eine detaillierte Analyse des Einflusses der Zeitspanne auf das Outcome. Zudem werden Interpretationsspielräume bei Kategorisierungen vermieden und somit eine direkte Vergleichbarkeit der Ergebnisse möglicher zukünftiger Studien ermöglicht. Es besteht darüber hinaus eine gewisse methodische Flexibilität, indem die Daten nachträglich in beliebige Kategorien (wie bei Wong und Mitarbeitern (2022) ) eingeteilt werden können.

Ein Nachteil der fehlenden Kategorisierung kann jedoch, insbesondere bei retrospektiven Auswertungen, der Verlust des klinischen Bezuges zur Dringlichkeit und Entscheidungsfindung sein, da dieser bei der reinen Angabe von Tagen nicht erkennbar ist. Für Kliniker ist es unter Umständen schwieriger, konkrete Zeitangaben im Zusammenhang mit typischen klinischen Szenarien zu interpretieren, da diese keine intuitive Dringlichkeitsbewertung enthalten.

Die Erfassung der operativen Versorgung beschränkt sich ausschließlich auf Bauchwandabriss, während andere chirurgische Eingriffe wie Frakturversorgungen oder die Behandlung anderer Begleitverletzungen nicht berücksichtigt werden. Die fehlende Dokumentation anderer Eingriffe schränkt das Verständnis für die Gesamtbelastung der Patienten ein. Tiere mit multiplen chirurgischen Eingriffen, etwa zur Frakturversorgung oder Behandlung von Organverletzungen, sind sehr wahrscheinlich stärkeren Belastungen ausgesetzt, was die Prognose und die Überlebensrate ebenso beeinflusst. Es wäre relevant zu analysieren, ob zusätzliche chirurgische Eingriffe die postoperative Erholungszeit, die Komplikationsrate oder die Langzeitprognose beeinflussen. Zudem wird die Wahl des Operationszeitpunktes zum Verschluss des Bauchwandabrisses durch die Notwendigkeit weiterer Narkosen beeinflusst. Wahrscheinlich ist die Rate an Komplikationen bei Patienten mit zusätzlichen chirurgischen Eingriffen erhöht, was einen signifikanten Einfluss auf das Patientenüberleben hat. Zusammenfassend verdeutlicht die fehlende Berücksichtigung anderer chirurgischer Eingriffe die Notwendigkeit, die gesamte Behandlungskette eines Traumapatienten zu erfassen, um ein umfassenderes Verständnis der Faktoren zu erhalten, die die Prognose und das Outcome beeinflussen. Die Integration zusätzlicher Eingriffe in die Analyse könnte die Interpretation der Ergebnisse weiter verbessern.

---

### 6.1.9 Versorgungsmethode

Obwohl verschiedene Verschlussstechniken in der Literatur beschrieben werden, fehlen bislang veterinärmedizinische Daten zur Häufigkeit ihrer Anwendung (BEITTENMILLER, 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). Insbesondere die Diskussion über Indikationen und Kontraindikationen für den Einsatz von Netzimplantaten ist präsent, jedoch existieren bisher keine verlässlichen Angaben darüber, wie häufig ein primärer Verschluss bei traumatischen Bauchwandabrissen nicht möglich ist (SHAW et al., 2003; HENNET und WILLIAMS, 2021). Darüber hinaus bestehen keine festen Vorgaben für die Verwendung von Netz, da dies unter anderem von der Präferenz des Chirurgen abhängt. So wird z.B. eine Kontamination des Verletzungsgebietes nicht von allen Autoren als Kontraindikation gesehen (HONAKER und GREEN, 2014). Um die jeweiligen Faktoren für die Entscheidungsfindung des Chirurgen genauer auswerten zu können ist der retrospektive Ansatz nicht immer gut geeignet, wenn die Indikationen nicht detailliert in den Patientenakten vermerkt sind.

Die Analyse der Häufigkeit, mit der ein primärer Verschluss bei traumatischen Bauchwandabrissen möglich ist, füllt eine Wissenslücke in der veterinärmedizinischen Literatur und liefert spezifische Daten, die bisher nicht vorhanden sind. So kann eine Grundlage für zukünftige Studien geschaffen werden, die die Langzeitwirkungen oder das Outcome verschiedener Verschlussstechniken vergleichen können.

### 6.1.10 Dauer des stationären Aufenthaltes

In dieser Studie werden sowohl die Gesamtdauer des stationären Klinikaufenthalts als auch die postoperative Verweildauer getrennt erfasst, um Rückschlüsse auf die Invasivität der chirurgischen Versorgung bei Bauchwandabrissen zu ziehen. Insbesondere soll die postoperative Erholungszeit als Indikator für den Aufwand und Erfolg der chirurgischen Intervention dienen.

Shaw und Mitarbeiter (2003) untersuchen ebenfalls die stationäre Aufenthaltsdauer, jedoch ohne eine Differenzierung zwischen Gesamtdauer und postoperativer Phase vorzunehmen. Der Vorteil einer solchen vereinfachten Methodik liegt in der geringeren Komplexität und einer reduzierten Anfälligkeit für Fehler, insbesondere in retrospektiven Studien mit unvollständig dokumentierten Daten. Zudem ermöglicht die Gesamtdauer als alleiniger Parameter eine leichtere Vergleichbarkeit mit anderen Studien, die ähnliche Ansätze verfolgen.

---

Die differenzierte Erfassung von Gesamtdauer und postoperativer Verweildauer, wie in der vorliegenden Arbeit, bietet jedoch eine detailliertere Analyse der verschiedenen Phasen des Klinikaufenthalts. Sie erlaubt es, den Einfluss von präoperativen Faktoren wie verzögerter Diagnosestellung oder Stabilisierung sowie postoperativen Komplikationen auf die Verweildauer und das Outcome genauer zu bewerten. Ohne diese Differenzierung bleiben mögliche Einflüsse dieser spezifischen Phasen auf den stationären Aufenthalt und das Behandlungsergebnis unberücksichtigt.

Dennoch weist diese Methodik auch einige Begrenzungen auf. Unterschiede in Behandlungsstrategien, der Schwere der Verletzungen oder dem Zeitpunkt der Operation werden möglicherweise nicht vollständig erfasst. Ein zusätzlicher Einflussfaktor in der Veterinärmedizin ist der Tierhalter, dessen finanzielle Mittel und Compliance entscheidend für die Behandlung und den stationären Aufenthalt sind. Tiere könnten frühzeitig entlassen werden, wenn die Kosten eines längeren Aufenthalts für den Besitzer nicht tragbar sind, oder länger stationär bleiben, wenn der Besitzer sich das postoperative Management, wie etwa die Pflege von Wunddrainagen oder die Verabreichung von Medikamenten, nicht zutraut. Diese Faktoren können die Aufenthaltsdauer unabhängig vom Gesundheitszustand des Patienten beeinflussen.

Organisatorische und administrative Gegebenheiten, wie Verzögerungen bei der Diagnosestellung, die Verfügbarkeit von Operationsräumen oder die Ermittlung von Entscheidungsbefugten bei Fundtieren, könnten die stationäre Verweildauer ebenfalls beeinflussen. Diese Aspekte erschweren die Interpretation der Aufenthaltsdauer als alleinigen Indikator für die Schwere der Verletzung oder den Erfolg der Behandlung.

#### **6.1.11 Komplikationen**

Die Analyse der klinischen Relevanz von Komplikationen bei Hunden und Katzen mit traumatischen Bauchwandabrissen stellt einen zentralen Aspekt dieser Studie dar, da diese Tiere häufig polytraumatisiert sind. Im Gegensatz zu Shaw und Mitarbeitern (2003), die ausschließlich postoperative Komplikationen bewerten, berücksichtigt die vorliegende Untersuchung sowohl prä- als auch postoperative Komplikationen. Dies ermöglicht eine umfassendere Betrachtung des Krankheitsverlaufes, indem sowohl die initiale Verletzungsschwere als auch postoperative Herausforderungen einbezogen werden. Eine getrennte Betrachtung der prä- und postoperativen Komplikationen erfolgt jedoch nicht, was möglicherweise differenziertere prognostische Erkenntnisse hätte liefern können, beispielsweise zur Bedeutung einer optimierten präoperativen Stabilisierung.

---

Die gemeinsame Betrachtung aller Komplikationen, wie sie in der vorliegenden Studie erfolgt, reduziert den methodischen Aufwand und die Komplexität der Analyse. Die Relevanz von Komplikationen für das Gesamtergebnis bleibt dabei unabhängig vom Zeitpunkt ihres Auftretens erhalten. Eine differenzierte Analyse könnte dennoch potenzielle Unterschiede im Einfluss prä- oder postoperativer Komplikationen auf das Ergebnis deutlicher aufzeigen.

Die gewählte Kategorisierung der Komplikationen erleichtert die Identifizierung von Zusammenhängen zwischen Komplikationen, Ergebnis und Aufenthaltsdauer. Allerdings erschwert die Zusammenfassung heterogener Komplikationen in übergreifende Kategorien, wie etwa „Sonstiges“, die detaillierte Untersuchung spezifischer relevanter Komplikationen. Zudem bestehen Überschneidungen zwischen Kategorien: Beispielsweise könnte eine schwere Sepsis sowohl zu akutem Nierenversagen als auch zu lokalen Wundheilungsstörungen führen, was die Eindeutigkeit der Zuordnung beeinflusst.

In der humanmedizinischen Literatur werden Komplikationen wie Rezidive, Wundinfektionen oder verzögerte Darmverschlüsse beschrieben, jedoch meist ohne klare Differenzierung ihres Einflusses auf das Überleben (HONAKER und GREEN, 2014; LEEDS et al., 2020).

Die vorliegende Studie beschränkt sich auf den stationären Verlauf und kurzfristige Komplikationen. Daten zu langfristigen Ergebnissen, wie Lebensqualität oder späteren Komplikationen, fehlen. Insbesondere Komplikationen, die erst nach der Entlassung auftreten, werden z.B. aufgrund des Wechsels der Betreuung in die Hände der Hausärzte unzureichend erfasst. Zukünftige Studien könnten von einer größeren Stichprobengröße profitieren, um differenziertere Analysen innerhalb spezifischer Kategorien zu ermöglichen. Eine genauere Untersuchung der verschiedenen Arten von Komplikationen, etwa spezifische Wundheilungsstörungen, könnte weitere Erkenntnisse zu prognostisch relevanten Faktoren liefern.

Aufgrund der Vielzahl der Komplikationen und der unzureichend hohen Stichprobengröße ist eine ausführliche statistische Analyse der einzelnen Kategorien nicht möglich. Eine langfristige, multizentrische Studie kann diese Fragestellung differenzierter betrachten.

---

### 6.1.12 Outcome

Die Untersuchung der Einflussfaktoren auf das Überleben der Patienten stellt einen zentralen Aspekt dieser Studie dar.

Die verwendete Definition des Überlebens ermöglicht eine gute Vergleichbarkeit mit anderen Studien, wie beispielsweise der Untersuchung von Shaw et al. (2003), in der ebenfalls alle Tiere, die bei Entlassung lebend sind, als Überlebende klassifiziert werden.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Frage, in welchem Ausmaß der traumatische Bauchwandabriss direkt zum Tod oder zur Euthanasie der Tiere führt. Zur differenzierten Analyse werden die Todesursachen kategorisiert, wobei zwischen Euthanasie in Agonie, einem perakuten Herz-Kreislauf-Stillstand und Euthanasien im späteren Verlauf des stationären Aufenthaltes aufgrund anderer Ursachen unterschieden wird. Diese differenzierte Betrachtung trägt dazu bei, die Bedeutung der akuten Stabilisierung und postoperativen Versorgung für das Überleben besser zu verstehen. Sie ermöglicht beispielsweise die Identifikation von perakuten, unter Umständen präoperativen, Todesfällen, die auf unzureichende initiale Stabilisierung hinweisen könnten.

Gleichzeitig wirft die Definition der Kategorien Fragen auf. So könnte eine zusätzliche Differenzierung zwischen Euthanasien aufgrund finanzieller Einschränkungen der Tierbesitzer und solchen mit klarer medizinischer Indikation hilfreich sein, da diese Unterscheidung wichtige prognostische Informationen liefern könnte. Eine derartige Differenzierung wird in der Studie von Shaw et al. (2003) berücksichtigt und kann in zukünftigen Untersuchungen ein genaueres Bild der tatsächlichen Prognose liefern.

In der humanmedizinischen Literatur wird die Euthanasie als Todesursache nicht erfasst, weshalb die hier gewählte Methodik ein genaueres Bild der tatsächlichen Prognose bei Patienten mit Bauchwandabrissen liefern kann. Andererseits bleibt unberücksichtigt, wie die Mortalitätsrate von Patienten mit stumpfen Traumata mit und ohne Bauchwandabriss vergleichbar ist, ein Thema, das in der humanmedizinischen Literatur häufig untersucht wird (NETTO et al., 2006; HONAKER und GREEN, 2014; HARREL et al., 2021; PAUL et al., 2023).

Ein direkter Vergleich der Überlebensraten und Komplikationshäufigkeiten bei Patienten mit stumpfen Traumata mit und ohne Bauchwandabriss könnte in späteren Studien helfen, die spezifische prognostische Relevanz des Bauchwandabrisses zu quantifizieren.

---

### 6.1.13 Statistische Analyse

Eine sorgfältige statistische Analyse ist entscheidend, um die Ergebnisse dieser Studie valide zu interpretieren und spezifische Einflussfaktoren auf das Outcome zu bewerten. Insbesondere in retrospektiven Untersuchungen ist die Berücksichtigung potenzieller Störgrößen essenziell, um Verzerrungen zu minimieren und valide Schlussfolgerungen zu ermöglichen.

Das Fehlen einer gesonderten Kontrollgruppe erschwert jedoch die isolierte Bewertung spezifischer Einflussfaktoren, wie beispielsweise der Zeit bis zur tierärztlichen Vorstellung, der Schwere der Verletzungen oder der Art der Behandlung. Ohne eine Kontrollgruppe ist es schwieriger, den individuellen Beitrag dieser Variablen zum Outcome präzise zu bestimmen. Gleichzeitig können potenzielle Confounder, wie Komorbiditäten oder Unterschiede in der medizinischen Versorgung, das Ergebnis beeinflussen, ohne dass diese Effekte eindeutig identifiziert oder quantifiziert werden können.

Eine mögliche Kontrollgruppe könnte Patienten mit ähnlichen Merkmalen (z. B. Alter, Gewicht, Traumaursache) umfassen, die jedoch keinen Bauchwandabriss aufweisen, oder Patienten mit Bauchwandabriss, die eine andere initiale Behandlungsstrategie erhalten haben.

Hier erfolgt die Kontrolle solcher Variablen durch den Einsatz multivariater statistischer Modelle, wie der logistischen Regression. Diese Methodik erlaubt es, potenzielle Störgrößen zu berücksichtigen und den Einfluss einzelner Parameter auf das Outcome zu analysieren, auch ohne eine gesonderte Vergleichsgruppe.

Die hier angewandten statistischen Tests (logistische Regression, exakter Pearson-Chi-Quadrat-Test) gewährleisten somit eine solide Auswertung der Daten und es können Zusammenhänge zwischen Variablen überprüft und signifikante Prognosefaktoren ermittelt werden.

Der Mann-Whitney-U-Test ist geeignet für nicht-normalverteilte Daten und stellt ebenfalls eine solide Grundlage für die statistische Analyse dar.

---

## 6.2 Diskussion der Ergebnisse

### 6.2.1 Patientendaten

#### 6.2.1.1 Alter

Unter Berücksichtigung beider Spezies und der Rassen sind sowohl sehr junge als auch sehr alte Hunde (0,5–16 Jahre, mittleres Alter 7,96 Jahre) und Katzen (0,5–17,5 Jahre, mittleres Alter 3,93 Jahre) betroffen. Das Durchschnittsalter der Katzen liegt dabei deutlich unter dem der Hunde. Die Mehrheit der Katzen (70,31 %) gehört zur Alterskategorie B (1–6 Jahre), während die Hunde am häufigsten in die Kategorie C (6–12 Jahre) fallen. Insgesamt zeigt sich bei Hunden eine homogenere Verteilung der Altersklassen als bei Katzen.

Die Altersverteilungen in der Humanmedizin zeigen ebenfalls eine breite Spannweite (2–90 Jahre, mit einem Durchschnittsalter von 35–39 Jahren) (LIASIS et al., 2013; HONAKER und GREEN, 2014; HARRELL et al., 2021). Diese Angaben sind jedoch nicht direkt mit den Daten aus der Tiermedizin vergleichbar, da die Lebensumstände sowie die Entstehungsmechanismen der Traumata zwischen Mensch und Tier unterschiedlich sind. Das durchschnittliche Alter in humanmedizinischen Studien lässt sich vermutlich dadurch erklären, dass die Mehrheit der Traumata auf Verkehrsunfälle zurückzuführen ist, während jüngere und ältere Menschen weniger häufig am Straßenverkehr teilnehmen und daher ein geringeres Risiko für Verkehrsunfälle aufweisen als Personen mittleren Alters.

Die Ergebnisse dieser Arbeit decken sich mit denen aus der veterinärmedizinischen Literatur. In der Studie von Shaw und Mitarbeitern (2003) sind Hunde im Alter von 8 Monaten bis 14 Jahren und Katzen zwischen 7 Monaten und 14 Jahren vertreten, was der Population aus der vorliegenden Untersuchung sehr ähnelt. Dies spricht dafür, dass die Voraussetzungen für Hunde und Katzen, wie oben beschrieben, in beiden Studien vergleichbar sind und daher alle Altersgruppen traumatische Bauchwandabrisse aufweisen können.

Die große Streuung in der Altersspanne, insbesondere bei den Hunden, führt zu einer hohen Heterogenität in der untersuchten Population. Diese Heterogenität könnte dazu beitragen, dass altersbedingte Effekte in der Gesamtpopulation verwässert werden, da extreme Altersgruppen relativ gering vertreten sind.

Die überwiegende Mehrheit der Katzen gehört zu den jüngeren Altersgruppen. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen einer retrospektiven Untersuchung von 4626 Fällen mit traumatischen Verletzungen bei Hunden und Katzen, nach der junge Tiere unter 1 Jahr signifikant anfälliger sind als andere Altersgruppen (COJOCARU et al., 2021). Eine

---

mögliche Erklärung kann die geringere Lebenserfahrung oder ein erhöhtes Expositionsrisiko jüngerer Katzen für Verkehrsunfälle oder Stürze sein.

Die größere Streuung und höhere Standardabweichung bei den Hunden könnte auf die größere Vielfalt in der Haltung und den Lebensbedingungen von Hunden hinweisen, beispielsweise durch Unterschiede zwischen aktiven Rassen (z.B. Jagdhunde) und Hunden, die sich primär im Haus aufhalten. Auch in der Studie von Shaw und Mitarbeitern (2003) wird bei den Hunden von einer großen Rassevarianz berichtet.

Obwohl zwischen den Altersgruppen keine signifikanten Unterschiede in der Sterblichkeitsrate festgestellt werden, zeigt sich bei Katzen eine nicht signifikante Tendenz, dass ältere Tiere seltener versterben. Dieser Effekt könnte zufällig auftreten, da die statistische Analyse keinen Zusammenhang bestätigt. Jüngere Tiere könnten theoretisch aufgrund einer höheren körperlichen Resilienz und besseren Regenerationsfähigkeit eine bessere Überlebensprognose aufweisen, während ältere Tiere möglicherweise anfälliger für sekundäre Komplikationen oder bestehende Vorerkrankungen sind. Eine britische Studie mit 206 Katzen zeigt, dass lediglich 12 % der klinisch untersuchten, älteren Tiere keine Hinweise auf Vorerkrankungen aufweisen (DOWGRAY et al., 2022). In der vorliegenden Analyse zeigt das Alter jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Sterbewahrscheinlichkeit ( $p = 0,6150$ ).

Insgesamt hat das Alter jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit zu versterben, weder bei Hunden oder Katzen noch beim Menschen. In akuten Traumasituationen, wie in dieser Studie untersucht, spielen scheinbar andere Faktoren eine wesentlich größere Rolle als das Alter.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Tiere unabhängig vom Alter bei angemessener medizinischer Versorgung ähnliche Chancen auf ein positives Outcome haben. Die adäquate tierärztliche Versorgung und Stabilisierung scheinen entscheidend dafür zu sein, dass das Alter des Tieres keine ausschlaggebende Rolle für das Outcome spielt. Moderne Behandlungsmethoden könnten Unterschiede zwischen Altersgruppen weiter minimieren.

Zudem kann die Stichprobengröße eine Rolle spielen: Wenn nur wenige Tiere aus extremen Altersgruppen versterben oder die Verteilung der Altersklassen ungleichmäßig ist, kann dies eine statistische Signifikanz erschweren.

---

### 6.2.1.2 Gewicht

Das Gewicht der Patientenpopulation hat eine sehr große Varianz (1,2-40kg), wobei die Streuung bei Katzen (mittleres Gewicht 4,02kg, Standardabweichung = 1,15kg) deutlich geringer ist als bei Hunden (mittleres Gewicht ca. 12 kg, Standardabweichung = 9,54kg).

