

Prävalenz von Darmerkrankungen beim akuten Abdomen und Zeichen in der
Bildgebung (CT)

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Austermann Thomas Bruno
aus Georgsmarienhütte

Gießen 2019

Aus der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie,
Direktorin: Prof. Dr. Gabriele A. Krombach
des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität

Gutachter: Prof. Dr. Gabriele A. Krombach

Gutachter: PD Dr. Matthias Hecker

Tag der Disputation: 18.11.2019

Gewidmet meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis:

1 Einleitung	1
1.1 Definition des akuten Abdomens	2
1.2 Symptome des akuten Abdomens	2
1.3 Ursachen des akuten Abdomens	3
1.4 Diagnostik des akuten Abdomens	3
1.5 Bildmorphologische Kriterien in der CT	5
1.6 Zielsetzung der Arbeit	5
2 Material und Methoden	6
2.1 Vorwort: Dynamischer Studienverlauf	6
2.2 Recherche der Datensätze	7
2.3 Untersuchungskollektiv	7
2.4 CT-Datensätze	9
2.5 CT-Datenauswertung	10
2.6 Bildmorphologische Analyse	10
2.7 Statistische Auswertung	11
3 Ergebnisse	12
3.1 Ileus	15
3.2 Darmperforation	21
3.3 Mesenteriale Ischämie	24
3.4 Kolitis	28
3.5 Nahtinsuffizienz	34
3.6 Enteritis	37
3.7 Gastritis	39
3.8 Oglivie-Syndrom	40
3.9 Divertikulitis	43
3.10 Koprostase	47
3.11 Abszesse mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt	48
3.12 Chronisch entzündliche Darmerkrankung	50
3.13 Onkologische Darmerkrankungen	54
3.14 Appendizitis	54
3.15 Appendalgitis	57
3.16 Blutung des Gastrointestinaltraktes	59
3.17 Volvulus des Gastrointestinaltraktes und Torsion des Mesenterialpols	61

3.18 Ulcus duodeni und Ulkus im Bereich des Zökals	64
3.19 Unspezifischer Bauchschmerz	65
3.20 Platzbauch	65
4 Diskussion	67
4.1 Ileus	67
4.2 Darmperforation	69
4.3 Mesenteriale Ischämie	70
4.4 Kolitis	72
4.5 Nahtinsuffizienz	73
4.6 Enteritis	74
4.7 Gastritis	75
4.8 Oglivie-Syndrom	75
4.9 Divertikulitis	76
4.10 Koprostase	77
4.11 Abszesse mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt	78
4.12 Chronisch entzündliche Darmerkrankung	79
4.13 Onkologische Darmerkrankungen	80
4.14 Appendizitis	81
4.15 Appendalgitis	82
4.16 Blutung des Gastrointestinaltraktes	83
4.17 Volvulus des Gastrointestinaltraktes und Torsion des Mesenterialpols	83
4.18 Ulcus duodeni und Ulkus im Bereich des Zökals	84
4.19 Unspezifischer Bauchschmerz	85
4.20 Genauigkeit der CT und Kontrastmittel	86
4.21 RadLex – Zuweiser & Befunder	86
5 Zusammenfassung (Deutsch)	88
6 Zusammenfassung (Englisch)	90
7 Abbildungsverzeichnis	92
8 Tabellenverzeichnis	96
9 Literaturverzeichnis	97
10 Anhang	106
11 Ehrenwörtliche Erklärung	127
12 Danksagung	128

1. Einleitung

Im klinischen Alltag werden Ärzte täglich mit dem Symptomkomplex des „akuten Abdomens“ konfrontiert. Dieses Beschwerdebild erfordert in der Regel sofortiges ärztliches Handeln. Differenzialdiagnostisch, als auch zur Sicherung der Diagnose, werden verschiedene diagnostische Verfahren angewendet. Hierbei stehen u.a. die Abdomensonografie, die Computertomographie (CT), die Abdomenübersichtsaufnahme (Röntgen) sowie die explorative Laparoskopie prinzipiell zur Verfügung.

Die Abdomenübersichtsaufnahme hat eine hohe Sensitivität zur Detektion freier Luft und kann u.a. eine Spiegelbildung bei einem Ileus darstellen. Bei einer Vielzahl von Erkrankungen kann die Abdomenübersichtsaufnahme nicht oder nur eingeschränkt im Rahmen der Diagnostik substanzielle Befunde hinzufügen.

Die Abdomensonografie ist u.a. Untersucher- und Patientenabhängig. Hierdurch handelt es sich um ein subjektives bildgebendes Verfahren und die Sonographie besitzt zum Beispiel bei einer ausgeprägten Adipositas eine eingeschränkt Beurteilbarkeit.

Bei einer explorativen Laparoskopie handelt es sich um ein invasives operatives Verfahren, welches aus diagnostischer Sicht in der Regel als Ultima ratio zur Verfügung steht und u.a. kombiniert mit einer Therapie eingesetzt wird.

In der Mehrzahl veranlasst der Behandler die Durchführung einer Computertomografie. In dieser Studie ist die CT das bildgebende Verfahren für die weitere Auswertung und Bearbeitung der Fragestellung.

Im Hinblick auf die Ursachen des akuten Abdomens zeigt sich eine große Varietät. Diese Varietät spiegelt sich im klinischen Alltag täglich in Krankenhäusern wieder. Ein Patient wird, beispielsweise über die Notaufnahme kommend, mit dem Arbeitsdiagnose „akutes Abdomen“ ärztlich vorstellig. Über die Gründe/Ursachen für dieses klinische Situation ist zu diesem Zeitpunkt der Konsultation häufig wenig bekannt. Somit besteht ein Interesse präklinisch Angaben über Häufigkeitsverteilungen bei Krankheitsbildern, welche mit einem akuten Abdomen einhergehen, zu kennen.

Dieser Sachverhalt ist Grundlage der vorliegenden Dissertation. Diese Arbeit beschäftigt sich ausschließlich mit Darmpathologien als Ursache für das akute Abdomen. Ziel ist es, eine Analyse zu erstellen, die die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten eines akuten Abdomens aufgrund einer vorliegenden Darmpathologie in der Computertomografie präsentiert. Des Weiteren ist eine kritische Beurteilung aktueller bildmorphologischer Kriterien bei der Befundung in der CT ein Nebenziel dieser Studie.

1.1 Definition des akuten Abdomens

Die Definition des Begriffes „akutes Abdomen“ lautet wie folgt:

„Der Begriff „akutes Abdomen“ bezeichnet einen schwerwiegenden Bauchbefund, charakterisiert durch plötzlichen Beginn, Schmerz, Abwehrspannung und muskuläre Rigidität, der gewöhnlich eine notfallmäßige Operation erfordert, (...). Demnach wird ein klinisches Bild und nicht eine Diagnose beschrieben“ (Grundmann et al. 2010). Die Häufigkeit dieses Symptomkomplexes kann trotz bundesweiter Verschlüsselung nicht genau angegeben werden (Reng et al. 2010). Die vorliegende Dissertation stellt eine Version zum Schluss dieser Lücke im Hinblick auf die Häufigkeit von Darmpathologien in der CT bei einem akuten Abdomen dar.

Etwa 10% aller Patienten in der Notaufnahme haben ein akutes Abdomen (Lameris et al. 2009). Von allen diesen Patienten mit einem akuten Abdomen werden 50% hospitalisiert. Von den hospitalisierten Patienten werden 30 – 40% einer Operation unterzogen (Chang et al. 2007).

1.2 Symptome des akuten Abdomens

Laut Staniland et al. (1972), Brewer et al. (1976), Costamagna et al. (2009), Hauser et al. (2016) und Frieling (2009) können bei Patienten mit einem akuten Abdomen folgende Symptome nachgewiesen werden:

- akuter Schmerzbeginn (<48 Stunden)
- spezifische Schmerzcharakteristika (z.B. kolikartig bei einer Obstruktion)
- spezifische Schmerzlokalisierung
- Loslassschmerz
- Erbrechen/Übelkeit
- Abwehrspannung
- Kreislaufstörung bis hin zu einem Schock
- schlechter Allgemeinzustand
- andere subjektive vegetative Begleitsymptome (z.B. Synkopen)

Die Symptome des akuten Abdomens sind in der Mehrzahl unspezifisch. Dies ist ein Grund, warum die Diagnosefindung bei diesem Patientenkollektiv sich häufig als schwierig erweist.

1.3 Ursachen des akuten Abdomens

Dem akuten Abdomen liegen viele verschiedene Ursachen zugrunde. Eine Übersicht bietet Tabelle 1.1. Diese Tabelle orientiert sich an dem Alter des Patienten, der Häufigkeit der Ursache und der Lokalisation (bezogen auf die Lage zum Peritoneum) der Erkrankungen.

Tab. 1.1: Ursachen für das akute Abdomen (nach Häufigkeit und Alter) (in Anlehnung an: Henne-Bruns et al. (2012))

Lokalisation	jüngere Patienten	ältere Patienten
intraperitoneal	<ul style="list-style-type: none"> - Entzündungen: Appendizitis, (Gastro)Enteritis, Adnexitis, Cholezystitis - Ulcus ventriculi/duodeni bzw. Ulkuserforation - inkarzerierte Hernie - Trauma - intraabdominelle Blutung - Ileus - Tumor - Perforation - gynäkologische Erkrankungen: Extrauterin gravidität, Ruptur/Torsion von Ovarialzysten 	<ul style="list-style-type: none"> - Divertikulitis - Cholezystitis - Perforation, Ulkus - inkarzerierte Hernie - Ileus/Verwachsungen - Tumor - Mesenterialinfarkt - (Gastro)Enteritis - Blutung - Appendizitis - Trauma
retroperitoneal	<ul style="list-style-type: none"> - Pankreatitis - Erkrankungen des Urogenitaltraktes (z.B. Nierenbecken- und Ureterkoliken, Zystitis) - lymphatische Erkrankungen - gefäßchirurgische Erkrankungen (z.B. Mesenterialinfarkt/-venenthrombose) 	<ul style="list-style-type: none"> - Gefäßerkrankungen - Erkrankungen des Urogenitaltraktes - lymphatische Erkrankungen
extraperitoneal	<ul style="list-style-type: none"> - pulmonale Erkrankungen (z.B. Pleuritis) - Intoxikationen - Stoffwechselerkrankungen (z.B. Pseudoperitonitis, Porphyrie) - kardiale Erkrankungen (z.B. akuter Myokardinfarkt, v.a. Hinterwandinfarkt, instabile Angina pectoris) 	<ul style="list-style-type: none"> - kardiale Erkrankungen - pulmonale Erkrankungen - Harnverhalt - Stoffwechselerkrankungen - Intoxikationen

Es finden sich Ursachen aus verschiedensten Fachdisziplinen der Humanmedizin. Dies suggeriert, dass eine fächerübergreifende Betreuung des Patienten erforderlich ist.

1.4 Diagnostik des akuten Abdomens

Nach der Aufnahme eines Patienten im Krankenhaus folgt, wie bei jeder Erkrankung üblich, eine ausführliche Anamnese mit klinischer Untersuchung und ggf. der Bestimmung von Laborparametern. Die gewonnenen Informationen können unspezifisch und weitere diagnostische Verfahren indiziert sein. Dies bezüglich stehen eine Abdomenübersichtsaufnahme (Röntgen), die Sonografie und das CT bei dem Krankheitsbild „akutes Abdomen“ zur Verfügung. Als Ultima Ratio kann eine

diagnostische Laparoskopie durchgeführt werden (s. Kap. 1). Alle Verfahren fügen spezifische Informationen über die Situation des Patienten hinzu und müssen im Zusammenhang beurteilt werden. Nicht jeder Patient erhält z.B. eine CT, wenn im Vorfeld keine Zweifel an einer bestimmten Diagnose bestehen. Des Weiteren müssen Vor- und Nachteile (z.B. Strahlenbelastung) der einzelnen Untersuchungen mitbeurteilt werden (Marincek 2002).

Als Beispiel sei die Appendizitis angeführt: In der Regel lässt sich dieses Krankheitsbild aufgrund von der Anamnese, der klinischen Untersuchung, den Laborparametern und ggf. der Sonographie treffend diagnostizieren. Somit bedarf es keiner CT und/oder weitere Untersuchungen. Dieser Zusammenhang muss bei den im Ergebnisteil angeführten Prävalenzen berücksichtigt werden. Die Therapie schließt sich an (Binnebösel et al. 2009).

Abbildung 1.2 zeigt, in Anlehnung an die OPTIMA-Studie (2007), ein Arbeitsschema, welches aus wiederholter Evaluation und Zusammenschau aller Informationen über den Patienten besteht. Die Radiologie nimmt durch den Einsatz eines bildgebenden Verfahrens entscheidend Einfluss an diesem Prozess.

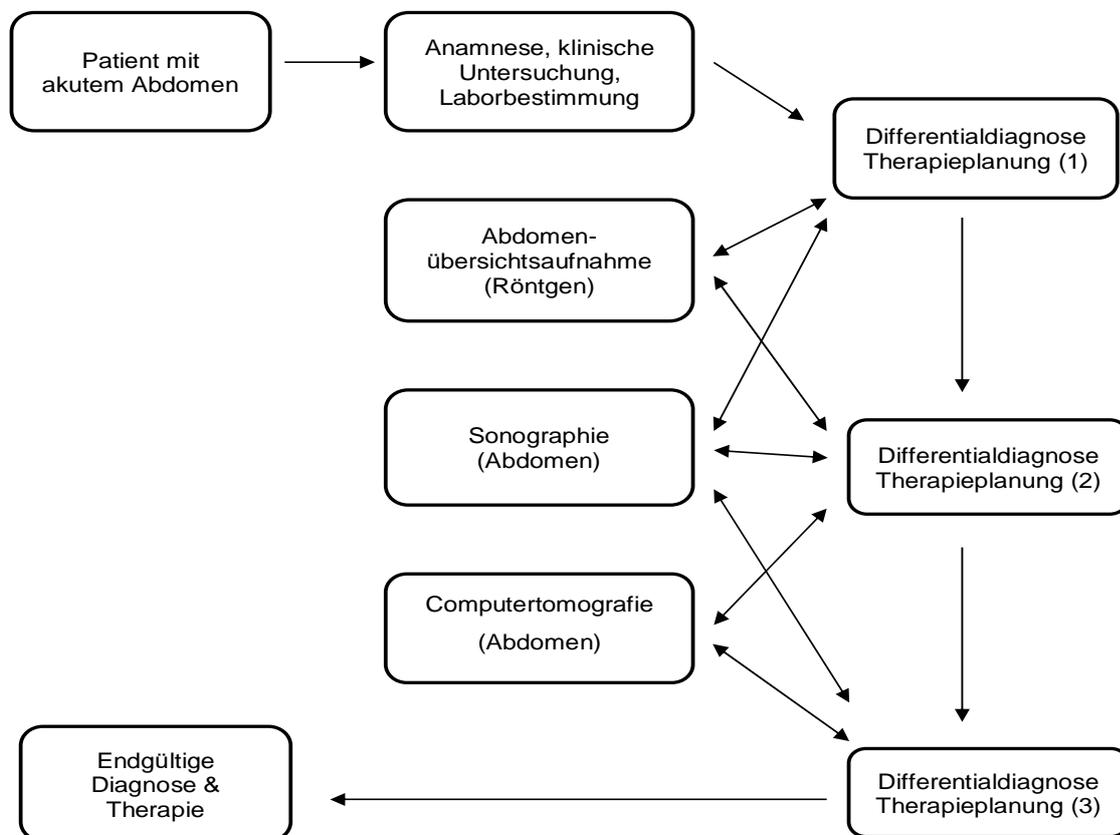


Abb.1.1: Arbeitsschema für einen Patienten mit akutem Abdomen in Anlehnung an Laméris et al. (2007)

1.5 Bildmorphologische Kriterien in der CT

Um einen Befund treffend zu stellen, benötigt der Radiologe eine gute Bildqualität und spezifische Hinweise aus dem Bildmaterial. In der modernen Medizin sind schnelle und treffende Aussagen aufgrund einer bildgebenden Untersuchung unumgänglich (Terje 2015).

Einem Arzt fallen charakteristische als auch nicht spezifische Bildkriterien bei der Befundung auf. Es seien zwei Beispiele angeführt: eine verdickte Darmwand kann ein unspezifisches Zeichen einer Entzündung, aber u.a. auch eines onkologischen Prozesses sein. Das spezifische „Whirlzeichen“, wie z.B. bei einer Torsion des mesenterialen Gefäßpoles, kann die Diagnose spezifisch eingrenzen (Federle 2010).

Um die Effizienz einer Befundung zu steigern, sollten möglichst viele dieser Bildkriterien bekannt sein und Anwendung finden. Diese Dissertation beinhaltet eine Analyse über die Nachweisbarkeit festgelegter bildmorphologischer Kriterien im Zusammenhang eines akuten Abdomens in der CT.

1.6 Zielsetzung der Arbeit

Wie beschrieben, sind die Ursachen des „akuten Abdomens“ vielseitig und ziehen jeweils ein differenziertes medizinisches Management nach sich.

Ziel dieser Dissertation ist es, eine Analyse zu erstellen, die die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten eines akuten Abdomens aufgrund einer vorliegenden Darmpathologie in der CT präsentiert. Des Weiteren ist eine kritische Beurteilung aktueller bildmorphologischer Kriterien bei der Befundung in der CT ein Nebenziel dieser Studie.

2. Material & Methoden

In diesem und folgenden Abschnitten werden die durchgeführten Arbeitsschritte und verwendeten Materialien detailliert dargestellt.

2.1 Vorwort: Dynamischer Studienverlauf

Um der Zielsetzung dieser Arbeit gerecht zu werden, wurden das zu analysierende Patientenkollektiv mit Hilfe einer sogenannten Volltextrecherche (s. Kap. 2.2) erstellt. Hierfür wurden anfänglich Suchbegriffe definiert, um ein Patientenkollektiv mit hoher Genauigkeit und Vollständigkeit zu generieren. Im Verlauf der Bearbeitung der Fragestellung stellte sich eine Diskrepanz zwischen den eingeschlossenen Patienten (anfänglich Patientengruppe 1 „akutes Abdomen“) nach erstmaliger Volltextrecherche und erinnerbaren, im Kollektiv fehlenden, klinischen Patientenfällen der Vergangenheit fest. Nach Analyse dieser nicht eingeschlossenen Patientenfälle, wurde die Volltextrecherche um weitere Suchbegriffe erweitert. Dieses Vorgehen erklärt das artifizielle Vorliegen von zwei Patientengruppen (Patientengruppe 1 „akutes Abdomen“ und Patientengruppe 2 „abdominelle Schmerzen“). Im Ergebnisteil wurden beide Patientengruppen zusammenfassend dargestellt, da für beide Gruppen gemeinsame Rückschlüsse bezüglich der Fragestellung dieser Dissertation gezogen werden können. Die detaillierte Auswertung für Patientengruppe 1 „akutes Abdomen“ und Patientengruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ kann dem Anhang entnommen werden. Abbildung 2.1 veranschaulicht das oben beschriebene Vorgehen.

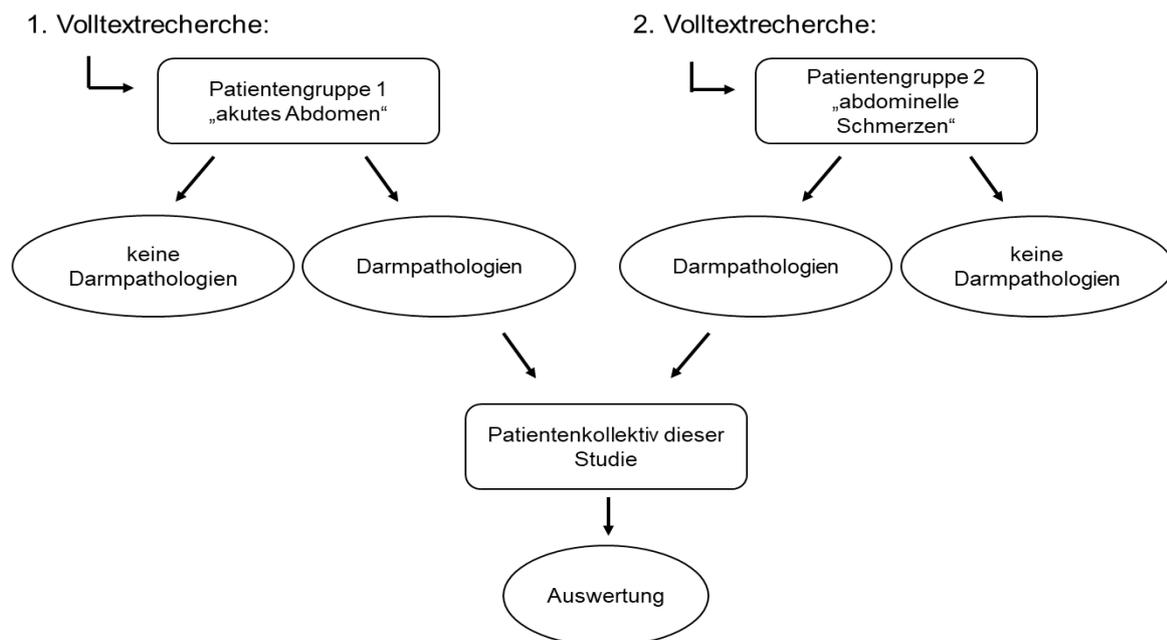


Abb. 2.1: Graphische Darstellung des dynamischen Studienverlaufs

2.2 Grundlagen der Recherche der Datensätze

Die Recherche aller relevanten Datensätze wurde im Radiologieinformationssystem (RIS, Universitätsklinik Gießen) durchgeführt. Als Parameter der Volltextrecherche wurden für die erste von zwei Patientengruppen folgende Begriffe festgelegt:

- akutes Abdomen
- CT oder Computertomografie

Wie in Kapitel 2.1 erwähnt, wurde im Verlauf dieser Dissertation eine zweite Patientengruppe generiert, da sich während der Fehleranalyse aus der Volltextrecherche für die Patientengruppe 1 zeigte, dass die zuweisenden Ärzte oft den Begriff „Schmerzen“ oder ähnliche Termini anstelle der exakten Angabe „akutes Abdomen“, wie für Patientengruppe 1 vermutet, benutzten. Mit folgenden Begriffen wurde ergänzend eine weitere Volltextrecherche durchgeführt und eine zweite Patientengruppe erzeugt:

- abdominale Schmerzen
- CT oder Computertomografie

Diese Suchbegriffe waren in den Arztbefunden enthalten. Als zeitliche Begrenzung wurden Arztbefunde aus dem Zeitraum von 01.01.2007 bis zum 31.07.2015 gewählt. Die Volltextrecherche war in das Radiologieinformationssystem (RIS, Medos 9.3, Nexus/DIS GmbH, Frankfurt am Main, Deutschland) integriert. Dieser Vorgang wurde von den Routinenetzrechnern des Universitätsklinikums Gießen durchgeführt.

Alle relevanten CT-Daten dieser Patientengruppen wurden in der Klinik für Diagnostische und Interventionellen Radiologie Gießen generiert. Diese Daten wurden automatisch in das Radiologieinformationssystem (RIS) und dem zentralen Bildarchiv (PACS, Infinitt Healthcare, Seoul, Südkorea) der Klinik eingespeist. Für die Befundung (gemäß Strahlenschutzgesetz (früher § 18 RöV)) und weitere Auswertung der CT-Bilder stand das zentrale Bildarchiv (PACS, Infinitt Healthcare, Seoul, Südkorea) auf Arbeitsplätzen der Radiologie zur Verfügung.

Ein positives Votum der Ethikkommission vom 29. Oktober 2013 des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen lag vor Beginn der Recherchen vor. Das Aktenzeichen lautet 182/13. Alle Datenschutzrechtlichen Bedingungen wurden befolgt und erfüllt.

2.3 Untersuchungskollektiv

Beide Patientengruppen umfassten nach der Volltextrecherche insgesamt 592 Personen. Patientengruppe 1 „akutes Abdomen“ zählte 313 Patienten und Patientengruppe 2 „abdominale Schmerzen“ insgesamt 279 Patienten. In Gruppe 1

„akutes Abdomen“ befanden sich 184 Männer und 129 Frauen. In Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ waren es insgesamt 149 Männer und 130 Frauen. Das durchschnittliche Alter betrug 64,6 Jahre in Gruppe 1 „akutes Abdomen“. Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Untersuchung 18 Jahre alt und der älteste Patient 97 Jahre. In Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ lag das Durchschnittsalter bei 59,8 Jahre. Der jüngste Patient war 9 Jahre und der älteste Patient 98 Jahre alt.

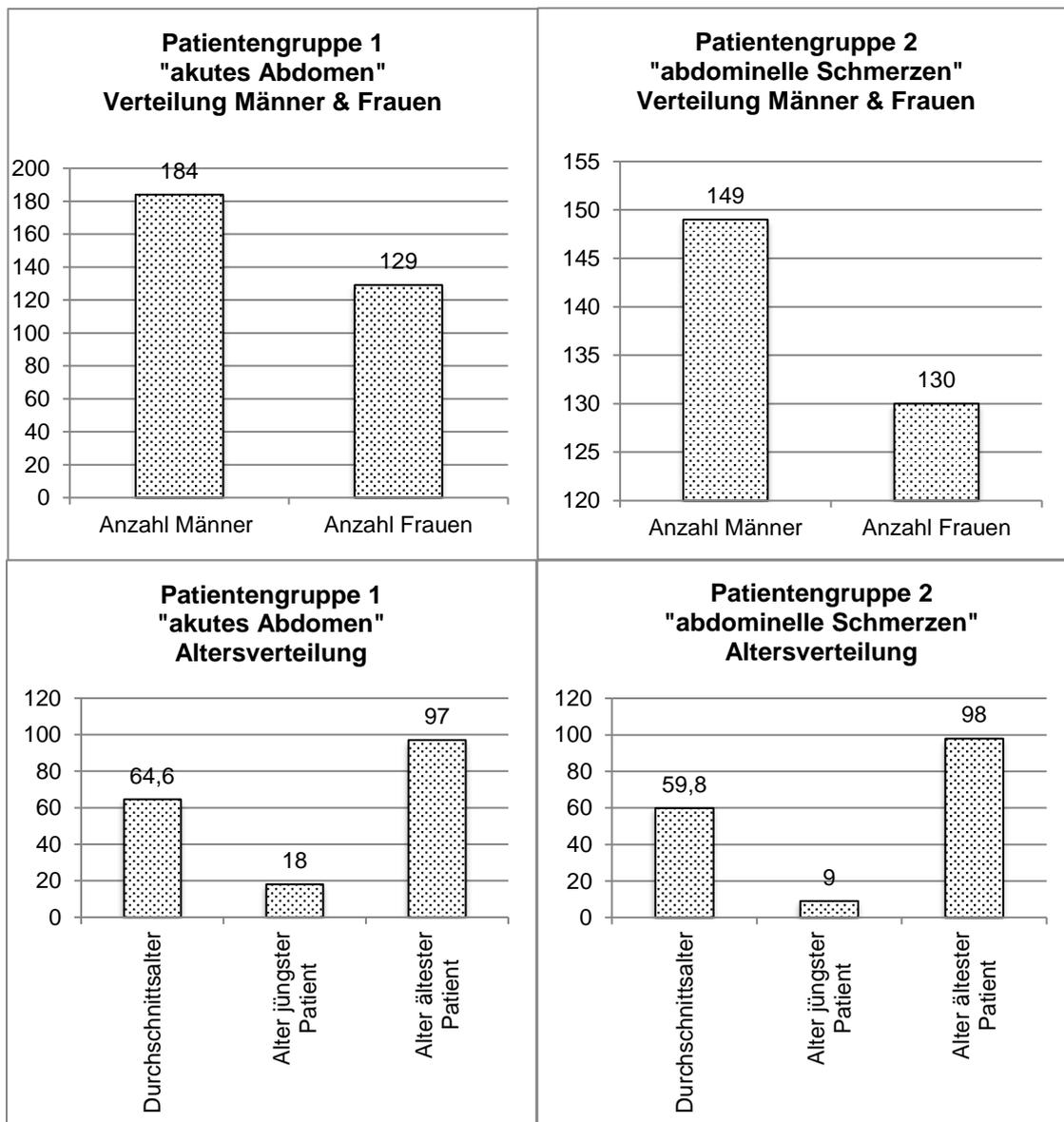


Abb. 2.2 – 2.5: Untersuchungskollektiv, Verteilung Männer und Frauen, Altersverteilung der Patientengruppen

In der gemeinsamen Auswertung beider Gruppen betrug die Gesamtpatientenanzahl anfänglich n=597. Die Differenz zu obenstehenden Zahlen (n=592) ist mit einer Doppelwertung zu begründen, falls derselbe Patient eine Kombination von Darmpathologien aufwies. In Gruppe 1 „akutes Abdomen“ waren somit 317 Patienten in der Auswertung enthalten und in Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ insgesamt 280 Patienten.