Das durchschnittliche Gewicht der Katzen spiegelt die typische, homogene Bandbreite für die Katzenpopulation wider, wobei die Europäisch Kurzhaar die in Deutschland am weitesten verbreitete Hauskatze darstellt (PEPPLER et al., 2008). Bei Hunden hingegen ist eine größere Spannweite zu beobachten. Dies ist auf die größere Diversität bei Hunderassen zurückzuführen.

Die Spannweite bei Hunden (2,7 kg bis 40 kg) zeigt, dass sowohl kleine als auch große Rassen betroffen sind. Diese Diversität kann auch die fehlende Signifikanz des Gewichtes in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit erklären, da sich die physiologischen Auswirkungen von Trauma und Heilung bei unterschiedlichen Gewichtsklassen stark unterscheiden können.

Das Gewicht scheint keinen nennenswerten Einfluss auf das Patientenüberleben zu haben. Dies weist darauf hin, dass das Management und die Behandlungsstrategien individuell angepasst wurden und dass andere Faktoren wie Traumaart oder Komorbiditäten wichtiger sind.

### 6.2.1.3 Geschlecht

Bei Hunden ist die Geschlechterverteilung im Gegensatz zu Katzen recht homogen. Katzen hingegen sind zu einem weitaus höheren Anteil kastriert als Hunde. Dies deutet darauf hin, dass unkastrierte Tiere nicht zwingend häufiger betroffen sind, obwohl sie häufig aufgrund ihres reproduktiven Verhaltens eine erhöhte Aktivität aufweisen. Einen signifikanten Unterschied zwischen weiblichen und männlichen Tieren besteht ebenfalls nicht.

Die Speziesunterschiede hängen sicherlich mit den unterschiedlichen Lebensumständen der beiden Spezies zusammen. Einige Bundesländer oder Kommunen haben zudem über das Ordnungsrecht oder das Tierschutzgesetz eine Kastrationspflicht für Katzen mit unkontrolliertem Freigang erlassen (Abschnitt 9 § 13b TierSchG). Zudem könnte der hohe Anteil kastrierter Katzen durch tierärztliche Empfehlungen erklärt werden

---

Dass das Geschlecht und der Kastrationsstatus keinen Einfluss auf das Outcome haben, deutet darauf hin, dass diese Faktoren in akuten Traumafällen weniger relevant sind. Physiologische Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Tieren spielen möglicherweise eine geringere Rolle als die Schwere der Verletzungen und die Qualität der Versorgung.

### 6.2.2 Daten aus der Anamnese

Die Analyse der Anamnese liefert wichtige Einblicke in die Unterschiede bei den Verletzungsursachen zwischen Katzen und Hunden. Die Art des Traumas und der Zeitpunkt der klinischen Erstvorstellung werden dabei maßgeblich von den Lebensumständen und Verhaltensmustern der Tiere beeinflusst.

#### 6.2.2.1 Art des Traumas

Bei Katzen stellt das unbekannte stumpfe Trauma mit 69,23 % die häufigste Ursache dar, gefolgt von Autounfällen (24,62 %) und Bissverletzungen (6,15 %). Bei Hunden hingegen treten Autounfälle (66,67 %) und Bissverletzungen (33,33 %) am häufigsten auf, während kein unbeobachtetes Trauma erfasst ist. Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Spezies und der Art des Traumas ( $p < 0,0001$ ).

Die Unterschiede in der Verteilung der Traumaursachen zwischen Katzen und Hunden lassen sich vermutlich durch die unterschiedlichen Lebensweisen der beiden Spezies erklären. Katzen haben häufig unbegrenzten und nicht überwachten Freigang, was sie einem höheren Risiko für Gefahren wie Verkehrsunfälle oder Stürze aussetzt. Diese Traumata werden oft als unbekannte stumpfe Verletzungen klassifiziert, insbesondere wenn die Unfälle unbeobachtet bleiben. Bei Hunden werden hingegen Autounfälle häufiger direkt beobachtet und entsprechend als solche dokumentiert, was zu einer scheinbar geringeren Rate an unbeobachteten Traumata führt.

Akgül und Mitarbeiter (2023) sowie Shaw und Mitarbeiter (2003) beschreiben, dass etwa ein Drittel der vorgestellten Katzen eine unbekannte Traumaursache aufweist. Dies zeigt zwar, dass unbeobachtete Traumata bei Katzen oft vorkommen, allerdings ist der Anteil in der vorliegenden Studie deutlich höher (69,23 %). Die hohe Rate unbekannter Traumata bei Katzen in dieser Studie könnte auf eine andere Klassifikation der Ursachen zurückzuführen sein. Verletzungen, die möglicherweise durch Verkehrsunfälle oder Stürze entstanden sind, könnten in dieser Studie als "unbekannt" eingestuft worden sein, während

---

andere Autoren sie konkreteren Kategorien wie Autounfällen zuordnen. Zudem hängen die Angaben stark davon ab wie detailliert die Anamnese erhoben wird. Wenn Besitzer wenig Informationen über den Hergang liefern können, werden solche Fälle häufiger als "unbekannt" kategorisiert. Studien mit engerem Fokus auf die Anamnese könnten daher niedrigere Anteile an unbekanntem Traumata aufweisen. Auch können Unterschiede in der Studienpopulation die große Varianz erklären. Es ist möglich, dass in der Stichprobe, die in dieser Studie untersucht wird, wesentlich weniger Wohnungs- als Freigängerkatzen vorgestellt wurden, was einen Einfluss auf die Traumaursache haben kann. Regionale Faktoren wie der Lebensstil der Tierhalter (u.a. Wohnen in der Stadt versus auf dem Land / Wohnung oder Einzelhaus) können dabei den Anteil von Freigängern beeinflussen.

Für Hunde sind bisher keine Angaben über die Häufigkeit von Bauchwandabrissen bei unbeobachteten Traumata bekannt.

Hunde sind in der Regel weniger unbeaufsichtigt und bewegen sich häufiger unter Leinenführung oder in begrenzten Ausläufen. Die höhere Rate an Verletzungen durch Autounfälle könnte auf Situationen zurückzuführen sein, in denen Hunde entlaufen oder unbeabsichtigt auf Straßen geraten.

Ein weiterer signifikanter Unterschied zeigt sich bei den Bissverletzungen, die bei Hunden deutlich häufiger auftreten als bei Katzen. Dies lässt sich möglicherweise durch die sozialen Strukturen von Hunden erklären, die häufiger in Interaktionen oder Konflikte mit Artgenossen geraten. Katzen verfügen zwar ebenfalls über Beißkraft, diese ist jedoch im Vergleich zu größeren Hunden geringer und verursacht in der Regel eher punktförmige Perforationen des Gewebes.

Die Art des Traumas hängt somit stark von den Lebensumständen und Verhaltensmustern der Tiere ab. Dies hat direkte Implikationen für Präventionsstrategien: Beispielsweise kann eine verstärkte Sensibilisierung für die Risiken von Freigang bei Katzen dazu beitragen, Verkehrsunfälle zu reduzieren. Für Hunde können Maßnahmen zur Verhinderung von Bisskonflikten, wie sicherere Auslaufbereiche oder kontrollierte soziale Interaktionen, die Häufigkeit solcher Verletzungen verringern.

Da in dieser Studie die Körpergröße der Patienten nicht erfasst wird, lässt sich die Aussage von Shaw et al. (2003) zur Beziehung zwischen Körpergröße und Bissverletzungen als Traumaursache nicht eindeutig bestätigen. Shaw et al. (2003) berichten, dass Bissverletzungen häufiger bei kleineren Tieren als Ursache für traumatische Bauchwandabrisse auftreten als bei größeren.

---

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie stehen im Widerspruch zu denen von Shaw und Mitarbeitern (2003), da hier Hunde eine größere Häufigkeit von Bissverletzungen aufweisen als Katzen, Hunde jedoch im Durchschnitt schwerer und vermutlich auch größer sind. Jedoch ist es denkbar, dass es sich bei den betroffenen Hunden mit Bissverletzungen auch größtenteils um kleinere Rassen handelt. Der Zusammenhang zwischen der Traumaursache und dem Körpergewicht der Patienten wird in dieser Untersuchung nicht analysiert. Eine weiterführende Untersuchung könnte jedoch anhand der vorliegenden Daten durchgeführt werden, um diese Beziehung genauer zu betrachten.

In der Literatur und den Ergebnissen dieser Studie zeigt sich eine erhebliche Heterogenität hinsichtlich der Häufigkeit der verschiedenen Traumaursachen. Während das stumpfe Trauma auch in der Literatur mehrheitlich als häufigste Ursache angegeben wird (HALL et al., 2014), besteht eine Diskrepanz bei der Häufigkeit von Bissverletzungen. Einige Autoren beschreiben Bissverletzungen vornehmlich bei Katzen (WALDRON et al., 1986; SHAW et al., 2003; KLEINBART et al., 2022; AKGÜL et al., 2023), wobei diese Kategorie in der Studie von Shaw und Mitarbeiterb (2003) sogar häufiger als das stumpfe Trauma auftritt. Dies widerspricht den Ergebnissen dieser Untersuchung.

Die Diskrepanzen zwischen den Ergebnissen dieser Studie und der bestehenden Literatur könnten durch verschiedene Faktoren erklärt werden. Lokale Unterschiede in Haltung, Lebensstil und Expositionsrisiken können die Ergebnisse beeinflussen. In Regionen mit mehr Freigängerkatzen sollten stumpfe Traumata dominieren, während in urbaneren Gebieten, wo sie mit Hunden enger zusammenleben, Bissverletzungen häufiger auftreten würden. Auch sind Abweichungen durch unterschiedliche Definitionen und Klassifikationen der Traumaursache in den verschiedenen Studien möglich. So könnte beispielsweise ein durch eine Bissverletzung stumpfes Trauma ohne ersichtliche Perforation der Haut in einigen Studien als „Bissverletzung“ und in anderen als „stumpfes Trauma“ kategorisiert werden. Zudem ist es möglich, dass unter den unbekanntem stumpfen Traumata unter den Katzen in der vorliegenden Arbeit einige Bissverletzungen die Traumaursache sind, jedoch nicht als diese erkannt wurden.

Da es sich bei der Studie von Kleinbart und Mitarbeitern (2022) um eine Untersuchung von Bissverletzungen bei Katzen handelt und nicht explizit Bauchwandabrisse untersucht werden, kann dies zu einer falsch hohen Repräsentation von Bissverletzungen als Ursache führen und spiegelt nicht die Häufigkeit des Auftretens von traumatischen Bauchwandabrissen im Allgemeinen wider.

Die häufigste Ursache für Traumata in der Humanmedizin sind Autounfälle (COLEMAN et al., 2016; HARRELL et al., 2021), während Bissverletzungen dort nicht beschrieben

---

werden. Dieses Muster spiegelt die spezifischen Lebensrealitäten von Haustieren wider, die häufiger in direkte Konflikte mit anderen Tieren geraten. Im Gegensatz dazu wird das Trauma-Risiko in der Humanmedizin primär durch Verkehrsunfälle geprägt, während in der Tiermedizin das Verhalten der Tiere, wie etwa Rankämpfe oder Revierverteidigung, eine zentrale Rolle einnimmt.

#### 6.2.2.2 Zeitspanne bis zur Vorstellung

Der Zeitpunkt der tierärztlichen Vorstellung nach einem Trauma hängt signifikant von den Lebensumständen der beiden Spezies sowie der Aufmerksamkeit der Tierhalter ab. Katzen weisen eine relativ gleichmäßige Verteilung der Vorstellungszeitpunkte auf (21,31 % bis 29,51 % in den vier Kategorien), während Hunde zu einem Großteil (75 %) innerhalb der ersten sechs Stunden nach dem Trauma vorgestellt werden.

Bei Katzen tragen mehrere Faktoren dazu bei, dass sie tendenziell später vorgestellt werden als Hunde. Katzen zeigen in der Regel erst spät klinische Symptome, was eine verzögerte Wahrnehmung von Verletzungen und damit auch eine spätere Vorstellung zur Folge haben kann. Zudem werden Traumata bei Katzen seltener beobachtet, da diese oft als Freigänger stundenweise bis zu mehreren Tagen außer Sichtweite bleiben. In solchen Fällen lässt sich der Zeitpunkt des Traumas häufig nicht genau bestimmen. Diese Unsicherheit könnte die Ergebnisse verfälschen, da die Zeitangaben größtenteils auf den subjektiven Angaben der Besitzer beruhen, was sowohl zu einer Überschätzung als auch zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Zeitspanne führen kann.

Im Gegensatz dazu sind Hunde häufiger unter direkter Beobachtung ihrer Besitzer. Dadurch wird ein eventuelles Trauma schneller erkannt oder aufgrund der direkten Besitzerüberwachung schneller realisiert. Dies ermöglicht eine schnellere Reaktion bei Verletzungen, insbesondere bei offensichtlichen Symptomen oder Verhaltensänderungen, da Hunde ein anderes Verhalten bei Schmerzen oder Verletzungen zeigen als Katzen (HOLTON et al., 2001; HERNANDES-AVALOS et al., 2019). Dies erklärt, warum ein Großteil der Hunde (75 %) innerhalb der ersten sechs Stunden vorgestellt wird. Eine erhöhte Sensibilisierung der Besitzer für mögliche Anzeichen von Verletzungen könnte dazu beitragen, dass auch Katzen schneller zur tierärztlichen Untersuchung gebracht werden.

Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Zeitspanne bis zur Vorstellung und dem Überleben, weder bei Katzen ( $p = 0,4124$ ) noch bei Hunden ( $p = 0,5453$ ) oder in

---

der Gesamtpopulation ( $p = 0,2153$ ). Allerdings zeigt sich bei Katzen ein Muster: Tiere, die später als 72 Stunden vorgestellt werden, weisen mit 85,71 % die höchste Überlebensrate auf, während Katzen, die innerhalb von sechs Stunden vorgestellt werden, die niedrigste Überlebensrate von 61,11 % zeigen. Dieses Ergebnis könnte auf eine Selektion weniger schwer verletzter Tiere hindeuten. Katzen, die früh vorgestellt werden, könnten schwerwiegendere Verletzungen aufweisen, was die geringere Überlebensrate erklärt. Im Gegensatz dazu könnten Tiere, die nach 72 Stunden vorgestellt werden, meist solche sein, die leichtere Verletzungen erlitten haben und daher überlebt haben. Der Anteil der bereits vor Vorstellung verstorbenen Tiere fließt ebenfalls nicht in die Untersuchung mit ein.

Eine mögliche Erklärung für die höhere Überlebensrate später vorgestellter Katzen ist, dass diese Tiere leichtere Verletzungen aufweisen, die weniger akut behandelt werden müssen. Gleichzeitig könnten schwer verletzte Katzen, die spät vorgestellt werden, eine dahingehende Selektion durchlaufen haben, bei der nur die diejenigen Tiere überleben, welche letztendlich noch selbstständig nach Hause zurückgekommen sind und damit auch tierärztlich untersucht werden können.

Das Fehlen einer statistischen Signifikanz deutet darauf hin, dass die Qualität der klinischen Versorgung den Zeitfaktor kompensiert. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Zeitspanne bis zur Vorstellung keinen entscheidenden Einfluss auf das Outcome hat, wenn eine adäquate Stabilisierung und Behandlung erfolgen. Auch bei später Vorstellung können durch eine effektive medizinische Versorgung gute Ergebnisse erzielt werden.

Die Ergebnisse zur Anamnese spiegeln die unterschiedlichen Lebensweisen, Verhaltensmuster und Verletzungstypen von Katzen und Hunden wider. Sie zeigen, dass die Art des Traumas und die Zeitspanne bis zur Vorstellung stark durch externe Faktoren wie das Verhalten der Besitzer, Spezies-spezifische Unterschiede und die Schwere der Verletzungen beeinflusst werden. Während eine frühzeitige Vorstellung wünschenswert erscheint, scheinen die Verletzungsschwere und die Qualität der Behandlung entscheidendere Faktoren für das Überleben der Patienten zu sein. Diese Studie verdeutlicht, dass auch bei später Vorstellung gute Behandlungsergebnisse erzielt werden können, sofern die medizinische Versorgung adäquat ist.

Da der Autorin keine weiteren Studien bekannt sind, die den Vorstellungszeitpunkt nach einem Trauma untersuchen, ist ein Vergleich mit veterinärmedizinischer Literatur nicht möglich. Allerdings stellen sich laut Kumar und Mitarbeitern (2004) etwa 26 % der Patienten in der Humanmedizin nicht unmittelbar nach einem Trauma zur medizinischen Behandlung vor. Mögliche Gründe hierfür sind geringfügige Verletzungen, das Ausbleiben auffälliger Symptome oder soziale Barrieren wie ein eingeschränkter Zugang zur medizinischen

---

Versorgung. Im Vergleich dazu ist die Verzögerung bei Tieren häufig auf die Wahrnehmung der Tierhalter zurückzuführen, die die Schwere der Verletzung möglicherweise unterschätzen. Dies ähnelt dem Verhalten von Menschen, die bei vermeintlich leichten Verletzungen ebenfalls häufig auf eine sofortige medizinische Vorstellung verzichten.

### 6.2.3 Klinik und Diagnostik

#### 6.2.3.1 Form der Diagnosestellung

Die radiologische Diagnosestellung ist mit 79,5 % die häufigste Methode, gefolgt von klinischer Diagnosestellung (48,86 %) und intraoperativer Diagnosestellung (14,77 %). Bei 83 % der intraoperativen Diagnosen konnte zuvor durch keine andere Methode eine Diagnose gestellt werden (z.B. Diagnose eines parakostalen Bauchwandabrisses bei einer Laparotomie für die Versorgung einer Zwerchfellruptur).

Klinische Diagnosen sind bei offensichtlichen Verletzungen ausreichend (z. B. bei sichtbaren Bauchwandabrissen oder tastbaren Organvorfällen). Der moderate Anteil klinischer Diagnosen (48,86 %) deutet jedoch darauf hin, dass viele Verletzungen ohne zusätzliche Bildgebung schwer zu erkennen sind oder im Rahmen der ersten klinischen Untersuchung übersehen werden.

Im Vergleich dazu berichten Shaw et al. (2003), dass die klinische Diagnosestellung bei etwa 65 % der Hunde und 50 % der Katzen möglich ist, was annähernd den Ergebnissen dieser Studie entspricht. Die geringgradigen Abweichungen können durch die Unterschiede in der Stichprobengröße erklärt werden.

In der Humanmedizin sind weniger als 50 % der traumatischen Bauchwanddefekte mit typischen klinischen Anzeichen, wie einer tastbaren Unterbrechung der Bauchdecke oder der Reponierbarkeit von Abdomeninhalten, assoziiert. Etwa 12 % der Fälle zeigen keinerlei klinische Hinweise auf ein lokales Trauma (KUMAR et al., 2004; GUPTA et al., 2011; KARHOF et al., 2019). Dies verdeutlicht, dass klinische Symptome allein oft nicht ausreichen, um eine korrekte Diagnose zu stellen, insbesondere wenn die klinische Untersuchung nicht unmittelbar nach dem Trauma erfolgt (z.B., wenn Patienten erst einige Tage später vorstellig werden).

Da die betroffenen Patienten sowohl in der Human- als auch in der Veterinärmedizin häufig polytraumatisiert sind, können schwerwiegendere, offensichtliche Verletzungen einen Bauchwandabriss überdecken. Zudem ist die Perforation der Haut kein zwingend auftretendes Symptom (AKGÜL et al., 2023). Schwellungen oder ausgeprägte Dolenz im

---

betroffenen Bereich, wie von Beitenmiller und Mitarbeitern (2009) beschrieben, können zusätzlich die Palpation und somit die klinische Diagnosestellung erschweren. Auch eine mangelnde Kooperation der Patienten kann die Diagnosestellung erschweren.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen eine geringere Abweichung zwischen Hunden (54,17 %) und Katzen (46,88 %) im Vergleich zu den Befunden von Shaw et al. (2003). Dennoch lässt sich eine leichte Tendenz erkennen, dass Katzen im Rahmen der klinischen Untersuchung möglicherweise etwas häufiger unterdiagnostiziert werden als Hunde. Diese Unterschiede könnten sowohl auf die Differenzen in der Körpergröße als auch auf anatomische Faktoren wie die Fettverteilung zwischen den Spezies zurückzuführen sein. Hunde werden auch aufgrund ihrer größeren Körpergröße oft als besser zugänglich für klinische Untersuchungen wahrgenommen, was die Diagnosestellung erleichtert. Im Gegensatz dazu kann die kleinere Körpergröße von Katzen, insbesondere bei Schwellungen oder Dolenz, die Palpation von Bauchwanddefekten erschweren. Zusätzlich reagieren Katzen unter Stress oder Angst oft mit erhöhter Abwehr, was eine gründliche Untersuchung und das Erkennen subtiler Anzeichen wie kleine Bauchwanddefekte weiter beeinträchtigen könnte.

Zur Verbesserung der klinischen Diagnoserate von Bauchwandabrissen ist eine gezielte Diagnostik erforderlich. Wiederholte Schulungen sowie strukturierte Feedbackgespräche könnten dazu beitragen, das Bewusstsein der Untersucher für diese spezifische Verletzungsform zu schärfen. Darüber hinaus kann eine systematische klinische Nachuntersuchung, auch nach bereits radiologisch bestätigten Diagnosen, dazu beitragen, die diagnostische Sensibilität der Untersucher langfristig zu fördern und deren Aufmerksamkeit für subtile klinische Hinweise zu stärken.