Weiter wurden aber 41 Patienten von der Auswertung ausgeschlossen, da Suchbegriffe und tatsächliche Untersuchung/Klinik/Diagnose nicht übereinstimmten. Patienten, die zum Beispiel in einem Befund einer Sonografie eine Empfehlung auf eine anschließende CT bekamen, wurden von der Volltextrecherche erfasst, entsprachen somit aber nicht den Einschlusskriterien dieser Dissertation.

Von den insgesamt 597 Patienten konnten somit 556 Patienten in der Auswertung berücksichtigt werden. Von diesen 556 Patienten zeigten 301 Patienten eine Darmpathologie und 255 Patienten keine Darmpathologie. In den Ergebnissen wurden nur Patienten mit einer diagnostizierten Darmpathologie in der CT, welche zu einem akuten Abdomen führten, berücksichtigt.

2.4 CT-Datensätze

Es wurden Datensätze des Zeitraumes vom 01.07.2007 bis zum 31.07.2015, die in der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie des Universitätsklinikums Gießen angefertigt wurden, für die Auswertung genutzt. Folgendes CT-Gerät kam dabei zum Einsatz:

- Spiral-CT (Somatom Definition, Siemens, Erlangen, Deutschland)

Die standardisierten CT-Einstellungen waren folgende: Rotationszeit 0,5 s, Stromspannung 130 kV, Stromstärke 150-200 mA.

Sofern die Indikation und die klinischen Umstände es zugelassen, wurde die CT sowohl mit rektaler, oraler als auch intravenöser Kontrastmittelgabe durchgeführt.

Der Patient erhielt eine orale sowie rektale Kontrastmittelgabe in Form von 2,5% Mannitollösung oder einem jodhaltigen Kontrastmittel (Gastrografin, Bayer Vital GmbH, Leverkusen, Deutschland) oder einfaches Leitungswasser. In allen Fällen wurde eine native Spirale aufgenommen. Wenn die klinische Situation und die Indikation es zuließen, wurde anschließend gewichtsadaptiert während der arteriellen CT-Untersuchungsphase intravenös Kontrastmittel (Ultravist 370, Bayer Vital GmbH, Leverkusen, Deutschland) mit einer Jodeinbringungsrate von 0,5 g Jod/kg KG und einer Flussgeschwindigkeit von 3ml/sec injiziert. Anschließend wurden in portalvenöser Phase weitere Bildsequenzen generiert. In dieser Studie wurden sowohl CT-

Untersuchungen des Stammes als auch CT-Untersuchungen des Abdomens berücksichtigt.

Abschließend wurden multiplanare Rekonstruktionen in sagittaler und koronarer Orientierung erstellt. Im Untersuchungszeitraum gab es eine Protokolländerung der Untersuchung von 5 mm hin zu 3 mm rekonstruierter Schichtdicke. Der sogenannte Pitch Faktor lag bei 1,2.

2.5 CT-Datenauswertung

Die Patientendaten wurden während der Bearbeitung anonymisiert.

Es wurden Auswertemasken nach folgenden Punkten erstellt:

- Häufigkeitsverteilung der Diagnosen nach Darmpathologie und Nicht-Darmpathologie
- Geschlechts- und Altersverteilung je Gruppe
- Geschlechts- und Altersverteilung je Krankheit
- Bildmorphologische Auswertung in der CT je Krankheit

Zur Auswertung und Erstellung der deskriptiven Statistik wurde ein Statistikprogramm (Microsoft Excel für Mac 2011 Version 14.4.8 (150116), Microsoft, Redmond, Washington, USA) verwendet.

Eine erste Beurteilung der CT-Bilddaten wurde durch den diensthabenden Arzt zeitnah durchgeführt. Diese Befunde und Diagnosen wurden als erster Leitfaden genutzt.

Durch Konsultationen bei einem erfahrenen Radiologen wurden die Patienten konsequent nach dem Vieraugen-Prinzip wiederholt befundet und ausgewertet. Bei Diskrepanzen zwischen Arztbrief und Befundung in zweiter Sichtung, wurde nach Aufarbeitung der Patientenhistorie eine detaillierte (Zweit-)Diagnose gestellt.

Für Dokumentations- und Auswertungszwecke wurde für jede Erkrankungsentität jeweils eine Auswertemaske angelegt.

2.6 Bildmorphologische Analyse

Für jede Diagnose dieser Dissertation wurde eine Liste mit Bildkriterien für die Befundung zusammengestellt. Diesen Kriterien liegt einer Metaanalyse verschiedener Werke der Radiologie (vgl. Engelke 2007; Federle 2009, 2010; Krombach et al. 2014; Reiser et al. 2011) zugrunde.

Innerhalb eines Patientenkollektivs mit gleicher Diagnose wurden diese Bildkriterien kritisch analysiert, um eventuelle Rückschlüsse auf die Bedeutung, aber auch Richtigkeit und Nutzbarkeit, zu ziehen.

Jedem Kriterium wurde eine der folgenden drei Zuweisungen erteilt:

- positiv (=nachweisbar)
- negativ (=nicht nachweisbar)
- keine Aussage möglich

Eine graphische Darstellung wurde vorgenommen.

2.7 Statistische Auswertung

Wie bereits oben erwähnt, erfolgte die statistische Auswertung anhand der Auswertemasken für jede Patientengruppe separat.

Folgende Inhalte wurden analysiert:

- Summe der Patienten
- Summe der Darmpathologien vs. Summe der Nicht-Darmpathologien vs. Summe der Nicht-CT-Untersuchungen/Ausschlusskriterien
- Summe der männlichen Patienten vs. Summe der weiblichen Patientinnen
- Durchschnittsalter der Patienten
- jüngster vs. ältester Patient
- Anzahl der verschiedenen Darmpathologien
- Anzahl der positiven, negativen und keine Aussage zulassenden bildmorphologischen Aspekte im Hinblick auf die jeweilige Darmpathologie

Die graphische Darstellung erfolgte in Form von Säulendiagrammen.

Es wurden Diagramme generiert, die das Patientenkollektiv veranschaulichten.

Beide Patientengruppen wurden im Hinblick auf Anzahl der Patienten, Geschlecht und Alter ausgewertet.

3. Ergebnisse

Alle Ergebnisse, v.a. die Punktprävalenzen, sind gemeinsame Angaben zusammenfassend für beide Patientenkollektive „akutes Abdomen“ bzw. „abdominelle Schmerzen“.

Eine Gesamtübersicht über das Auswertungskollektiv bieten die Abbildungen 3.1.

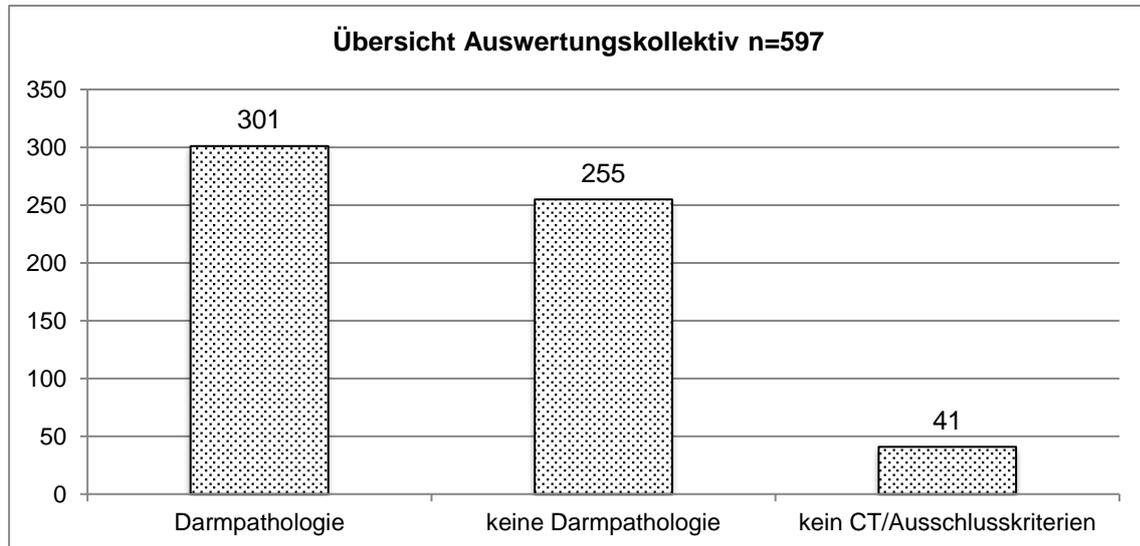


Abb. 3.1: Übersicht Auswertungskollektiv Darmpathologie vs. Nicht-Darmpathologie vs. Ausschlusskriterien

In der vorliegenden Dissertation waren 301 Patienten mit einer Darmpathologie und 255 Patienten ohne Darmpathologie eingeschlossen (50,4% vs. 42,7%). Insgesamt generierte die Volltextrecherche 41 Patienten (6,9%), die aufgrund von Ausschlusskriterien nicht in der Auswertung berücksichtigt werden konnten. Zu einem Studienausschluss führten abweichende Untersuchungen, wie z.B. Sonographie, MRT, Röntgenübersichtsaufnahme. Textstellen innerhalb der Befunde, welche die Empfehlungen zu einer CT bei einem akuten Abdomen oder bei abdominalen Schmerzen beschrieben, wurden durch die Volltextrecherche erfasst und erfüllten somit ebenfalls nicht die Einschlusskriterien dieser Studie.

In Abbildungen 3.2 ist die Anzahl der jeweiligen Darmpathologien ohne Unterteilung in die verschiedenen Entitäten dieser Studie dargestellt.

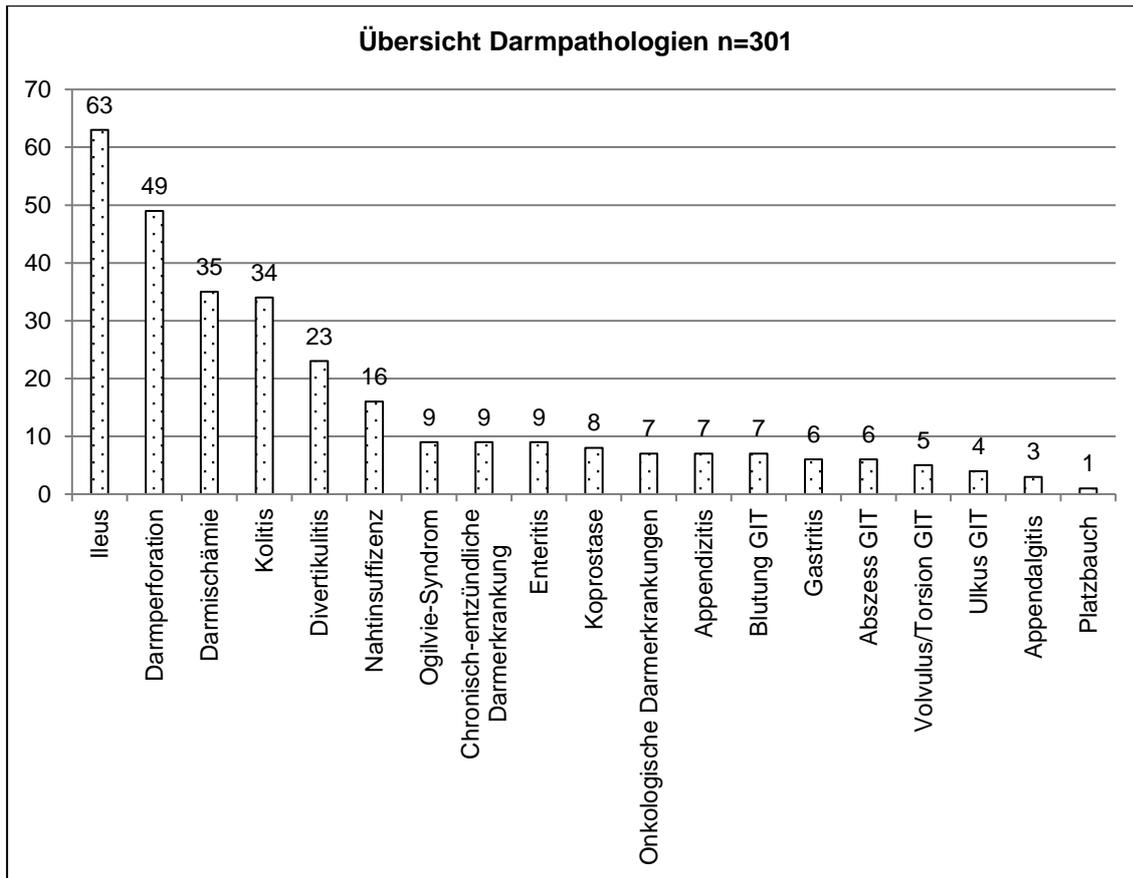


Abb. 3.2: Übersichtsdarstellung der Darmpathologie dieser Studie ohne Unterteilung der Entitäten nach Anzahl

Die 5 häufigsten Darmpathologien dieser Studie ohne Unterteilung in ihre Entitäten waren folgende:

Ileus (n=63), Darmperforation (n=49), Darmischämie (n=35), Kolitis (n=34) und Divertikulitis (n=23).

Es ergaben sich folgende Punktprävalenzen bezogen auf das Gesamtkollektiv:

- Ileus: 11,3%
- Darmperforation: 8,8%
- Darmischämie: 6,3%
- Kolitis: 6,1%
- Divertikulitis: 4,1%

In Abbildung 3.3 erfolgte die Darstellung der Darmpathologien dieser Studie in detaillierter Form.

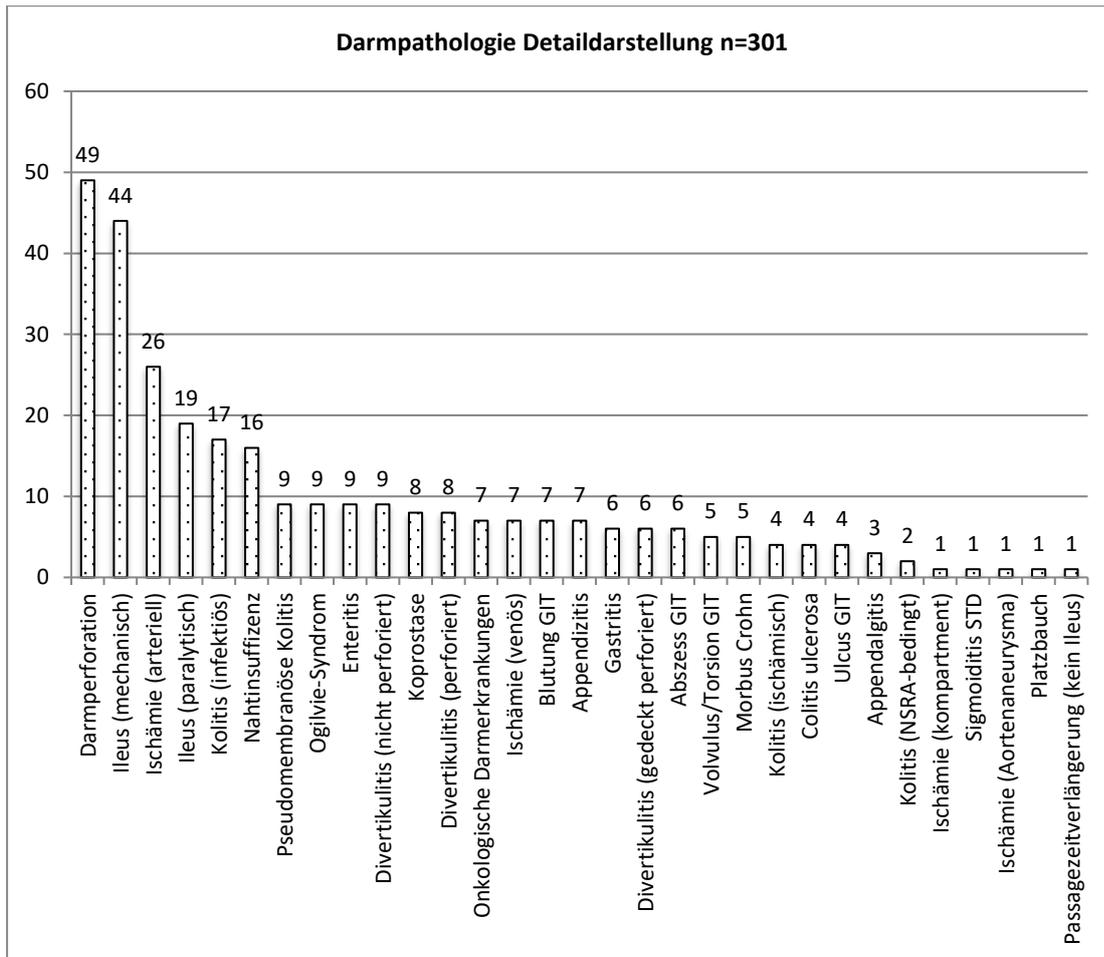


Abb. 3.3: Detaildarstellung der Darmpathologien dieser Studie mit Unterteilung der Entitäten nach Anzahl

Die 5 häufigsten Darmpathologien dieser Studie unterteilt nach Entitäten waren folgende:

Darmperforation (n=49), Ileus (mechanisch) (n=44), Ischämie (arteriell) (n=26), Ileus (paralytisch) (n=19) und Kolitis (infektiös) (n=17).

Es ergaben sich folgende Punktprävalenzen bezogen auf das Gesamtkollektiv:

- Darmperforation: 8,8%
- Ileus (mechanisch): 7,9%
- Ischämie (arteriell): 4,7%
- Ileus (paralytisch): 3,4%
- Kolitis (infektiös): 3,1%

Auf weitere Häufigkeiten wurde in den jeweiligen Unterkapiteln eingegangen.

3.1 Ileus

Das Krankheitsbild „Ileus“ unterscheidet zwischen einem paralytischen und einem mechanischen Ileus. Liegt nicht das Vollbild eines Ileus' vor, wird von einem Subileus gesprochen.

Der paralytische Ileus ist durch eine Atonie des Gastrointestinaltraktes mit distendierten Darmschlingen gekennzeichnet. Elektrolytverschiebungen, eine Allgemeinanästhesie, chirurgische Interventionen, Medikamentenmissbrauch (z.B. Opiate), eine Sepsis oder ähnliche Systementzündungen, eine Ischämie (auch kardiogen bedingt) oder eine neurogene Ursache können einen Ileus auslösen.

Der mechanische Ileus zeichnet sich durch eine Obstruktion einer oder mehrerer Darmschlingen mit proximaler Dilatation der Darmschlingen aus. Eine Obstruktion kann u.a. durch Adhäsionen, Hernien, Tumore oder auch Entzündungen durch z.B. Gallensteine oder Parasiten (z.B. Ascaris-Würmer) entstehen.

Ein paralytischer Ileus wird in der Regel medikamentös behandelt, ein mechanischer Ileus stellt eine Operationsindikation dar. Bei einem Subileus kann eine abwartende und beobachtende Haltung eingenommen werden (Richter 1978, Paulson et al. 2015). In dieser Studie hatten insgesamt 63 Patienten einen Ileus. Dies entspricht einer Punktprävalenz von 11,3%.

Als Ursache für ein akutes Abdomen in der CT konnte bei 44 Patienten ein mechanischer Ileus und bei 19 Patienten ein paralytischer Ileus nachgewiesen werden. Insgesamt 24 männliche Patienten und 20 weibliche Patientinnen hatten einen mechanischen Ileus und insgesamt 12 männliche Patienten und 7 weibliche Patienten einen paralytischen Ileus. Das Durchschnittsalter lag bei 61,2 Jahren für einen mechanischen Ileus und bei 63,0 Jahren für einen paralytischen Ileus.

Zusammenfassend wurden in der Befundung 3 Patienten falsch positiv als mechanischen Ileus beschrieben, welche nach weiterer Beurteilung der Patientenhistorie dem paralytischen Ileus zugeordnet wurden.

Für die bildmorphologische Analyse wurde die Diagnose „mechanischer Ileus“ in drei Ursachen unterteilt: „Adhäsionen“ (n=36), „Peritonealkarzinose“ (n=5) und „Hernie“ (n=3). Die Diagnose „paralytischer Ileus“ wurde nicht weiter unterteilt.

Die Prävalenz dieser Studie an einem mechanischen Ileus als Ursache für das akute Abdomen in der CT erkrankt zu sein lag bei 7,9%.

Die Prävalenz an einem paralytischen Ileus als Ursache für das akute Abdomen in der CT erkrankt zu sein lag bei 3,4%.

Abbildungen 3.4, 3.5, 3.6 und 3.7 stellen die bildmorphologische Auswertung des Krankheitsbildes Ileus in der CT graphisch dar.

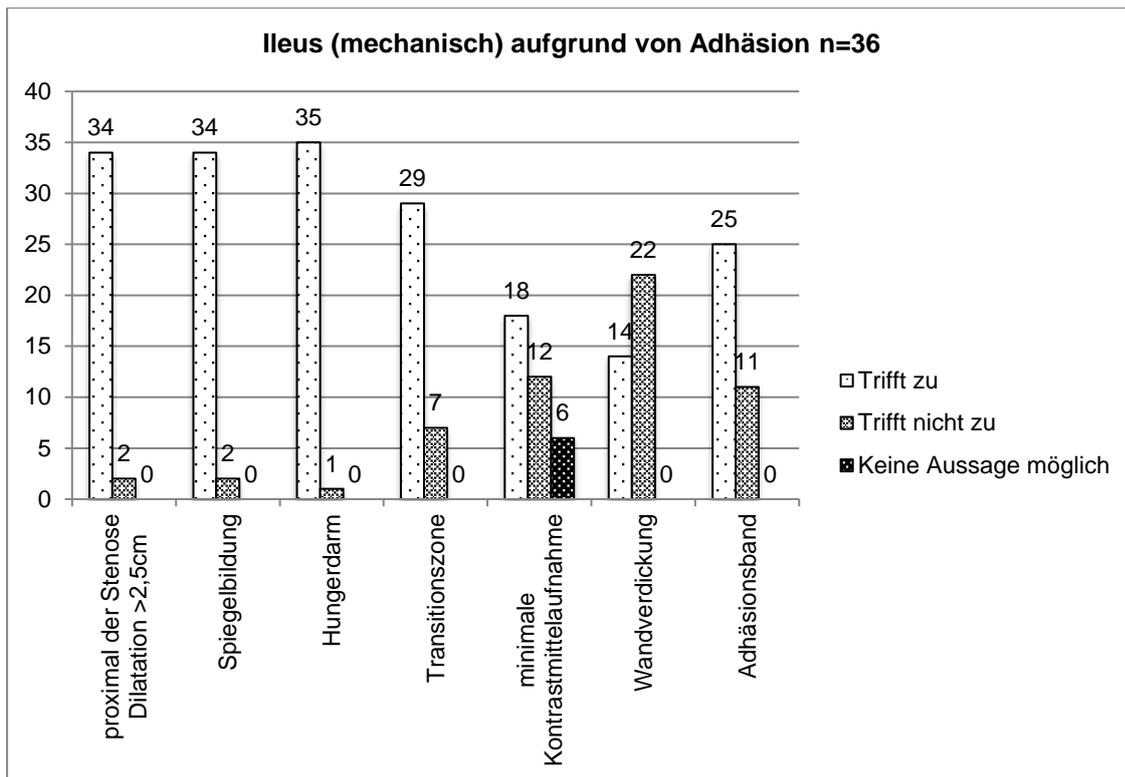


Abb. 3.4: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ileus (mechanisch) aufgrund von Adhäsionen“ in der CT

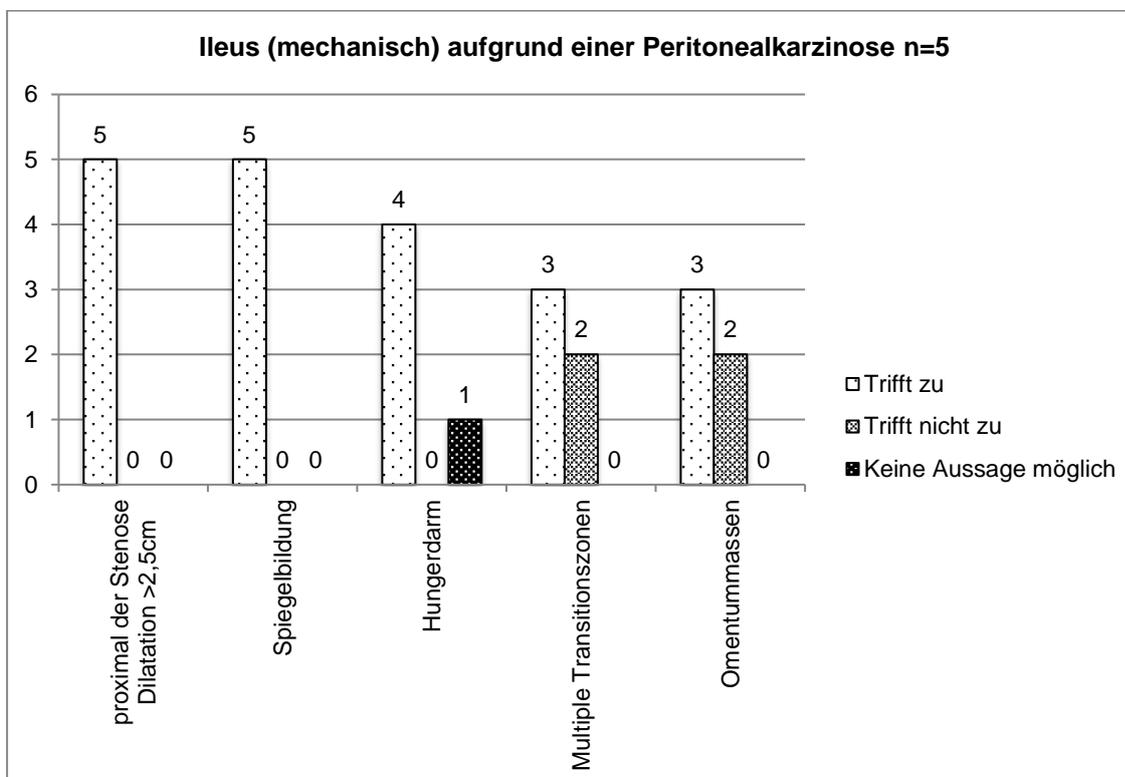


Abb. 3.5: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ileus (mechanisch) aufgrund einer Peritonealkarzinose“ in der CT

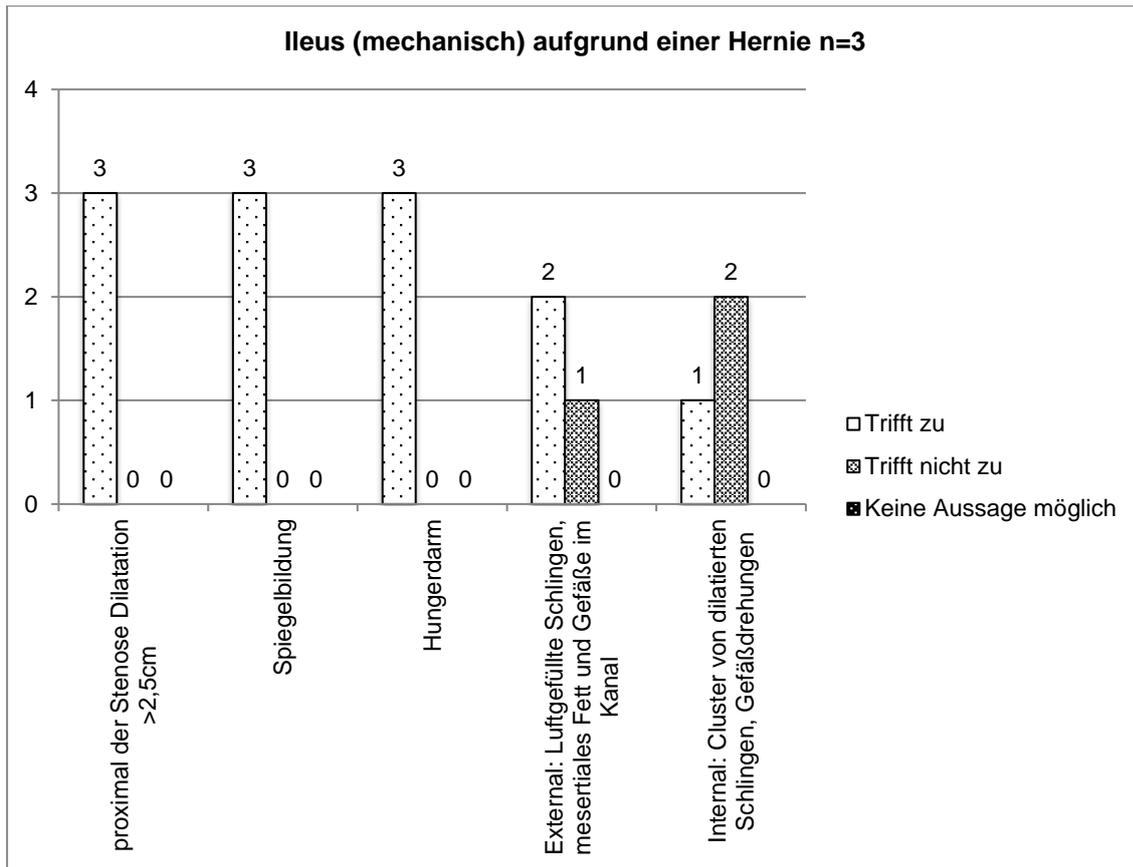


Abb. 3.6: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ileus (mechanisch) aufgrund einer Hernie“ in der CT

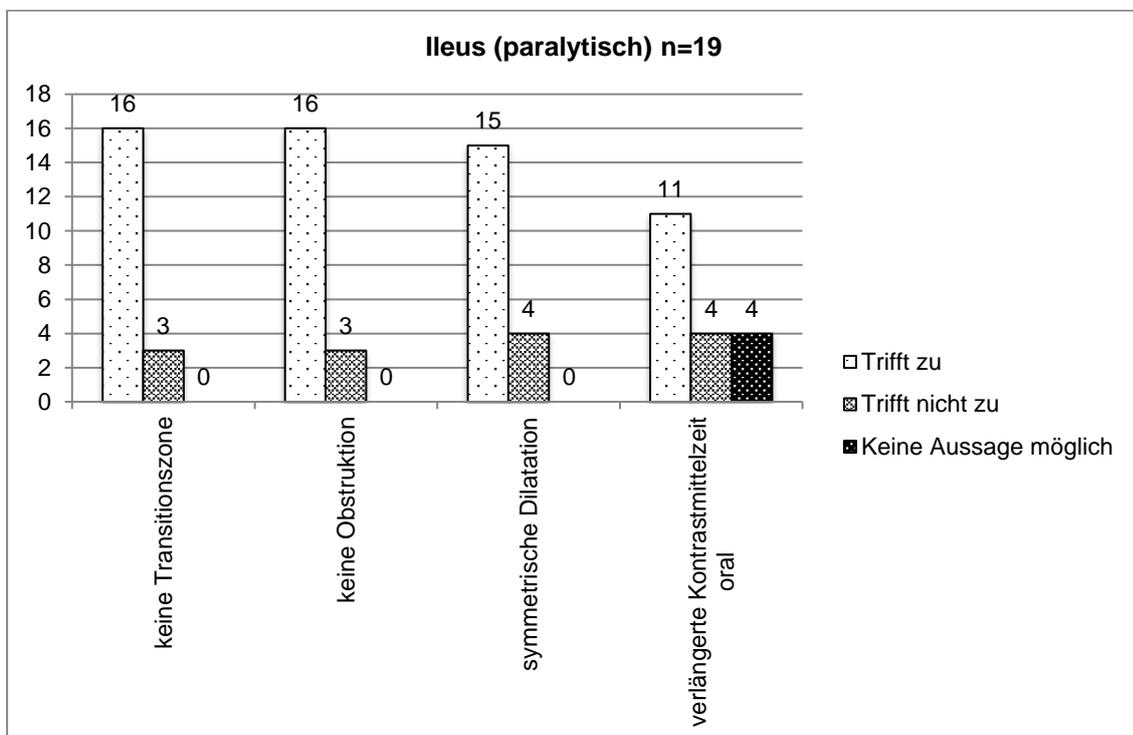


Abb. 3.7: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ileus (paralytisch)“ in der CT

Als bildmorphologische Kriterien wurden für den mechanischen Ileus mit der Ursache „Adhäsionen im Gastrointestinaltrakt“ folgende Kriterien festgelegt:

1. proximal der Stenose Dilatation >2,5cm
2. Spiegelbildung
3. Hungerdarm (kollabierte Darmabschnitte hinter einer Darmobstruktion)
4. Transitionszone (Bereich in dem der Darmabschnitt aufgrund einer Adhäsion obstruiert)
5. minimale Kontrastmittelaufnahme
6. Wandverdickung
7. Adhäsionsband

Für den mechanischen Ileus aufgrund einer Peritonealkarzinose ergaben sich folgende Kriterien:

1. Vorliegen einer Dilatation der Darmschlingen von größer 2,5 cm proximal der Stenose
2. Spiegelbildung
3. Hungerdarm
4. multiple Transitionszonen (Bereich in dem der Darmabschnitt aufgrund der Peritonealkarzinose (u.U. mehrfach) obstruiert)
5. Omentummassen

Für den mechanischen Ileus aufgrund einer Hernie fanden sich folgende Bildmerkmale:

1. Vorliegen einer Dilatation der Darmschlingen von größer 2,5 cm proximal der Stenose
2. Spiegelbildung
3. Hungerdarm
4. Externe Hernie: Luftgefüllte Schlingen, mesenteriales Fett und Gefäße im Bruchkanal
5. Interne Hernie: Cluster von dilatierten Darmschlingen und Gefäßdrehungen

Für einen paralytischen Ileus ergaben sich folgende Bildmerkmale:

1. keine Transitionszone
2. keine Obstruktion
3. symmetrische Dilatation der Darmschlingen
4. Verlängerte Kontrastmittelpassagezeit oral

Jede CT-Untersuchung wurde auf diese Punkte geprüft.

Von insgesamt 36 Patienten mit einem mechanischen Ileus aufgrund von Adhäsionen zeigten die CT-Bilder bei 34 Patienten eine „Dilatation von größer 2,5cm proximal der Stenose“ (94,4%). Eine „Spiegelbildung“ war bei 34 Patienten erkennbar (94,4%). Bei 35 Patienten konnten Abschnitte von „Hungerdarm“ nachgewiesen werden (97,2%).

Das Kriterium 4 „Transitionszone“ wurde bei 29 Patienten (80,6%) und Kriterium 5 „minimale Kontrastmittelaufnahme“ bei 18 Patienten (50,0%) nachgewiesen. Insgesamt 6 Patienten erhielten während der CT-Untersuchung kein Kontrastmittel (16,7%). Eine „Wandverdickung“ der betroffenen Darmabschnitte zeigten 14 Patienten (38,9%) und ein „Adhäsionsband“ 25 Patienten (69,4%).

Insgesamt 5 Patienten litten an einem mechanischen Ileus aufgrund einer Peritonealkarzinose als Ursache des akuten Abdomens in der CT. Hier konnten eine „Dilatation größer 2,5cm proximal der Stenose“ und das Bildkriterium „Spiegelbildungen“ bei allen Patienten nachgewiesen werden (100%). Die Kriterien „Omentummassen“ und „multiple Transitionszonen“ zeigten sich bei 3 Patienten (60,0%). „Hungerdarm“ wurde bei 4 von 5 Patienten (80,0%) erkannt. Bei einem Patienten konnte aufgrund nicht eindeutigen Nachweises in der CT hierzu keine Aussage getroffen werden.

An einen mechanischen Ileus aufgrund einer Hernie litten insgesamt 3 Patienten. Eine „Dilatation größer 2,5cm proximal der Stenose“, „Spiegelbildungen“ und „Hungerdarm“ lag bei allen 3 Patienten vor (100%). Bei 2 Patienten lag eine externe Hernienbildung vor. In dem Bruchsack konnten Darmschlingen, Gefäße und mesenteriales Fettgewebe nachgewiesen werden. Bei einem Patienten lag eine interne Hernie vor. Eine Gefäßdrehung war in der CT angedeutet.

Einen paralytischen Ileus hatten 19 Patienten in dieser Studie. Bei 16 Patienten konnten die Kriterien 1 und 2, „keine Transitionszone“ und „keine Obstruktion“, nachgewiesen werden (84,2%). Bei 3 Patienten wurden laut Befund ein mechanischer Ileus beschrieben, ließ aber nach Prüfung der Patientenhistorie eindeutig darauf schließen, dass diese 3 Patienten als falsch positiv befundet wurden (15,8%).

15 Patienten zeigten eine „symmetrische Dilatation“ des Gastrointestinaltraktes (78,9%). Eine „verlängerte Kontrastmittelpassagezeit“ war bei 11 Patienten erkennbar (57,9%). Bei 4 Patienten wurden kein orales Kontrastmittel appliziert (21,1%).

In Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ hatten 3 Patienten einen paralytischen Ileus. Hier zeigten sich alle festgelegten Kriterien als positiv (100%).

Von insgesamt 63 Patienten hatte 4 Patienten „freie Flüssigkeit“ in der CT (6,3%).

Von 19 Patienten mit einem paralytischen Ileus war bei 5 Patienten eine Operation vorausgegangen (postoperative Patienten 26,3%). Ein Patient zeigte eine Alkoholintoxikation mit der Folge eines paralytischen Ileus (5,3%).

Insgesamt litten 44 Patienten an einem mechanischen Ileus und hiervon waren 8 Patienten an einem Subileus erkrankt (18,2%). Weiter hatten oder haben 10 Patienten mit einem mechanischen Ileus ein Karzinom des Gastrointestinaltraktes und/oder Peritoneums in der Patientenhistorie (22,7%).

Abbildungen 3.8 und 3.9 zeigen exemplarisch zwei Patienten mit einem Ileus. In Abbildung 3.8 handelt es sich um einen mechanischen Ileus. Distendierte Darmschlingen und Abschnitte mit Hungerdarm sind erkennbar. Außerdem ist das „Whirl-Zeichen“ angedeutet. In Abbildung 3.9 handelt es sich um einen Patienten mit einem paralytischen Ileus.



Abb. 3.8: mechanischer Ileus, 60-jähriger Patient, es sind distendierte Darmschlingen, Hungerdarm und ein angedeutetes „Whirl-Zeichen“ erkennbar

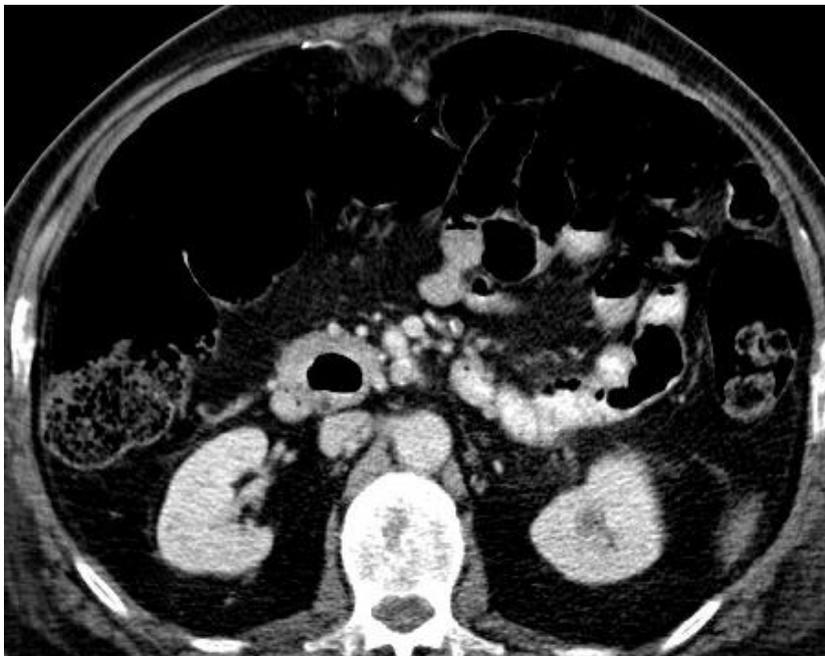


Abb. 3.9: paralytischer Ileus, 72-jähriger Patient, eine symmetrische Dilatation und keine Obstruktion sind nachweisbar

3.2 Darmperforation

Unter dem Begriff „Darmperforation“ versteht man eine komplette Kontinuitätsunterbrechung der Hohlorganwand (Darmwand). Die Perforation kann an jeder Stelle des Gastrointestinaltraktes entstehen. In der Regel entsteht eine Perforation in der Folge einer Erosion (durch z.B. Entzündung oder Tumor) im Übergang zu einem Ulkus bis hin zu einem Durchbruch der Darmwand. Weitere Ursachen einer Darmperforation können ein Trauma oder eine iatrogene Verletzung z.B. im Rahmen einer Therapie (z.B. Abdominalchirurgie) sein.

Eine Darmperforation ist eine akute Situation für den Patienten, die eine sofortige Operationsindikation darstellt, da andernfalls z.B. eine kotige Peritonitis mit hoher Mortalität und Morbidität droht (Hines et al. 2013).

In dieser Studie hatten 49 Patienten eine Hohlorganperforation im Bereich des Gastrointestinaltraktes. Auf die Lokalisation wird im Verlauf eingegangen.

Es handelte sich um 32 männliche Patienten und 17 weibliche Patientinnen mit einem Durchschnittsalter von 65,6 Jahren.

Die Punktprävalenz einer Darmperforation in der CT bei dem Symptomkomplex „akutes Abdomen“ lag bei 8,8%.

Abbildungen 3.10 bietet einen Überblick auf die bildmorphologische Auswertung bei einer Darmperforation in der CT.

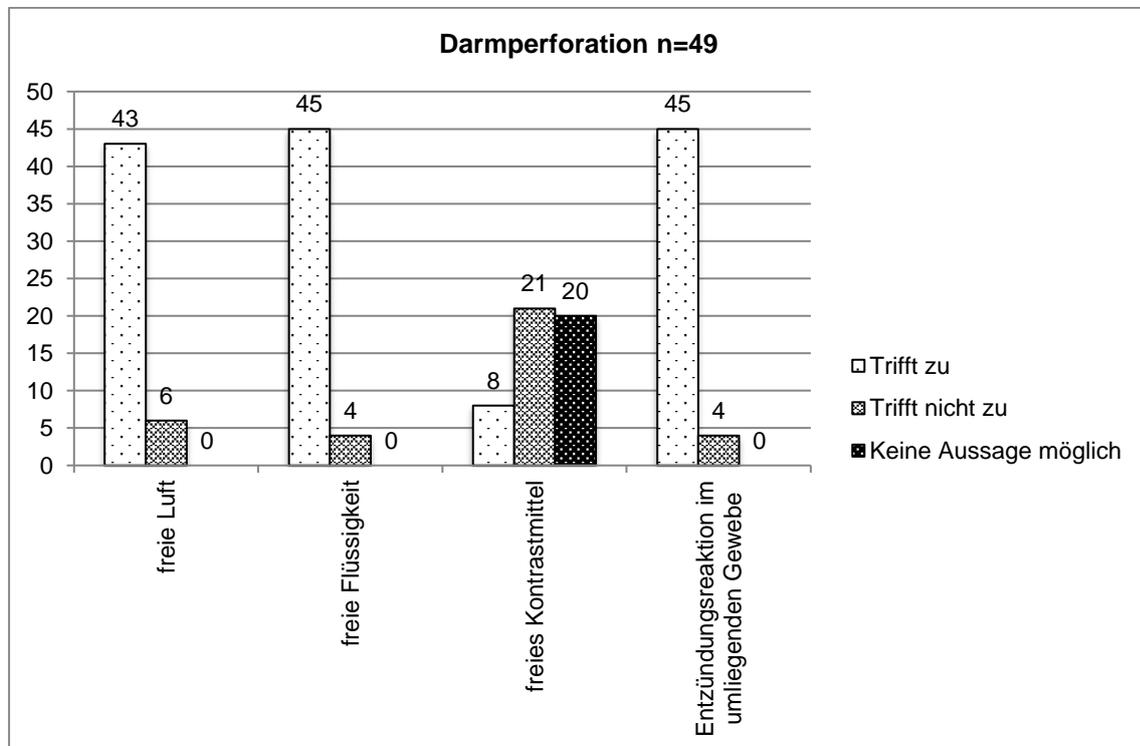


Abb. 3.10: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Darmperforation“ in der CT

Laut Literatur können folgende vier Bildkriterien auf eine Perforation hinweisen:

1. freie Luft
2. freie Flüssigkeit
3. freies Kontrastmittel (KM)
4. Entzündungsreaktion im umliegenden Gewebe

In dieser Studie konnte bei 43 Patienten „freie Luft“ in der CT nachgewiesen werden (87,8%). Bei 45 Patienten wurde „freie Flüssigkeit“ in der CT registriert (91,8%). Um das Kriterium „Kontrastmittelextravasat“ beurteilen zu können, muss vor der CT-Untersuchung orales Kontrastmittel appliziert werden. Bei 29 von 49 Patienten traf dieser Fall zu. Insgesamt 20 Patienten (40,8%) erhielten kein orales Kontrastmittel. Bei 8 Patienten konnte das Kriterium „Kontrastmittelextravasat“ nachgewiesen werden (27,6% bezogen auf die Patienten mit Kontrastmittelgaben). Bei insgesamt 21 Patienten lag kein Kontrastmittelaustritt vor (72,4% bezogen auf die Patienten mit Kontrastmittelgaben). Das Bildmerkmal „Entzündungsreaktion im umliegenden Gewebe“ war bei 45 Patienten in Bezug auf die Perforation anhand einer Dichteanhebung erkennbar (91,8%).

Tabellen 3.1 betrachtet die Lokalisationen einer Darmperforation in dieser Studie.

Tab. 3.1: Übersicht über die Lokalisation einer Darmperforation in dieser Studie

Lokalisation	Anzahl
Magen	11
Duodenum	14
Jejunum	10
Ileum	2
Zäkum	2
Kolon	5
Sigma	4
Rektum	1

Eine Unterteilung der Lokalisation der Perforation in die anatomischen Makrobereiche des Gastrointestinaltraktes ergab folgende Ergebnisse:

- Gastroduodenal 25x
- Dünndarm 12x
- Dickdarm 12x

Abbildung 3.11 zeigt exemplarisch eine Perforation des Magens mit massiver freier Luft. In Abbildung 3.12 ist ein Kontrastmittelextravasat nach einer Perforation im Bereich des Jejunums perihepatisch erkennbar.

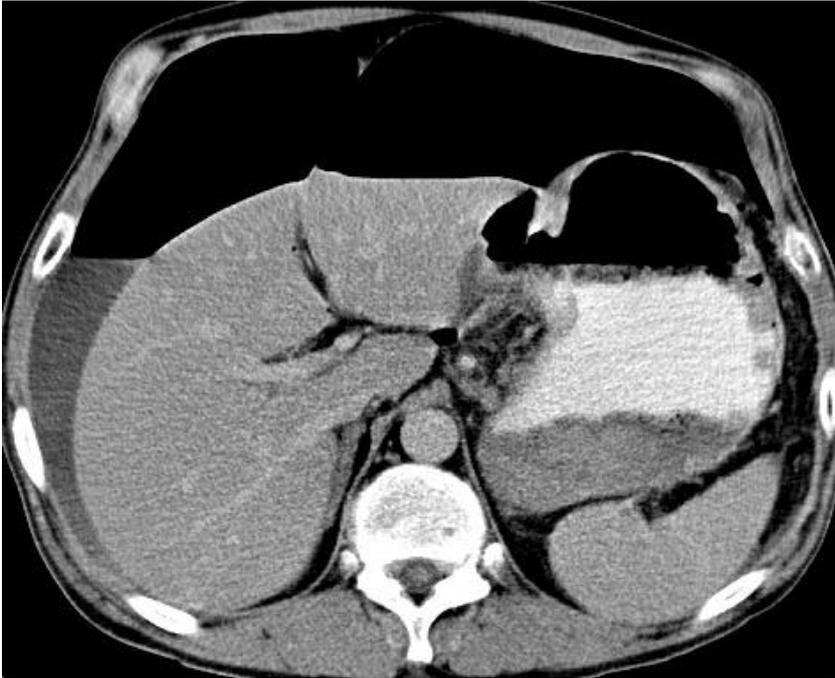


Abb. 3.11: Darmperforation, 47-jähriger Patient, intraperitoneal ist viel freie Luft nachweisbar

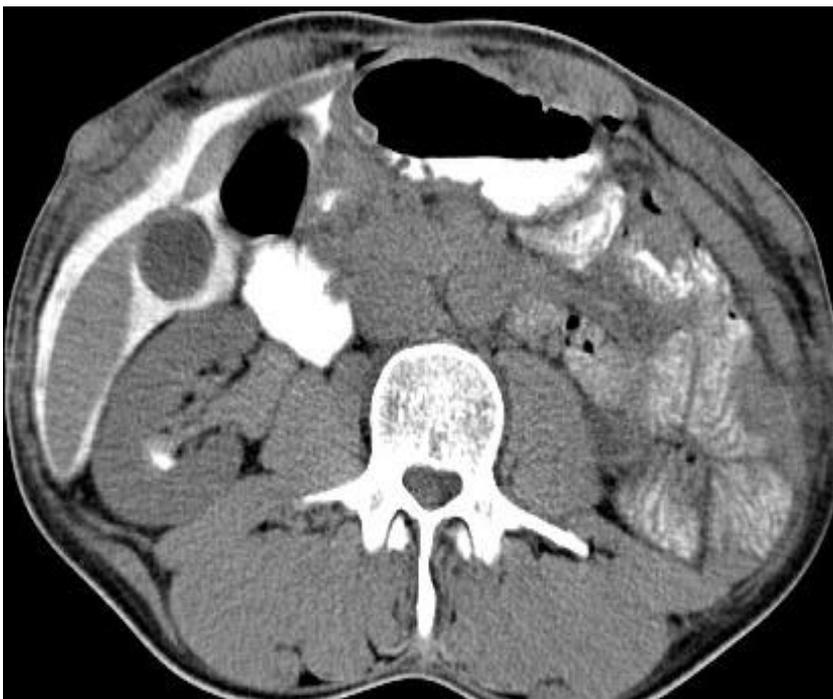


Abb. 3.12: Darmperforation, 45-jähriger Patient, perihepatisch ist ein deutliches Kontrastmittelextravasat sichtbar

3.3 Mesenteriale Ischämie

Definitionsgemäß liegt eine mesenteriale Ischämie bei einer Verengung und/oder einem Verschluss von mesenterialen Arterien oder Venen vor, die eine inadäquate Versorgung des Gastrointestinaltraktes mit Sauerstoff und/oder Nährstoffen nach sich zieht.

Bei einer arteriellen Ischämie ist in der Regel eine interventionelle oder chirurgische Therapie indiziert. Eine venöse Ischämie wird medikamentös durch Antikoagulation behandelt. Eine Ischämie ist eine lebensbedrohliche Situation für den Patienten (Ludwig et al. 2010).

In dieser Studie litten 26 Patienten (12 männliche Patienten, 14 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 73,3 Jahre) an einer arteriellen Ischämie (Punktprävalenz: 4,7%).

Insgesamt 7 Patienten (4 männliche Patienten, 3 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 76,1 Jahre) hatten eine venöse Ischämie (Punktprävalenz: 1,3%).

Ursächlich für die venöse Ischämie war in drei Fällen ein venöser Thrombus und in vier Fällen eine nichtokklusive mesenteriale Ischämie (NOMI). Bei einem Patienten dieser Studie (männlich, 58 Jahre) lag eine Ischämie des Darms aufgrund eines abdominellen Kompartmentsyndroms bei Zustand nach Coiling der Arteria iliaca interna vor (Punktprävalenz: 0,2%).

Zusätzlich sei ein Patient (männlich, 75 Jahre) erwähnt, welcher aufgrund eines Aorten-Aneurysmas einen Verschluss des Truncus coeliacus und der Arteria mesenterica superior erlitten hatte (Punktprävalenz: 0,2%).