Die hohe Prävalenz radiologischer Diagnosen in der vorliegenden Studie unterstreicht die zentrale Rolle der Bildgebung bei der Diagnostik von Bauchwandabrissen und begleitenden Komorbiditäten. Radiologische Verfahren bieten eine präzise und nicht-invasive Möglichkeit, Verletzungen zu identifizieren und eine angemessene Therapie zu planen. Ihre Dominanz in der Diagnostik spiegelt den modernen Standard in der Veterinärmedizin, vor allem auch bei stumpfen Traumata, wider (SIGRIST et al., 2004).

Die Rate der röntgenologisch gestellten Diagnosen in dieser Studie ist im Vergleich zu den Ergebnissen von Shaw et al. (2003) höher. Während Shaw et al. (2003) eine radiologische Diagnoserate von 42 % bei Hunden und 63 % bei Katzen berichten, liegen die entsprechenden Werte in der vorliegenden Untersuchung bei 87,5 % für Hunde und 76,56 % für Katzen.

Diese Unterschiede könnten durch den technischen Fortschritt in der Radiologietechnik begründet sein, der im Vergleich zum Zeitpunkt der Studie von Shaw et al. (2003) eine

---

deutlich verbesserte Bildqualität ermöglicht. Digitale Röntgensysteme mit höherer Auflösung sowie fortschrittlichere Methoden der digitalen Bildnachbearbeitung könnten die Erkennung von Läsionen präziser und zuverlässiger gestalten. Darüber hinaus könnten Unterschiede in der Definition eines „positiven Befundes“ zwischen den Studien eine Rolle spielen. Es ist denkbar, dass in der aktuellen Untersuchung auch subtilere radiologische Anzeichen als diagnostisch gewertet wurden, die möglicherweise in früheren Studien unberücksichtigt blieben.

Die Sonographie wird häufig als ergänzendes diagnostisches Verfahren eingesetzt, insbesondere, wenn bereits ein Verdacht auf einen Bauchwandabriss besteht oder eine klinische bzw. röntgenologische Diagnose gestellt wurde. Ihr primärer Einsatzbereich liegt typischerweise in der Beurteilung der Vitalität von vorgefallenen anatomischen Strukturen, nicht in der Bestätigung des Vorhandenseins eines Bauchwandabrisses. Dies wird durch die vorliegende Studie gestützt, in der kein Fall dokumentiert ist, bei dem die Diagnosestellung ausschließlich auf der Grundlage sonographischer Befunde erfolgt.

Der Einsatz von fortschrittlicher Bildgebung wie Computertomographie (CT), welche in der Humanmedizin bei Traumapatienten häufig zum Einsatz kommt, könnte Informationen über die Verletzung und Begleitkomplikationen liefern, insbesondere bei komplexen Fällen. Aufgrund der hohen Sensitivität von 98 %, wie von Burt und Mitarbeitern (2004) beschrieben, der Computertomographie in Bezug auf die Verletzungen der Bauchdecke wäre die Dunkelziffer von nicht-diagnostizierten Fällen sicher geringer. Dancer und Mitarbeiter (2019) zeigen, dass die Computertomographie bei Hunden und Katzen mit einem stumpfen Thoraxtrauma der Röntgenuntersuchung überlegen ist. Die thorakale Radiologie weist eine vergleichsweise geringere Sensitivität beim Nachweis von Verletzungen in diesem Zusammenhang (z.B. Pneumothorax oder Lungenkontusion) auf (DANCER et al., 2019).

Allerdings ist es in der Kleintiermedizin nicht standardmäßig möglich Patienten ohne Allgemeinanästhesie computertomographisch zu untersuchen, was den fehlenden Einsatz in dieser Studie erklärt, während in der Humanmedizin etwa 93 % der betreffenden Traumapatienten bei Erstvorstellung eine computertomographische Untersuchung erhalten (CHOW et al., 2020). Die Durchführung dieses diagnostischen Verfahrens ist somit, insbesondere bei akut polytraumatisierten Patienten mit einem nicht unerheblichen Narkoserisiko verbunden. Einige Untersuchungen zeigen, dass das Mortalitätsrisiko bei Hund und Katze unter Allgemeinanästhesie bei 0,1 %-1,35 % liegt, wobei ein höherer ASA-Klassifizierungsscore mit einer erhöhten Sterblichkeitsrate assoziiert ist (DYSON et al., 1998; BILLE et al., 2012; REDONDO et al., 2024). Die Gesamtsterblichkeitsrate bei erkrankten Tieren (ASA-Status III, IV, und V) liegt zwischen 2,9 % (ASA-Klasse III) 17,33 %

---

(ASA-Klasse V) und das Mortalitätsrisiko im Vergleich zu gesunden Tieren ist bis zu 11,31-fach erhöht (BILLE et al., 2012; REDONDO et al., 2024).

Polytraumatisierte Patienten weisen oft ein schlechtes Allgemeinbefinden und werden in der Regel einer ASA-Klasse von III (Patient mit schwerer Systemerkrankung) (McMILLAN und BREARLEY, 2018; HENNET und WILLIAMS, 2021) oder höher zugeordnet. In der initialen Stabilisationsphase ist daher von einer Narkose mit Schnittbildgebung abzuraten, wenn dafür eine Allgemeinanästhesie erforderlich ist. Jedoch wäre die Umsetzung zu einem späteren Zeitpunkt, nach vollständiger Stabilisation des Patienten eine sinnvolle Option um die Detektionsrate von Bauchwandabrissen und anderen Verletzungen zu erhöhen.

Komatöse oder stuporöse Patienten können dabei eine Ausnahme darstellen. Wenn die CT-Untersuchung indiziert ist, könnten diese Tiere auch ohne weitere Maßnahmen gescannt werden.

Obwohl Sepuya und Mitarbeiter (2022) nachgewiesen haben, dass die Kosten einer Ganzkörper-Computertomographie gegenüber den traditionellen Diagnoseverfahren bei Traumapatienten (z.B. FAST-Ultraschall, Röntgen), bietet diese Einzeluntersuchung einen umfassenderen Informationsgehalt über den Verletzungsgrad der Patienten. Dennoch sind die im Vergleich zu Röntgenaufnahmen höheren Kosten einer CT-Untersuchung für Besitzer mit eingeschränkten finanziellen Mitteln ein häufiger Grund auf diese zu verzichten.

Der Anteil intraoperativer Diagnosen zeigt, dass in einigen Fällen die präoperative Verfahren an ihre Grenzen stoßen. Diese Fälle könnten auf besonders komplexe Verletzungen oder unklare klinische Präsentationen hinweisen. Eine optimierte präoperative Diagnostik könnte diesen Anteil möglicherweise reduzieren

Insgesamt zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchung die Bedeutung einer multimodalen Diagnostik, bei der klinische Untersuchungen durch Bildgebung ergänzt werden. Eine Verbesserung der diagnostischen Algorithmen könnte dazu beitragen, die Notwendigkeit intraoperativer Diagnosen weiter zu minimieren

#### 6.2.3.2 Zeitpunkt der Diagnosestellung

87,5 % der Diagnosen werden initial bei der Erstuntersuchung gestellt, während 12,5 % verzögert erfolgen. Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt der Diagnosestellung und dem Outcome.

Die überwiegende Mehrheit der Diagnosen wird während der Erstuntersuchung gestellt, was auf die Effektivität der initialen Diagnostik hinweist. Dies könnte auf die Erfahrung der

---

Tierärzte in der Auswertung klinischer und radiologische Befunde sowie auf die Verfügbarkeit moderner Diagnostikmethoden zurückzuführen sein.

Die verzögerten Diagnosen könnten durch komplexe klinische Verläufe, subtile Symptome oder sekundär auftretende Komplikationen bedingt sein. Die Tatsache, dass diese Verzögerungen keinen Einfluss auf das Outcome haben, deutet darauf hin, dass die anschließende Behandlung ausreichend effektiv ist.

In der Studie von Shaw et al. (2003) erfolgt eine Differenzierung des Diagnosezeitpunktes basierend darauf, ob die Diagnosestellung innerhalb der ersten 24 Stunden oder später erfolgt, was der Einteilung in der vorliegenden Studie ähnelt. Hier wird zwischen einer initialen Diagnosestellung im Rahmen der Erstuntersuchung bzw. ersten Stabilisation und einer verzögerten Diagnosestellung unterschieden. Da Erstuntersuchung und Stabilisation in der Regel innerhalb der ersten 24 Stunden abgeschlossen sind, ist ein Vergleich der Ergebnisse beider Studien methodisch gerechtfertigt.

Das Ergebnis für beide Spezies gemeinsam aus dieser Studie weicht nicht signifikant von den in der Literatur beschriebenen Zahlen ab, nach denen eine verspätete Diagnosestellung beim Hund in ca. 15 % der Fälle und bei Katzen bei 10 % der Patienten erfolgt (SHAW et al., 2003; HENNET und WILLIAMS, 2021). Allerdings besteht in der vorliegenden Studie eine Tendenz, dass bei Katzen mit 14,06 % etwas häufiger die Diagnosen später gestellt werden als bei Hunden (8,33 %). Neben den bereits beschriebenen Herausforderungen der klinischen Untersuchung bei Katzen, kann die unterschiedliche Studienpopulation und eine geringe Fallzahl zu statistischen Unterschieden führen.

Die Verzögerung bei der Diagnosestellung könnte durch Einschränkungen in der Palpation im frühen Stadium erklärt werden. Faktoren wie Schwellungen, ausgeprägte Dolenz oder ausgedehnte Hämatome können die Erkennung von Bauchwanddefekten erheblich erschweren. Darüber hinaus kann der Defekt zu einem späteren Zeitpunkt durch Muskelkontraktionen, patientenbedingte Bewegungen oder Manipulationen sowie durch das nachträgliche Hervortreten von Abdomeninhalt besser identifizierbar sein. Gegebenenfalls führt die Wirkung von Schmerzmitteln zu einer höheren Compliance der Patienten während der Untersuchung.

Auch Friend und White (2002) postulieren, dass eine solche Vergrößerung des Defektes in vielen Fällen ursächlich für eine verspätete Diagnosestellung ist.

Ein durchschnittlicher Diagnosezeitpunkt, wie bei Shaw und Mitarbeitern (2003), wird in dieser Studie nicht erfasst. Daher kann kein Vergleich zu den Angaben aus der Literatur

---

mit einer mittleren Diagnosezeit von 6-10 Tagen (HENNET und WILLIAMS, 2021) gezogen werden.

Die Ergebnisse legen jedoch nahe, dass die initiale Diagnostik in der Regel ausreichend ist. Es könnte dennoch sinnvoll sein, diagnostische Algorithmen zu überarbeiten, um subtile Verletzungen frühzeitiger zu erkennen und verzögerte Diagnosen weiter zu minimieren.

Im Vergleich zeigen die Ergebnisse dieser Studie eine geringfügig bessere Diagnoserate zum Zeitpunkt der Erstaufnahme als die in der Humanmedizin berichteten Zahlen. In der Humanmedizin werden etwa drei Viertel der Fälle während der initialen Aufnahme diagnostiziert (AKBABA et al., 2015; CHOW et al., 2020), während andere Autoren eine Rate verspäteter Diagnosen von etwa 20 % angeben (SUHARDJA et al., 2015).

Ein möglicher Erklärungsansatz ist, dass in der Humanmedizin etwa ein Viertel der Patienten nicht unmittelbar nach dem Trauma vorstellig werden, insbesondere wenn keine schwerwiegenden Begleitverletzungen vorliegen (KUMAR et al., 2004). Im Gegensatz dazu werden in der Kleintiermedizin Tiere mit weniger schweren Verletzungen häufig gar nicht erst vorstellig, insbesondere wenn das Trauma nicht beobachtet wurde und daher nicht bekannt ist. Dieser Unterschied kann die geringfügigen Diskrepanzen zwischen den Ergebnissen der Veterinär- und Humanmedizin erklären.

#### 6.2.3.3 Lokalisationen

Die häufigste Lokalisation der Bauchwandabrisse ist präpubisch (59,55 %), gefolgt von paracostalen (26,97 %) und inguinalen/femorale Abrissen (17,98 %). Kombinierte Lokalisationen treten in 26,97 % der Fälle auf.

Diese Ergebnisse spiegeln die anatomische Schwäche des präpubischen Bereichs wider. Der Übergang von festen Strukturen (Becken) zu Weichteilen macht diesen Bereich anfälliger für Traumata. Ältere Studien zeigen, dass präpubische Bauchwanddefekte ausschließlich durch Verkehrsunfälle verursacht werden, was zeigt, dass in diesem Bereich starke Kräfte einwirken müssen um einen Abriss zu provozieren (MANN et al., 1986; WALDRON et al., 1986; SHAW et al., 2003). Ein möglicher nächster Schritt wäre, die Häufigkeit der präpubischen Lokalisation bei anderen Traumaarten (z. B. Bissverletzungen) zu untersuchen, um spezifische Mechanismen besser zu verstehen.

Kombinierte Abrisse deuten auf schwerere Traumata hin, die mehrere Bereiche der Bauchwand betreffen. Dies weist auf stärkere Aufprallkräfte oder komplexere Mechanismen wie Autounfälle hin. Die Verbindung zwischen der Anzahl betroffener Lokalisationen und

---

der Schwere des Traumas könnte weiter analysiert werden, um festzustellen, ob Tiere mit multiplen Abrissen häufiger schwerere Begleitverletzungen (z. B. Organverletzungen) aufweisen. Nahezu ein Viertel der Bauchwandabriss sind kombinierte Lokalisationen, weshalb spätestens intraoperativ die gesamte Bauchdecke kontrolliert werden muss.

Unterschiede in der Lokalisation der Verletzungen hängen möglicherweise mit der Anatomie und den Bewegungsmustern von Hunden und Katzen sowie mit den spezifischen Kräften zusammen, die auf den Körper einwirken. Paracostale Abrisse korrelieren in der Literatur stark mit Bissverletzungen (SHAW et al., 2003). Diese entstehen häufig, wenn kleinere Tiere hochgehoben und geschüttelt werden, wodurch Scherkräfte auf die Bauchwand wirken. Der paracostale Bereich weist aufgrund der geringeren Elastizität und fehlenden Unterstützung durch die Muskulatur des M. rectus abdominis ebenfalls eine Schwäche auf, was ihn bei hohen punktuellen Belastungen anfälliger macht. Im Gegensatz dazu wird das stumpfe Trauma bei Verkehrsunfällen breiter verteilt und durch den Brustkorb möglicherweise besser absorbiert (SHAW et al., 2003).

In einer Untersuchung von Shaw und Mitarbeitern (2003) sind 54 % der Bauchwandabriss bei Hunden lateral paralumbal lokalisiert. Diese Lokalisation gilt als die häufigste für traumatische Herniationen, da die Elastizität des Gewebes in der lateralen Bauchwand im Vergleich zu den Rippenansätzen, der Linea alba oder dem kranialen Schambeinband verringert ist (SHAW et al., 2003). Im Gegensatz dazu zeigen Waldron und Mitarbeiter (1986), dass nur 14 % der Fälle laterale Defekte aufweisen. In dieser Studie sind jedoch nicht ausschließlich traumatische Defekte enthalten, da auch kongenitale Hernien eingeschlossen werden.

Ein möglicher Grund für den hohen Anteil lateral paralumbaler Defekte in der Studie von Shaw und Mitarbeitern (2003) können Unterschiede in der Patientenpopulation und deren Traumaprofile, beispielsweise durch unterschiedliche regionale Gegebenheiten und Haltungsbedingungen, sein. Waldron und Mitarbeiter (1986) schließen kongenitale Hernien nicht aus. Dies ist eine mögliche Erklärung für die geringere Häufigkeit traumatisch verursachter lateraler Defekte, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse führt. Da Shaw und Mitarbeiter (2003) paralumbale Defekte hauptsächlich mit punktuellen, scherverursachenden Kräften verknüpfen, ist der hohe Anteil dieser Lokalisation durch das Vorherrschen von Bissverletzungen in dieser Studie zu erklären.

Es ist möglich, dass dorsale bzw. sublumbale Defekte in der vorliegenden Studie unterdiagnostiziert sind. Dies liegt daran, dass dieser Bereich von kräftiger Muskulatur und tiefliegenden anatomischen Strukturen bedeckt ist, wodurch diese Verletzungen weniger auffällig sind. Zudem verursachen sublumbale Defekte aufgrund ihrer Lage keine äußeren

---

Schwellungen oder sichtbaren Asymmetrien, was ihre Erkennung durch Palpation erschwert.

Darüber hinaus sind sublumbale Defekte auf Standardröntgenaufnahmen häufig schwer zu erkennen, insbesondere in Abwesenheit einer Organverlagerung. Zusätzliche Faktoren wie Gasansammlungen oder Flüssigkeitsansammlungen erschweren die radiologische Interpretation weiter. Die Diagnostik in diesem Bereich erfordert spezifische Fachkenntnisse und Erfahrung, da die tiefen Strukturen teilweise durch die darüber liegende Muskulatur und die Wirbelsäule verdeckt werden. Auch dies legt nahe spätestens intraoperativ die gesamte Bauchdecke zu kontrollieren.

Inguinale/femorale Abrisse sind mit 17,98 % relativ selten. Diese Lokalisation ist möglicherweise weniger anfällig, da sie anatomisch besser geschützt ist. Dennoch könnten inguinale Abrisse häufiger bei stumpfen Traumata auftreten, die gezielt diese Region belasten.

In der vorliegenden Studie wird die Korrelation zwischen der Lokalisation und der Ursache des Traumas nicht untersucht. Diese Analyse ist jedoch mit den vorliegenden Daten zu einem späteren Zeitpunkt möglich und kann helfen die Ergebnisse sowie die Abweichungen zur Literatur (SHAW et al., 2003) genauer einzuordnen und mit der bestehenden Literatur zu vergleichen.

Eine Untersuchung des Einflusses spezifischer Faktoren wie Gewicht, Alter und Geschlecht der Tiere auf die Lokalisation der Abrisse kann helfen um weitere prädisponierende Faktoren zu identifizieren.

#### 6.2.3.4 Komorbiditäten

Komorbiditäten treten bei 93,26 % der untersuchten Tiere auf, wobei die Mehrheit der Tiere ein bis zwei zusätzliche Verletzungen aufweist. Die häufig kombinierte Ausprägung von Komorbiditäten verdeutlicht die Komplexität traumatischer Verletzungen bei Tieren, insbesondere nach Hochgeschwindigkeitstraumata wie Verkehrsunfällen oder Stürzen (BEITTENMILLER et al., 2009; NERLICH, 2016). Häufig sind dabei mehrere Körpersysteme betroffen, was für solche Traumamechanismen charakteristisch ist.

Die Ergebnisse stimmen mit Studien aus der Humanmedizin überein, in denen etwa 95 % der Patienten Komorbiditäten aufweisen, mit durchschnittlich 2,4 zusätzlichen Verletzungen pro Fall (HONAKER und GREEN, 2014; COLEMAN et al., 2016). Die fehlende signifikante

---

Korrelation zwischen dem Vorhandensein von Komorbiditäten und der Überlebensrate weist darauf hin, dass nicht die Anzahl der Begleitverletzungen, sondern die Schwere der zugrundeliegenden Traumata entscheidend für die Prognose ist.

Ein Vergleich zwischen den Spezies zeigt, dass bei Katzen in 92 % der Fälle und bei Hunden in 95,83 % der Fälle Komorbiditäten dokumentiert sind. Die Verteilung der Verletzungen variiert jedoch: Hunde weisen häufiger zwei Komorbiditäten (37,5 %) auf, während Katzen häufiger drei oder mehr Verletzungen zeigen. Diese Unterschiede könnten auf artspezifische anatomische oder verhaltensbedingte Faktoren zurückzuführen sein. Möglicherweise werden Katzen aufgrund ihrer geringeren Körpergröße und ihres überwiegend nachtaktiven Verhaltens später von Fahrern erkannt werden, was zu einer verzögerten Bremsreaktion und stärkeren Krafteinwirkungen führen könnte. Cojocar u. Mitarbeiter (2021) zeigen, dass die Menge und Verteilung der kinetischen Energie einen erheblichen Einfluss auf die Verletzungsschwere und das Überleben haben.

Verletzungen des Bewegungsapparates, einschließlich Frakturen und Gelenkluxationen, dominieren die Ergebnisse. Dies deckt sich mit den Angaben von Hennet und Williams (2021) und deutet auf die typische Kräfteverteilung bei stumpfen Traumata hin, die bevorzugt die Hinterhand betreffen. Laut Cojocar u. Mitarbeitern (2021) treten Verletzungen der Beckenregion und der hinteren Gliedmaßen bei Verkehrsunfällen besonders häufig auf, da Tiere instinktiv versuchen, dem Fahrzeug zu entkommen. Dies erklärt die hohe Inzidenz von Beckenfrakturen, coxofemoralen Luxationen und iliosakralen Gelenksverletzungen.