Die Prävalenz dieser Studie für eine mesenteriale Ischämie als Ursache für das akute Abdomen in der CT lag bei 6,1%.

Die bildmorphologische Analyse für eine arterielle Ischämie umfasste folgende 8 Kriterien:

1. Darmwandverdickung
2. Lumeneinengung oder Verschluss der Arteria mesenterica superior
3. Lumeneinengung oder Verschluss der Arteria mesenterica inferior
4. Dichteanhebung des umliegenden Gewebes der Arteria mesenterica superior
5. Dichteanhebung des umliegenden Gewebes der Arteria mesenterica inferior
6. niedrige Kontrastmittelaufnahme
7. Dilatation der Darmschlingen
8. Pneumatosis intestinalis

Für eine venöse Ischämie sprechen folgende Bildmerkmale:

1. Darmwandverdickung
2. Lumeneinengung oder Verschluss der Vena mesenterica superior
3. Dichteanhebung des umliegenden Gewebes der Vena mesenterica superior
4. niedrige Kontrastmittelaufnahme
5. Dilatation der Darmschlingen
6. Pneumatosis intestinalis

Für ein abdominelles Kompartmentsyndrom wurden keine Kriterien formuliert.

Abbildungen 3.13 und 3.14 zeigen diese Analysen in graphischer Darstellung.

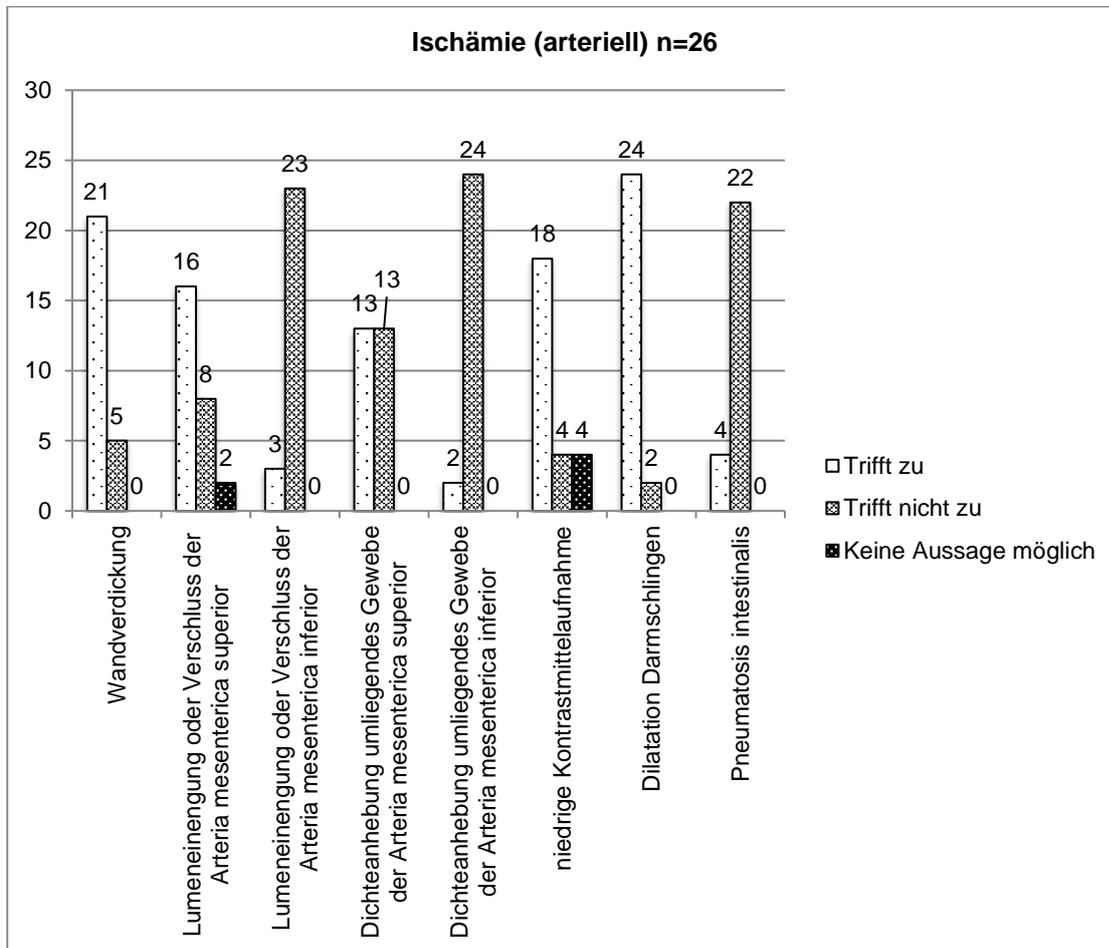


Abb. 3.13: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ischämie (arteriell)“ in der CT

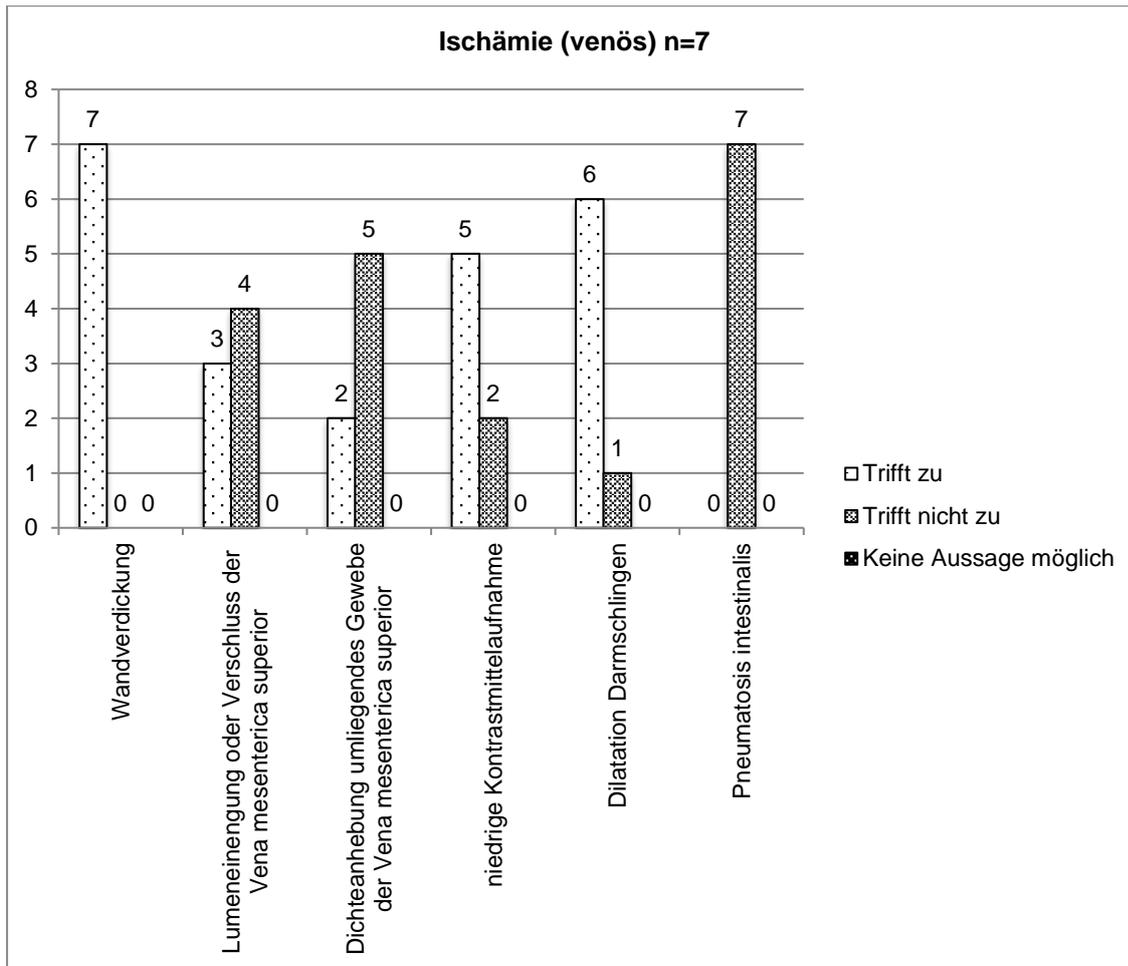


Abb. 3.14: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ischämie (venös)“ in der CT

In dieser Dissertation hatten 21 Patienten eine deutlich erkennbare „Darmwandverdickung“ in der CT (80,8%). Die Kriterien 2 und 3, „Lumeneinengung oder Verschluss der Arteria mesenterica superior/inferior (AMS/AMI)“, zeigten sich bei 3 Patienten in Form eines Verschluss' der AMI. Von den weiteren 23 Patienten konnte eine „Verengung/Verschluss der AMS“ bei 16 Patienten in der CT nachgewiesen werden. Somit konnte bei 19 von insgesamt 26 Patienten in der CT eine Ursache der Ischämie gefunden werden (73,1%). Bei 2 Patienten konnte hierzu keine eindeutige Aussage aufgrund der CT-Bilder getroffen werden (7,7%). Die Kriterien 4 und 5 bezogen sich auf die „Dichteanhebung im umliegenden Gewebe der AMS und AMI“. Von 16 Patienten mit AMS-Stenose konnte bei 13 Patienten eine Dichteanhebung festgestellt werden (81,3%) und als Zeichen einer Entzündung gewertet werden. Bei 3 Patienten mit AMI-Stenose zeigten sich in zwei Fällen (66,7%) eine Dichteanhebung. Eine „niedrige Kontrastmittelaufnahme“ lag bei 18 Patienten in der CT vor (69,2%). Bei 4 Patienten wurden kein Kontrastmittel während der CT-Untersuchung verwendet (15,4%). Bei 24 von 26 Patienten traf das Kriterium 7 „dilatierte Darmschlingen“ zu

(92,3%) und bei insgesamt 4 Patienten konnte das Bild einer „Pneumatosis intestinalis“ erkannt werden (15,4%).

Weiter litten insgesamt 7 Patienten dieser Studie an einer venösen Ischämie als Ursache für das akute Abdomen in der CT. Eine „Darmwandverdickung“ fand sich bei allen Patienten (100,0%). Eine „Verengung/Verschluss der Vena mesenterica superior“ und auch eine „Dichteanhebung im umliegenden Gewebe“ war bei 3 von 7 Patienten (42,9%) bzw. 2 von 7 Patienten in der CT nachzuweisen (28,6%). Das Kriterien 4 „niedrige Kontrastmittelaufnahme“ lag bei 5 von 7 Patienten (71,4%) und das Bildkriterium 5 „Dilatation der Darmschlingen“ bei 6 von 7 Patienten vor (85,7%). Eine „Pneumatosis intestinalis“ war in der CT bei keinem Patienten nachzuweisen (0,0%). In Abbildung 3.15 ist exemplarisch ein Patient mit einer arteriellen Ischämie und in Abbildung 3.16 ein Patient mit einer venösen Ischämie gezeigt.

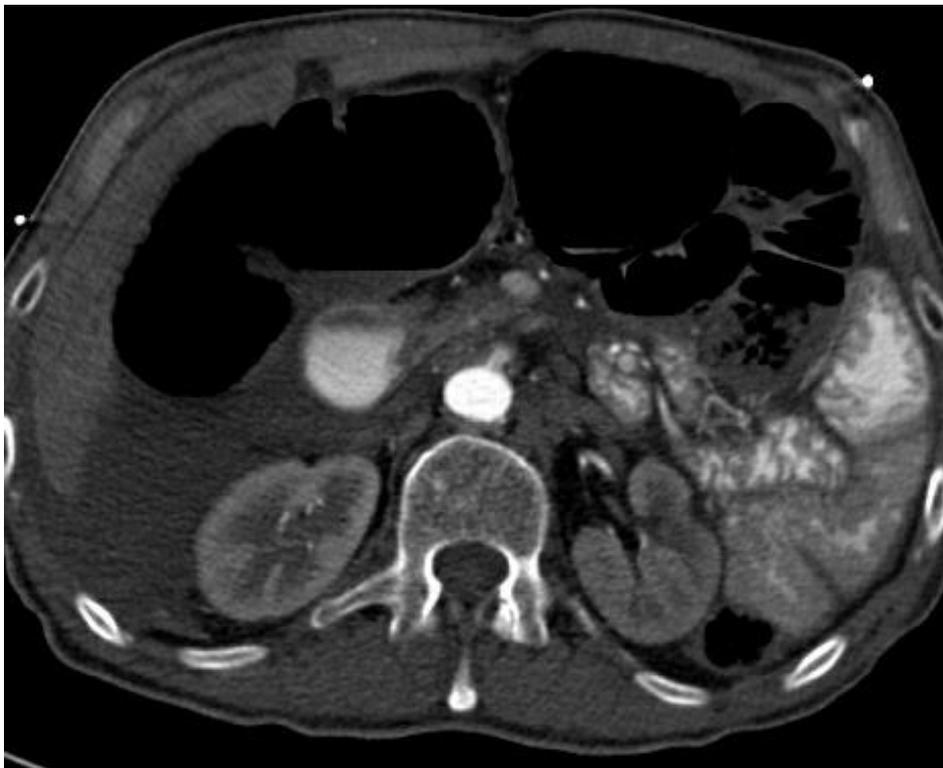


Abb. 3.15: arterielle Ischämie, 71-jähriger Patient, ein Verschluss der AMS, dilatierte Darmschlingen und eine Darmwandverdickung sind nachweisbar

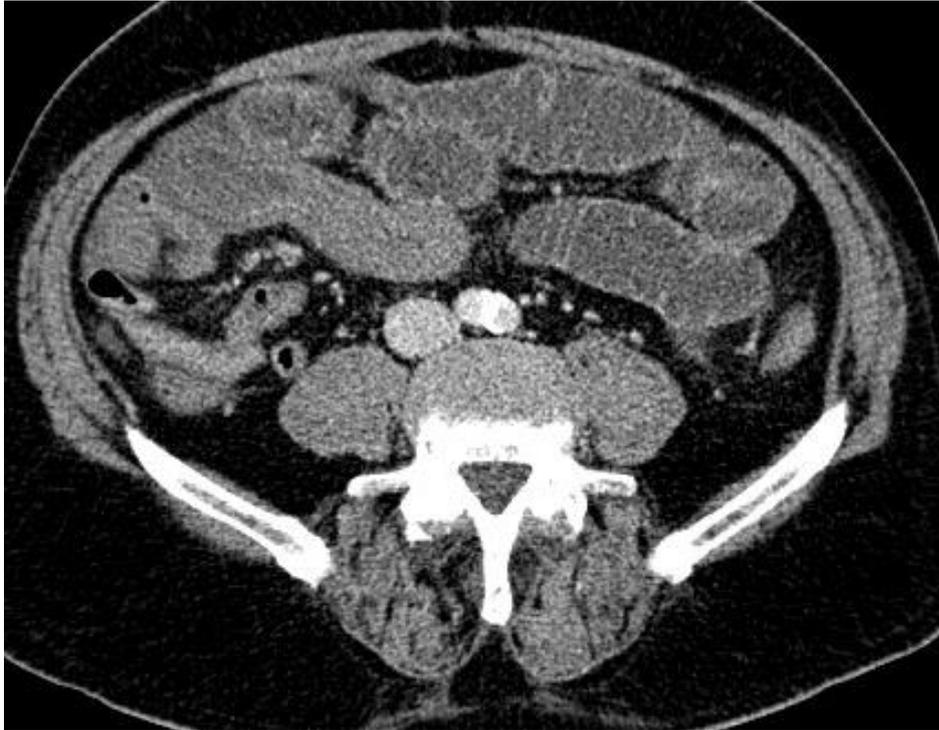


Abb. 3.16: venöse Ischämie, 71-jähriger Patient, eine Lumeneinengung der VMS und Darmwandverdickungen sind erkennbar

3.4 Kolitis

Es können 4 Entitäten unterschieden werden:

1. Kolitis infektiöser Genese (infektiös)
2. Kolitis ischämischer Genese (ischämisch)
3. Pseudomembranöse Kolitis
4. Kolitis aufgrund NSAR-Abusus

Der Morbus Crohn und die Colitis ulcerosa werden in dem Abschnitt „chronisch entzündliche Darmerkrankungen“ beschrieben.

Bei einer infektiösen Kolitis handelt es sich um eine Entzündung des Kolons aufgrund einer bakteriellen, viralen, fungalen oder parasitären Fehlbesiedelungen. Eine Besonderheit ist die pseudomembranöse Kolitis, die durch das Bakterium *Clostridium difficile* verursacht wird, und in der Regel nach einer antibiotischen Behandlung auftritt. Eine Kolitis ischämischer Genese liegt bei einer Verringerung der mesenterialen Blutzufuhr mit der Folge einer herabgesetzten Barrierefunktion und einer abschnittswisen Entzündung des Kolons vor. Ein erhöhter und häufiger Konsum von NSAR kann zu lokalen Entzündungen des Kolons führen. Die infektiöse Kolitis, pseudomembranöse Kolitis und NSAR-bedingte Kolitis sind häufig selbstlimitierend oder müssen unterstützend mit einer Antibiotikagabe behandelt werden. Bei einer

ischämischen Kolitis wird in eine konservative Behandlung und eine chirurgische Behandlung unterschieden. Diese Unterscheidung folgt der Tatsache ob eine nicht transmuralen Ischämien (konservativ) oder eine transmuralen Ischämien (bedingte Operationsindikation) vorliegt (Kabir et al. 2014; Mosinska et al. 2015).

In dieser Studie litten 17 Patienten (7 männliche Patienten, 10 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 67,5 Jahre) an einer infektiösen Kolitis als Ursache für das akute Abdomen in der CT (Punktprävalenz: 3,1%). Bei insgesamt 4 Patienten (2 männliche Patienten, 2 weibliche Patientin, Durchschnittsalter: 71,3 Jahre) konnte eine ischämische Kolitis nachgewiesen werden (Punktprävalenz: 0,7%). Eine pseudomembranöse Kolitis wurde bei 9 Patienten (5 männliche Patienten, 4 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 69,1 Jahre) ursächlich für das akute Abdomen in der CT gesehen (Prävalenz: 1,6%).

Die NSAR-induzierte Kolitis konnte in dieser Studie bei insgesamt zwei Patienten (ein männlicher Patient, eine weibliche Patientin, Durchschnittsalter: 75,0 Jahre) in der CT nachgewiesen werden (Punktprävalenz: 0,4%).

Zusätzlich fand sich ein Patient (männlich, 43 Jahre) mit einer STD-Sigmoiditis (sexually transmitted disease) als Ursache eines akuten Abdomens in der CT (Punktprävalenz: 0,2%).

Die Prävalenz dieser Dissertation an einer Kolitis, unabhängig ihrer Entität, erkrankt zu sein lag bei 5,9%.

Für die bildmorphologische Analyse für die Kolitis ergaben sich folgende Bildkriterien in der CT:

Kolitis (infektiös) & NSAR-bedingte Kolitis:

1. Wandverdickung
2. Luft-Flüssigkeit-Spiegel
3. Dichteanhebung perikolisch
4. Ulzerationen
5. Aszites
6. Erregerspezifische Lokalisation & Läsion

Kolitis (ischämisch):

1. Wandverdickung
2. Dichteanhebung perikolisch
3. Luft-Flüssigkeit-Spiegel
4. Verlust Haustrierung
5. freie Flüssigkeit parakolisch
6. Darmwandinblutung
7. hyperdense Serosa/Mukosa, hypodense Submukosa

Pseudomembranöse Kolitis:

1. Punktuelle submuköse Ödeme mit langstreckigem Verlauf im Bereich des Kolons (Wandverdickung)
2. „Akkordeonzeichen“: Alternierend hoher/niedriger Kontrast
3. „Kokardenzeichen“: Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast
4. Aszites
5. Pneumatisis coli
6. Luft in Portalvene

In Abbildungen 3.17, 3.18, 3.19 und 3.20 sind graphisch die Bildkriterienanalysen des Krankheitsbildes der Koliden dargestellt.

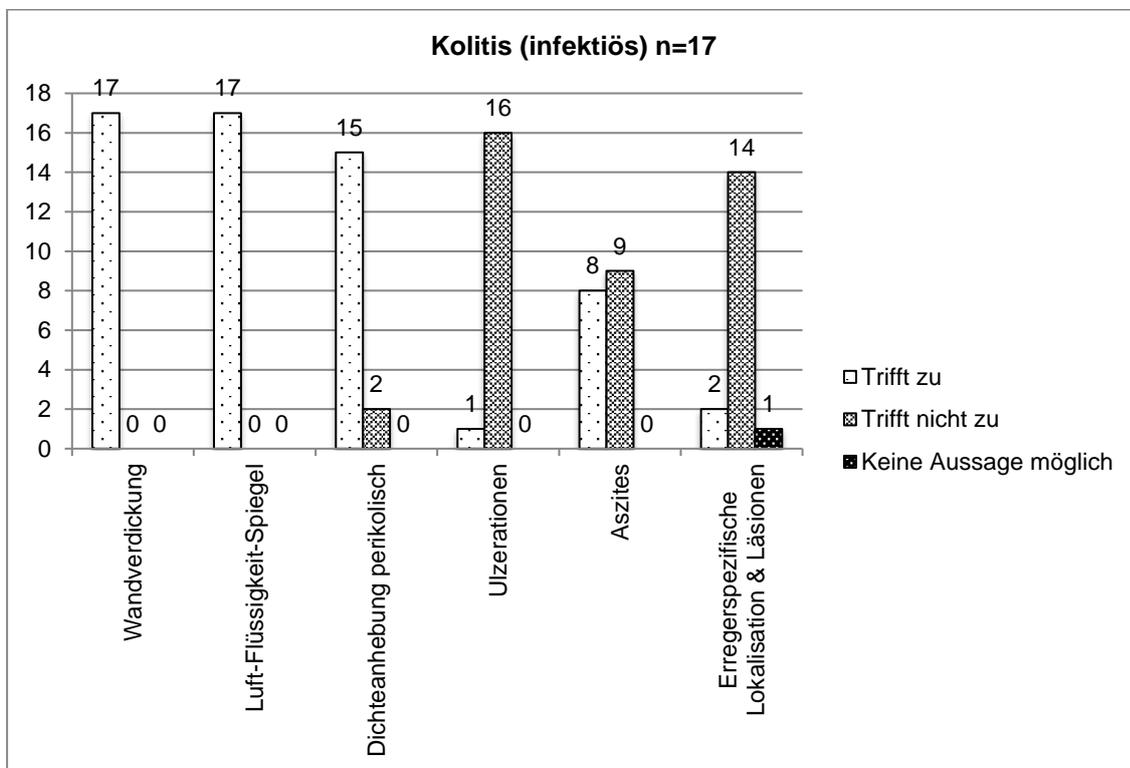


Abb. 3.17: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Kolitis (infektiös)“ in der CT

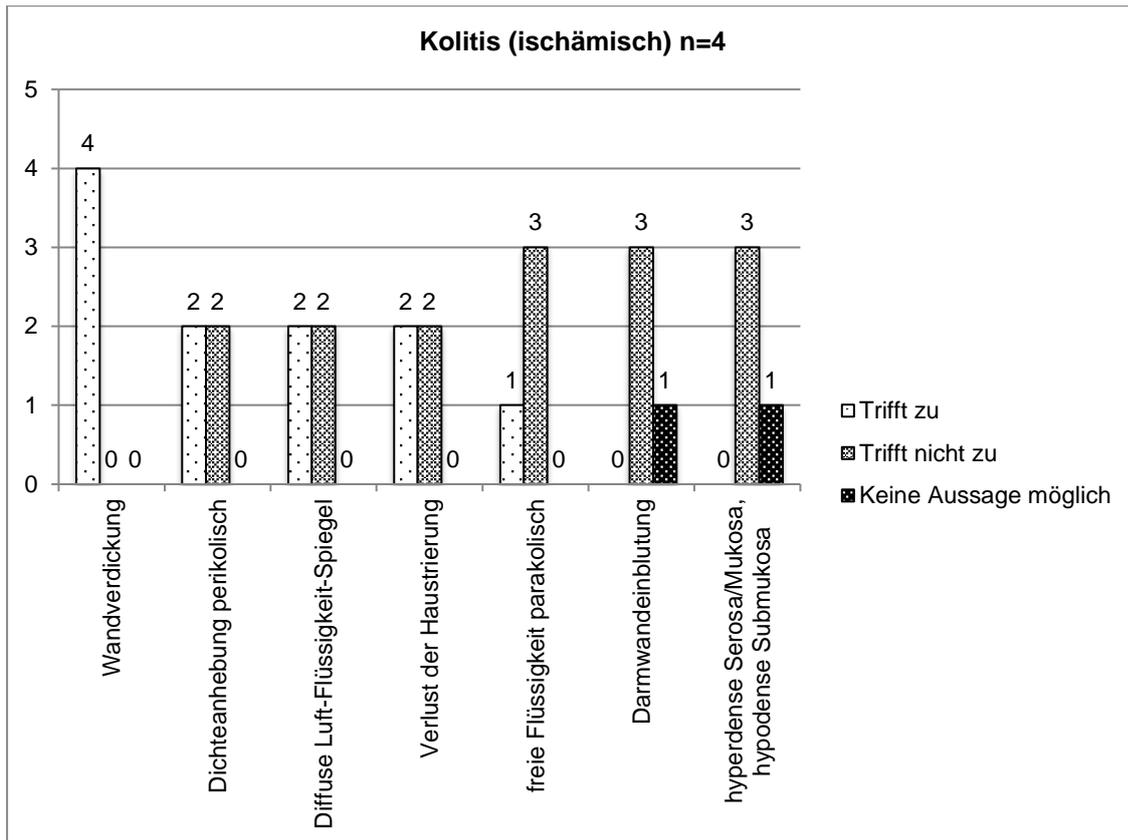


Abb. 3.18: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Kolitis (ischämisch)“ in der CT

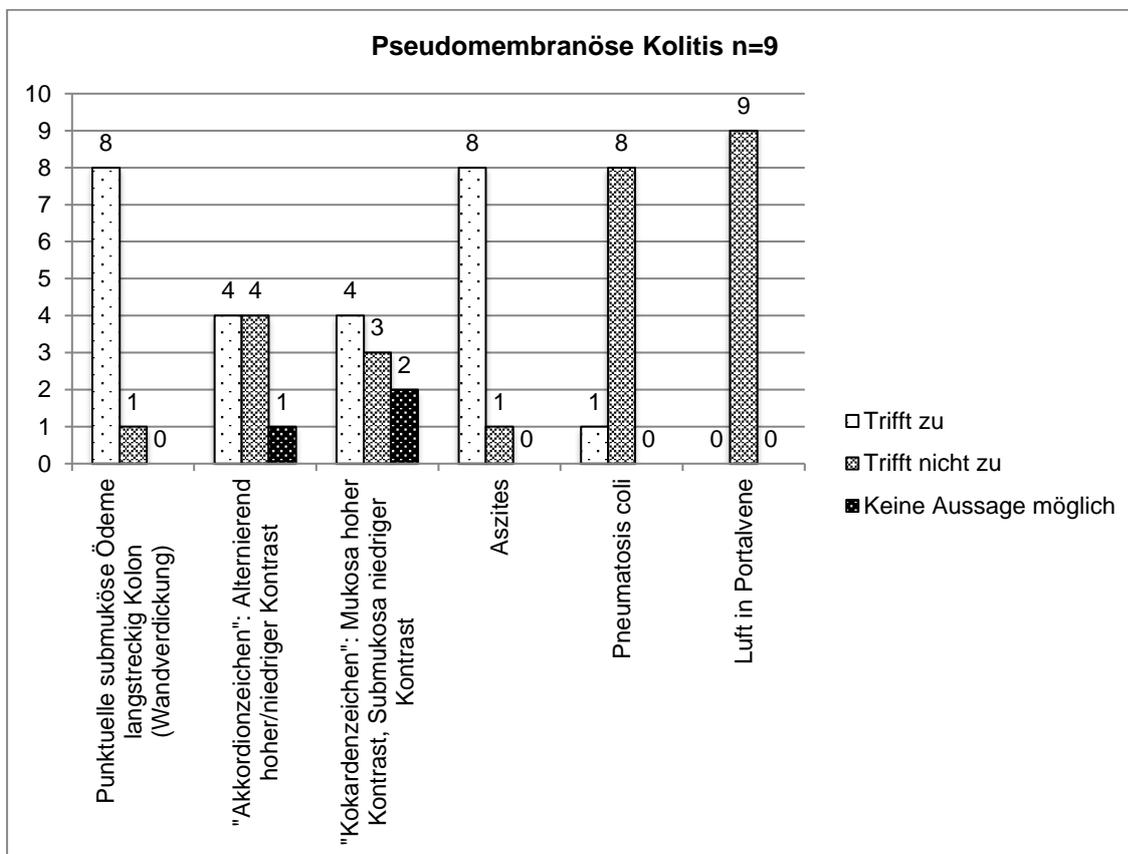


Abb. 3.19: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „pseudomembranöse Kolitis“ in der CT

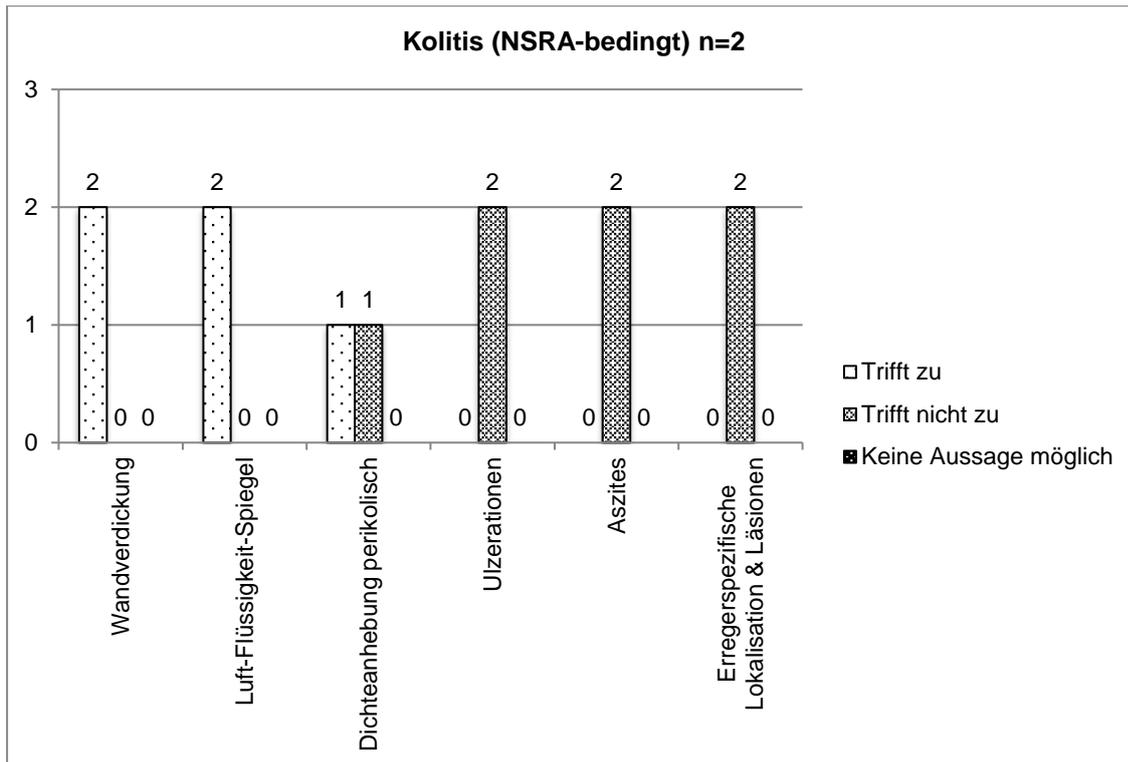


Abb. 3.20: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Kolitis (NSAR-bedingt)“ in der CT

Bei der infektiösen Kolitis lagen die Bildkriterien 1 und 2, „Wandverdickung“ und „Luft-Flüssigkeit-Spiegel“, bei allen 17 Patienten in der CT vor (100%). Eine „Dichteanhebung perikolisch“ war bei 15 von 17 Patienten nachweisbar (88,3%). Bei einem Patienten konnte eine „Ulzeration“ in der CT detektiert werden (5,9%). Insgesamt 8 Patienten hatten einen „Aszites“ (47,1%). Bei 2 Patienten konnten Clostridien nachgewiesen werden. Bei den übrigen 15 Patienten wurden keine weiteren diagnostischen Maßnahmen durchgeführt bzw. bei einem Patient konnte aufgrund fehlerhafter Dokumentation hierzu keine Aussage getroffen werden. Somit traf das Kriterium 6, „Erregerspezifische Lokalisation und Läsionen“, bei 2 von 17 Patienten zu (11,8%).

Bei allen Patienten mit ischämischer Kolitis (n=4) konnte eine „Wandverdickung“ in der CT festgestellt werden (100,0%). Bei insgesamt 2 Patienten lagen die Kriterien 2, 3 und 4, „Dichteanhebung perikolisch“, „Luft-Flüssigkeit-Spiegel“ und „Verlust der Haustrierung“, vor (50,0%). Das Bildkriterium „freie Flüssigkeit parakolisch“ lag bei einem Patienten in der CT vor (25,0%). Eine „Darmwandinblutung“ und die „charakteristische Kontrastierung“ konnten bei keinem Patienten in der CT gefunden werden (0,0%). Bei einem Patienten wurde aufgrund einer Niereninsuffizienz kein Kontrastmittel während der Untersuchung injiziert (25,0%).

Insgesamt 9 Patienten aus dieser Studie waren an einer pseudomembranöse Kolitis erkrankt. Ein „punktuell submuköses Ödem mit langstreckigem Verlauf im Bereich des Kolons (Wandverdickung)“ zeigte sich bei 8 von 9 Patienten in der CT (88,9%). Das „Akkordeonzeichen“ (alternierend hoher/niedriger Kontrast) konnte bei 4 Patienten gesehen werden (44,4%). Ein Patient erhielt kein Kontrastmittel während der CT-Untersuchung (11,1%). Das „Kokardenzeichen“ (Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast) war bei 4 Patienten nachzuweisen (44,4%). Bei 8 von 9 Patienten lag ein „Aszites“ vor (88,9%). Eine „Pneumosis coli“ wurde bei einem Patienten (11,1%) und „Luft in der Portalvene“ bei keinem Patienten entdeckt (0,0%). Eine NSAR-induzierte Kolitis fand sich bei zwei Patienten in dieser Disseration als Ursache eines akuten Abdomens in der CT. Eine „Wandverdickung“ und einen „Luft-Flüssigkeit-Spiegel“ zeigten sich bei beiden Patienten (100,0%). In einem von zwei Fällen konnte eine „Dichteanhebung perikolisch“ gesehen werden (50,0%). „Ulzerationen“, „Aszites“ und/oder „erreger-spezifische Lokalisation und Läsionen“ konnten in der CT nicht nachgewiesen werden (0,0%).

Nachfolgend zwei Beispiele für eine Kolitis in Abbildungen 3.21 und 3.22.



Abb. 3.21: Kolitis (infektiös), 71-jährige Patientin, es ist deutliche Darmwandverdickung sichtbar



Abb. 3.22: Kolitis (ischämisch), 61-jähriger Patient, es ist deutliche Darmwandverdickung sichtbar

3.5 Nahtinsuffizienz

Einer Nahtinsuffizienz geht in der Regel eine Operation voraus. Im Verlauf des Heilungsvorganges kann die Naht insuffizient werden und verursacht Beschwerden, wie häufig zu sehen z.B. eine Peritonitis. Eine Operationsindikation ist in der Regel gegeben und bestimmt die weitere Behandlung (Werner und Sauer 2013).

In dieser Studie lagen bei insgesamt 16 Patienten (12 männliche Patienten, 4 weiblichen Patientinnen, Durchschnittsalter: 56,5 Jahren) eine Nahtinsuffizienz als Ursache für ein akutes Abdomen in der CT vor (Punktprävalenz: 2,9%).

Die Abbildungen 3.23 zeigt die bildmorphologische Analyse dieses Krankheitsbildes in der CT.

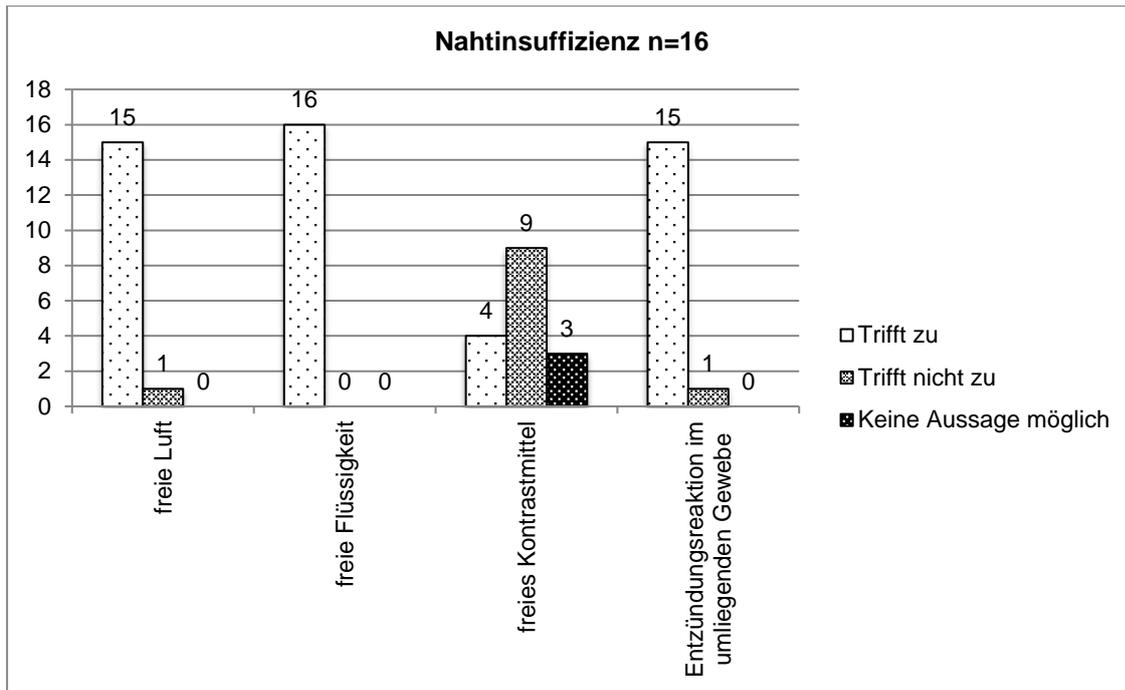


Abb. 3.23: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Nahtinsuffizienz“ in der CT

Die bildmorphologische Analyse einer Nahtinsuffizienz beinhaltet die gleichen Bildmerkmale analog einer Darmperforation in der CT:

1. freie Luft
2. freie Flüssigkeit
3. freies Kontrastmittel
4. Entzündungsreaktion im umliegenden Gewebe

Es konnte die Bildkriterien 1 und 4, „freie Luft“ und eine Dichteanhebung als Zeichen einer „Entzündungsreaktion im umliegenden Gewebe“, bei insgesamt 15 von 16 Patienten in der CT nachgewiesen werden (93,8%). Das Bildkriterien „freie Flüssigkeit“ zeigte sich bei allen 16 Patienten (100,0%). Ein „Kontrastmittelextravasat“ konnte bei 4 Patienten in der CT nachgewiesen werden (25,0%). Bei 3 Patienten wurde auf eine Kontrastmittelgabe aufgrund der klinischen Situation verzichtet (18,9%).

Abbildungen 3.23 und 3.24 zeigen Patienten dieser Studie mit einer Nahtinsuffizienz. Der Patient in Abbildung 3.24 leidet an einer insuffizienten Naht am Magen. Zusätzlich können Lufteinschlüsse perihepatisch und periliental erkannt werden. Ein Kontrastmittelaustritt liegt nicht vor. Abbildung 3.25 zeigt große Mengen von freiem Kontrastmittel, ausgehend von einer Nahtinsuffizienz des Sigmas.



Abb. 3.24: Nahtinsuffizienz Magen, 43-jähriger Patient, perihepatisch und perilienal ist freie Luft nachweisbar



Abb. 3.25: Nahtinsuffizienz Sigma, 82-jährige Patientin, ein Kontrastmittelextravasat, freie Luft und eine Dichteanhebung im Sinne einer Entzündungsreaktion sind nachweisbar

3.6 Enteritis

Bei einer Enteritis handelt es sich um eine Entzündung des Dünndarms. Bei Beteiligung des Magens, spricht man von einer Gastroenteritis, bei Beteiligung des Kolons von einer Enterokolitis.

Ein Grund für eine Enteritis liegt u.a. an einer bakterieller, viraler, fungaler oder parasitärer Fehlbesiedelung des Darmrohres. Eine Operationsindikation wird in der Regel nicht gestellt. Die Behandlung erfolgt konservativ (Lorenz 1998).

In dieser Studie wurde bei 9 Patienten eine Enteritis nachgewiesen. Es handelte sich um 5 Männer und 4 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 54,1 Jahren.

Die Punktprävalenz für das Krankheitsbild Enteritis betrug 1,6%.

Abbildungen 3.26 zeigt die bildmorphologische Analyse in der CT.

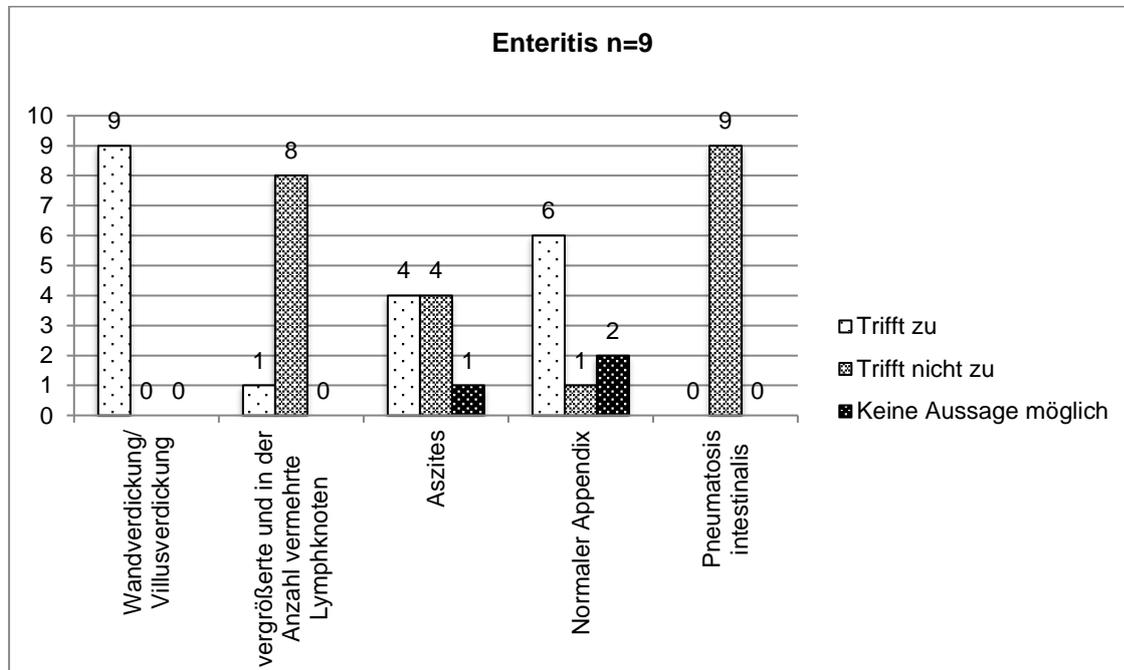


Abb. 3.26: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Enteritis“ in der CT

Für die bildmorphologische Analyse ergaben sich folgende 5 Kriterien für die CT:

1. Darmwandverdickung/Villusverdickung
2. vergrößerte und in der Anzahl vermehrte Lymphknoten
3. Aszites
4. Normaler Appendix
5. Pneumatosis intestinalis

Es konnte bei allen Patienten eine „Darmwandverdickung/Villusverdickung“ in der CT festgestellt werden (100,0%). Das Bildkriterium „vergrößerte und in der Anzahl vermehrte Lymphknoten“ zeigte sich bei einem Patienten (11,1%). Einen „Aszites“

hatten 4 Patienten (44,4%), wovon bei einem der 9 Patienten keine Aussage getroffen werden konnte, da es sich um einen Patienten mit einer Peritoneal-Dialyse handelte (11,1%). Das Kriterium 4 befasste sich mit dem „Zustand des Appendix“. Bei insgesamt 6 Patienten wurde ein gesunder Wurmfortsatz (66,6%) festgestellt, bei einem Patienten ein pathologisch veränderter Appendix (11,1%) und bei 2 Patienten konnte aufgrund einer Appendektomie keine Aussage getroffen werden (22,2%). Eine „Pneumatosis intestinalis“ konnte bei keinem Patienten gesehen werden (0,0%).

Abbildungen 3.27 und 3.28 zeigen exemplarisch das Krankheitsbild der Enteritis in der CT.



Abb. 3.27: Enteritis, 52-jährige Patientin, Nachweis einer verdickten Darmwand und Aszites



Abb. 3.28: Enteritis, 72-jähriger Patient, eine deutliche Darmwandverdickungen und Kontrastierung sind sichtbar

3.7 Gastritis

Eine Gastritis liegt bei einer Entzündung der Magenmukosa vor. Die Ursachen einer Gastritis können u.a. erosiver, bakterieller, toxischer, autoimmuner, behandlungsbedingter (z.B. Bestrahlung) und/oder Grunderkrankungsbegleitender (z.B. Sarkoidose, Tuberkulose etc.) Genese sein. In der Regel folgt eine konservative Behandlung. Eine Operationsindikation besteht nicht (Bornemann et al. 2013).

In dieser Studie konnte bei insgesamt 6 Patienten (2 männliche Patienten, 4 weiblichen Patientinnen, Durchschnittsalter: 58,8 Jahren) eine Gastritis in der CT als Ursache für ein akutes Abdomen nachgewiesen werden.

Die Punktprävalenz für eine Gastritis in der CT lag bei 1,1%.

Abbildungen 3.29 zeigt die bildmorphologischen Auswertungen für das Krankheitsbild der Gastritis in der CT.

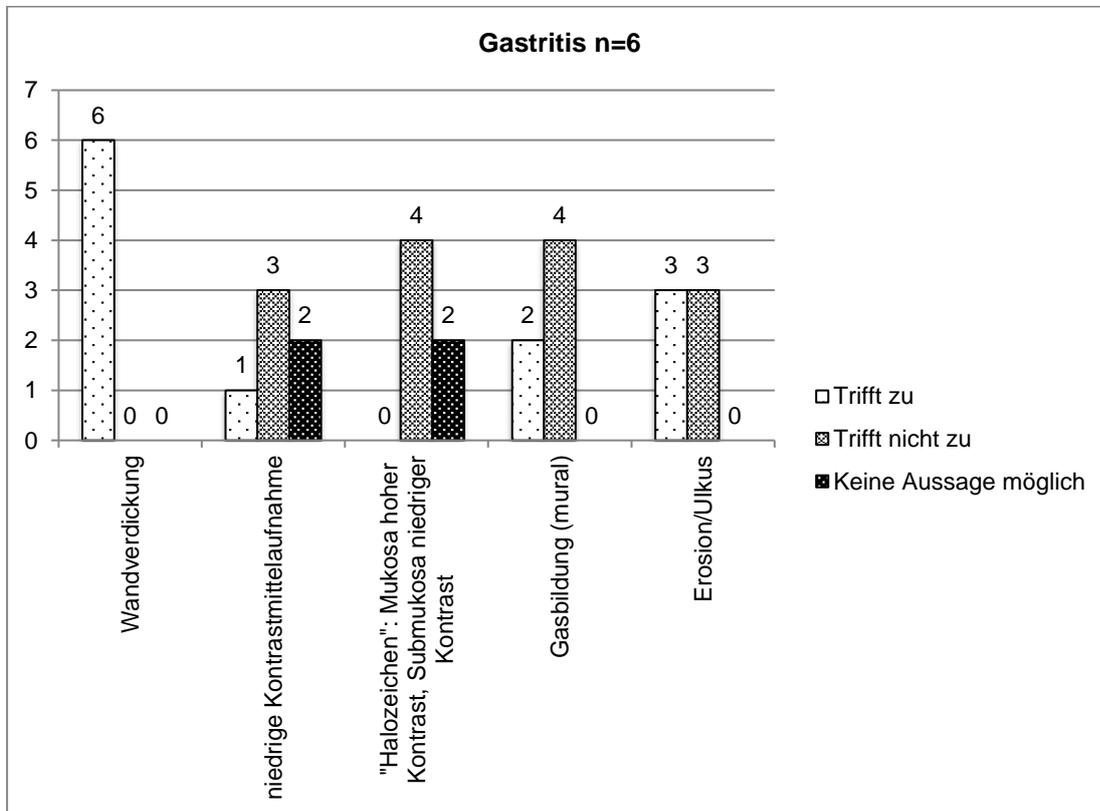


Abb. 3.29: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Gastritis“ in der CT

Folgende Bildmerkmale sind für das Krankheitsbild Gastritis in der CT typisch:

1. Magenwandverdickung
2. niedrige Kontrastmittelaufnahme
3. „Halozeichen“: Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast
4. Gasbildung (mural)
5. Erosion/Ulkus

Es konnte das Kriterium 1 „Magenwandverdickung“ bei allen 6 Patienten in der CT nachgewiesen werden (100,0%). Das Kriterium 5, „Erosion/Ulkus“, lag bei 3 Patienten vor (50,0%). Eine „Gasbildung mural“ konnte bei 2 von 6 Patienten festgestellt werden (33,3%). Eine Aussage über die „Kontrastmittelaufnahme“ erfolgte bei 4 Patienten. Zwei Patienten erhielten keine Kontrastmittelgabe während der CT-Untersuchung (33,3%). Bei einem Patienten wurde das Kriterium 2, „niedrige Kontrastmittelaufnahme“, eindeutig in der CT nachgewiesen werden (16,7%) und das Bildkriterium 3, „Halozeichen“, lag bei keinem Patienten vor (0,0%).

Abbildung 3.30 zeigt einen Patienten dieser Studie mit dem Krankheitsbild einer Gastritis in der CT.

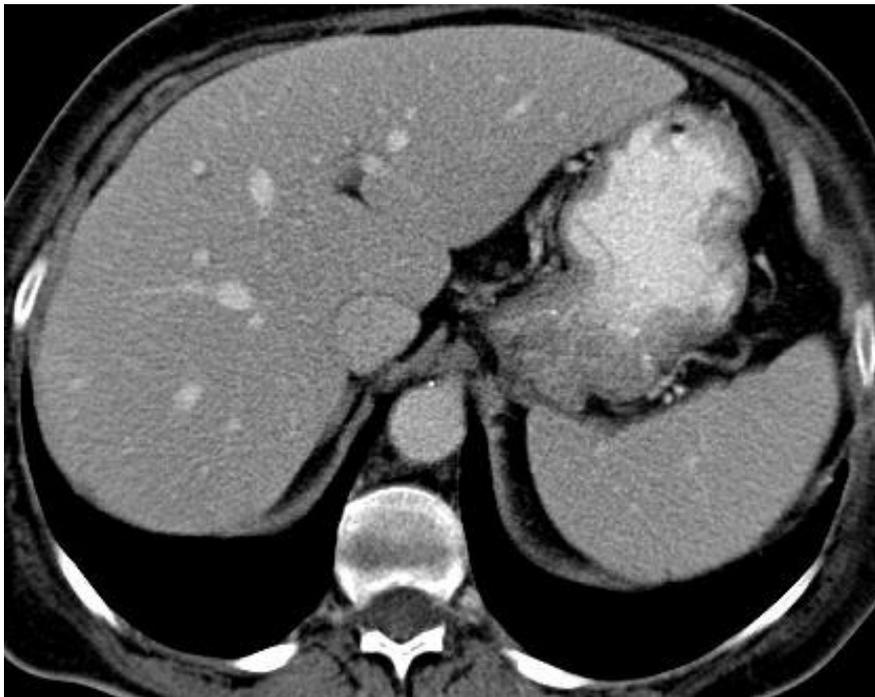


Abb. 3.30: Gastritis, 57-jährige Patientin, eine deutliche Wandverdickung des Magens und niedrige Kontrastmittelaufnahme sind erkennbar

3.8 Ogilvie-Syndrom

Ein Ogilvie-Syndrom liegt bei einem dilatierten Kolon, ohne nachweisbarer mechanischer Obstruktion, in Kombination mit einem paralytischen Ileus und einer Distension des Abdomens vor. Häufig wird von einer Pseudoobstruktion gesprochen. Eine Operationsindikation wird in der Regel nicht gestellt. Ursachen, die zu einem Ogilvie-Syndrom führen, können u.a. eine Verschiebung des Elektrolythaushaltes, vorausgegangene Operationen, Infektionen, kardiovaskuläre Erkrankungen und/oder eine niedrige Anzahl von Ganglienzellen in den betroffenen Darmabschnitten sein (neuromuskuläre Genese) (Keller et al. 2015).

In dieser Dissertation litten insgesamt 9 Patienten an einem Ogilvie-Syndrom. 5 dieser Patienten waren männlich, 4 weiblich und das Durchschnittsalter betrug 73,6 Jahre. Die Punktprävalenz für das Vorliegen eines Ogilvie-Syndroms als Ursache für ein akutes Abdomen in der CT lag bei 1,6%.

Abbildungen 3.31 zeigt die bildmorphologische Analyse für das Krankheitsbild Ogilvie-Syndrom in der CT.