Thoraxtraumata, einschließlich Zwerchfellrupturen, sind ebenfalls häufig dokumentiert. Es wäre von Interesse, zu untersuchen, ob diese ausschließlich mit parakostalen Bauchwandabrissen korrelieren, da hier die Krafteinwirkung auf die Brustkorbregion besonders hoch ist. In der vorliegenden Studie wird dieser Zusammenhang nicht untersucht, könnte jedoch anhand der bestehenden Daten zukünftig analysiert werden.

Schockgeschehen tritt in 25 Fällen auf, wobei es nur einmal isoliert vorliegt. Dies unterstreicht, dass Schock meist in Kombination mit schweren multiplen Verletzungen auftritt und ein Indikator für systemische Auswirkungen ist. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit einer frühzeitigen Stabilisierung des Patienten.

Im Gegensatz zu Verletzungen des Bewegungsapparates oder Thoraxtraumata treten gastrointestinale (5 Fälle) und andere Abdominalverletzungen (6 Fälle) seltener auf. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass sie entweder seltener vorkommen oder bei der initialen Untersuchung schwieriger zu diagnostizieren sind, da sie auf Röntgenaufnahmen

---

häufig, im Vergleich zu Knochen- oder Thoraxverletzungen, weniger klar zu erkennen sind. Möglicherweise können intraabdominale Organe durch ihre flexible Struktur die einwirkende Energie etwas besser kompensieren als knöcherne Strukturen.

Zudem fehlen Informationen zu Patienten, die aufgrund eines schweren Abdominaltraumas versterben, ohne zuvor klinisch untersucht worden zu sein. Bei diesen Patienten bleibt unklar, ob ein Bauchwandabriss oder intraabdominale Verletzungen vorliegen

In vergleichbarer Literatur schwanken die Angaben zur Häufigkeit von Komorbiditäten bei Patienten mit Bauchwandabrissen zwischen 44 % und 75 % (FRIEND und WHITE, 2002; SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al. 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021; AKGÜL et al., 2023). Diese Werte liegen insgesamt deutlich unter den Ergebnissen der vorliegenden Studie, die annähernd in dem aus der Humanmedizin beschriebenen Bereich liegen. Ein wesentlicher Grund für die Differenzen zur veterinärmedizinischen Literatur liegt in den unterschiedlichen Studiendesigns (wie bereits beschrieben). In der Studie von Shaw und Mitarbeitern (2003) werden Begleitverletzungen zwar erfasst, jedoch erfolgt keine nähere Beschreibung ihrer Einteilung, und extraabdominale Verletzungen werden kaum genannt. Fortschritte in der Diagnostik und Traumaversorgung beeinflussen die Häufigkeit und das Ausmaß dokumentierter Komorbiditäten. Ältere Studien verwenden häufig weniger präzise diagnostische Methoden, was zu einer niedrigeren Erfassungsrate führt. Direkte Vergleiche der Ergebnisse sind daher nur eingeschränkt möglich.

Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass bestimmte Komorbiditäten eine prognostische Relevanz besitzen könnten. Es bleibt jedoch unklar, ob sie als unabhängige Einflussfaktoren zu betrachten sind oder lediglich die Schwere der Hauptverletzung widerspiegeln. Multizentrische Studien könnten zur Validierung und Präzisierung dieser Beobachtungen beitragen.

Die hohe Prävalenz von Komorbiditäten unterstreicht die Komplexität traumatischer Verletzungen bei Tieren. Kombinierte Verletzungen können die Behandlungs- und Genesungszeit verlängern, was die Relevanz umfassender Diagnostik, einschließlich fortschrittlicher bildgebender Verfahren, unterstreicht. Ein interdisziplinärer Behandlungsansatz ist essenziell, um Tieren mit multiplen Verletzungen eine bestmögliche Versorgung zu bieten.

---

## 6.2.4 Chirurgische Behandlung

### 6.2.4.1 Operative Versorgung und Versorgungszeitpunkt

Insgesamt werden 82,02 % der Tiere operativ versorgt, wobei Katzen in 83,08 % der Fälle und Hunde zu 79,17 % chirurgisch behandelt werden. Statistische Analysen zeigen, dass eine operative Versorgung bei Katzen signifikant mit einer höheren Überlebensrate assoziiert ist ( $p < 0,0001$ ), während nicht operierte Tiere eine höhere Sterblichkeitsrate aufweisen. Dies zeigt, dass die chirurgische Intervention ein zentraler Bestandteil der Behandlung von Bauchwandabrissen ist.

Der Zusammenhang zwischen operativer Versorgung und der Sterblichkeitsrate deutet darauf hin, dass schwer verletzte Tiere mit schlechtem Allgemeinbefinden versterben oder aufgrund einer infausten Prognose euthanasiert werden, bevor ein chirurgischer Eingriff durchgeführt werden kann.

Allerdings obliegt die Entscheidung, ob ein Tier eine chirurgische Versorgung erhält nicht immer allein dem behandelnden Tierarzt, sondern vor allem dem Tierhalter. Für letzteren spielen häufig auch wirtschaftliche Faktoren, das Alter oder schon vorliegenden schwere Erkrankungen, eine Rolle in der Entscheidungsfindung, da bei traumatisierten Patienten aufgrund der multiplen Verletzungen die Kosten schnell sehr hoch ausfallen können. In Kombination mit einem schlechten Gesamtzustand des Patienten entscheiden sich Tierhalter möglicherweise eher gegen eine Behandlung und für die Euthanasie des Patienten, obwohl grundsätzlich ein Therapieversuch möglich wäre.

Wie in der Literatur beschrieben, entscheiden sich Tierärzte bei sehr kleinen Defekten möglicherweise für eine konservative Therapie, da Fälle dokumentiert sind, in denen sich bei Katzen mit kleinen Defekten ausreichend festes Narbengewebe bildet und nicht zwingend ein hohes Strangulationsrisiko für Abdominalorgane bestehen muss (FRIEND und WHITE, 2002; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021; SMEAK, 2021).

Innerhalb der ersten 24 Stunden nach einem Trauma erfolgt die Operation bei 28,17 % der Patienten, während 36,62 % zwischen 24 und 72 Stunden und 35,21 % nach mehr als 72 Stunden chirurgisch versorgt werden. Die nahezu gleichmäßige Verteilung der Operationen nach den ersten 24 Stunden zeigt, dass die Operationsplanung in vielen Fällen zeitlich flexibel erfolgt. Die mittlere Zeitspanne zwischen Diagnosestellung und Operation beträgt 1,54 Tage, wobei 75 % der Tiere innerhalb der ersten zwei Tage operiert werden. Diese Verteilung deutet darauf hin, dass die meisten Fälle als dringlich, jedoch nicht als

---

chirurgische Notfälle behandelt werden. Insgesamt gibt es trotz einer relativ großen Menge an Literatur zum veterinärmedizinischen Trauma keine Evidenz, die dem Kliniker Hinweise auf den optimalen Zeitpunkt chirurgischer Eingriffe bei Traumapatienten liefert (PETERSON et al., 2015).

Ein fehlender statistischer Zusammenhang zwischen der Zeitspanne vom Trauma sowie von der Diagnosestellung bis zur Operation und dem Überleben unterstreicht die Bedeutung der präoperativen Stabilisation und Diagnostik, die einen entscheidenden Einfluss auf die Entscheidungsfindung des Chirurgen haben.

Die hohe Rate operativer Versorgungen und die höhere Überlebensrate operierter Tiere lassen sich dadurch erklären, dass Tiere mit schwerwiegenden Verletzungen häufig bereits in der initialen Stabilisationsphase versterben und somit keine Operation mehr erhalten. Die Tiere, die operiert werden, weisen in der Regel einen besseren oder sich unter Therapie verbessernden Allgemeinzustand auf, der es ihnen ermöglicht, sowohl die Operation selbst als auch die postoperative Phase zu überstehen.

Der vergleichsweise geringe Anteil von 28,17 % der Patienten, die innerhalb der ersten 24 Stunden operiert werden, zeigt, dass eine präoperative Stabilisation oft notwendig erscheint, bevor ein Eingriff durchgeführt werden kann. Der fast gleichmäßige Anteil der Operationen zwischen den Zeiträumen von 24 bis 72 Stunden und mehr als 72 Stunden legt nahe, dass die Operationsplanung in Abhängigkeit vom klinischen Zustand der Tiere erfolgt und bei stabilisierten Patienten flexibler gehandhabt wird.

Die Unterschiede im Operationszeitpunkt nach Trauma und nach Diagnosestellung zeigen, dass die Zeit bis zur Diagnosestellung einen Einfluss auf den Zeitpunkt der chirurgischen Intervention hat. Dies kann durch die Notwendigkeit der initialen Stabilisation von Traumapatienten oder durch diagnostische Verzögerungen bedingt sein. Zudem spielen sicher weitere chirurgische Eingriffe des Patienten eine große Rolle in der Wahl des Zeitpunktes für den Verschluss des Bauchwandabrisses. Da diese (wie bereits beschrieben) nicht erfasst sind, kann hierzu keine statistisch belegbare Aussage getroffen werden. Somit hat der Operationszeitpunkt keinen Einfluss auf die Prognose und es kann ausreichend Zeit für die Stabilisation des Patienten in Anspruch genommen werden.

Vorfall von Abdomeninhalt oder Perforationen von Hohlorganen stellt in vielen Fällen eine Indikation für einen frühzeitigen chirurgischen Eingriff dar (BEITTENMILLER et al., 2009; AKGÜL et al., 2023). Eine Analyse, die den Zusammenhang zwischen dem Operationszeitpunkt, der Lokalisation und dem Vorhandensein vorgefallener Abdominalorgane untersucht, ist in der vorliegenden Studie nicht durchgeführt worden,

---

könnte jedoch anhand der erhobenen Daten nachträglich erfolgen. Patienten mit parakostalen Abrissen werden aufgrund der häufigen Kombination mit Zwerchfellrupturen und Organvorfällen in den Thorax vermutlich häufiger frühzeitig operiert als solche mit präpubischen oder lateralen Abrissen ohne diagnostizierten Organvorfall. Organanteile des Gastrointestinaltrakts im Thorax führen zu hochgradiger Dyspnoe und Hypoxie, was unbehandelt zum Tod des Patienten führen kann (FOSSUM 2007).

In der Humanmedizin spielt die Lokalisation eines Defekts bei der Festlegung des Operationszeitpunkts eine Rolle. Autoren wie Wong und Mitarbeiter (2022) unterscheiden zwischen kleineren lateralen oder lumbalen Defekten und anterioren Defekten, die mit einem höheren Herniationsrisiko assoziiert sind. In der veterinärmedizinischen Literatur ist trotz zahlreicher Untersuchungen kein optimaler Operationszeitpunkt beschrieben und die Entscheidung wird häufig individuell patientenabhängig gefällt (PETERSON et al., 2015; HENNET und WILLIAMS, 2021). In der Humanmedizin wird diese Fragestellung häufig untersucht, jedoch besteht hier ebenfalls kein einheitlicher Konsens darüber, ob eine frühzeitige oder verzögerte Reparatur bevorzugt wird (MAHAJNA et al., 2004; HONAKER und GREEN, 2014; WONG et al., 2022). Die meisten Autoren stimmen jedoch darin überein, dass der Zeitpunkt der Versorgung maßgeblich von Komorbiditäten und der Stabilisation des Patienten beeinflusst wird, was den Ergebnissen der vorliegenden Studie entspricht (HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; HARRELL et al., 2021).

Etwa 60 % der Patienten in humanmedizinischen Studien erhalten eine sofortige Exploration innerhalb der ersten 24 Stunden, wobei schwere Abdominalverletzungen oder besorgniserregende radiologische Befunde aus der Computertomographie die Indikation für eine vorgezogene Laparotomie darstellen (CHOW et al., 2020; PAUL et al., 2023). In der Veterinärmedizin sind die Indikationen häufig ähnlich, jedoch spielen computertomographische Befunde eine untergeordnete Rolle, da diese Technik aufgrund ihrer Limitationen bei instabilen Traumapatienten in der Kleintiermedizin selten angewendet wird (SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Verzögerte, elektive Eingriffe nach mehreren Wochen nehmen bei Defekten mit geringem Risiko für Strangulation oder Inkarzeration zu, da Weichteilschäden und Ödeme in dieser Zeit abklingen (CHOW et al., 2020). In der Veterinärmedizin zeigt sich ein stark verzögerter chirurgischer Verschluss aufgrund der Notwendigkeit der rekonstruktiven Versorgung allerdings als nachteilig.

Zusammenfassend zeigt die Untersuchung, dass die operative Versorgung ein wesentlicher Bestandteil der Behandlung von Bauchwandabrissen ist. Die Flexibilität beim Operationszeitpunkt erlaubt eine optimale Anpassung an den klinischen Zustand der

---

Patienten, während die Stabilisierung und Behandlung von Begleitverletzungen gegebenenfalls priorisiert werden. Weitere Studien könnten die langfristigen Auswirkungen des Operationszeitpunktes und mögliche Einflussfaktoren auf die Prognose detaillierter analysieren.

#### 6.2.4.2 Versorgungsmethode

Bei allen operierten Katzen ist ein primärer Verschluss der Bauchdecke möglich, während bei 10,53 % (n=1) der Hunde eine Rekonstruktion mit Netzüplantation erforderlich ist. In der Literatur wird die Notwendigkeit einer Bauchwandrekonstruktion mittels Netzüplantaten oder Muskellappen als selten beschrieben (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021). Dieses Ergebnis spiegelt sich in der vorliegenden Untersuchung wider, da lediglich ein Fall dokumentiert ist, in dem ein primärer Verschluss nicht möglich war.

Die Verwendung synthetischer Netzüplantate wird insbesondere bei offenen Verletzungen kritisch diskutiert. Gleichzeitig zeigt sich, dass solche Maßnahmen in der täglichen Praxis nur selten notwendig sind (BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). In der Humanmedizin hingegen kommen rekonstruktive Verfahren mittels biologischer oder synthetischer Netze deutlich häufiger zum Einsatz. Eine Studie von 2020 berichtet, dass 68 % der Eingriffe mit Netzüplantaten durchgeführt werden (CHOW et al., 2020). Der vermehrte Einsatz von Netzen in der Humanmedizin könnte mit einer höheren Rezidivrate bei primären Verschlüssen zusammenhängen (BURGER et al., 2004; NIEUWENHUIZEN et al., 2011).

Primäre Verschlussstechniken finden häufiger Anwendung bei Patienten, die frühzeitig operiert werden. Dies hängt möglicherweise mit auftretenden Muskelkontraktionen oder anderen Faktoren zusammen, die bei einem verzögerten elektiven Eingriff den Defekt vergrößern (HARRELL et al., 2021). Die Verwendung von Netzen ist zudem aufgrund des erhöhten Infektionsrisikos bei gastrointestinalen Verletzungen kritisch zu betrachten, insbesondere bei Notfalloperationen. Zudem verlängern Netzüplantationen die Operationszeit und somit die Narkosedauer (LANE et al., 2003; HAMIDIAN JAHROMI et al., 2015; CHOW et al., 2020). Es wird empfohlen, bei hämodynamisch instabilen Patienten oder bei starker Kontamination des Operationsfeldes das Risiko eines Rezidivs bei primärem Verschluss gegenüber der verlängerten Operationsdauer und dem Infektionsrisiko bei der Verwendung von Netzüplantaten abzuwägen (CHOW et al., 2020). Diese Überlegungen können auch auf die Veterinärmedizin übertragen werden und erklären möglicherweise die seltene Verwendung von Netzüplantaten in dieser Disziplin.

---

Zusätzlich könnten Unterschiede in der Körpergröße und der Muskulatur zwischen Mensch und Tier eine Rolle spielen. Größere Defekte beim Menschen, möglicherweise aufgrund der größeren Muskelkontraktion und des höheren intraabdominalen Drucks, erschweren einen spannungsfreien primären Verschluss. In der vorliegenden Studie ist die Notwendigkeit einer Netzimplantation selten, was darauf hindeutet, dass die meisten Bauchwandabrisse bei Tieren trotz teilweise großer Defekte primär durch körpereigenes Gewebe verschlossen werden können. Allerdings wird die Defektgröße in den Patientenakten dieser Studie selten dokumentiert und es liegen keine Angaben zur durchschnittlichen Defektgröße in der Humanmedizin vor, die eine genauere Analyse ermöglichen würden.

Hinzu kommt, dass in der Humanmedizin umfangreiche Leitlinien und Studien über die Verwendung von Netzimplantaten und vor allem über die Versorgung von unterschiedlicher Hernien (nach deren Versorgungsschema traumatische Bauchwandabrisse oftmals behandelt werden) existieren, weshalb diese Techniken dort möglicherweise etwas präsenter vertreten sind (SIMONS et al., 2009; MUYSOMS et al., 2015; HENRIKSEN et al., 2020).

Netzimplantate, insbesondere biologisches Material, sind kostenintensiv. In der Veterinärmedizin, wo die Kosten von den Besitzern getragen werden, kann dies ein wichtiger Faktor sein, wenn es um die Wahl der Versorgungsmethode geht. Die Anwendung von Netzimplantaten erfordert spezifische chirurgische Fähigkeiten, insbesondere bei der Vermeidung von Komplikationen wie Infektionen oder Nahtdehiszenzen. Tierärztliche Praxen, die weniger auf komplexe Chirurgie spezialisiert sind, könnten diese Technik seltener anwenden oder die entsprechenden Materialien nicht zur Verfügung haben.

Darüber hinaus weist die Bauchwand von Tieren häufig eine höhere Elastizität und Flexibilität auf, wodurch sie auch bei Verletzungen besser für einen primären Verschluss geeignet ist. Diese Eigenschaft begünstigt den spannungsfreien Verschluss der Wunde. Die Ergebnisse dieser Untersuchung verdeutlichen, dass die seltene Verwendung von Netzimplantaten in der Veterinärmedizin durch eine Kombination aus anatomischen, klinischen und wirtschaftlichen Faktoren begründet ist. Ein Vergleich mit der Humanmedizin unterstreicht die Relevanz standardisierter Leitlinien und spezifischer chirurgischer Techniken, die dort eine häufigere Anwendung von Netzimplantaten ermöglichen, während in der Veterinärmedizin der primäre Verschluss aufgrund der geringeren Defektgröße und höheren Gewebeelastizität und der damit verbundenen geringeren Rezidivrate bevorzugt wird.

---

#### 6.2.4.3 Vorfall und Resektion von Abdomeninhalt

Organvorfälle treten bei 69,66 % der untersuchten Tiere mit Bauchwandabrissen auf, wobei Katzen mit 73,85 % häufiger betroffen sind als Hunde mit 58,33 %. Die am häufigsten vorgefallenen Organe sind Anteile des Gastrointestinaltraktes (54,17 % bei Katzen und 85,71 % bei Hunden) sowie Fettgewebe beziehungsweise Omentum majus (68,75 % bei Katzen und 28,57 % bei Hunden). Dies lässt sich dadurch erklären, dass der Darm und das Omentum majus zu den mobilsten intraabdominalen Strukturen gehören und unabhängig von der Defektlokalisation leichter durch die Bauchwand hervortreten. Organe mit eingeschränkter Beweglichkeit, wie die Leber, prolabieren dagegen nur bei Defekten ihrer Befestigungsstrukturen oder Proximität des Defektes. Ein Beispiel ist hier die Herniation der Harnblase, welche vermehrt mit präpubischen Bauchwandabrissen in Verbindung gebracht wird (NEVILLE-TOWLE und SAKALS, 2015; AKGÜL et al., 2023).

Organresektionen betreffen insgesamt 16,44 % der operierten Patienten, wobei Katzen mit 20,37 % deutlich häufiger betroffen sind als Hunde mit 5,26 %. Bei Katzen stellt nekrotisches (Fett-)Gewebe in 45,45 % der Fälle die häufigste resezierte Struktur dar, gefolgt vom Omentum majus mit 27,27 % und Anteilen des Gastrointestinaltraktes mit 18,18 %. Bei Hunden wird eine Resektion lediglich in einem Fall dokumentiert, der ebenfalls nekrotisches Gewebe (z.B. Omentum majus und Fettgewebe) betrifft. Aufgrund der geringen Fallzahl, insbesondere bei Hunden ist eine sichere statistische Analyse nur bedingt möglich.

Vergleichswerte zur Häufigkeit von Organvorfällen und Organresektionen bei Tieren sind in der vorhandenen Literatur nicht bekannt.

Ein Organvorfall ist in der Regel klinisch eindeutig erkennbar. Bei temporären oder subtilen Defekten, bei denen kein signifikanter Gewebeprolaps vorliegt, gestaltet sich die Diagnose jedoch schwieriger. In diesen Fällen sind erweiterte bildgebende Verfahren wie Ultraschall oder Kontrastmittel-Röntgen erforderlich, um Defekte der Bauchwand und mögliche Begleitverletzungen sichtbar zu machen. Es ist daher möglich, dass vorgefallene Abdominalorgane nicht bei allen betroffenen Patienten zuverlässig diagnostiziert werden.