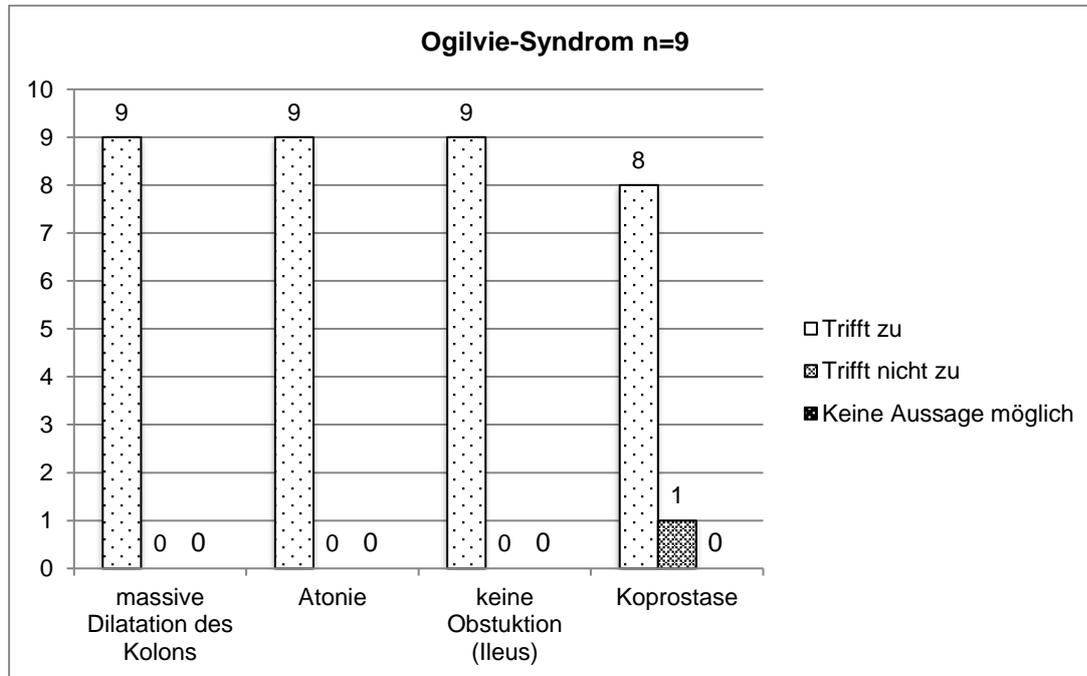


Abb. 3.31: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ogilvie-Syndrom“ in der CT

Folgende Bildkriterien sind für das Ogilvie-Syndrom in der CT charakterisiert:

1. massive Dilatation des Kolons
2. Atonie
3. keine Obstruktion (Ileus)
4. Koprostase

In dieser Studie wurden bei allen 9 Patienten die Kriterien 1, 2, und 3, „massive Dilatation des Kolons“, „Atonie“ und „keine Obstruktion“, in der CT nachgewiesen (100,0%). 8 von 9 Patienten zeigten zusätzlich eine „Koprostase“ (88,9%).

Abbildungen 3.32 und 3.33 zeigen Patienten dieser Studie mit einem Ogilvie-Syndrom in der CT.



Abb. 3.32: Ogilvie-Syndrom, 83-jähriger Patient, es sind deutlich distendierte Darmschlingen, keine Obstruktion und eine Atonie erkennbar

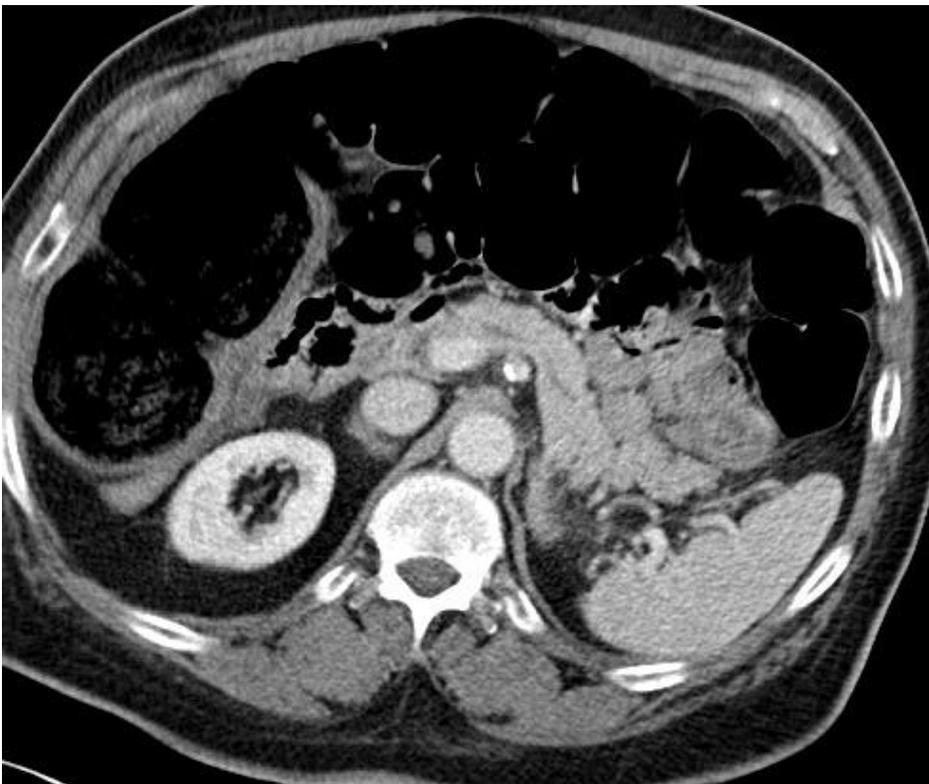


Abb. 3.33: Ogilvie-Syndrom, 80-jähriger Patient, es sind deutlich distendierte Darmschlingen, Koprostase im Bereich des Überganges von Colon ascendens zum Colon transversum, keine Obstruktion und eine Atonie nachweisbar

3.9 Divertikulitis

Eine Divertikulitis liegt bei einer intramuralen und perikolischen Entzündung oder Infektion von Dickdarmdivertikeln vor. Ein Fortschreiten des Entzündungsgeschehens kann zu einer Perforation führen. Eine Divertikulose ist in der Regel vorausgehend. Ursachen einer Divertikulitis, die zu 95% das Sigma betrifft, können u.a. Einschlüsse von Fäzes in Divertikeln, Veränderungen des Druckgradienten zwischen Darmlumen und Bauchhöhle oder Darmwandschwächen in Form von Gefäßinjektionen sein. Eine Operationsindikation ist u.a. bei einer Perforation gegeben, aber auch ein konservative Therapiekonzept kann in Anlehnung an die CDD-Klassifikation (Classification of diverticular disease) indiziert sein (Lembcke 2014).

In dieser Studie wurden bei insgesamt 23 Patienten eine Divertikulitis nachgewiesen (4,2%). Bei 8 Patienten (5 männliche Patienten, 3 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 66,0 Jahre) zeigte sich eine offen perforierte Divertikulitis, bei 9 Patienten eine nicht perforierte Divertikulitis (3 männliche Patienten, 6 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 61,9 Jahre) und bei 6 Patienten eine gedeckt perforierte Divertikulitis (5 männliche Patienten, eine weibliche Patientin, Durchschnittsalter: 50,8 Jahre).

Die Punktprävalenz für das Krankheitsbild Divertikulitis unabhängig des Perforationsgrades lag bei 4,2%. Die Studienprävalenz für eine offen perforierte Divertikulitis lag bei 1,4%, für eine gedeckt perforierte Divertikulitis bei 1,1% und für eine nicht perforierte Divertikulitis bei 1,6%.

Die Abbildungen 3.34, 3.35 und 3.36 zeigen die bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes Divertikulitis in der CT.

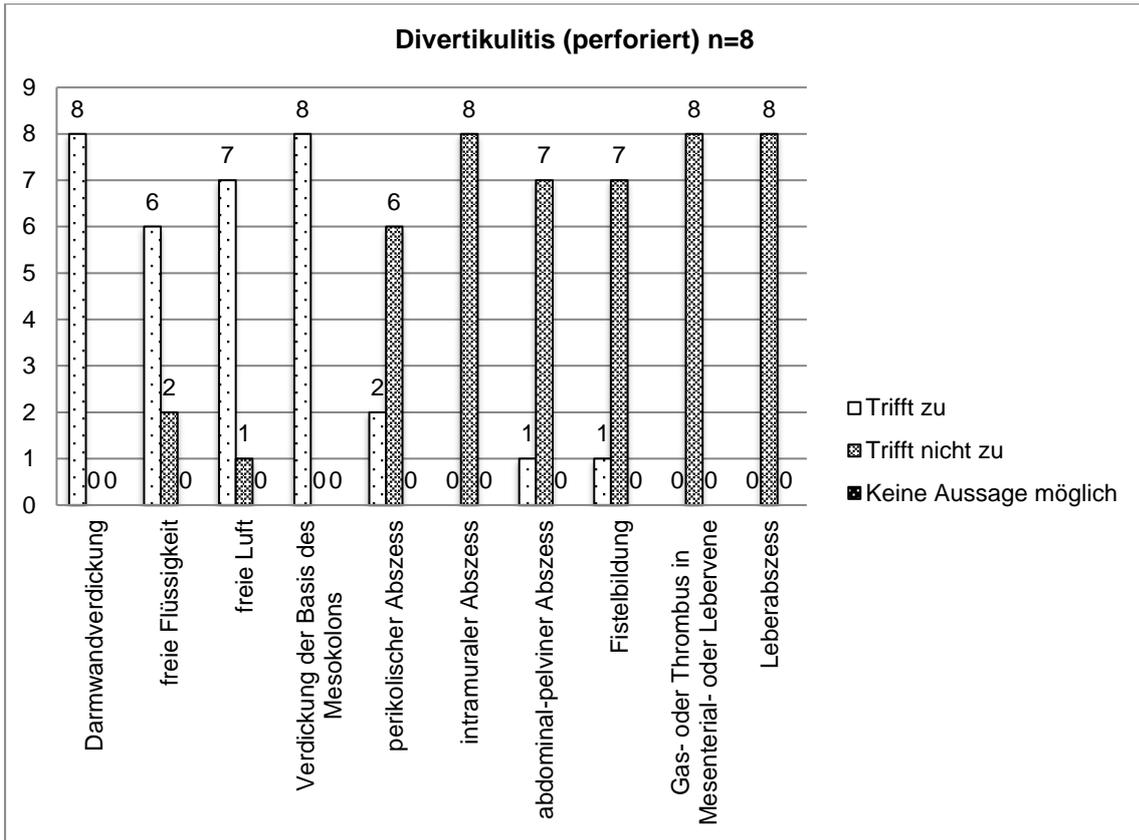


Abb. 3.34: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Divertikulitis (perforiert)“ in der CT

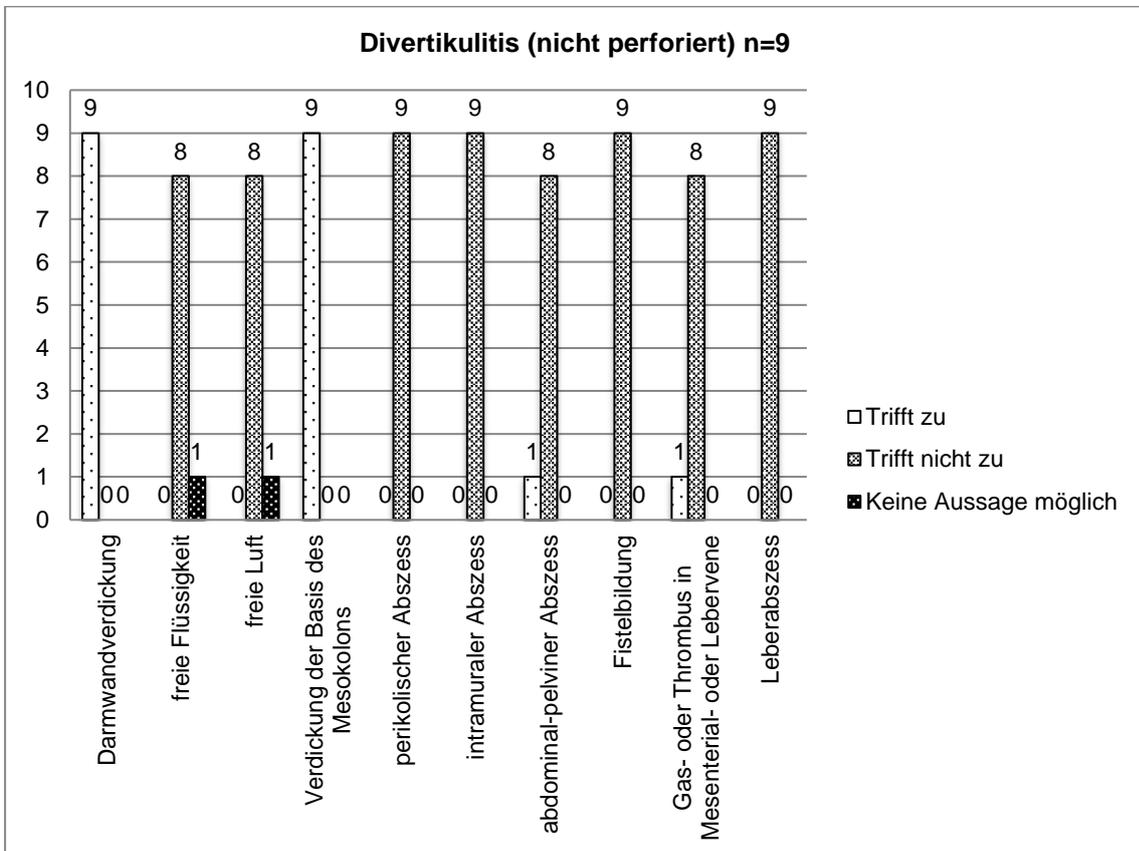


Abb. 3.35: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Divertikulitis (nicht perforiert)“ in der CT

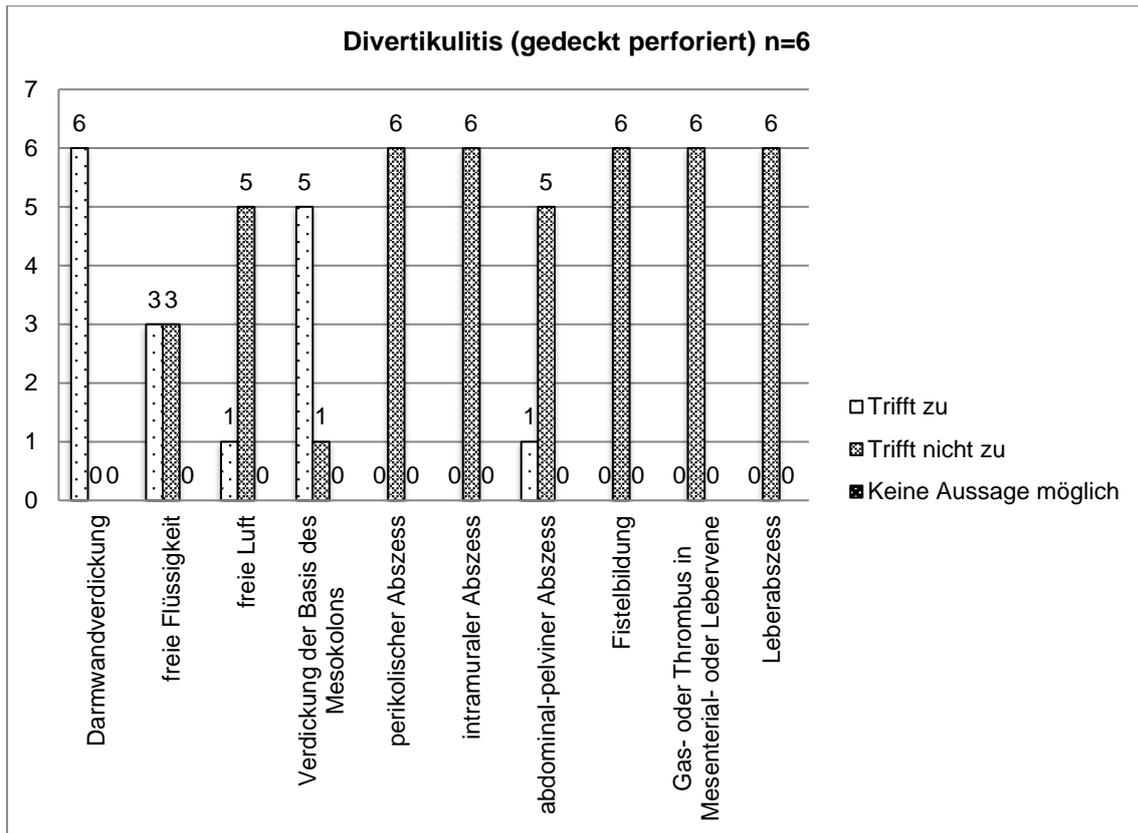


Abb. 3.36: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Divertikulitis (gedeckt perforiert)“ in der CT

Für diese bildmorphologische Analyse gelten laut Literatur folgende Bildkriterien in der CT:

1. Darmwandverdickung
2. freie Flüssigkeit
3. freie Luft
4. Verdickung der Basis des Mesokolons
5. perikolischer Abszess
6. intramuraler Abszess
7. abdominal-pelviner Abszess
8. Fistelbildung
9. Gas- oder Thrombus in Mesenterial- oder Lebervenen
10. Leberabszess

In dieser Studie wurde bei allen 8 Patienten mit einer offen perforierten Divertikulitis eine „Darmwandverdickung“ festgestellt (100,0%). Bei 6 Patienten zeigte sich „freie Flüssigkeit“ (75,0%), bei 7 Patienten „freie Luft“ (87,5%) und bei allen 8 Patienten eine „Verdickung der Basis des Mesokolons“ (100,0%). Bei 2 Patienten wurde ein „perikolischen Abszess“ (25,0%) nachgewiesen, bei einem Patienten ein „abdominal-pelvinen Verhalt“ (12,5%) und bei einem weiteren Patienten eine „Fistelbildung des

Sigmas“ (12,5%). Die Kriterien 9 und 10, „Gas- oder Thrombus in Mesenterial- oder Lebervenen“ und „Leberabszess“, konnte bei keinem Patienten erkannt werden (0,0%). Weiter litten 9 Patienten in Studie an einer nicht perforierten Divertikulitis. Eine „Darmwandverdickung“ und „Verdickung der Basis des Mesokolons“ konnte bei allen Patienten nachgewiesen werden (100,0%). „Freie Flüssigkeit“ und „freie Luft“ wurden bei 8 Patienten in der CT nicht nachgewiesen (88,9%) und bei einem dialysepflichtigen Patienten nicht beantwortet werden (11,1%). Bei jeweils einem weiteren Patienten zeigten sich die Bildkriterien „abdominal-pelviner Abszess“ und „Gas- oder Thrombus in Mesenterial- oder Lebervenen“ in der CT (11,1%). Weiteren Bildkriterien konnten nicht nachgewiesen werden.

Insgesamt 6 Patienten hatten eine gedeckt perforierte Divertikulitis mit nachgewiesener „Darmwandverdickung“ (100,0%). „Freie Flüssigkeit“ konnte in 3 von 6 Fällen in der CT entdeckt werden (50,0%). „Freie Luft“ wurde bei einem von 6 Patienten erkannt (16,7%). Eine „Verdickung der Basis des Mesokolons“ zeigte sich bei 5 Patienten in der CT (83,3%). Wieder hatte ein Patient einen „abdominal-pelvinen Abszess“ ausgebildet (16,7%). Weitere Kriterien konnten nicht nachgewiesen werden (0,0%). Abbildungen 3.37 und 3.38 zeigen exemplarische Divertikulitiden dieser Studie.



Abb. 3.37: Divertikulitis (perforiert), 81-jähriger Patient, eine deutliche Darmwandverdickung des Sigmas, Verdickung des Mesokolons und Divertikel sind in der CT nachweisbar



Abb. 3.38: Divertikulitis (gedeckt perforiert), 55-jähriger Patient, Nachweis einer Darmwandverdickung und Verdickung des Mesokolons.

3.10 Koprostase

Eine Koprostase liegt bei einer hohen und dichten Fäzesmasse vor, welche nur schwer das Darmlumen passieren kann. Ursachen hierfür können u.a. Hypomotilität des Darms, Grunderkrankungen psychischer Genese, Medikamentenmissbrauch, vorrausgegangene operative Eingriffe und/oder neurogenerative Erkrankungen (z.B. Morbus Hirschsprung) sein. Schwierigkeiten bereitet die Unterscheidung, ob eine Koprostase Krankheitswert besitzt oder als nicht pathologisch einzuordnen ist. Eine konservative Behandlung wird stets angestrebt (Costilla et al. 2014). Die Symptome bei einer Koprostase können das Ausmaß der Symptome, die das akute Abdomen ausmachen erreichen. In solchen Fällen zeigt dann oft erst die Bildgebung die Koprostase als Ursache der Beschwerden.

In dieser Studie zeigte sich bei insgesamt 15 Patienten eine Koprostase in der CT. Nach Sichtung der Patientenhistorie wurde bei 8 Patienten (5 männliche Patienten, 3 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 70,9 Jahre) ein Krankheitswert dieser Koprostase nachgewiesen. Gründe waren u.a. hohes Alter, dementielle Erkrankungen unter Neuroleptika-Behandlung, Laxantien-Missbrauch, eine schwere Depression unter medikamentöser Therapie, eine laufende Chemotherapie und ein Morbus Parkinson. Die Punktprävalenz dieser Studie für eine Verstopfung im Sinne einer Krankheit lag bei 1,4%.

Als Bildkriterien wurden folgende Punkte festgelegt:

1. Kotsteine/Verstühlung
2. Dilatation des Colons

In dieser Studie konnten diese Kriterien in der CT bei allen Patienten nachgewiesen werden (100,0%). Aufgrund der Einseitigkeit der Ergebnisse wurde auf eine graphische Darstellung der bildmorphologischen Analyse verzichtet.

Abbildung 3.39 zeigt exemplarisch einen Patienten mit einer krankhaften Verstühlung.



Abb. 3.39: Koprostase, 88-jähriger Patient, u.a. deutliche Kotmassen im Kolon transversum mit massiver Dilatation nachweisbar

3.11 Abszesse mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt

Ein Abszess ist eine abgekapselte Ansammlung von Eiter. In dieser Studie wurden Abszesse mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt eingeschlossen. Abszesse können drainiert, operativ entfernt und/oder antibiotisch behandelt werden (Sirinek 2000).

In dieser Studie litten 6 Patienten (5 männliche Patienten, eine weibliche Patientin, Durchschnittsalter: 49,2 Jahre) an einem Abszess mit Bezug auf den Verdauungstrakt als Ursache für das akute Abdomen in der CT. Vorrausgegangen waren bei diesen Patienten eine Perforation des Magens nach einer Messerstichverletzung, zweimal eine Appendektomie, eine Duodenopankreaektomie und zweimal eine tiefe Rektumresektion.

Insgesamt betrug die Punktprävalenz dieser Studie an einem Abszess in der CT bei einem akuten Abdomen zu leiden 1,1%.

Abbildungen 3.40 zeigt die bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Abszesse mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt“ in der CT.

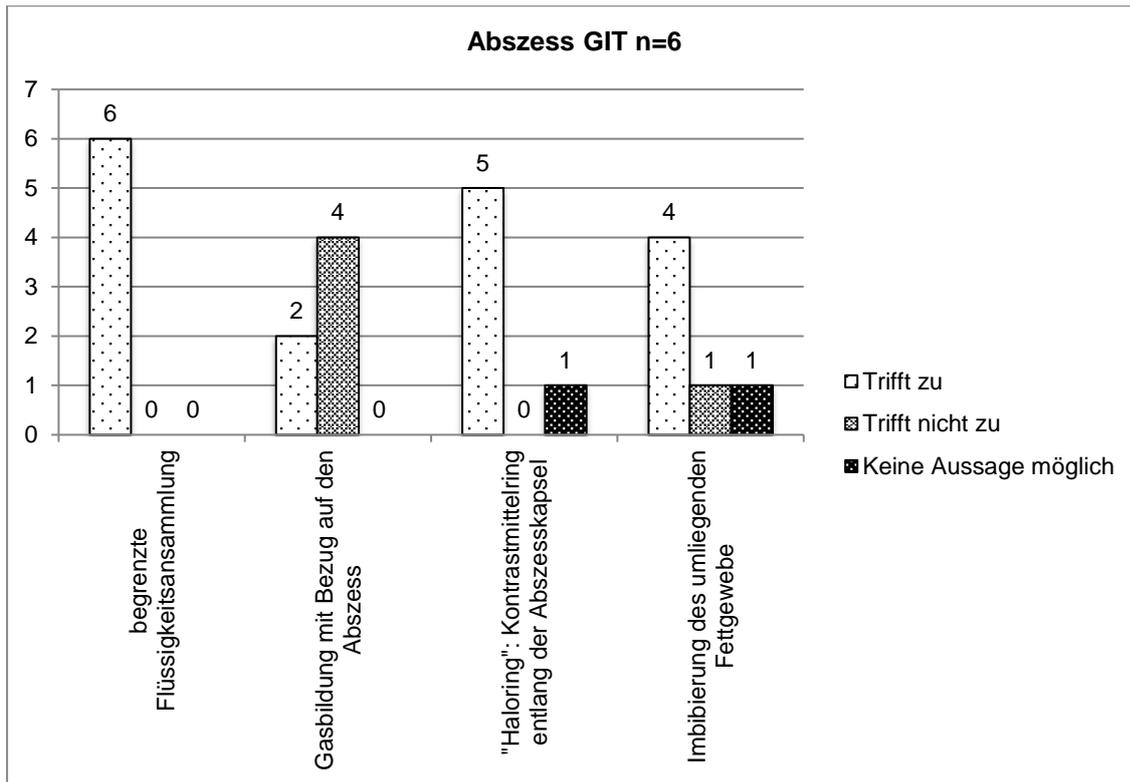


Abb. 3.40: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Abszesse mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt“ in der CT

Als Bildkriterien ergeben sich aus der Literatur folgende Kriterien:

1. begrenzte Flüssigkeitsansammlung
2. Gasbildung mit Bezug auf den Abszess
3. „Haloring“: Kontrastmittel-Ring entlang der Abszesskapsel
4. Imbibierung des umliegenden Fettgewebes

Das Bildkriterium 1 „begrenzte Flüssigkeitsansammlung“ konnte bei allen 6 Patienten in der CT nachgewiesen werden (100,0%). Eine „Gasbildung mit Bezug auf den Abszess“ zeigte sich bei 2 von 6 Patienten (33,3%). Das Bildkriterium 3 „Haloring“ zeigte sich bei 5 von 6 Patienten (83,3%), wobei anzumerken sei, dass bei einem Patienten keine Kontrastmittelgabe während der CT-Untersuchung erfolgte (16,7%). Bei 4 von 6 Patienten wurde das Bildkriterium 4 „Imbibierung des umliegenden Fettgewebes“ in der CT nachgewiesen (66,7%).

Die Abbildungen 3.41 und 3.42 zeigen exemplarisch Abszesse dieser Studie mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt.