Statistische Untersuchungen zeigen, dass das Vorliegen eines Organvorfalles keinen signifikanten Einfluss auf das Outcome der Patienten hat (Katzen:  $p = 1,0000$ ; Hunde:  $p = 0,3408$ ). Im Gegensatz dazu besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Notwendigkeit einer (partiellen) Organresektion und einer erhöhten Sterbewahrscheinlichkeit. Dies verdeutlicht, dass die reine Herniation von Abdomeninhalt prognostisch nicht relevant ist, während die Notwendigkeit einer Organ- oder

Geweberesektion einen negativen prognostischen Faktor darstellt. Ein Organvorfall ist somit in der Regel ein sichtbares Zeichen für ein Trauma, verursacht jedoch nicht zwingend funktionelle Schäden, solange die betroffenen Organe weiterhin durchblutet sind und keine Ischämie oder Nekrose vorliegt. Nach chirurgischer Reposition und Rekonstruktion der Bauchwand bleibt die Organfunktion in den meisten Fällen erhalten.

Die erhöhte Sterblichkeit bei Organresektionen lässt sich durch die negativen Folgen von irreversiblen Gewebeschäden (z.B. Ischämie, Gewebenekrose oder Infektionen) erklären, die systemische Auswirkungen, wie Sepsis oder Peritonitis verursachen können. Zusätzlich zu den üblichen Risikofaktoren eines Traumapatienten besteht das Risiko von Komplikationen wie Nahtdehiszenz oder Sekundärinfektionen, insbesondere bei Eingriffen wie einer Enterektomie. Obwohl das Dehiszenzrisiko bei Darmnähten mit 6,6-14,4 % relativ gering ist, liegt die Mortalität bei Hunden mit Nahtdehiszenz bei etwa zwei Drittel und eine bereits bestehende septische Peritonitis kann das Risiko einer Dehiszenz zusätzlich erhöhen (MUCHA, 2018).

Zeitliche Verzögerungen zwischen dem Trauma und der chirurgischen Versorgung sind bei schweren Verletzungen häufig. Solche Verzögerungen begünstigen die Entstehung von Gewebenekrosen oder Infektionen, die eine Resektion erforderlich machen und das Outcome negativ beeinflussen. Für die stationäre Betreuung bedeutet dies, dass die Patienten frequent klinisch reevaluiert werden müssen und bei Anzeichen einer Inkarceration (z.B. derbe, hochgradig dolente Schwellung, die nicht zurück zu verlagern ist) auch bei instabilen Patienten eine Notfalloperation erforderlich sein kann.

Des Weiteren stellt die Resektion eine zusätzliche chirurgische Belastung des Patienten dar, was insbesondere bei bereits geschwächten Tieren erheblichen Einfluss nehmen kann. Dazu zählt unter anderem auch eine verlängerte Narkosezeit, welche nachweislich die Erholung des Patienten beeinflusst (NEWLAND et al., 2002; JUD, 2011; GRAMMEL, 2017)

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Grad der Organverletzungen und nicht der Organvorfall selbst die Prognose entscheidend beeinflusst. Die Notwendigkeit einer Organresektion stellt hingegen einen wichtigen prognostischen Faktor dar, der auf schwerwiegende Komplikationen wie Gewebeschäden, Ischämie oder Infektionen hinweist.

---

## 6.2.5 Verlauf

### 6.2.5.1 Komplikationen

In der vorliegenden Analyse treten Komplikationen bei 54,02 % der Patienten auf. Bei Katzen beträgt der Anteil 53,85 %, während bei Hunden 54,55 % dokumentiert sind. Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Komplikationen und einer erhöhten Sterblichkeitsrate, sowohl bei Katzen ( $p < 0,0001$ ) als auch bei Hunden ( $p = 0,0152$ ). Im Gegensatz dazu zeigen Patienten ohne dokumentierte Komplikationen eine deutlich höhere Überlebensrate.

Zu den beschriebenen Komplikationen gehören unter anderem Hämatome, Nahtdehiszenzen, Serome, Wundinfektionen, postoperative akute Niereninsuffizienz und Pankreatitis (HENNET und WILLIAMS, 2021). Die Literatur berichtet von einer Infektionsrate von 50 % bei Hunden mit Rupturen der Körperwand (HENNET und WILLIAMS, 2021). In der vorliegenden Studie beträgt der Anteil 25 % bei Hunden und 11,43 % bei Katzen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine subjektive Einschätzung der Tierärzte die Einteilung beeinflussen können. Zudem bleibt unklar, wie genau die Definition von Infektionen in der Literaturstudie angewendet wird. Abweichende Kriterien könnten erklären, warum in der zitierten Literatur mehr Fälle als Infektionen klassifiziert werden als in der vorliegenden Arbeit.

Rezidive sind laut Literatur selten und treten meist innerhalb weniger Tage bis zum ersten Monat nach der Operation auf (BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021). Diese Beobachtung deckt sich teilweise mit den Ergebnissen dieser Studie, in der drei (6,38 %) Rezidive dokumentiert sind. Zwei davon werden wenige Tage postoperativ festgestellt, während der dritte Fall erst drei Jahre nach der operativen Versorgung auftritt. Möglicherweise ist in diesem Fall der Defekt zwar schon früher aufgetreten, jedoch erst verspätet diagnostiziert worden.

Studien aus der Humanmedizin zeigen, dass Rezidive ähnlich früh nach dem Eingriff auftreten, jedoch eine stark variierende Rezidivrate aufweisen (7,3–26,7 %) (HONAKER und GREEN, 2014; COLEMAN et al., 2016; KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021; WONG et al., 2022). Diese breite Streuung spiegelt die in der Veterinärmedizin beobachteten Variationen wider.

HENNET und WILLIAMS (2021) beschreiben eine Rezidivrate von 15 % bei präpubischen Bauchwandabrissen und ein erhöhtes Risiko für parakostale Defekte. Diese Angaben stimmen jedoch nicht vollständig mit den Daten dieser Arbeit überein. Parakostale Defekte

---

sind nicht dokumentiert und insgesamt liegt in dieser Arbeit die Rezidivrate etwas unter den Angaben aus der Literatur.

Alle drei dokumentierten Fälle betreffen präpubische Bauchwandabrisse, die mit unterschiedlichen Techniken versorgt werden. In einem Fall erfolgt die Fixation durch eine Naht in den Resten des Ligamentum pubicum craniale, ein weiterer wird mittels Heftung durch die Foramina obturatoria versorgt, und der dritte Fall erhält ein synthetisches Netz mit Bohrlöchern im Os pubis für das Nahtmaterial. Für parakostale Bauchwandabrisse mit Rezidivbildung gibt es in dieser Arbeit keine dokumentierten Fälle. Daraus lässt sich gegebenenfalls ableiten, dass keine der eingesetzten Versorgungstechniken hinsichtlich der Rezidivrate überlegen ist.

Anders verhält es sich in der Humanmedizin, nach der etwa 70 % der Rezidive ursprünglich ohne den Einsatz von Netzimplantaten versorgt worden ist und es scheint eine Tendenz zu geben, dass Rekonstruktionen mit synthetischen Materialien etwas weniger anfällig für Rezidive sind (HONAKER und GREEN, 2014; KARHOF et al., 2019). Allerdings widersprechen sich die Autoren bezüglich eines Zusammenhanges zwischen dem Operationszeitpunkt, der Versorgungsmethode der jeweiligen Lokalisation oder anderen Faktoren (KARHOF et al., 2019; HARRELL et al., 2021; WONG et al., 2022). Aufgrund der geringen Fallzahl ist mit der vorliegenden Arbeit leider über die Relevanz dieser Faktoren keine statistisch sichere Aussage zu treffen.

Eine mögliche Erklärung für die geringe dokumentierte Rezidivrate und auch für die Abweichungen zu den Angaben aus der Literatur, liegt möglicherweise auch in der Unterdiagnostizierung, insbesondere bei Patienten, die nach der Entlassung Rezidive entwickeln. Bereits primäre Bauchwandabrisse lassen sich klinisch nicht immer sicher diagnostizieren (wie bereits beschrieben) und bei Rezidiven verhält es sich vermutlich ähnlich. Postoperative radiologische Untersuchungen ohne konkrete Verdachtsmomente werden während des stationären Aufenthaltes selten durchgeführt.

Ein weiterer Faktor ist die Organisation der Studie in einer Universitätsklinik, die hauptsächlich Überweisungspatienten behandelt. Langfristige Follow-up-Daten fehlen in vielen Fällen und verzögerte Rezidive werden möglicherweise beim überweisenden Haustierarzt diagnostiziert, ohne dass diese Informationen an die Klinik zurückgemeldet werden.

Die häufigste dokumentierte Komplikation der vorliegenden Untersuchung ist transfusionsbedürftige Blutarmut, die in 40,42 % der Fälle auftritt. Dieser hohe Anteil steht in direktem Zusammenhang mit den oft schwerwiegenden Verletzungen traumatischer

---

Ereignisse, die massive Blutverluste verursachen können. Solche Befunde unterstreichen die Schwere der Verletzungen und die zentrale Bedeutung einer konsequenten hämodynamischen Stabilisierung. Während chirurgischer Eingriffe oder bei der Behandlung von Komorbiditäten treten eventuell zusätzlich intraoperative oder postoperative Blutungen auf, die eine Transfusion mit Blutprodukten erforderlich machen.

Die Inzidenz von Sepsis liegt in dieser Arbeit bei 6,38 % und ähnelt der Häufigkeit dokumentierter Rezidive. Präoperative Maßnahmen wie Flüssigkeitstherapie, Antibiotikagabe und intensive Überwachung tragen vermutlich zur Stabilisierung gefährdeter Patienten bei und minimieren das Risiko einer Sepsisentwicklung. Bei überwiegend geschlossenen Bauchwandabrissen ist das Risiko einer Sepsis niedriger als bei offenen Verletzungsmustern, die mit einer Kontamination der Bauchhöhle einhergehen (FOSSUM, 2007; HENNET und WILLIAMS, 2021). Dennoch können auch Gewebenekrosen bei geschlossener Bauchdecke zu Peritonitiden und Sepsis führen.

Die Diagnose einer Sepsis erweist sich häufig als anspruchsvoll, insbesondere in der Frühphase oder bei unspezifischen Symptomen. Subklinische Infektionen oder milde Formen von Sepsis könnten unentdeckt bleiben, da in dieser Studie nur Fälle mit klarer labordiagnostischer Bestätigung berücksichtigt werden. Strengere Diagnosekriterien könnten dazu führen, dass subtilere Sepsisfälle nicht erkannt und klassifiziert werden. Ein Vergleich mit anderen Studien wird erschwert, da systemische Komplikationen wie Sepsis oder Anämie in der Literatur oft weniger detailliert dokumentiert sind. Unterschiede in den angewandten Definitionen und der Dokumentation machen es schwer, die Ergebnisse dieser Arbeit in einen breiteren Kontext einzuordnen.

In der Humanmedizin wird eine erhöhte Mortalitätsrate bei Sepsispatienten beschrieben, was sich aufgrund der statistischen Limitationen dieser Studie nicht sicher bestätigen lässt (GUPTA et al., 2011; CHOW et al., 2020).

Wundkomplikationen treten in der Humanmedizin mit einer Rate von etwa 10–12,3 % auf und entsprechen annähernd den Ergebnissen dieser Arbeit mit 14,89 % (NIEUWENHUIZEN et al., 2021; HARRELL et al., 2021; WONG et al., 2022). Dies deutet darauf hin, dass die Entstehung von Wundkomplikationen trotz unterschiedlicher medizinischer Disziplinen ähnliche Grundmechanismen aufweist. Daher müssen auch in der postoperativen Phase regelmäßige klinische Kontrollen durchgeführt werden.

Außer Darmresektionen als Risikofaktor lassen sich jedoch keine weiteren prädisponierenden Faktoren wie Operationszeitpunkt oder Antibiotikaphylaxe bei Patienten mit Bauchwandabriss bestätigen (NIEUWENHUIZEN et al., 2011; HONAKER

und GREEN, 2014). Entsprechende Zahlenangaben fehlen in der veterinärmedizinischen Literatur und die Datenbasis dieser Arbeit ist oft nicht ausreichend für die Einordnung in einen breiteren Kontext.

Komplikationen des Harntraktes, insbesondere akutes Nierenversagen, sind sowohl in der Human- als auch in der Veterinärmedizin dokumentiert, jedoch ohne spezifische Häufigkeitsangaben (HENNET und WILLIAMS, 2021). Als Endorgan reagiert die Niere empfindlich auf Hypovolämie oder Hypotonie und erleidet bei Minderperfusion schnell Schäden, besonders in Verbindung mit der Belastung durch eine Narkose oder Sepsis ist ein akutes Nierenversagen durch Minderperfusion möglich (BRIX und STAHL, 2017). Zudem haben Traumapatienten ein höheres Risiko eine akute Nierenschädigung zu entwickeln (ERIKSSON et al., 2015; PERKINS et al., 2019). Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass 12,77 % der Patienten von solchen Komplikationen betroffen sind. Obwohl dieser Anteil vergleichsweise gering ist, handelt es sich um einen wichtigen Faktor, der engmaschig überwacht werden muss.

Die Ergebnisse dieser Arbeit verdeutlichen die Vielfalt und Schwere der Komplikationen bei Patienten mit Bauchwandabrissen. Insbesondere die häufige Blutarmut und die selten dokumentierten Rezidive und Sepsisfälle unterstreichen die Bedeutung einer präzisen Diagnostik, perioperativen Überwachung und engmaschigen Nachsorge. Unterschiede zur Literatur, etwa bei der Sepsis- und Rezidivrate, lassen auf Abweichungen in den Diagnosekriterien oder eine mögliche Unterdiagnostizierung schließen.

Die Studie zeigt, dass systemische Komplikationen wie Nierenversagen oder Sepsis engmaschig überwacht werden müssen, um die Prognose zu verbessern. Zukünftige Untersuchungen sollten langfristige Verläufe und zusätzliche Risikofaktoren analysieren, um die Behandlungsergebnisse weiter zu optimieren

#### 6.2.5.2 Dauer des stationären Aufenthaltes

In der vorliegenden Analyse beträgt die durchschnittliche Gesamtdauer des stationären Aufenthaltes bei Katzen 5,68 Tage und bei Hunden 7,54 Tage. Der postoperative Aufenthalt liegt durchschnittlich bei 4,28 Tagen für Katzen und 6,26 Tagen für Hunde. Die Variabilität ist bei beiden Spezies hoch und reicht von 0 bis 24 Tagen. Statistische Analysen zeigen, dass Komplikationen den stationären Aufenthalt signifikant verlängern, während Komorbiditäten keinen relevanten Einfluss auf die Aufenthaltsdauer haben.

---

Die Gesamtdauer des Aufenthaltes ist bei verstorbenen Tieren mit 7,30 Tagen im Vergleich zu Überlebenden mit 2,96 Tagen signifikant länger. Obwohl bei Hunden dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ist, zeigt sich auch hier eine klare Tendenz. Dies spiegelt sich auch in der postoperativen Phase wider. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Literatur. Ähnliche Werte finden sich bei Katzen nach einem Verkehrsunfall, deren stationäre Verweildauer ebenfalls im Bereich von 5 Tagen liegt (ROCHLITZ, 2004). Zusätzlich beschreiben Shaw und Mitarbeiter (2003), dass ein längerer stationärer Aufenthalt der Patienten signifikant mit einem schlechteren Outcome verbunden ist. Angaben zur Dauer des postoperativen Aufenthaltes sind bisher nicht dokumentiert.

Die signifikanten Unterschiede in der Aufenthaltsdauer zwischen überlebenden und verstorbenen Patienten lassen sich durch die Schwere der Verletzungen erklären. Verstorbene Tiere befinden sich häufig in einem kritischen klinischen Zustand, der eine intensivere und längere Behandlung erfordert, bevor die Prognose als gegebenenfalls infaust eingestuft wird. Zusätzlich könnten Tierbesitzer und Tierärzte bei schwer verletzten Tieren längere Behandlungszeiten akzeptieren, um alle Therapieoptionen auszuschöpfen, bevor eine Entscheidung zur Euthanasie getroffen wird.

Ein weiterer wesentlicher Einflussfaktor auf die Aufenthaltsdauer in der Tiermedizin sind die finanziellen Möglichkeiten und der Wille der Tierbesitzer, die Kosten für eine verlängerte stationäre Behandlung zu tragen. Im Vergleich dazu beträgt die durchschnittliche postoperative Krankenhausverweildauer in der Humanmedizin 18 Tage (SANTOS et al., 2023). Dies verdeutlicht die Unterschiede in den Rahmenbedingungen und Ressourcen zwischen Human- und Veterinärmedizin.

Die signifikante Verlängerung der stationären Aufenthaltsdauer durch Komplikationen unterstreicht deren Schwere und negativen Einfluss auf die Behandlung. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer umfassenden perioperativen Betreuung und eines präzisen Komplikationsmanagements, um den Heilungsverlauf zu beschleunigen, Komplikationen zu vermeiden und damit die Aufenthaltszeit zu reduzieren.

Besonders relevante Komplikationen wie Wundinfektionen, Nahtdehiszenzen oder transfusionsbedürftige Blutungen könnten nicht nur die Genesung verzögern, sondern auch zusätzliche diagnostische und therapeutische Maßnahmen erforderlich machen, was die Verweildauer weiter verlängert und den finanziellen Aufwand der Tierhalter erhöht.

Der fehlende signifikante Einfluss von Komorbiditäten auf die Aufenthaltsdauer deutet darauf hin, dass Begleiterkrankungen bei der Behandlung der primären Verletzung gut kontrolliert oder stabilisiert werden.

---

### 6.2.5.3 Patienten-Outcome und Todesursache

In der vorliegenden Untersuchung liegt die Sterblichkeitsrate bei Katzen bei 26,15 % und bei Hunden bei 25,00 %, was zu einer kombinierten Überlebensrate von 74,16 % führt. Statistische Analysen zeigen signifikante Zusammenhänge zwischen dem Überleben der Patienten und Faktoren wie der Durchführung einer operativen Versorgung, dem Auftreten von Komplikationen und der Notwendigkeit von Organresektionen.

Die Prognose wird in der Literatur bei der Wahl der passenden Versorgungsmethode als gut eingeschätzt, sofern keine schwerwiegenden Komorbiditäten vorliegen (SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009). Die Überlebensrate bei Hund und Katze wird mit etwa 73–90 % angegeben, was den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit entspricht (SMEAK, 1998; SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009). Die Gesamtprognose hängt maßgeblich von den Komorbiditäten ab und steht jedoch nur selten in direktem Zusammenhang mit dem Bauchwandabriss selbst (FRIEND und WHITE, 2002; SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Obwohl kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Komorbiditäten und dem Überleben festgestellt wird, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass einzelne schwerwiegende Verletzungen, insbesondere solche mit hohem Komplikationsrisiko wie Darmverletzungen, das Überleben beeinflussen (MANN et al., 1986; WALDRON et al., 1986; FRIEND und WHITE, 2002). Die häufigsten dokumentierten Todesursachen sind ein schlechter Gesamtzustand und die Verschlechterung des Allgemeinbefindens, die bei 78,26 % der Tiere zur Euthanasie führen. Diese Befunde bestätigen die Angaben der Literatur, die den Bauchwandabriss selbst als weniger entscheidend für die Prognosebewertung einschätzen (FRIEND und WHITE, 2002; SHAW et al., 2003; BEITTENMILLER et al., 2009; HENNET und WILLIAMS, 2021).

Auch Gupta und Mitarbeiter (2011) und Nieuwenhuizen und Mitarbeiter (2010) bewerten den Bauchwandabriss in der Humanmedizin als weniger prognostisch relevant im Vergleich zu Begleitverletzungen oder Komplikationen, die eine wesentlich größere Rolle für die Mortalität der Patienten spielen.

In der Humanmedizin liegt die Sterblichkeitsrate bei Patienten mit Bauchwandabriss bei unter 10 %, was deutlich unter den Werten der Veterinärmedizin liegt (NETTO et al., 2006; HONAKER und GREEN, 2014; HARRELL et al., 2021; PAUL et al., 2023). Neben den Unterschieden in den verfügbaren Ressourcen und diagnostischen Möglichkeiten, wie der routinemäßigen Durchführung computertomographischer Untersuchungen bei Traumapatienten, spielt die finanzielle Situation der Tierhalter eine entscheidende Rolle.

---

Ein wesentlicher Unterschied ist zudem die häufige Durchführung von Euthanasien bei kritisch erkrankten Patienten mit schlechter Prognose in der Tiermedizin, ein Faktor, der in der Humanmedizin keine Relevanz hat. Dieser hohe Anteil an Euthanasien beeinflusst die Ergebnisse erheblich. Eine genauere Untersuchung, inwieweit subjektive Einschätzungen der Tierärzte, weitere Kofaktoren sowie die Zahlungsbereitschaft der Tierhalter diese Entscheidungen beeinflussen, könnte aufzeigen, ob dies zu einer Überbewertung der Schwere der Begleitverletzungen führt.

Die Analyse zeigt, dass Faktoren wie Alter, Gewicht, die Zeitspanne zwischen Trauma und klinischer Vorstellung, Zeitpunkt der Diagnose, Vorliegen von Komorbiditäten, Vorfall von Abdominalorganen, operative Versorgungsmethode sowie die Zeitspanne zwischen Trauma und Operation oder zwischen Diagnosestellung und Eingriff keinen signifikanten Einfluss auf die Prognose haben. Es ist jedoch möglich, dass diese Variablen in Kombination mit anderen Faktoren eine Rolle spielen. Eine multivariante Analyse könnte Hinweise auf solche Interaktionen liefern.

Der Bauchwandabriss selbst weist somit nur selten eine direkte prognostische Relevanz auf. Eine detaillierte Analyse spezifischer Begleitverletzungen könnte jedoch aufzeigen, welche Faktoren besonders kritisch sind. Verletzungen des Darmes und daraus resultierende Komplikationen wie Peritonitis oder Sepsis erfordern eine genauere Betrachtung, um spezifische Risikofaktoren und potenzielle Schutzmaßnahmen zu identifizieren.

Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich auf die unmittelbare Prognose. Eine Analyse langfristiger Aspekte, wie der Überlebensrate, der Rückkehr zur vollen Funktionalität und der Lebensqualität der Patienten, könnte zusätzliche Erkenntnisse liefern. Dies gilt insbesondere für die wenigen dokumentierten Rezidive und deren potenzielle langfristige Auswirkungen.

---

## 7 Zusammenfassung

Die vorliegende Doktorarbeit beschäftigt sich mit traumatischen Bauchwandabrissen bei Kleintieren und analysiert deren Ursachen, Begleitverletzungen sowie diagnostische und therapeutische Maßnahmen. Im Fokus stehen die präoperative Stabilisierung, die chirurgische Versorgung und die Prognosebewertung unter Berücksichtigung von Komorbiditäten und Komplikationen. Die Studie basiert auf einer retrospektiven und prospektiven Datenerhebung über 13 Jahre (2010-2023) und berücksichtigt ein breites Spektrum von Patienten ohne Einschränkungen hinsichtlich Alter, Rasse oder Geschlecht. Insgesamt werden 89 Fälle (65 Katzen und 24 Hunde) analysiert. Diese Diversität erhöht die Generalisierbarkeit der Ergebnisse, auch wenn die retrospektive Natur der Daten bestimmte methodische Einschränkungen mit sich bringt. So könnten beispielsweise perakut verstorbene Tiere in der Analyse unterrepräsentiert sein, wodurch möglicherweise bestimmte Ergebnisse verzerrt werden.

Die Untersuchung zeigt, dass multimodale diagnostische Ansätze essenziell sind. Klinische Untersuchungen führen in 48,86 % der Fälle zur Diagnosestellung, während radiologische Verfahren und Sonographie ergänzende Informationen liefern. Die häufigste Diagnoseform ist die radiologische Diagnosestellung mittels Röntgenaufnahmen (79,5 %). Der Verzicht auf die Computertomographie wird durch Anästhesierisiken und organisatorische Limitationen in der Kleintiermedizin begründet. Insgesamt werden 12,5 % der Diagnosen nicht innerhalb der ersten klinischen Aufarbeitung und Stabilisation gestellt. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, Patienten nach Stabilisierung erneut klinisch zu untersuchen, um sicherzustellen, dass subtile Verletzungen gegebenenfalls nachträglich erkannt werden.

Die Gesamtüberlebensrate der untersuchten Patienten beträgt 74,16 %, wobei die Prognose maßgeblich durch das Auftreten von Komplikationen beeinflusst wird. Komorbiditäten sind bei 93,26 % der Patienten vorhanden und treten häufig nicht singulär auf. Organvorfälle betreffen 69,66 % der Tiere und bei 20,37 % der operierten Patienten ist eine (partielle) Resektion von Abdomeninhalt notwendig. Es besteht jedoch kein signifikanter Einfluss auf das Überleben, während schwerwiegende Begleitverletzungen, insbesondere des Gastrointestinaltraktes, als zentrale Risikofaktoren identifiziert werden können. Die häufigsten dokumentierten Todesursachen sind ein schlechter Allgemeinzustand oder die Verschlechterung des Allgemeinbefindens, was in 78,26 % der Fälle zur Euthanasie der Patienten führt. Die Euthanasie von kritisch kranken Tieren stellt eine Besonderheit der Veterinärmedizin dar und unterscheidet sich deutlich von den Ansätzen in der Humanmedizin, wo diese Option nicht besteht. Dies erklärt teilweise die höhere Mortalitätsrate in der Veterinärmedizin.

---

Ein Schwerpunkt der Arbeit liegt auch auf der Analyse chirurgischer Versorgungstechniken. Die allermeisten Patienten werden chirurgisch versorgt (82,02 %), wobei ein primärer Verschluss der Bauchdecke in nur 2,74 % der Fälle nicht möglich ist. Die Ergebnisse zeigen, dass kein spezifisches Verfahren hinsichtlich der Rezidivrate überlegen ist. Die hohe Variabilität der stationären Verweildauer, die zwischen 0 und 24 Tagen liegt, wird signifikant durch Komplikationen verlängert, während Komorbiditäten keinen nennenswerten Einfluss auf die Dauer haben. Diese Erkenntnisse stehen im Einklang mit der Literatur, die für überlebende Patienten eine durchschnittliche Aufenthaltsdauer von fünf Tagen beschreibt.

Zudem zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass der Versorgungszeitpunkt nicht maßgeblich Einfluss auf das Patientenoutcome hat und daher in den meisten Fällen ausreichend Zeit für die Stabilisation des Patienten besteht.

Die Arbeit bietet zudem wertvolle Einblicke in die Unterschiede zwischen human- und veterinärmedizinischen Ansätzen. Während in der Humanmedizin häufig umfangreichere diagnostische und therapeutische Ressourcen zur Verfügung stehen (z.B: computertomographische Untersuchung bei instabilen Traumapatienten), beeinflussen in der Veterinärmedizin finanzielle Erwägungen der Tierbesitzer häufig die Therapieentscheidungen. Der Vergleich mit humanmedizinischen Daten verdeutlicht die Unterschiede in den Rahmenbedingungen und betont die Notwendigkeit, tierärztliche Ergebnisse vor diesem Hintergrund zu interpretieren.

Die Doktorarbeit liefert eine detaillierte Analyse und fundierte Erkenntnisse zu einem wichtigen Thema in der Kleintiermedizin. Trotz methodischer Limitationen, wie der retrospektiven Natur eines Teils der Daten und dem Fehlen langfristiger Outcome-Daten, stellt die Arbeit eine solide Grundlage für zukünftige Forschung und klinische Praxis dar. Sie hebt die Relevanz präoperativer Stabilisierung, multimodaler Diagnostik und eines effektiven Komplikationsmanagements hervor. Eine weiterführende Betrachtung spezifischer Langzeitfolgen sowie eine detailliertere Analyse der zugrundeliegenden Risikofaktoren könnten in zukünftigen Studien dazu beitragen, die Versorgung und Prognose weiter zu verbessern.

---

## 8 Summary

This doctoral thesis addresses traumatic abdominal wall ruptures in small animals and analyzes their causes, accompanying injuries, as well as diagnostic and therapeutic approaches. The study focuses on preoperative stabilization, surgical management, and prognosis assessment, taking into account comorbidities and complications. The study is based on a retrospective and prospective data collection spanning 13 years (2010–2023) and includes a diverse range of patients without restrictions regarding age, breed, or sex. A total of 89 cases (65 cats and 24 dogs) were analyzed. This diversity enhances the generalizability of the results, although the retrospective nature of part of the data presents certain methodological limitations. For example, animals that died peracutely may be underrepresented in the analysis, potentially causing some results to be biased.

The findings highlight the importance of a multimodal diagnostic approach. Clinical examinations led to a diagnosis in 48.86 % of cases, while radiological imaging and sonography provided complementary information. The most common diagnostic method was radiological imaging via X-ray (79.5 %). The absence of computed tomography (CT) in these cases is explained by the associated anesthesia risks and logistical limitations in small animal veterinary medicine. In 12.5 % of cases, the diagnosis was not made during the initial clinical assessment and stabilization. This underscores the need to re-examine patients after stabilization to ensure that subtle injuries are detected at a later stage if necessary.

The overall survival rate of the patients studied was 74.16 %, with the prognosis being significantly influenced by the occurrence of complications. Comorbidities were present in 93.26 % of the patients, often occurring in combination rather than in isolation. Organ prolapse was documented in 69.66 % of cases, and partial or complete resection of abdominal organs was necessary in 20.37 % of the surgically treated patients. However, organ resection did not have a significant impact on survival, whereas severe accompanying injuries, particularly those affecting the gastrointestinal tract, were identified as key risk factors. The most common documented reasons for euthanasia were a poor overall condition or deterioration of the animal's general health, which accounted for 78.26 % of euthanasia cases. Euthanasia of critically ill animals represents a unique aspect of veterinary medicine and differs significantly from human medicine, where this option is not available. This partly explains the higher mortality rate observed in veterinary patients.

---

A key focus of this thesis is also the analysis of surgical treatment techniques. The vast majority of patients (82.02 %) underwent surgical treatment, with primary closure of the abdominal wall not being possible in only 2.74 % of cases. The findings indicate that no specific surgical technique is superior in terms of recurrence rates. The high variability in the duration of hospitalization, ranging from 0 to 24 days, was significantly prolonged by complications, whereas comorbidities had no notable impact on the length of stay. These findings align with existing literature, which describes an average hospital stay of five days for surviving patients.

Additionally, the results of this study show that the timing of surgical intervention does not have a significant impact on patient outcomes, indicating that sufficient time is generally available for patient stabilization before surgery.

This thesis also provides valuable insights into the differences between human and veterinary medical approaches. While more extensive diagnostic and therapeutic resources are often available in human medicine (e.g., CT scans for unstable trauma patients), financial considerations on the part of pet owners often influence treatment decisions in veterinary practice. The comparison with human medical data highlights the differences in clinical frameworks and emphasizes the importance of interpreting veterinary outcomes within this context.

The thesis delivers a detailed analysis and evidence-based insights into an important topic in small animal medicine. Despite certain methodological limitations, such as the retrospective nature of part of the data and the absence of long-term outcome data, the study provides a solid foundation for future research and clinical practice. It highlights the relevance of preoperative stabilization, multimodal diagnostics, and effective complication management. Future studies could further improve patient care and prognosis by exploring long-term outcomes and conducting more detailed analyses of underlying risk factors.

---

## 9 Literaturverzeichnis

1. Akbaba, S., Gündoğdu, R. H., Temel, H., & Oduncu, M. (2015). Traumatic abdominal wall hernia: early or delayed repair?. *Indian Journal of Surgery*, 77, 963-966.
  2. Akgül, M. B., YILDIRIM, O., KILIÇ, S., Kaçak, K., Akgül, G., & GÜLAYDIN, A. (2023). Right lateral paracosto-abdominal hernia in a cat. *Turkish Journal of Veterinary Research*, 7(1), 47-52.
  3. Anderson, D. (2015). The body wall. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Surgery* (pp. 45-63). BSAVA Library.
  4. Antonopoulos, I. M., Nahas, W. C., Mazzucchi, E., Piovesan, A. C., Birolini, C., & Lucon, A. M. (2005). Is polypropylene mesh safe and effective for repairing infected incisional hernia in renal transplant recipients?. *Urology*, 66(4), 874-877.
  5. Atila, K., Guler, S., Inal, A., Sokmen, S., Karademir, S., & Bora, S. (2010). Prosthetic repair of acutely incarcerated groin hernias: a prospective clinical observational cohort study. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 395, 563-568.
  6. Belgers, H. J., Hulsewé, K. W. E., Heeren, P. A. M., & Hoofwijk, A. G. M. (2005). Traumatic abdominal wall hernia: delayed presentation in two cases and a review of the literature. *Hernia*, 9, 388-391.
  7. Beittenmiller, M. R., Mann, F. A., Constantinescu, G. M., & Luther, J. K. (2009). Clinical anatomy and surgical repair of prepubic hernia in dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 45(6), 284-290.
  8. Bender, J. S., Dennis, R. W., & Albrecht, R. M. (2008). Traumatic flank hernias: acute and chronic management. *The American journal of surgery*, 195(3), 414-417.
  9. Bille, C., Auvigne, V., Libermann, S., Bomassi, E., Durieux, P., & Rattez, E. (2012). Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 39(1), 59-68.
  10. Brix, S., & Stahl, R. (2017). Das akute Nierenversagen. *DMW-Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 142(04), 290-300
  11. Burger, J. W., Luijendijk, R. W., Hop, W. C., Halm, J. A., Verdaasdonk, E. G., & Jeekel, J. (2004). Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia. *Annals of surgery*, 240(4), 578.
-

12. Burt, B. M., Afifi, H. Y., Wantz, G. E., & Barie, P. S. (2004). Traumatic lumbar hernia: report of cases and comprehensive review of the literature. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 57(6), 1361-1370.
  13. Cojocaru, R., Schuszler, L., Bumb, D., Barnea, R., & Igna, C. (2021). Trauma Etiology in Dogs and Cats: A Retrospective Study of 4626 Cases. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 78(2).
  14. Chow, K. L., Omi, E. C., Santaniello, J., Lee, J. K., McElmeel, D. P., Thomas, Y. M., ... & Smith-Singares, E. (2020). Traumatic abdominal wall hernias: a single-center case series of surgical management. *Trauma surgery & acute care open*, 5(1), e000495.
  15. Coleman, J. J., Fitz, E. K., Zarzaur, B. L., Steenburg, S. D., Brewer, B. L., Reed, R. L., & Feliciano, D. V. (2016). Traumatic abdominal wall hernias: location matters. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 80(3), 390-397.
  16. Damschen, D. D., Landercasper, J., Cogbill, T. H., & Stolee, R. T. (1994). Acute traumatic abdominal hernia. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 36(2), 273-276
  17. Dancer, S. C., Le Roux, C., Fosgate, G. T., & Kirberger, R. M. (2019). Radiography is less sensitive relative to CT for detecting thoracic radiographic changes in dogs affected by blunt trauma secondary to a motor vehicle accident. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 60(6), 648-658.
  18. Davis, D. P., Campbell, C. J., Poste, J. C., & Ma, G. (2005). The association between operator confidence and accuracy of ultrasonography performed by novice emergency physicians. *The Journal of emergency medicine*, 29(3), 259-264.
  19. Dennis, R. W., Marshall, A., Deshmukh, H., Bender, J. S., Kulvatunyou, N., Lees, J. S., & Albrecht, R. M. (2009). Abdominal wall injuries occurring after blunt trauma: incidence and grading system. *The American journal of surgery*, 197(3), 413-417.
  20. Dimyan, W., Robb, J., & MacKAY, C. O. L. I. N. (1980). Handlebar hernia. *The Journal of trauma*, 20(9), 812-813.
  21. Dowgray, N., Pinchbeck, G., Eyre, K., Biourge, V., Comerford, E., & German, A. J. (2022). Aging in cats: Owner observations and clinical finding in 206 mature cats at enrolment to the cat prospective aging and welfare study. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 859041.
-

22. Dyson, D. H., Maxie, M. G., & Schnurr, D. (1998). Morbidity and mortality associated with anesthetic management in small animal veterinary practice in Ontario. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 34(4), 325-335.
  23. Eriksson, M., Brattström, O., Mårtensson, J., Larsson, E., & Oldner, A. (2015). Acute kidney injury following severe trauma: risk factors and long-term outcome. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 79(3), 407-412.
  24. Esposito, T. J., & Fedorak, I. (1994). Traumatic lumbar hernia: case report and literature review. *The Journal of Trauma*, 37(1), 123-126.
  25. Farman, R. H., Al-Husseiny, S. H., & Abd Al-Ameer, A. N. (2018). Surgical treatment of hernia in cattle: A review. *Al-Qadisiyah Journal of Veterinary Medicine Sciences*, 17(2), 61-68.
  26. Feddock, C. A. (2007). The lost art of clinical skills. *The American Journal of Medicine*, 120(4), 374-378.
  27. Ferris, M., Pirko, C., & Nottingham, J. (2018). Delayed laparoscopic repair of a traumatic flank hernia: A case report and review of the literature. *International journal of surgery case reports*, 51, 372-375.
  28. Fossum, T. W. (2007). Kapitel 18 Bauchhöhle. Fossum T. W. :Chirurgie der Kleintiere. Fischer Gustav Verlag GmbH & Company KG. 335-358
  29. Friend, E. J., & White, R. A. S. (2002). Rupture of the cranial pubic tendon in the cat. *Journal of small animal practice*, 43(12), 522-525.
  30. Ganchi, P. A., & Orgill, D. P. (1996). Autopenetrating hernia: a novel form of traumatic abdominal wall hernia--case report and review of the literature. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 41(6), 1064-1066.
  31. Geisler, D. J., & John C. Reilly, MD, Steven G. Vaughan, MD, Edward J. Glennon, MD, Philip D. Kondylis, MD. (2003). Safety and outcome of use of nonabsorbable mesh for repair of fascial defects in the presence of open bowel. *Diseases of the colon & rectum*, 46(8), 1118-1123.
  32. Gill, I. S., Toursarkissian, B., Johnson, S. B., & Kearney, P. A. (1993). Traumatic ventral abdominal hernia associated with small bowel gangrene: case report. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 35(1), 145-147.
-

33. Girol-Piner, A. M., Moreno-Torres, M., & Herrería-Bustillo, V. J. (2022). Prospective evaluation of the Animal Trauma Triage Score and Modified Glasgow Coma Scale in 25 cats with high-rise syndrome. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(6), e13-e18.
  34. Graber, M. L. (2013). The incidence of diagnostic error in medicine. *BMJ quality & safety*, 22(Suppl 2), ii21-ii27.
  35. Grammel, L. (2017). Prospektive Studie zur Evaluation der Patientensicherheit in der Anästhesie beim Hund. – Inaugural-Dissertation
  36. Gupta, S., Dalal, U., Sharma, R., Dalal, A., & Attri, A. K. (2011). Traumatic abdominal wall hernia. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 17(6), 493-496.
  37. Gutteridge, I., Towsey, K., & Pollard, C. (2014). Traumatic abdominal wall herniation: case series review and discussion. *ANZ journal of surgery*, 84(3), 160-165.
  38. Habel, R. E., & Budras, K. D. (1992). Anatomy of the prepubic tendon in the horse, cow, sheep, goat, and dog. *American journal of veterinary research*, 53(11), 2183-2195.
  39. Haimovici, L., Papafragkou, S., Kessler, E., & Angus, G. (2007). Handlebar hernia: traumatic abdominal wall hernia with multiple enterotomies. A case report and review of the literature. *Journal of pediatric surgery*, 42(3), 567-569.
  40. Hall, K. E., Holowaychuk, M. K., Sharp, C. R., & Reineke, E. (2014). Multicenter prospective evaluation of dogs with trauma. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244(3), 300-308.
  41. Hamidian Jahromi, A., Skweres, J., Sangster, G., Johnson, L., & Samra, N. (2015). What we know about management of traumatic abdominal wall hernia: review of the literature and case report. *International Surgery*, 100(2), 233-239.
  42. Henriksen, N. A., Montgomery, A., Kaufmann, R., Berrevoet, F., East, B., Fischer, J., Hope W, Klassen, D., Lorenz, R., Renard, Y., Garcia Urena, M.P., Simons, .P. (2020). Guidelines for treatment of umbilical and epigastric hernias from the European Hernia Society and Americas Hernia Society. *Journal of British Surgery*, 107(3), 171-190.
  43. Hernandez-Avalos, I., Mota-Rojas, D., Mora-Medina, P., Martínez-Burnes, J., Casas Alvarado, A., Verduzco-Mendoza, A. Lezama-Garcia, K., Olmos-Hernandez, A. (2019).
-

- Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *International journal of veterinary science and medicine*, 7(1), 43-54.
44. Harrell, K. N., Grimes, A. D., Albrecht, R. M., Reynolds, J. K., Ueland, W. R., Sciarretta, J. D., Todd, S., Trust, M., Ngoue, M., Thomas, B., Ayuso, S., LaRiccia, A., Spalding, Collins, M., Collier, B., Karam, B., de Moya, M., Lieser, M., Chipko, J., Haan, J., Lightwine, K., Cullinane D., Falank, C., Phillips, R., Kemp, M., Alam, H., Udekwu, P., Sanin, G., Hildreth, A., Biffl, W., Schaffer, K., Marshall, G., Muttalib, O., Nahmias, J., Shahi, N., Moulton, S., Maxwell, R.A.. (2021). Management of blunt traumatic abdominal wall hernias: a Western Trauma Association multicenter study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 91(5), 834-840.
  45. Hassen, D. J., Kawo, H. B., & Gondore, M. A. (2017). A preliminary study on hernia in domestic animals in Gondar Town, North Gondar, North West Ethiopia. *Journal of Veterinary Science & Technology*, 8(1), 1-8.
  46. Hennet, J. M., & Williams, J. (2021). Traumatic abdominal wall rupture in cats: Decision-making and recommended repair techniques. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 23(3), 234-240.
  47. Holton, L., Pawson, P., Nolan, A., Reid, J., & Scott, E. M. (2001). Development of a behaviour-based scale to measure acute pain in dogs. *Veterinary Record*, 148(17), 525-531.
  48. Holzheimer, R. G. (2008). Traumatic abdominal wall hernia diagnosed 14 years after a bad fall with lumbar spine fracture. *Eur J Med Res*, 13(10), 487-492.
  49. Honaker, D., & Green, J. (2014). Blunt traumatic abdominal wall hernias: associated injuries and optimal timing and method of repair. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 77(5), 701-704.
  50. Hosgood G. (2003). Wound repair and specific tissue response to injury. In: Slatter D, ed. *Textbook of Small Animal Surgery*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 2003:66-72.
  51. Jud, R. (2011). Narkoseauswahl beim feline Risikopatienten. *veterinär spiegel*, 21(04), 163-169.
  52. Karhof, S., Boot, R., Simmermacher, R. K., Van Wessem, K. J., Leenen, L. P., & Hietbrink, F. (2019). Timing of repair and mesh use in traumatic abdominal wall defects: a systematic review and meta-analysis of current literature. *World Journal of Emergency Surgery*, 14(1), 1-9.
-