Abb. 3.41: Abszess, 45-jähriger Patient, Nachweis einer begrenztes Flüssigkeitsansammlung mit Imbibierung des umliegenden Fettgewebes und einer Gasbildung mit Bezug auf den Abszess



Abb. 3.42: Abszess, 53-jährigen Patient, es sind deutliche Abszesskolektion sichtbar, „Haloring“ ist angedeutet und eine Imbibierung des umliegenden Fettgewebes liegt vor

3.12 Chronisch entzündliche Darmerkrankungen

Eine chronisch entzündliche Darmerkrankung ist eine rezidivierende oder kontinuierliche Entzündung der Darmwand an charakteristischen Stellen. Es werden Morbus Crohn und die Colitis ulcerosa unterschieden. Die Ätiologie ist noch nicht

vollständig erforscht. Beide Krankheitsbilder werden erfolgsorientiert medikamentös, bzw. chirurgisch behandelt (Lange et al. 2014).

In dieser Studie wurde bei insgesamt 9 Patienten eine chronisch entzündliche Darmerkrankung als Ursache eines akuten Abdomens in der CT nachgewiesen. Dies entsprach einer Punktprävalenz von 1,6%.

Insgesamt lag bei 5 Patienten (2 männliche Patienten, drei weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 49,0 Jahre) einen Morbus Crohn als Ursache für das akute Abdomen in der CT vor (0,8%).

Bei 4 Patienten (4 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 30,0 Jahre) konnte eine Colitis ulcerosa als Ursache in der CT detektiert werden (0,7%).

Die Abbildungen 3.43 und 3.44 zeigen die bildmorphologische Analyse für das Krankheitsbild einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung in der CT.

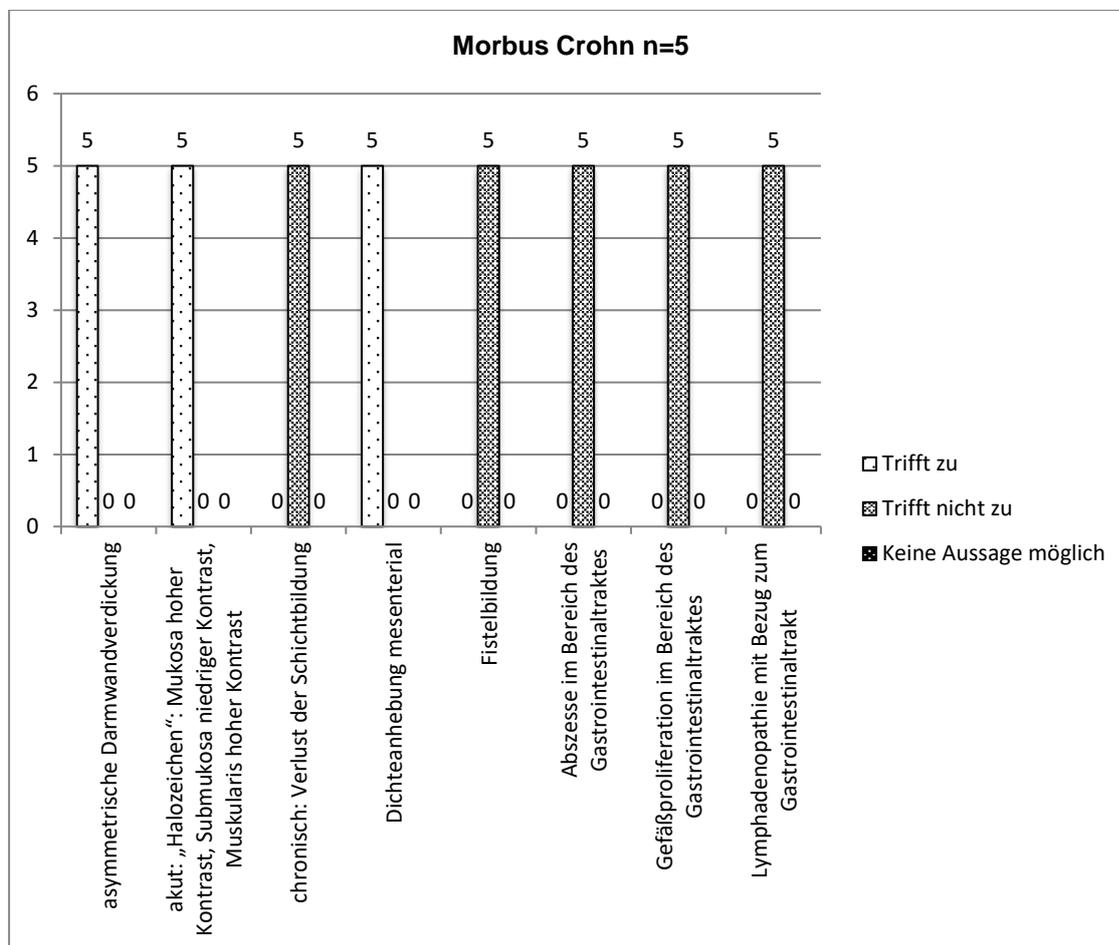


Abb. 3.43: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Morbus Crohn“ in der CT

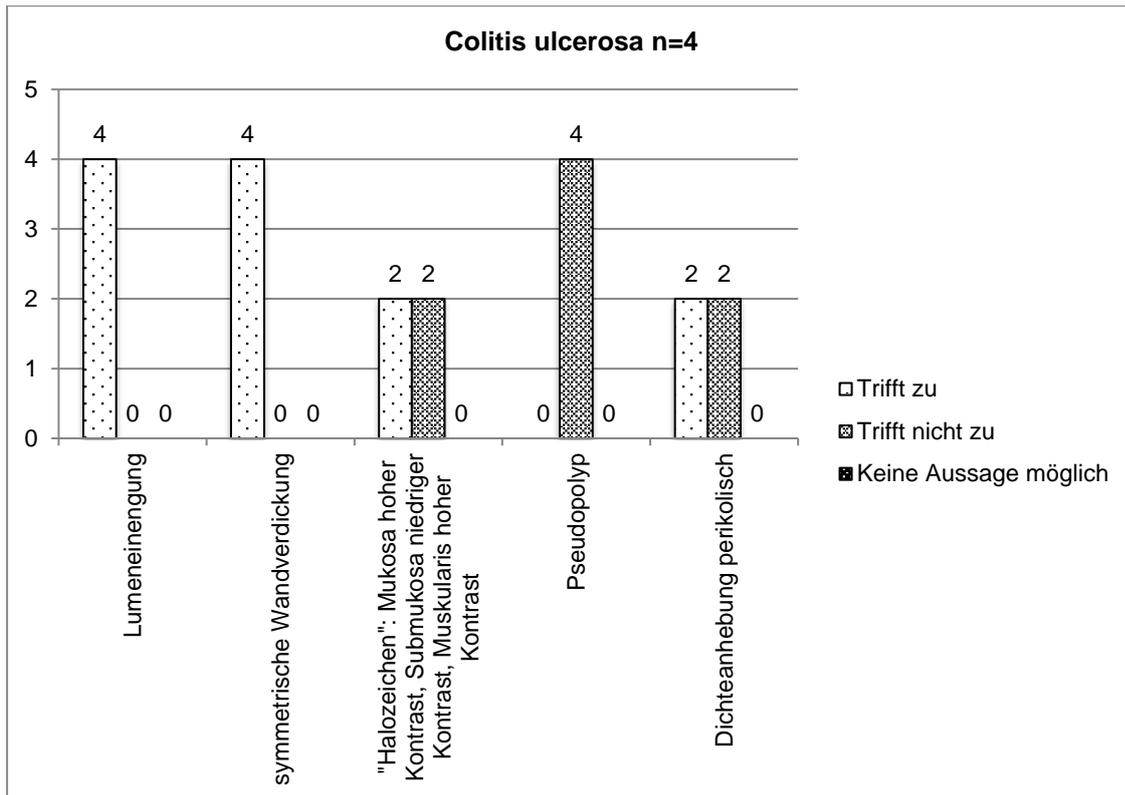


Abb. 3.44: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Colitis ulcerosa“ in der CT

Als Bildkriterien in der CT sind folgende Punkte für den Morbus Crohn charakteristisch:

1. asymmetrische Darmwandverdickung
2. akut: „Halozeichen“: Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast, Muskularis hoher Kontrast
3. chronisch: Verlust der Schichtbildung
4. Dichteanhebung mesenterial
5. Fistelbildung
6. Abszesse im Bereich des Gastrointestinaltraktes
7. Gefäßproliferation im Bereich des Gastrointestinaltraktes
8. Lymphadenopathie mit Bezug zum Gastrointestinaltrakt

Als Bildkriterien für die Colitis ulcerosa gelten folgende Punkte laut Literatur:

1. Lumeneinengung
2. symmetrische Darmwandverdickung
3. "Halozeichen": Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast, Muskularis hoher Kontrast
4. Pseudopolyp
5. Dichteanhebung perikolisch

In dieser Studie trafen die Kriterien 1, 2 und 4, „asymmetrische Darmwandverdickung“, „akut: „Halozeichen““ und „Dichteanhebung mesenteriale“, bei allen 5 Patienten zu

(100,0%). Die weiteren Bildkriterien konnten in der CT nicht nachgewiesen werden (0,0%).

Bei der Colitis ulcerosa trafen die Kriterien 1 und 2, „Lumeneinengung“, „symmetrische Darmwandverdickung“ bei allen 4 Patienten zu (100,0%). Die Kriterien 3 und 5, „Halozeichen“ und „Dichteanhebung perikolisch“, wurde bei 2 von 4 Patienten in der CT detektiert (50,0%). Ein „Pseudopolyp“ lag bei keinem Patienten vor (0,0%).

Die Abbildungen 3.45 und 3.46 zeigen eine Patientin mit Morbus Crohn und eine Patientin mit Colitis ulcerosa dieser Studie.

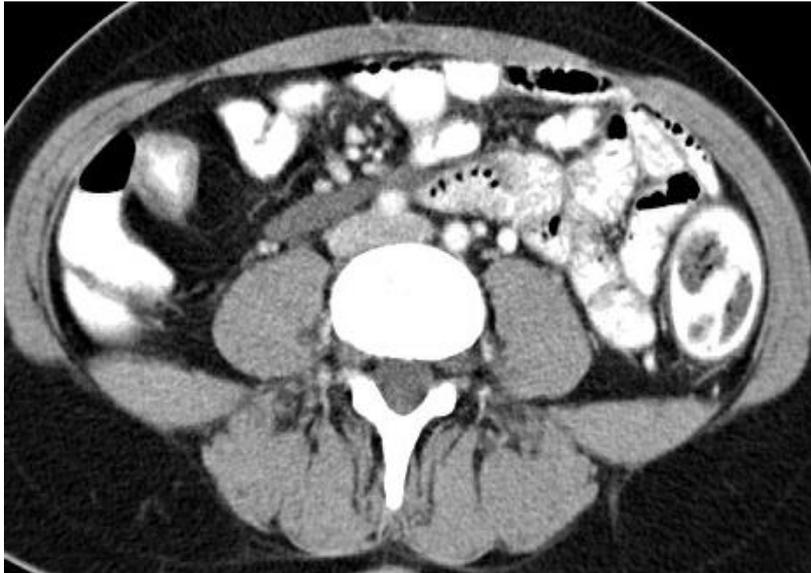


Abb. 3.45: Morbus Crohn, 41-jährige Patientin, Nachweis einer asymmetrischen Darmwandverdickung, angedeutetes „Halozeichen“ und Dichteanhebung mesenterial



Abb. 3.46: Colitis ulcerosa, 23-jährige Patientin, Darstellung einer Lumeneinengung, eher symmetrische Darmwandverdickung und einer Dichteanhebung perikolisch

3.13 Onkologische Darmerkrankungen

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit Tumoren des Gastrointestinaltraktes, die in der CT mit dem Beschwerdebild eines akuten Abdomens nachgewiesen wurden.

Für die Therapie stehen vielfache Behandlungsansätze zur Verfügung abhängig von der Art und Lokalisation des Tumors (Kim et al. 2015).

In dieser Studie zeigten 7 Patienten (4 männliche Patienten, 3 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 61,0 Jahre) Tumore des Gastrointestinaltraktes als Ursache für ein akutes Abdomen in der CT. Verteilt waren diese Karzinome 4x auf den Magen, 2x auf den Analkanal und 1x auf das Sigma.

Die Punktprävalenz dieser Studie lag für onkologische Darmerkrankungen bei 1,3%. Aufgrund der hohen Diversität der Darstellung dieser Karzinome wurden keine bildmorphologischen Kriterien für eine Analyse formuliert.

Abbildung 3.47 zeigt exemplarisch einen Patienten mit einem Magenkarzinom dieser Studie.

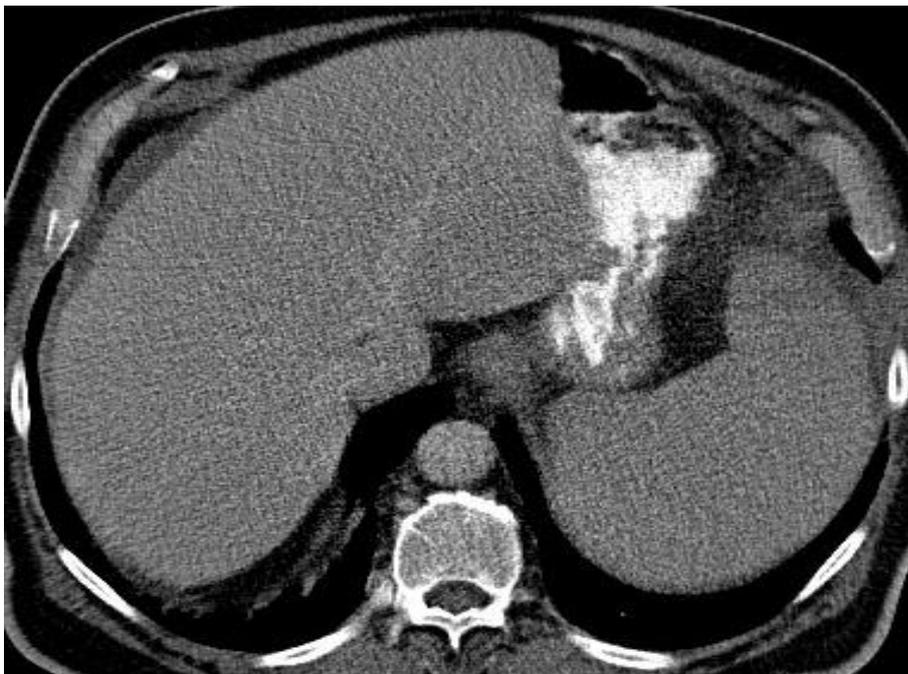


Abb. 3.47: Magenkarzinom, 68-jähriger Patient, Darstellung einer inhomogenen Magenwandverdickung

3.14 Appendizitis

Bei einer Appendizitis handelt es sich um eine Entzündung des Wurmfortsatzes, die in der Regel durch eine Obstruktion (z.B. Appendicolith) des Lumens bedingt ist. Dieser Prozess kann bis zu einer Perforation mit folgender Sepsis führen. Eine Appendizitis wird in der Regel chirurgisch behandelt (Sahm et al. 2011).

In dieser Studie konnte bei insgesamt 7 Patienten (5 männliche Patienten, 2 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 52,7 Jahre) diese Erkrankung als Ursache für das

akute Abdomen in der CT nachgewiesen werden. In 4 Fällen lag bereits eine Perforation der Appendix vor (57,1%).

Die Punktprävalenz dieser Studie betrug 1,3% für das Krankheitsbild Appendizitis in der CT.

Abbildung 3.48 zeigt die bildmorphologische Analyse für dieses Krankheitsbildes in der CT.

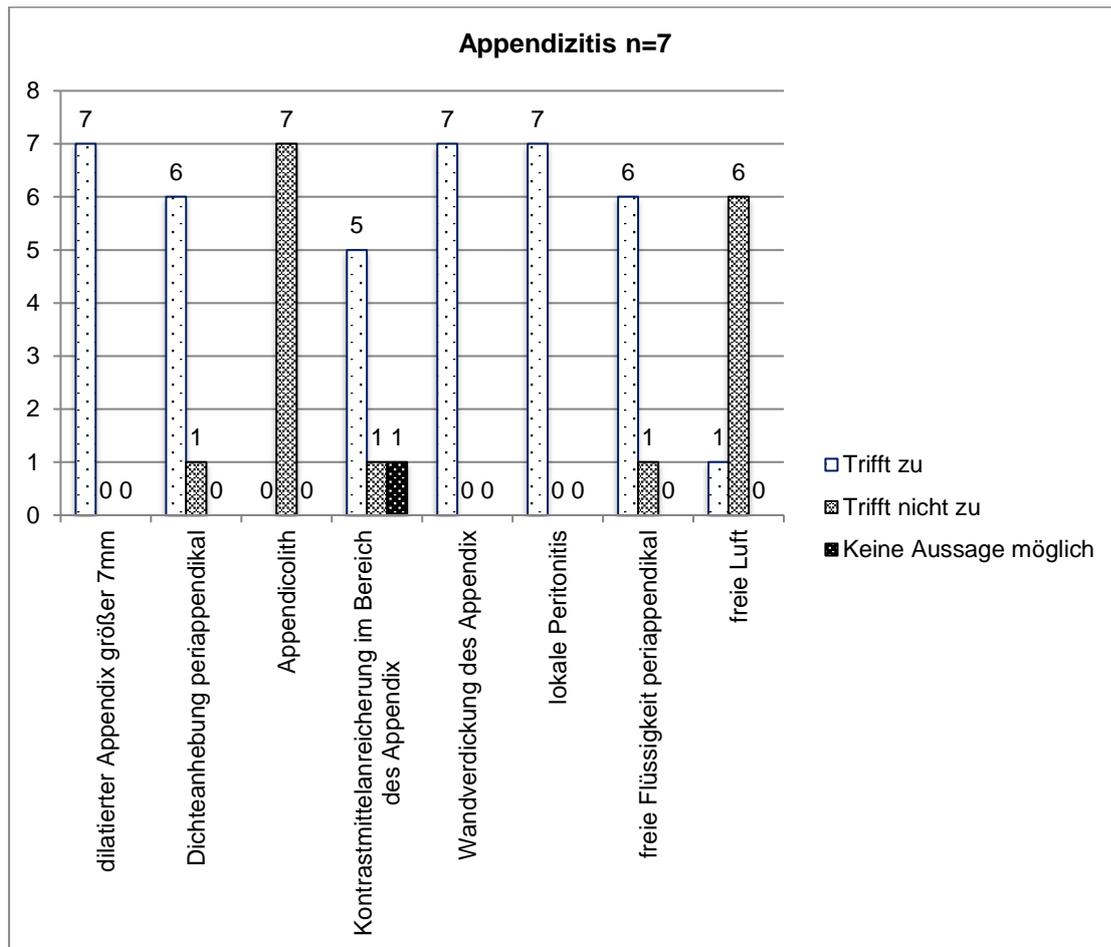


Abb. 3.48: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Appendizitis“ in der CT

Als Bildkriterien für die Appendizitis gelten folgende Punkte in der CT laut Literatur:

1. Dilatierter Appendix größer 7mm
2. Dichteanhebung periappendikal
3. Appendicolith
4. Kontrastmittelanreicherung im Bereich des Appendix
5. Wandverdickung des Appendix
6. lokale Peritonitis
7. freie Flüssigkeit periappendikal
8. freie Luft

In dieser Studie zeigte sich alle Patienten einen „dilatierten Appendix größer 7 mm“, eine „Wandverdickung“ und eine „lokale Peritonitis“ (100,0%). Eine „periappendikale Dichteanhebung“ wurde bei 6 von 7 Patienten (85,7%) gesehen. Einen „Appendicolith“ zeigte sich bei keinem Patienten in der CT (0,0%) und eine „Kontrastmittelanreicherung“ bei 5 von 7 Patienten (71,4%). Ein Patient wurde aufgrund der klinischen Situation nativ untersucht (14,3%). „Freie Flüssigkeit“ wurde bei 6 von 7 Patienten nachgewiesen (85,7%) und „freie Luft“ konnte bei einem Patienten in der CT detektiert werden (14,3%).

Abbildungen 3.49 und 3.50 zeigen zwei Patienten dieser Studie mit einer Appendizitis.



Abb. 3.49: Appendizitis, 52-jähriger Patient, Nachweis eines dilatierten Appendix größer 7mm, deutliche Dichteanhebung periappendikal, Kontrastmittelanreicherung im Bereich des Appendix und einer Wandverdickung



Abb. 3.50: Appendizitis, 60-jährige Patientin, Nachweis eines dilatierten Appendix größer 7mm, Dichteanhebung periappendikal, Luft im Appendixlumen und einer Wandverdickung

3.15 Appendalgitis

Bei einer Appendalgitis handelt es sich um eine akute Entzündung der Appendix epiploica. Dies kann u.a. durch eine Torsion der Appendix epiploica, durch eine spontane venöse Thrombose der versorgenden Gefäße oder durch eine Infarzierung entstehen. In der Regel wird sie mit einem Analgetikum behandelt. In seltenen Fällen wird eine Operationsindikation gestellt (Gourgiotis et al. 2016).

In dieser Studie konnte bei insgesamt 3 Patienten (ein männlicher Patient, 2 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 40,0 Jahre) eine Appendalgitis als Ursache für ein akutes Abdomen in der CT nachgewiesen werden.

Die Punktprävalenz für dieses Krankheitsbildes entsprach somit 0,5%.

Auf eine graphische Darstellung der bildmorphologischen Analyse wurde aufgrund der Einseitigkeit der Ergebnisse verzichtet.

Für das Krankheitsbild Appendalgitis in folgende Bildkriterien in der CT charakteristisch:

1. ovale parakolische Läsion mit fettähnlicher Dichte
2. Darmwandverdickung/Wandimpressionion
3. lokale Peritonitis
4. „Halozeichen“: Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast, Muskularis hoher Kontrast

In Patientengruppe 1 „akutes Abdomen“ konnte bei allen drei Patienten eine „ovale parakolische Läsion mit fettähnlicher Dichte“ und zusätzlich eine „Darmwandverdickung“ in der CT festgestellt werden (100,0%). Das Bildkriterium „lokale Peritonitis“ konnte bei einem von drei Patienten detektiert werden (33,3%). Ebenso wurde das Kriterium „Halozeichen“ in einem von drei Fällen in der CT erkannt (33,3%).

Abbildung 3.51 zeigt einen Patienten dieser Studie mit einer Appendalgitis.



Abb. 3.51: Appendalgitis, 38-jährige Patientin, Nachweis einer ovalen parakolischen Läsion mit fettähnlicher Dichte und diskreter Darmwandverdickung

3.16 Blutung des Gastrointestinaltraktes

In diesem Abschnitt werden akute oder chronische Blutungen des Gastrointestinaltraktes zusammengefasst. Unterschieden werden Blutungen nach ihrer Ursache und Lokalisation. Es gibt verschiedene Ursachen für eine Blutung des Gastrointestinaltraktes, wie z.B. Ulkusleiden, Divertikulitiden, chronische Darmerkrankungen, systemische Gefäßleiden etc. Therapiert werden Blutungen patientenorientiert u.a. durch endoskopische/interventionelle Verfahren, konservative Verfahren und/oder operative Verfahren (Pennazio 2012).

In dieser Studie litten 7 Patienten (7 männliche Patienten, Durchschnittsalter: 66,3 Jahre) an einer aktiven Blutung als Ursache für das akute Abdomen mit Nachweis in der CT. Die Blutungen waren im oberen Gastrointestinaltrakt lokalisiert. Dreimal handelte es sich um eine Ulkusblutung, einmal aufgrund eines Faktor VII Mangel, einmal aufgrund einer überdosierten Marcumar-Therapie (Lokalisation: Jejunum), einmal um eine Nachblutung nach Appendektomie und einmal um einen blutenden GIST (Gastrointestinaler Strumatumor).

Die Punktprävalenz dieser Studie zu diesem Krankheitsbild lag bei 1,3%.

Abbildung 3.52 zeigt die bildmorphologische Auswertung für das Krankheitsbild „Blutung des Gastrointestinaltraktes“ in der CT.

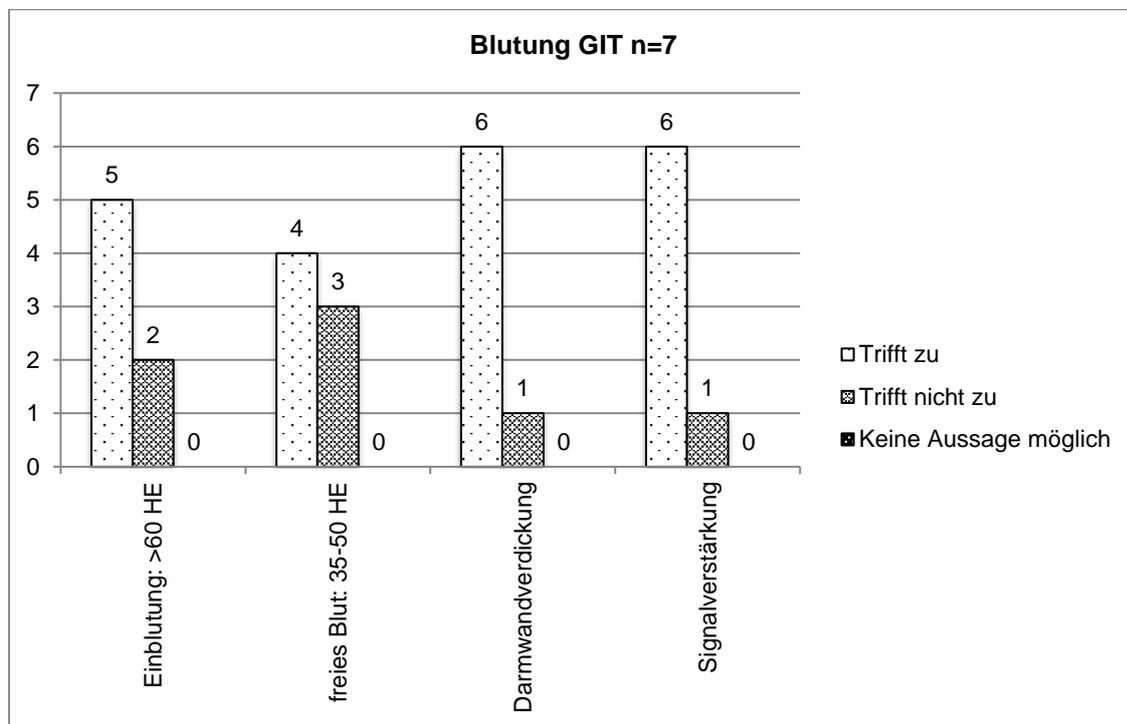


Abb. 3.52: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Blutung des GIT“ in der CT

Für die bildmorphologische Analyse ergeben sich aus der Literatur folgende Kriterien:

1. Einblutung: >60 HE (Hounsfield-Einheiten)
2. freies Blut: 35-50 HE (Hounsfield-Einheiten)
3. Darmwandverdickung
4. Signalverstärkung

In dieser Studie konnte bei 5 Patienten Dichtewerte von Hounsfield-Einheiten größer 60 gemessen werden, was für eine „Einblutung“ sprach (71,4%). Bei insgesamt 4 Patienten konnte das Bildkriterium „freies Blut“ aufgrund unterschiedlicher Hounsfield-Einheiten in der CT nachgewiesen werden (57,1%). Die Kriterien „Darmwandverdickung“ und „Signalverstärkung“ lagen bei 6 von 7 Patienten in der CT vor (85,7%).