- 
53. Klainbart, S., Shipov, A., Madhala, O., Oron, L. D., Weingram, T., Segev, G., & Kelmer, E. (2022). Dog bite wounds in cats: a retrospective study of 72 cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(2), 107-115.
  54. König, H. E., & Perez, W. (2022). Kapitel 6 Körperhöhlen, König H. E. und Pérez W.: Anatomie der Katze und ihr Verhalten aus der Sicht des Anatomen, eine Textsammlung. Cuvillier Verlag. 89-94
  55. Kolata, R. J., & Johnston, D. E. (1975). Motor vehicle accidents in urban dogs: a study of 600 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 167(10), 938-941.
  56. Kumar, A., Hazrah, P., Bal, S., Seth, A., & Parshad, R. (2004). Traumatic abdominal wall hernia: a reappraisal. *Hernia*, 8, 277-280.
  57. Kraus KH. Traumatic Abdominal Hernias. In: Bojrab M, Birchard S, Tomlinson J, editors. *Current Techniques in Small Animal Surgery*. 3rd ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1990. p.499–553.
  58. Lane, C. T., Cohen, A. J., & Cinat, M. E. (2003). Management of traumatic abdominal wall hernia. *The American Surgeon*, 69(1), 73-76.
  59. Langley-Hobbs SJ, Demetriou J, Ladlow J. *Feline Soft Tissue Surgery and General Surgery*. 1st. ed. USA: Saunders Ltd; 2013. p. 274
  60. Legnani, G. L., Rasini, M., Pastori, S., & Sarli, D. (2008). Laparoscopic trans-peritoneal hernioplasty (TAPP) for the acute management of strangulated inguino-crural hernias: a report of nine cases. *Hernia*, 12, 185-188.
  61. Leeds, I. L., Jones, C., DiBrito, S. R., Sakran, J. V., Haut, E. R., & Kent, A. J. (2020). Delay in emergency hernia surgery is associated with worse outcomes. *Surgical Endoscopy*, 34, 4562-4573.
  62. Lenot, B., Bellenot, F., Regnard, J. F., Dartevelle, P., Rojas-Miranda, A., & Lévassieur, P. H. (1990). Les ruptures du diaphragme de révélation tardive. In *Annales de chirurgie (Paris)* (Vol. 44, No. 2, pp. 157-160).
  63. Liasis, L., Tierris, I., Lazarioti, F., Clark, C. C., & Papaconstantinou, H. T. (2013). Traumatic abdominal wall hernia: is the treatment strategy a real problem?. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 74(4), 1156-1162.
-

- 
64. Liebich, H.-G., Maierl, J., König, E. Kapitel 2 Faszien und Muskeln des Kopfes und des Stammes, König, H. E., & Liebich, H. G. (2005). *Anatomie der Haussäugetiere. Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis*, 3, 328.
65. Lindquist, E., Lobetti, R., McFadden, D., Ondreka-Eley, N., & Roth, A. (2021). Abdominal ultrasound image quality is comparable among veterinary sonographers with varying levels of expertise for healthy canine and feline patients. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 62(6), 705-710.
66. López-Cano, M., García-Alamino, J. M., Antoniou, S. A., Bennet, D., Dietz, U. A., Ferreira, F., ... & Berrevoet, F. (2018). EHS clinical guidelines on the management of the abdominal wall in the context of the open or burst abdomen. *Hernia*, 22, 921-939.
67. Lukan, J. K., Franklin, G. A., Spain, D. A., & Richardson, J. D. (2000). Traumatic lumbar hernias: difficulty with diagnosis and repair. *European Journal of Trauma*, 26, 81-84.
68. Mahajna, A., Ofer, A., & Krausz, M. M. (2004). Traumatic abdominal hernia associated with large bowel strangulation: case report and review of the literature. *Hernia*, 8, 80-82.
69. Mann, F. A., Tangner, C. H., Boothe, H. W., & Weber, W. J. (1986). Cranial pubic ligament rupture in dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, Vol. 22, No4, 519-524
70. Mannheim, J. G., Kara, F., Doorduyn, J., Fuchs, K., Reischl, G., Liang, S., Verhoye, M., Gremse, F., Merranotte, L. & Huisman, M. C. (2018). Standardization of small animal imaging—current status and future prospects. *Molecular imaging and biology*, 20, 716-731.
71. McMillan, M., & Brearley, J. (2013). Assessment of the variation in American Society of Anaesthesiologists Physical Status Classification assignment in small animal anaesthesia. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 40(3), 229-236.
72. Mejia, S., Boston, S. E., & Skinner, O. T. (2018). Sartorius muscle flap for body wall reconstruction: surgical technique description and retrospective case series. *The Canadian Veterinary Journal*, 59(11), 1187.
73. Miller, M. E., Evans, H. E., & Christensen, G. C. (1979). *Miller's Anatomy of the Dog*. 203-204
-

- 
74. Moreno-Egea, A., Girela, E., Parlorio, E., & Aguayo-Albasini, J. L. (2007). Controversies in the current management of traumatic abdominal wall hernias. *Cirugia Espanola*, 82(5), 260-267.
75. Morgan, J. P., & Wolvekamp, P. (2010). *Atlas of Radiology of the Traumatized Dog and Cat: The Case-Based Approach Second Edition*. Schlütersche 198-203
76. Mucha, D. (2018). Kompendium: Einfluss von septischer Peritonitis und Verschlusstechnik auf die Sicherheit von Darmanastomosen. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere*, 46(04), 276-277.
77. Muysoms, F. E., Antoniou, S. A., Bury, K., Campanelli, G., Conze, J., Cuccurullo, D., de Beaux, A.C., Deerenberg, E.B., East, B., Fortelny, R.H., Gillion, J.-F., Henriksen, N.A., Israelsson, L., Jairam, A., Jänes, A., Jeekel, J., Lopez-Cano, M., Miserez, M., Morales-Conde, S., Sanders, D.L., Simons, M.P., Smietansko, M., Venclauskas, L. & Berrevoet, F. (2015). European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions. *Hernia*, 19, 1-24.
78. Muysoms, F. E., Miserez, M., Berrevoet, F., Campanelli, G., Champault, G. G., Chelala, E., Dietz, U.A., Eker, H.H., El Nakadi, I., Hidalgo Pascual, M., Höferlin, A., Klinke, U., Montgomery, A., Simmermacher, R.K.J., Simons, M.P., Sommeling, C., Tolles, T., Vierendeels, T., Kingsnorth, A. (2009). Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia*, 13, 407-414.
79. Nerlich, A. (2016). *Felines High-rise Syndrom (Doctoral dissertation)*.
80. Netto, F. A. S., Hamilton, P., Rizoli, S. B., Nascimento Jr, B., Brenneman, F. D., Tien, H., & Tremblay, L. N. (2006). Traumatic abdominal wall hernia: epidemiology and clinical implications. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 61(5), 1058-1061.
81. Neville-Towle, J., & Sakals, S. (2015). Urinary bladder herniation through a caudoventral abdominal wall defect in a mature cat. *The Canadian Veterinary Journal*, 56(9), 934.
82. Newland, M. C., Ellis, S. J., Lydiatt, C. A., Peters, K. R., Tinker, J. H., Romberger, D. J., Fred, A., Anderson, J. R. (2002). Anesthetic-related cardiac arrest and its mortality: a report covering 72,959 anesthetics over 10 years from a US Teaching Hospital. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 97(1), 108-115.
-

- 
83. Nieuwenhuizen, J., Van Ramshorst, G. H., Ten Brinke, J. G., de Wit, T., van der Harst, E., Hop, W. C. J., Jeekel, J. & Lange, J. F. (2011). The use of mesh in acute hernia: frequency and outcome in 99 cases. *Hernia*, 15, 297-300.
  84. Novitsky, Y. W. (2018). Laparoscopic repair of traumatic flank hernias. *Hernia*, 22, 363-369.
  85. Pardhan, A., Mazahir, S., Rao, S., & Weber, D. (2016). Blunt traumatic abdominal wall hernias: a surgeon's dilemma. *World journal of surgery*, 40, 231-235.
  86. Park, Y., Chung, M., & Lee, M. A. (2018). Traumatic lumbar hernia: clinical features and management. *Annals of Surgical Treatment and Research*, 95(6), 340-344.
  87. Paul, M., Kondal, B., Napatkamon, A., Sheets, N., Mahmoud, A., & Plurad, D. (2023). Management of blunt traumatic abdominal wall hernias: an analysis of the national trauma data bank. *The American Surgeon™*, 89(5), 1844-1850.
  88. Peppler, C., Amort, K., Thiel, C., & Kramer, M. (2008). Fadenförmiger Fremdkörper als Ileusursache bei der Katze—Häufigkeit, Diagnostik und Therapie. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere*, 36(06), 437-442.
  89. Perez, V. M., McDonald, A. D., Ghani, A., & Bleacher, J. H. (1998). Handlebar hernia: a rare traumatic abdominal wall hernia. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 44(3), 568.
  90. Peterson, N. W., Buote, N. J., & Barr, J. W. (2015). The impact of surgical timing and intervention on outcome in traumatized dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 25(1), 63-75.
  91. Portier, K., & Ida, K. K. (2018). The ASA physical status classification: what is the evidence for recommending its use in veterinary anesthesia?—A systematic review. *Frontiers in veterinary science*, 5, 204.
  92. Pratschke, K. (2002). Management of hernias and ruptures in small animals. *In Practice*, 24(10), 570-581.
  93. Pratschke, K. M. (2013). Abdominal wall hernias and ruptures. *Feline soft tissue and general surgery*. St Louis, MO: Saunders Elsevier, 269-280.
  94. Pschyrembel, W. (2011). *Klinisches Wörterbuch*. Walter de Gruyter. 214
-

- 
95. Proano-Zamudio, J. A., Gebran, A., Argandykov, D., Paranjape, C. N., Maroney, S. J., Onyewadume, L., Hwabejire, J. O. (2023). Complicated Abdominal Wall Hernias in the Elderly: Time Is Life and Comorbidities Matter. *The American Surgeon™*, 89(6), 2529-2536.
  96. Redondo, J. I., Otero, P. E., Martínez-Taboada, F., Doménech, L., Hernández-Magaña, E. Z., & Viscasillas, J. (2024). Anaesthetic mortality in dogs: a worldwide analysis and risk assessment. *Veterinary Record*, 195(1)
  97. Richards, J. R., & McGahan, J. P. (2017). Focused assessment with sonography in trauma (FAST) in 2017: what radiologists can learn. *Radiology*, 283(1), 30-48.
  98. Rochlitz, I. (2004). The effects of road traffic accidents on domestic cats and their owners. *Animal Welfare*, 13(1), 51-55.
  99. Rogers, F. B., & Bartlett, C. (2006). Fixation of mesh in large flank hernias as a result of extensive muscular avulsion from seatbelt injuries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 61(4), 1010-1011.
  100. Sall, I., El Kaoui, H., Bouchentouf, S. M., Ait Ali, A., Bounaim, A., Hajjouji, A., Baba, H., Fahssi, M., Alhyane, A., Zentar, A., Sair, K. (2009). Delayed repair for traumatic abdominal wall hernia: is it safe?. *Hernia*, 13(4), 447-449.
  101. Salomon, F. V. (2008). Kapitel 1, Allgemeine Anatomie der Haussäugetiere, Salomon F.-V., Geyer H., Gille U.: *Anatomie für die Tiermedizin.* , eds. Stuttgart: Enke, 2-21.
  102. Salomon, F. V. (2008). Kapitel 2, Bewegungsapparat, Salomon F.-V., Geyer H., Gille U.: *Anatomie für die Tiermedizin.* , eds. Stuttgart: Enke, 181-190.
  103. Santos, A. T., Jagiella-Lodise, O., Kim, P., Freedberg, M. E., Smith, R. N., Nguyen, J., Davis, M.A., Ayoung-Chee, P., Todd, S.R., Benjamin, E.R., Sciarretta, J. D. (2023). Blunt Traumatic Abdominal Wall Hernias: An Indicator for Emergent Laparotomy?. *The American Surgeon™*, 00031348231172453.
  104. Selby, C. D. (1906). Direct abdominal hernia of traumatic origin. *Journal of the American Medical Association*, 47(18), 1485-1486.
  105. Sepuya, R. G., Dozeman, E. T., Prittie, J. E., Fischetti, A. J., & Weltman, J. G. (2022). Comparing diagnostic findings and cost of whole body computed tomography to traditional
-

- diagnostic imaging in polytrauma patients. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 32(3), 334-340.
106. Schiff, G. D., Puopolo, A. L., Huben-Kearney, A., Yu, W., Keohane, C., McDonough, P., Ellis, B.R., Bates, D.W., Biondolillo, M. (2013). Primary care closed claims experience of Massachusetts malpractice insurers. *The Journal of the American Medical Association internal medicine*, 173(22), 2063-2068.
107. Scott, I. A., & Crock, C. (2020). Diagnostic error: incidence, impacts, causes and preventive strategies. *Medical Journal of Australia*, 213(7), 302-305.
108. Shaw, S. P., Rozanski, E. A., & Rush, J. E. (2003). Traumatic body wall herniation in 36 dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 39(1), 35-46.
109. Sigrist, N. E., Doherr, M. G., & Spreng, D. E. (2004). Clinical findings and diagnostic value of post-traumatic thoracic radiographs in dogs and cats with blunt trauma. *Journal of veterinary emergency and critical care*, 14(4), 259-268.
110. Simons, M. P., Aufenacker, T., Bay-Nielsen, M., Bouillot, J. L., Campanelli, G., Conze, J., Miserez, M. (2009). European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia*, 13, 343-403.
111. Smeak, D. D. (2012). Abdominal wall reconstruction an hernias. Tobias and Johnston: *Veterinary Surgery: Small Animal*, 1353-79
112. Smeak, D. D. (1998). Prepubic hernia repair. *Current Techniques in Small Animal Surgery*.(Ed.) Bojrab M J. 4<sup>th</sup> edn, 574-77.
113. Suhardja, T. S., Atalla, M. A., & Rozen, W. M. (2015). Complete abdominal wall disruption with herniation following blunt injury: case report and review of the literature. *International Surgery*, 100(3), 531-539.
114. Surek, A., Gemici, E., Ferahman, S., Karli, M., Bozkurt, M. A., Dural, A. C., Alis, H. (2021). Emergency surgery of the abdominal wall hernias: Risk factors that increase morbidity and mortality—A single-center experience. *Hernia*, 25, 679-688.
115. Theodorou, C. M., Stokes, S. C., & Beres, A. L. (2021). Traumatic abdominal wall hernia in children: a systematic review. *Journal of Surgical Research*, 262, 181-189.
-

- 
116. Tinsley, A. T., Oyama, M. A., & Reineke, E. L. (2023). Animal Trauma Triage Score, Modified Glasgow Coma Scale, age, and weight were associated with outcome in feline bite wounds (1,065 cases): a VetCOT registry study. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 261(6), 881-887.
117. Trindade, A. B., Basso, P. C., Gonçalves, M. C., Lima, G. A., Gerardi, D. G., Beck, C. D. C., Brun, M. V. (2013). Laparoscopic paracostal herniorrhaphy in a dog: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 65, 1641-1646.
118. Verghese, A., Charlton, B., Kassirer, J. P., Ramsey, M., & Ioannidis, J. P. (2015). Inadequacies of physical examination as a cause of medical errors and adverse events: a collection of vignettes. *The American journal of medicine*, 128(12), 1322-1324.
119. Vrijland, W. W., van Den Tol, M. P., Luijendijk, R. W., Hop, W. C. J., Busschbach, J. J. V., De Lange, D. C. D., van Geldere, D., Rottier, A.B., Ijzermans, J.N.M., Jeekel, J. (2002). Randomized clinical trial of non-mesh versus mesh repair of primary inguinal hernia. *British Journal of Surgery*, Volume 89, Issue 3, p. 293-297
120. Waldron, D. R., Hedlund, C. S., & Pechman, R. (1986). Abdominal hernias in dogs and cats: a review of 24 cases. *Journal of the American Animal Hospital Association*, Vol. 22, No. 6, 817-823
121. West, C. P., Tan, A. D., Habermann, T. M., Sloan, J. A., & Shanafelt, T. D. (2009). Association of resident fatigue and distress with perceived medical errors. *Journal of American Medical Association*, 302(12), 1294-1300.
122. Whitney, W. O., & Mehlhaff, C. J. (1987). High-rise syndrome in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 191(11), 1399-1403.
123. Willett, L. L., Estrada, C. A., Castiglioni, A., Massie, F. S., Heudebert, G. R., Centor, R. M., & Jennings, M. S. (2007). Does residency training improve performance of physical examination skills?. *The American Journal of the Medical Sciences*, 333(2), 74-7
124. Wilson, K. L., Davis, M. K., & Rosser Jr, J. C. (2012). A traumatic abdominal wall hernia repair: a laparoscopic approach. *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 16(2), 287.
-

- 
125. Wong, J., Peng, C., Shakerian, R., Knowles, B., Thomson, B., & Read, D. J. (2022). An algorithm for the management of traumatic abdominal wall hernia based on a 9-year review. *ANZ Journal of Surgery*, 92(10), 2648-2654.
  126. Wood, R. J., Ney, A. L., & Bubrick, M. P. (1988). Traumatic abdominal hernia: a case report and review of the literature. *American surgeon*, 54(11), 648-651.
  127. Yadav, S., Jain, S. K., Arora, J. K., Sharma, P., Sharma, A., Bhagwan, J., Goyal, K., Sahoo, B. S. (2013). Traumatic abdominal wall hernia: delayed repair: advantageous or taxing. *International Journal of Surgery Case Reports*, 4(1), 36-39.
  128. Young, J., Gilbert, A. I., & Graham, M. F. (2007). The use of ultrasound in the diagnosis of abdominal wall hernias. *Hernia*, 11, 347-351
  129. Zwaan, L., de Bruijne, M., Wagner, C., Thijs, A., Smits, M., van der Wal, G., & Timmermans, D. R. (2010). Patient record review of the incidence, consequences, and causes of diagnostic adverse events. *Archives of internal medicine*, 170(12), 1015-1021.
-

**10 Rechtsquellenverzeichnis**

1. Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 20 des Gesetzes vom 20. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2752)
-

## 11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: 13-jähriges Italienisches Windspiel mit sublumbalem und parakostalem Bauchwandabriss infolge einer Bissverletzung durch einen anderen Hund. Links: Zustand vor dem Scheren und der Reinigung des Wundgebietes. Rechts: Nach dem Scheren des Patienten. Es sind multiple Hautperforationen und Zusammenhangstrennungen erkennbar sowie eine Schwellung im sublumbalen Bereich, die sich bis in die rechte Flanke erstreckt.

.....10

Abbildung 2: Links: Europäisch Kurzhaar nach einem Automobiltrauma mit präpubischem Bauchwandabriss. Es zeigt sich lediglich eine geringgradige Schwellung im präpubischen Bereich. Rechts: Europäisch Kurzhaar nach einem Automobiltrauma mit präpubischem Bauchwandabriss, der nach inguinal zieht. Es ist ein breitflächiges subkutanes Hämatom sichtbar, begleitet von einer mittelgradigen, diffusen Weichteilschwellung im Inguinalbereich beidseits.....13

Abbildung 3: Röntgenaufnahmen eines Hundes mit Bissverletzung und para- sowie interkostalem Bauchwandabriss. Die Thorax- und Abdomenaufnahmen in zwei Ebenen (links: ventrodorsal; rechts: laterolateral) zeigen linksseitig eine hochgradige Erweiterung des 12. Interkostalraumes sowie Abweichungen und Deviationen der 10. bis 13. Rippe nach kaudal. Die Interkostalmuskulatur zwischen der 12. und 13. Rippe ist nicht nachvollziehbar. Subkutane Gasansammlungen befinden sich in Höhe der 13. Rippe. Das Rippendistalstück der 13. Rippe zeigt eine scharf begrenzte, verlaufende Fraktur mit Verschiebung nach kaudal. Im Thoraxbereich zeigt sich eine linksseitige zentrale Herzsilhouette mit einem lateral davon gelegenen gasgefüllten Bereich sowie eine moderate, diffuse weichteildichte Verschattung der Lunge. Der Befund beschreibt einen Zustand nach linksseitigem Bisstrauma mit para- und interkostalem Bauchwandabriss mit Vorfall von Magen, Milz und Dünndarmanteilen. Zusätzlich zeigt sich ein mittelgradiges subkutanes Emphysem auf der linken Körperseite sowie ein geringgradiger Pneumothorax links. Es besteht zudem der Verdacht auf geringgradigen Aszites und ein Pneumoperitoneum .....14

Abbildung 4: Europäisch Kurzhaar, etwa 5 Jahre alt. Röntgenaufnahmen des Thoraxes in zwei Ebenen (links: ventrodorsal, rechts: laterolateral). Die Kontur der ventralen Bauchwand kaudal des Xiphoids ist nicht darstellbar. Im Bereich der linken parakostalen Bauchwand zeigt sich ein Defekt, der auf Höhe des 10. Brustwirbels beginnt und sich kaudal bis auf Höhe des zweiten Lendenwirbels erstreckt. Subkutan sind multiple Dünndarmschlingen sichtbar. Es zeigt sich eine geringgradige Reduktion der abdominalen Detaildarstellung im kranial-ventralen Abdomen. Die Zwerchfellkontur ist vollständig

nachvollziehbar. Es liegt ein linksseitiger parakostaler Bauchwandabriss mit Vorfall von Dünndarmschlingen vor. Der Defekt erstreckt sich parakostal bis auf Höhe des 10. Brustwirbels. Zusätzlich zeigt sich ein geringgradiger Aszites. ....15

Abbildung 5: Ultraschallbild der rechten Niere im Längsschnitt- von der linken Bauchwand ausgehend. Europäisch Kurzhaar nach Bissverletzung. Perforationsverletzung der linken Bauchwand mit Dislokation der linken Niere nach subkutan, umgebendem Hämatom sowie retroperitonealem Hämatom. Die Umgebung der linken Niere weist eine heterogen hypoechogene Schwellung auf. Im Ultraschall ist die linke A. renalis etwa 5 mm medial in Richtung Bauchhöhle zu verfolgen, jedoch ohne darstellbares Dopplersignal. Ebenso sind die Nierenrindengefäße ohne Dopplersignal sichtbar. ....16

Abbildung 6: Operationssitus über den Bauchwanddefekt: 15 Jahre alte Europäisch Kurzhaar mit chronischem Bauchwandabriss und Harnabsatzproblemen. Die Harnblase ist durch einen ca. 2,5 cm großen Defekt zu etwa 2/3 vorgefallen und mittelgradig gefüllt. ...17

Abbildung 7: Operationssitus nach cranialer Laparotomie: 2 Jahre alte Europäisch Kurzhaar nach Automobiltrauma. Es ist die intraoperative Darstellung einer linksseitigen ventralen Zwerchfellruptur mit parakostalem Bauchwandabriss. Das Omentum majus, sowie die Milz und ein Teil der Leber sind vorgefallen. ....18

Abbildung 8: zwei Röntgenbilder einer 5-jährige Europäisch Kurzhaar nach Verkehrsunfall (links: Becken ventrodorsal; rechts: Abdomen laterolateral). Die ventrale Bauchwand erscheint im Bereich des 6. Lendenwirbels fokal verdickt und weist eine kolbige Aufwölbung auf. Der kaudale Verlauf der Bauchwand ist ab Höhe des Beckens nicht mehr klar abgrenzbar. In der laterolateralen Aufnahme zeigt sich subkutan ventral der Bauchwand vermehrt fetthaltiges Gewebe mit septierten weichteildichten Streifen. Der linke Femurkopf projiziert sich lateral der Acetabulumhöhle und ist nach kraniodorsal disloziert. Beide Iliumflügel weisen eine moderate Dislokation nach kranial auf, und die Iliosakralgelenke sind nicht in ihrer physiologischen Position. An der rechten Tabula ossis ischii zeigt sich eine begrenzte Zusammenhangstrennung mit kaudaler Dislokation. Es werden multiple Beckenbodenfrakturen, sowie eine beidseitige Iliosakralgelenksluxation, Frakturen der Tabula ossis ischii sowie eine heterogene, fokale Weichteilschwellung im Bereich des Beckens dokumentiert. Der Befund beschreibt einen Zustand nach Trauma mit linksseitigem Bauchwandabriss und Vorfall von Fettgewebe. Zudem wird eine Femurkopfluxation links nach kraniodorsal festgestellt. Zusätzlich wird geringgradiger Aszites vermutet. ....19

Abbildung 9: Röntgenaufnahmen von Thorax/Abdomen (links: dorsoventral; rechts: laterolateral) einer zweijährigen Europäisch Kurzhaar-Katze nach einem Autounfall. Die ventrale Begrenzung des Zwerchfells ist nicht eindeutig darstellbar. Die linke Lunge erscheint stark retrahiert, zeigt abgerundete Ränder sowie eine netzartige Verdichtung und ist deutlich nach rechts verlagert. Zwischen dem Rippenbogen und der linken Lunge projizieren sich Anteile des Magens und der Milz sowie homogen weichteildichtes Gewebe. Die Leber zeigt eine ausgeprägte Verlagerung nach kranial und projiziert sich anteilig lateral der rechten Lunge. Das Herz ist nach rechts verschoben (Midline-Shift), während die rechte Lunge eine moderate Konsolidierung sowie eine netzartige Verdichtung aufweist. Die Röntgenbilder bestätigen eine Zwerchfellruptur mit partieller Verlagerung von Magen, Milz und Leber in den Thorax. Zusätzlich bestehen sekundäre Lungenatelektasen, stärker ausgeprägt rechtsseitig, sowie ein moderater Thoraxerguss.....20

Abbildung 10: Operationssitus nach Laparotomie: Links ist eine Europäisch Kurzhaar-Katze nach einem unbekanntem Trauma dargestellt. Intraoperativ zeigt sich eine ausgedehnte Avulsion des jejunalen und iliakalen Mesenteriums sowie ein Abriss von Teilen der Dickdarmgefäße. Die rechte Abbildung zeigt eine Europäisch Kurzhaar-Katze nach einer Bissverletzung. Es werden multiple kleine Perforationen des Mesenteriums sowie des Dünndarmes festgestellt. ....22

Abbildung 11: Operationssitus nach caudaler Laparotomie: Europäisch Kurzhaar, 10 Jahre alt, mit präpubischem Bauchwandabriss infolge eines Automobiltraumas. Die Defektränder werden atraumatisch mit Allis-Klemmen adaptiert (links) und der Bauchwanddefekt mittels resorbierbarem, monofilem Nahtmaterial (Polydioxanon) über Bohrlöcher im Os pubis primär verschlossen.....24

Abbildung 12: Operationssitus nach caudaler Laparotomie: Border Collie, 12 Jahre alt, nach Kollision mit einem Traktor. Der präpubische Bauchwandabriss wird unter Verwendung eines synthetischen Netzimplantates (teilresorbierbares Poliglecapron 25-Polypropylen-Kompositnetz) verschlossen. Zur Reduktion der Spannung erfolgen beidseitig parasagittale Fasziotomien im Bereich des M. rectus abdominis.....25

Abbildung 13: Operationssitus nach cranialer Laparotomie: Einjährige Bengalkatze nach unbekanntem Trauma mit beidseitigem parakostalen Bauchwandabriss und linksseitiger Zwerchfellruptur. Links: Darstellung eines ausgedehnten Zwerchfeldefektes, das Diaphragma wird mit atraumatischen Allis-Klemmen fixiert, wodurch die Lunge und freiliegende Rippenanteile sichtbar werden. Rechts: Zustand nach Verschluss des Zwerchfeldefekts mittels Sultanscher Diagonalnaht mit monophilem, resorbierbarem Nahtmaterial (Polydioxanon). Eine temporäre Thoraxdrainage ist eingelegt. ....25

- Abbildung 14: Verschluss eines präpubischen Bauchwandabrisses bei einem 12 Jahre alten Border Collie nach Traktorunfall mittels eines teilresorbierbaren Poliglecapron 25-Polypropylen-Kompositnetzes. Die Netzprothese ist mittels inlay-Technik an die Ränder der Bauchdeckenmuskulatur angebracht. ....26
- Abbildung 15: Postoperativer Zustand einer Wunde: Zwölfjähriger Border Collie mit präpubischem Bauchwandabriss, vier Tage nach operativer Versorgung unter Verwendung eines synthetischen Netzimplantates (teilresorbierbares Poliglecapron 25-Polypropylen-Kompositnetz). Links: Darstellung einer ausgeprägten Nahtdehiszenz mit Demarkation. Rechts: Sichtbare ausgeprägte Infektion mit teils nekrotischem Unterhautgewebe und Fibrinauflagerungen. ....28
- Abbildung 16: schematische Darstellung der erfassten Lokalisationen (links: ventrale Ansicht; rechts: laterale Ansicht). Die farblichen Markierungen entsprechen den Lokalisationen, die kategorisiert werden: gelb = präpubisch; blau = inguinal/femoral; rot = parakostal; grün = dorsal/sublumbal; orange = lateral. ....55
- Abbildung 17: Altersverteilung der Patienten (Katze, Hund, Gesamt) in vier Alterskategorien: Kategorie A (<1 Jahr), Kategorie B (1–6 Jahre), Kategorie C (6–12 Jahre) und Kategorie D (>12 Jahre). Die prozentualen Anteile der einzelnen Altersgruppen sind für Katzen, Hunde und alle Patienten zusammen dargestellt. ....63
- Abbildung 18: Geschlechterverteilung der Patienten (Katzen und Hunde). Die x-Achse zeigt die Kategorien: weiblich (w), weiblich kastriert (wk), männlich (m) und männlich kastriert (mk). Die y-Achse stellt die absolute Anzahl der Tiere in den jeweiligen Kategorien dar. Die Verteilung wird getrennt für Katzen (blau) und Hunde (orange) dargestellt. ....65
- Abbildung 19: Art des Traumas bei Katzen und Hunden. Die x-Achse zeigt die Kategorien der traumatischen Ereignisse: unbekanntes stumpfes Trauma, Autounfall und Bissverletzung. Die y-Achse stellt die absolute Anzahl der Tiere dar, die von den jeweiligen Traumata betroffen sind. Die Verteilung wird getrennt für Katzen (blau) und Hunde (orange) dargestellt. ....66
- Abbildung 20: Art des Traumas bei Katzen und Hunden in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Kategorien der traumatischen Ereignisse: unbekanntes stumpfes Trauma, Autounfall und Bissverletzung. Die y-Achse gibt den prozentualen Anteil der Tiere an, die von den jeweiligen Traumata betroffen sind. Die Verteilung ist getrennt für Katzen (blau) und Hunde (orange) dargestellt. ....67
-

- Abbildung 21: Zeitintervall zwischen traumatischem Ereignis und klinischer Vorstellung bei Katzen und Hunden in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Zeitkategorien (< 6 Stunden, 6–24 Stunden, 24–72 Stunden, > 72 Stunden), während die y-Achse den prozentualen Anteil der vorgestellten Tiere angibt, getrennt nach Spezies (Katzen: blau, Hunde: orange).....68
- Abbildung 22: Form der Diagnosestellung bei Hunden und Katzen in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Kategorien der Diagnosestellung (klinisch, radiologisch, intraoperativ, andere), während die y-Achse den prozentualen Anteil der Tiere angibt, deren Diagnose auf die jeweilige Weise gestellt wurde.....70
- Abbildung 23: Röntgenbilder des Abdomens (links: Ventrodorsal; rechts: Laterolateral) einer dreijährigen Europäisch Kurzhaar-Katze in 2 Strahlengängen mit linksseitig unklar abgrenzbarer Bauchwand und freiem Gas im Subkutangewebe. Das rechte Hemipelvis ist nach ventral und dorsal disloziert, das rechte Iliosakralgelenk sitzt nicht in situ. Linksseitig zeigen sich Frakturlinien in Ala ossis ilii und Ramus cranialis ossis pubis sowie eine Stufenbildung der Beckensymphyse. Multiple subkutane Gaseinschlüsse verlaufen entlang der Lendenwirbelsäule bis zum Sakrum. Medial des linken Kniegelenks projiziert sich eine ovale, weichteildichte Struktur, die in der zweiten Ebene nicht darstellbar ist. Als Befunde bestehen multiple Beckenfrakturen, darunter Frakturen der linken Ala ossis mit Ausbruchsfragmenten und eine Luxation des rechten Iliosakralgelenks. Zudem liegt eine Beckensymphysiolyse sowie ein linksseitiger Bauchwandabriss mit Vorfall von Fettgewebe und Abriss eines knöchernen Beckenfragments vor. Es zeigt sich ein subkutanes Emphysem im Bereich der Lendenwirbelsäule und des Beckens sowie eine weichteildichte, rundliche Struktur medial des linken Kniegelenks. ....71
- Abbildung 24: Diagnosezeitpunkt bei Hunden und Katzen in prozentualer Darstellung. Der Kreisdiagramm zeigt die Verteilung der initial gestellten Diagnosen (blau) und der verspätet gestellten Diagnosen (orange) für die gesamte Patientenpopulation.....72
- Abbildung 25: Lokalisation der Defekte bei Katzen, Hunden und der Gesamtpopulation, dargestellt in prozentualen Anteilen. Die x-Achse zeigt die verschiedenen Lokalisationen (paracostal, präpubisch, dorsal/sublumbal, inguinal/femoral, lateral), während die y-Achse die jeweiligen prozentualen Anteile der Tiere darstellt, getrennt nach Spezies (Katzen: blau, Hunde: orange) und gesamt (grau). ....73
- Abbildung 26: Anzahl der erfassten Defekte bei Hunden und Katzen, dargestellt in prozentualen Anteilen. Die x-Achse zeigt die Kategorien der Defektanzahl (1 Lokalisation, 2 Lokalisationen,  $\geq 3$  Lokalisationen), während die y-Achse die jeweiligen prozentualen
-

- Anteile der Tiere darstellt. Die Daten umfassen die kombinierte Darstellung für Hunde und Katzen. ....73
- Abbildung 27: Verteilung der Anzahl der dokumentierten Komorbiditäten bei Katzen, Hunden und in der Gesamtpopulation in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Anzahl der Komorbiditäten (0 bis 5), während die y-Achse die entsprechenden prozentualen Anteile angibt. Die Farben repräsentieren die Spezies (Katzen: blau, Hunde: orange) sowie die Gesamtpopulation (graue Linie). ....75
- Abbildung 28: Verteilung der operativen Versorgung bei Hunden und Katzen in prozentualer Darstellung. Die Kreisdiagrammsegmente zeigen den Anteil der Tiere, die operativ versorgt werden (blau: 82,02 %), im Vergleich zu denen, die keine operative Versorgung erhalten (orange: 17,98 %). ....77
- Abbildung 29: Verteilung der resezierten Organe bei der Gesamtpopulation in prozentualer Darstellung. Das Kreisdiagramm zeigt die Anteile verschiedener resezierter Gewebe und Organe: Omentum majus (blau: 25 %), nekrotisches (Fett-)Gewebe (orange: 50 %), Gastrointestinaltrakt (grau: 16,67 %), Urogenitaltrakt (gelb: 8,33 %), Skelettsystem (dunkelblau: 8,33 %) und sonstige Abdominalorgane (grün: 16,67 %). ....78
- Abbildung 30: Zeitspanne zwischen dem Trauma und der chirurgischen Versorgung bei Katzen, Hunden und insgesamt in prozentualer Darstellung. Die x-Achse zeigt die Zeitkategorien (< 24 Stunden, 24–72 Stunden, > 72 Stunden), während die y-Achse den prozentualen Anteil der chirurgisch versorgten Tiere angibt, getrennt nach Spezies (Katzen: blau, Hunde: orange, Gesamtpopulation: grau). ....80
- Abbildung 31: Boxplot-Darstellung der Zeitspanne zwischen Diagnosezeitpunkt und operativer Versorgung (tdop) bei Katzen. Die y-Achse zeigt die Zeit in Tagen. Der Boxplot visualisiert die Verteilung der Daten, einschließlich des Medianwertes, der Quartile und der Ausreißer (über 6 Tage). Der Datensatz umfasst 54 operativ versorgte Katzen. ....81
- Abbildung 32: Boxplot-Darstellung der Zeitspanne zwischen Diagnosezeitpunkt und operativer Versorgung (tdop) bei Hunden. Die y-Achse zeigt die Zeit in Tagen. Der Boxplot visualisiert die Verteilung der Daten, einschließlich Median, Quartilen und Spannweite. Die Analyse umfasst 18 Hunde mit dokumentierten Zeitspannen, wobei 50 % der Hunde innerhalb eines Tages und 75 % innerhalb von 3 Tagen operiert werden. ....81
- Abbildung 33: Boxplot der gesamten Aufenthaltsdauer (tStat) in der Klinik bei Katzen. Die y-Achse zeigt die Aufenthaltsdauer in Tagen. Der horizontale Strich markiert den Median (5 Tage), die Raute den arithmetischen Mittelwert. Die Box reicht vom 1. Quartil (3 Tage)
-

bis zum 3. Quartil (7 Tage). Die Whiskers stellen Werte innerhalb der 1,5-fachen Interquartilsdifferenz dar, darüberliegende Werte gelten als Ausreißer. ....84

Abbildung 34: Boxplot der gesamten Aufenthaltsdauer (tStat) bei Hunden in stationärer Behandlung. Die y-Achse zeigt die Aufenthaltsdauer in Tagen. Der horizontale Strich markiert den Median (6,5 Tage), die Raute den arithmetischen Mittelwert. Die Box erstreckt sich vom 1. Quartil (2,5 Tage) bis zum 3. Quartil (10,5 Tage). Die Whisker zeigen den Bereich innerhalb der 1,5-fachen Interquartilsdifferenz, darüber hinausliegende Werte gelten als Ausreißer. ....85

Abbildung 35: Boxplot der stationären Aufenthaltsdauer (tStat) für die Gesamtpopulation (Hunde und Katzen). Die y-Achse zeigt die Aufenthaltsdauer in Tagen. Der horizontale Strich markiert den Median, die Raute den arithmetischen Mittelwert (6,18 Tage). Die Box reicht vom 1. bis zum 3. Quartil, die Whiskers zeigen den Bereich innerhalb der 1,5-fachen Interquartilsdifferenz. Werte darüber werden als Ausreißer dargestellt. ....86

## **12 Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Darstellung der Zeitintervalle zwischen dem traumatischen Ereignis und der klinischen Vorstellung, eingeteilt in fünf Kategorien von „unbekannt“ bis „>72 Stunden“ ..53

Tabelle 2: Darstellung der erfassten Begleitverletzungen in zehn Kategorien. Die Tabelle listet jeweils die Kategorie und die dazugehörige Art der Verletzung auf.....56

Tabelle 3: Übersicht der dokumentierten postoperativen Komplikationen, gegliedert in sieben Kategorien. Aufgeführt werden die relevanten Komplikationen, die im Rahmen der Untersuchung auftreten. ....59

Tabelle 4: Gezeigt wird die prozentuale Verteilung der verschiedenen Formen der Diagnosestellung bei Hunden und Katzen. Erfasst sind die klinische Diagnosestellung, die radiologische Diagnosestellung, intraoperative Diagnosen sowie andere Formen der Diagnosestellung. Die Tabelle enthält sowohl die prozentualen Anteile als auch die absoluten Fallzahlen (n), aufgeschlüsselt nach den Spezies Katze, Hund und der Gesamtpopulation.....70

- 
- Tabelle 5: Darstellung der dokumentierten Komorbiditäten bei Hund und Katze, unterteilt in singuläres oder kombiniertes Auftreten. Die Tabelle zeigt die Häufigkeit einzelner Begleitverletzungen sowie deren Kombinationen bei den untersuchten Patienten. ....75
- Tabelle 6: Übersicht der dokumentierten Organvorfälle bei Katzen und Hunden, aufgeteilt nach betroffenen Organbereichen (Gastrointestinaltrakt, Fett/Omentum, Urogenitaltrakt, andere Abdominalorgane) sowie deren jeweilige prozentuale Verteilung in der Gesamtpopulation.....76
- Tabelle 7: Darstellung der durchgeführten Organresektionen bei Katzen und Hunden, unterteilt nach betroffenen Organbereichen (nekrotisches Gewebe, Gastrointestinaltrakt, Urogenitaltrakt, Skelettsystem, sonstige Abdominalorgane). Die Tabelle zeigt die prozentuale Verteilung und Anzahl der Fälle in der Gesamtpopulation. ....79
- Tabelle 8: Darstellung der dokumentierten Komplikationen bei Katzen und Hunden. Die Tabelle zeigt die Verteilung der Komplikationen in den Kategorien Anämie/Blutverlust (KomplA), Gerinnungspathologie (KomplG), Azotämie/Niereninsuffizienz (KomplAz), Wundheilungsstörungen (KomplW), systemische Entzündungsreaktionen (KomplS), Rezidive (KomplR) sowie sonstige Komplikationen (KomplZ) mit den jeweiligen Fallzahlen und prozentualen Anteilen in beiden Spezies sowie in der Gesamtpopulation. ....83
- Tabelle 9: Darstellung der Gründe für die Euthanasie bei den erfassten Tieren in tabellarischer Form. Die Tabelle zeigt die prozentuale Verteilung der Euthanasiegründe in den Kategorien „Euthanasie in Agonie/akut verstorben“, „schlechte Gesamtprognose, Verschlechterung des Allgemeinbefindens oder Besitzerentscheidung“ sowie „Bauchwandabriss“ getrennt nach Katzen, Hunden und in der Gesamtpopulation. ....89
-