Abbildungen 3.53 und 3.54 zeigen Patienten dieser Studie mit einer aktiven Blutung des Gastrointestinaltraktes in der CT.



Abb. 3.53: Blutung auf Höhe des Jejunums, 76-jähriger Patient, Nachweis einer Darmwandinblutung mit Darmwandverdickung und Signalverstärkung

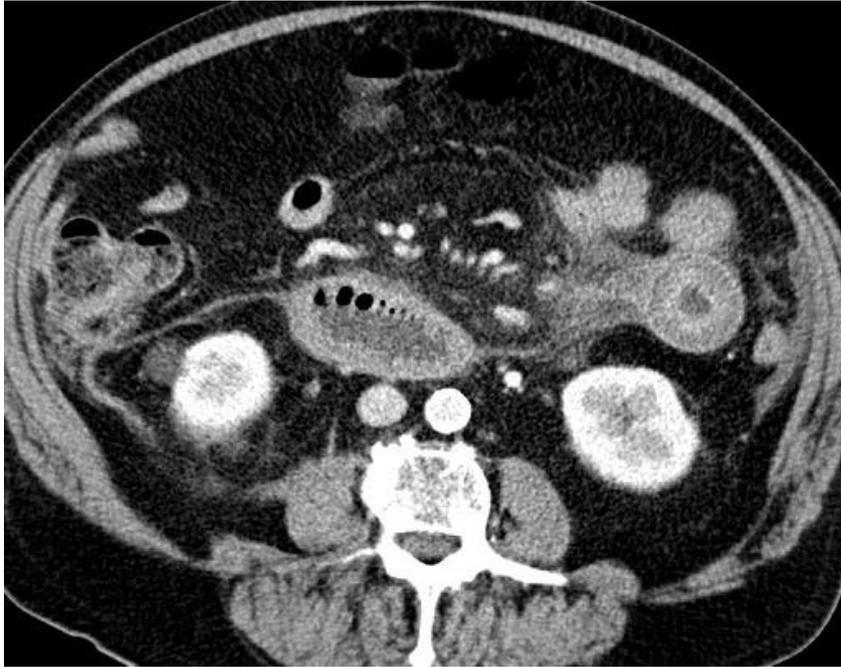


Abb. 3.54: Blutung auf Höhe des Duodenum, 79-jähriger Patient, Nachweis einer Darmwandinblutung und deutliche Darmwandverdickung

3.17 Volvulus des Gastrointestinaltraktes und Torsion des Mesenterialpols

Ein Volvulus resultiert aus einer Rotation von Teilen des Gastrointestinaltraktes. Vorwiegend ist das Zäkum hiervon betroffen. Ursächlich können vorausgehenden Operationen, anatomische Anomalien, Laxationenabusus, Funktionsverlust von umgebenden Ligamenten und Gewebe (z.B. Peritoneum) und/oder Darmpathologien sein, welche mit distendierten Darmschlingen einhergehen (Smith 2004).

Eine Torsion des Mesenterialpols kann durch ähnliche Ursachen entstehen. In der Regel folgen Symptome einer arteriellen Ischämie. Diese pathologische Rotation ist eine akute Situation und wird schnellstmöglich operativ therapiert (Smith 2004).

In dieser Studie hatten 3 Patienten (3 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 60,7 Jahre) einen Volvulus (2x im Bereich des Zäkums, 1x im Bereich des Ileums) und 2 Patienten (ein männlicher Patient, eine weibliche Patientin, Durchschnittsalter: 58,5 Jahre) litten an einer Torsion des Mesenterialpols.

Die Punktprävalenz dieser Studie für das Krankheitsbild „Volvulus“ betrug 0,5% und für das Krankheitsbild „Torsion des Mesenterialpols“ lag sie bei 0,4%.

Für die bildmorphologische Analyse gelten folgende Kriterien für einen Volvulus des Zökals in der CT:

1. luftgefülltes Zäkum
2. dilatiertes Zäkum

3. nahezu luftleeres distales Kolon
4. "Beakingzeichen": verjüngende afferent und efferente Falten in Bezug auf den Volvulus
5. "Whirlzeichen": rotiertes Mesenterium um einen Fixpunkt

Bei beiden Patienten konnten die Kriterien 1, 2 und 5 in der CT nachgewiesen werden (100,0%). Ein „nahezu luftleeres distales Kolon“ wurde nicht gesehen (0,0%).

„Verjüngende afferente und efferente Falten in Bezug auf den Volvulus“ wurden bei einem von zwei Patienten erkannt (50,0%).

Die bildmorphologische Analyse für einen Volvulus des Ileums umfasst folgende Kriterien in der CT laut Literatur:

1. Torsion der Darmschlingen
2. niedrige Kontrastmittelaufnahme
3. "Whirlzeichen": rotiertes Mesenterium um einen Fixpunkt
4. freie Flüssigkeit

Alle vier Bildpunkte konnten bei dem Patienten dieser Studie nachgewiesen werden (100,0%).

Für die bildmorphologische Analyse für die Torsion des Mesenterialpoles sind folgende Kriterien in der CT typisch:

1. Torsion des Mesenterialpoles
2. schmale umliegende Darmschlingen
3. niedrige Kontrastmittelaufnahme
4. „Whirlzeichen“: rotierte anatomische Strukturen um einen Fixpunkt
5. freie Flüssigkeit

Bei beiden Patienten konnten die Kriterien 1, 2, 3 und 4 nachgewiesen werden (100,0%). Das Bildkriterium „freie Flüssigkeit“ konnte bei einem Patienten in der CT gesehen werden (50,0%).

Abbildung 3.55 zeigt einen Patienten dieser Studie mit einer Torsion des Mesenterialpols. Abbildungen 3.56 und 3.57 zeigen jeweils die Situation eines Volvulus’.

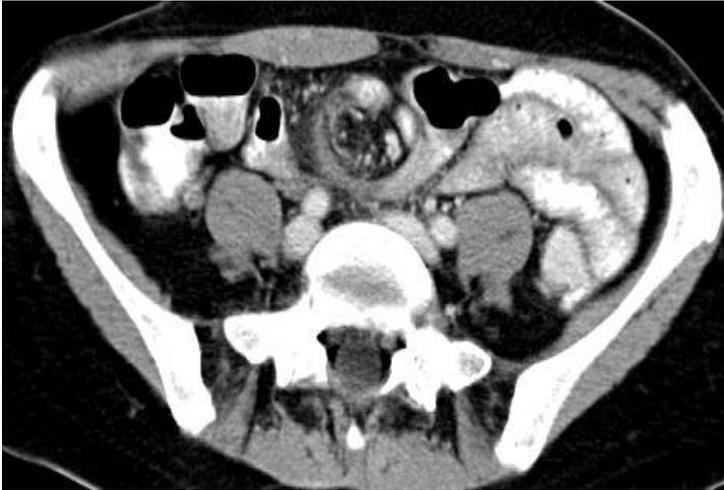


Abb. 3.55: Torsion Mesenterialpol, 71-jährige Patientin, Nachweis des „Whirlzeichen“, Torsion des Mesenterialpoles und schmale umliegende Darmschlingen



Abb. 3.56: Volvulus Ileum, 32-jährige Patientin, Nachweis einer Torsion der Darmschlingen, freie Flüssigkeit und eine niedrige Kontrastmittelaufnahme



Abb. 3.57: Volvulus Zäkum, 62-jährige Patientin, Nachweis eines luftgefüllten und distendieren Zäkums

3.18 Ulcus duodeni und Ulcus im Bereich des Zökals

Ein Ulcus ist eine Erosion der Mukosa des Gastrointestinaltraktes. Häufig findet man Ulcera im oberen Verdauungstrakt (Ösophagus, Magen, Duodenum). Für die Entstehung eines Ulcus' gibt es verschiedene Risikofaktoren, wie z.B. eine Fehlbesiedlung mit *H. pylori*, ein erhöhter Konsum von Alkohol, Kaffee, scharfem Essen, Stress, Reflux und/oder Medikamentenabusus (z.B. NSAR). In der Regel folgt eine konservative Behandlung mit einem Protonenpumpeninhibitor (PPI) und eine Behebung der auslösenden Ursache. Ein Ulcus kann u.a. eine Blutung und/oder eine Perforation hervorrufen (Shiotani et al. 2002).

In dieser Studie litten insgesamt 4 Patienten (4 männliche Patienten, Durchschnittsalter: 66,3 Jahre) an einem Ulcus des Gastrointestinaltraktes als Ursache für ein akutes Abdomen in der CT. Drei Ulcera waren im Bereich des Duodenums lokalisiert und ein Ulcus im Bereich des Zökals. Bei zwei Patienten mit einem Ulcus war eine Blutung im Darmlumen in der CT nachweisbar.

Die Punktprävalenz für das Krankheitsbild „Ulcus des Gastrointestinaltraktes“ betrug 0,7%.

Abbildung 3.58 zeigt die bildmorphologische Analyse in der CT.

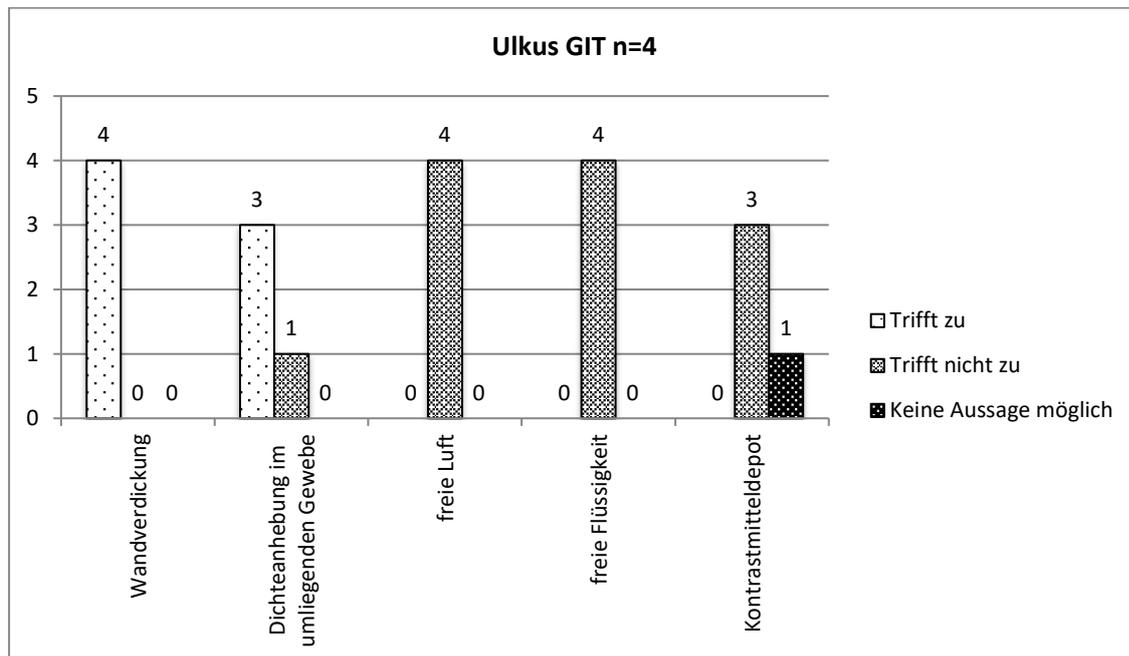


Abb. 3.58: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ulcus im Bereich des Gastrointestinaltraktes“ in der CT

Für diese Auswertung sind folgende Kriterien laut Literatur charakteristisch:

1. Darmwandverdickung
2. Dichteanhebung im umliegenden Gewebe
3. freie Luft
4. freie Flüssigkeit
5. Kontrastmitteldepot

In dieser Studie konnte bei allen vier Patienten eine „Darmwandverdickung“ im Bereich des Ulkus in der CT gesehen werden (100,0%). In drei Fällen lag zusätzlich eine „Dichteanhebung im umliegenden Gewebe“ vor (75,0%). „Freie Luft“, „freie Flüssigkeit“ und ein „Kontrastmittel-Depot“ konnten nicht nachgewiesen werden (0,0%). Ein Patient wurde aufgrund seiner gesundheitlichen Situation nativ (keine Kontrastmittelgabe) untersucht (25,0%).

3.19 Unspezifischer Bauchschmerz

Häufig leiden Patienten unter der Symptomatik eines akuten Abdomens, aber trotz intensiver Betreuung und Diagnostik kann keine Ursache gefunden werden (Jordan et al. 2010).

In dieser Studie zeigten sich bei insgesamt 22 Patienten (9 männliche Patienten, 13 weibliche Patientinnen, Durchschnittsalter: 59,4 Jahre) nach Sichtung des Bildmaterials und der Patientenhistorie kein Korrelat im Sinne einer Darmpathologie, welche mit der angegebenen Symptomatik übereinstimmt.

Diese 22 Patienten werden an dieser Stelle erwähnt und in der Diskussion noch einmal aufgegriffen. Es wurden keine bildmorphologischen Kriterien formuliert, sondern es handelt sich um eine Ausschlussdiagnose.

Die Punktprävalenz für diese Patientengruppe liegt in dieser Studie bei 4,0% in der CT.

3.20 Platzbauch

Bei einem Platzbauch handelt es sich um eine Diskontinuität einer Laparotomienarbe mit eventuellem Prolaps von Eingeweiden (Martin 2015).

Abschließend sei hier ein Patient dieser Studie (männlich, 76 Jahre) erwähnt, welcher nach einer Ileostomarückverlagerung an einem Platzbauch litt.

Auf eine bildmorphologische Analyse wurde verzichtet. Die Gesamtprävalenz lag in dieser Studie bei 0,2%.

Die Abbildung 3.59 zeigt diese Situation in Form von Darmschlingen, die der Haut auf- und anliegen.



Abb. 3.59: Platzbauch, 76-jähriger Patient, deutlicher Nachweis einer Diskontinuität und Darmschlingen der Haut an- und aufliegend

4. Diskussion

Die vorliegende Studie wurde durchgeführt, um eine Analyse zu erstellen, die die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten eines akuten Abdomens aufgrund einer vorliegenden Darmpathologie in der CT präsentiert. Diese Ergebnisse werden als Studienprävalenz angegeben.

Nach den Ergebnissen von Gaus et al. (2017) ist die Aussagekraft über Ergebnisse mit geringen Gesamtpatientenzahlen eingeschränkt beurteilbar. Dies soll im Zusammenhang unserer Ergebnisse berücksichtigt werden.

Das zugrundeliegende Patientenkollektiv ergibt sich aus den CT-Indikationen und bildet daher die allgemeine Bevölkerung nicht ab.

4.1 Ileus

Patienten mit einem akuten Abdomen hatten laut dieser Studie eine Wahrscheinlichkeit von 11,3% (n=63) an einem Ileus (mechanisch oder paralytisch) zu leiden. Ein mechanischer Ileus lag in 7,9% der Fälle vor und ein paralytischer Ileus in 3,4%.

Nach Nicolaou et al. (2005) lag die Prävalenz an einem mechanischen Ileus mit dem Symptomkomplex „akutes Abdomen“ zu leiden bei 12-16%. Bei Nicolaou wurde die Diagnose erweitert als in unserer Studie durch Abdomenübersichtsaufnahme, Sonographie, CT und MRT erfasst. Leidet ein Patient an einem klinisch eindeutigen Ileus, stellt sich die Frage ob u.a. therapeutische Konsequenz aus einer veranlassten Bildgebung gezogen werden können, oder ob auf die Bildgebung präoperativ verzichtet werden kann. Durch diesen hochspekulativen Sachverhalt könnte die geringe Differenz der Prävalenzangaben erklärt werden.

In einer Arbeit von Matrawy et al. (2014), bei der 50 Patienten, ähnlich dieser Studie, eine CT nach abdominellen Beschwerden erhielten, wurde die Prävalenz eines Ileus unterschiedlichster Entitäten mit 40,0% angegeben. Eine weitere Studie von Schildberg et al. (2010) welche die Stufendiagnostik bei einem akuten Abdomen mit nachfolgender Diagnose evaluierte, arbeitete eine Prävalenz von 8% heraus. Die Streuung bezüglich der Häufigkeitsangaben in der Literatur kann möglicherweise an den verschiedenen Wegen, die zur Diagnosefindung führten, liegen. Es ist nicht zwingend nötig eine CT-Untersuchung durchzuführen, wenn andere Modalitäten ausreichen.

Bei einem mechanischen Ileus lag in 80,0% der Fälle Adhäsionen, Tumorgeschehen oder Hernien laut Federle (2010) vor. Diese Dissertation zeigte bei 36 Patienten Adhäsionen, bei 5 Patienten eine Peritonealkarzinose und bei 3 Patienten eine Hernie.

Diese Angaben machen 100,0% der Entität eines mechanischen Ileus aus. Die Differenz kann durch die niedrige Fallzahl erklärt werden.

Weiter waren 60,0 – 80,0% der Obstruktionen nach Delabrousse et al. (2003) im Bereich des Duodenums, Jejunums und Ileums zu finden. Unsere Angaben decken sich mit diesen Angaben.

Ein paralytischer Ileus war in unserer Studie mit 3,4% der Patienten in der CT angegeben. Eine häufige Ursache war der postoperative Ileus. In 5 von 19 Fällen lag diese Erkrankung vor (26,3%). In einer Studie von Sanfilippo et al. (2015) wurde die Inzidenz an einem postoperativen Ileus zu erkranken mit 10,0% angegeben. Die Erhöhung um den Faktor 2,6 könnte durch das Krankenhaus spezifische postoperative Management und durch die Erfahrung des behandelnden Arztes erklärt werden. Bei unklaren Situationen oder Komplikationen postoperativ ist die CT indiziert.

In der vorliegenden Studie fiel auf, dass bei einem paralytischen Ileus insgesamt 3 Patienten falsch positiv mit einem mechanischen Ileus befundet wurden (4,8%). Durch nicht eindeutige Zeichen in der Bildgebung ist diese dennoch niedrige Rate zu begründen.

Um zu der Diagnose eines mechanischen Ileus aufgrund von Adhäsionen, Peritonealkarzinose oder einer Hernie zu kommen, müssen spezielle Bildkriterien betrachtet werden, die eine Unterscheidung zu einem paralytischen Ileus erlauben. Zutreffende und diagnosebildende Merkmale bei allen Formen des mechanischen Ileus waren eine „Dilatation größer 2,5 cm proximal der Stenose“ (94,4%), eine „Spiegelbildung“ (94,4%) und die „Detektion von Hungerdarm“ (97,7%).

Für die Unterteilung fanden sich bei Adhäsionen in der CT in 80,6% der Fälle eine „Transitionszone“, eine „niedrige Kontrastmittelaufnahme“ in 50,0% der Fälle, eine „Darmwandverdickung“ in 38,9% der Fälle und ein „Adhäsionsband“ in 69,4% der Fälle. Ein unspezifisches Bildmerkmal, wie eine „Darmwandverdickung“ oder eine „niedrige Kontrastmittelaufnahme“, hat somit eine niedrige Gewichtung in der Befundung, kann aber in Zusammenschau aller Informationen eine Verdachtsdiagnose stützen.

Bei einer Peritonealkarzinose waren in 60,0% der Fälle „multiple Transitionszonen“ und „Omentummassen“ zu sehen. Eine Aussagekraft in Hinblick auf die Bewertung dieser Bildkriterien ist aufgrund der niedrigen Patientenanzahl (n=5) nur bedingt gegeben. Die Kriterien „multiple Transitionzonen“ und „Omentummassen“ können auf die Diagnose „Ileus“ hinweisen.

Eine Studie von Chen et al. (2015) untersuchte u.a. Bildkriterien in der CT bei einem mechanischen Ileus. Es zeigen sich Übereinstimmungen bei den Kriterien „Transitionszone“ (90,0%) und „Spiegelbildung“ (95,0%). Die Bildpunkte „Dilatation“

und „Hungerdarm“ wurden nicht berücksichtigt, sondern in Form einer Angabe des „Grades der Obstruktion“ vereint. Weiter wurden „Aszites“ (80,0%), die „Imbibierung des umliegenden Fettgewebes“ (66,7%), eine „Pneumatosis intestinalis“ (3,3%) und „Gas in der Portalvene“ (1,7%) untersucht. Diese Ergebnisse sind geeignet, um anzugeben, welche Bildmorphologien eine hohe Aussagekraft bei der Befundung eines mechanischen Ileus' haben.

Wenn ein Ileus vorliegt, die Entität keine mechanische Genese war, deuten „fehlende Transitionszonen“ (84,2%), „keine Obstruktion“ (84,2%), „symmetrische Dilatation“ (78,9%) und eine „verlängerte Kontrastmittelzeit oral“ (57,9 %) auf die Diagnose eines paralytischen Ileus' hin. Diese vier Kriterien sind diagnostetypisch. Die Gabe von Kontrastmittel sollte bei Nichtvorliegen einer Kontraindikation durchgeführt werden.

4.2 Darmperforation

Patienten mit einem akuten Abdomen hatten laut dieser Studie eine Prävalenz von 8,8% (n=49) an einer Darmperforation in der CT erkrankt zu sein.

In einer Studie von Hines et al. (2013) über eine Perforation im Bereich des Dünndarms in der CT als Ursache eines akuten Abdomens wurde eine Prävalenz von 0,4% angegeben. Hines schlussfolgerte diese Angabe mit Hilfe von Patientenfallberichten mit einer Gesamtzahl von 13 Patienten. In unserer Studie zeigte sich eine Perforation im Dünndarmbereich in 2,0% der Fälle bei einer absoluten Patientenfallzahl von n=49. Die Divergenz dieser Prävalenzen könnte durch eine größere Fallzahl in unserer Studie zusammenhängen.

Die Angaben einer Prävalenz zu den Bereichen „Gastroduodenal“ und „Dickdarm“ sind vergleichbar. In unserer Studie betrug die Gesamtprävalenz unabhängig der Ursache einer Perforation 4,5% für den Bereich „gastroduodenal“ und für den Bereich „Dickdarm“ 2,2%.

Eine Studie von Kim et al. (2004) beschrieb die Prävalenz einer Darmperforation nach einem traumatischen Ereignis mit 5,0% im Vergleich zu unserer Prävalenz von insgesamt 8,8%. Kim schloss 57 Patienten nach einem Bauchtrauma mit anschließender CT-Untersuchung ein und evaluierte sowohl Perforationsort, als auch bildmorphologische Kriterien. In unserer Studie zeigten 5 von 49 Patienten nachweislich eine abdominelle Traumaanamnese. Dieser Sachverhalt kann für die abweichenden Prävalenzangaben zwischen Kim und der vorliegenden Studie ursächlich sein.

Im Hinblick auf unsere bildmorphologische Analyse kann gezeigt werden, dass sowohl „freie Luft“, „freie Flüssigkeit“, ein „Kontrastmittele extravasat“ als auch eine

„Entzündungsreaktion im umliegenden Gewebe“ zur Diagnosefindung genutzt werden können. Mit einem Vorliegen von 87,8% konnte das Kriterium „freie Luft“ in der CT bei einer Darmperforation gesehen werden. In 91,8% der Fälle konnten zusätzlich die Kriterien „freie Flüssigkeit“ und „Entzündungsreaktion im umliegenden Gewebe“ nachgewiesen werden. Ein „Kontrastmittelextravasat“ (in 27,6% der Fälle) nach einer oralen Kontrastmittelgabe wurde seltener beschrieben. Eine „Kontrastmittelfahne“ unterstreicht eine Leckage eines Hohlorgansystems. Viele Patienten erhalten kein Kontrastmittel während der CT-Untersuchung, weshalb dieses Kriterium oft nicht miteinbezogen werden kann (siehe Kap. 4.20 „Genauigkeit CT und Kontrastmittel“). Eine Arbeit von Lee et al. (2016) beschäftigte sich mit die Rolle der CT bei atraumatischer Darmperforation. Lee führte eine retrospektive Analyse mit einem Patientenkollektiv durch, welches an einer chirurgisch gesicherten Darmperforation litten. Aus vorliegenden CT-Bilder arbeitete Lee heraus, dass die Kriterien „freie Luft“ in 97% der Fälle, „freie Flüssigkeit/Aszites“ in 89% der Fälle, eine „Darmwandunterbrechung“ in 84% der Fälle und eine „Darmwandverdickung“ in 72% der Fälle vorlagen. Es wurden weitere spezifische Kriterien, wie „Lokalisation und Verteilung der freien Luft“ (u.a. Ligamentum falciforme, Ligamentum teres, etc.) hinzugezogen und bei Kombination von einer „Darmwandunterbrechung“ und einer „Darmwandverdickung“ eine Sensitivität von 95% und Spezifität von 93% angegeben. In der Studie von Kim konnte eine „extraluminale Luftansammlung“ in 80% der Fälle, eine „Darmwandverdickung“ in 70% der Fälle, „freie Flüssigkeit“ in 85% der Fälle und eine „sichtbare Darmwandunterbrechung“ in 25% der Fälle in der CT nachgewiesen werden. Kim unterteilte sein Patientenkollektiv in eine „frühe“ und eine „späte“ Untersuchungsgruppe. Oben genannte Werte stammen aus seinem Kollektiv „spät“. Trotz unterschiedlicher Zusammensetzung der Patientenkollektive, aber gleicher Erkrankung und Untersuchung können vergleichbare Ergebnisse eruiert werden.

4.3 Mesenteriale Ischämie

Mit einer Häufigkeit von 6,3% (n=35) lag eine Darmischämie bei Patienten mit einem akuten Abdomen in der CT vor. Laut Palfy (2015) betrug die Prävalenz 0,1% bei hospitalisierten Patienten. Palfy korrelierte seine Daten nicht mit der CT und erhobt seine Daten retrospektiv über einen Diagnoseschlüssel. Nach Schildberg et al. (2010) lag die Häufigkeit bei 1% an einer mesenterialen Ischämie zu leiden. Schildberg untersuchte 444 Patienten, die ebenfalls an einem akuten Abdomen litten, hinsichtlich der Stufendiagnostik in der Klinik und konnte u.a. Prävalenzen in Hinblick auf die Ursachen treffen. Es fällt auf, dass in unserer Studie die Prävalenz höher ist. Die

inhomogene Verteilung der Untersuchungskollektive sei hier als möglicher Grund anzuführen.

Eine Darmischämie kann in eine Ischämie des arteriellen Schenkels oder des venösen Schenkels unterteilt werden. Eine arterielle Ischämie liegt häufiger vor als eine venöse Ischämie. Ebenfalls kann ein Verschluss der Arteria mesenterica superior (AMS) häufiger nachgewiesen werden, als ein Verschluss der Arteria mesenterica inferior (AMI). In unsere Studie war die AMS in 88,5% der Fälle betroffen und in 11,5% der Fälle die AMI.

Palfy sprach von einer Inzidenz von 3,0 – 15,0% der Fälle an einer venösen Thrombose im Gastrointestinaltrakt zu erkranken und von weniger als 10,0% der Fälle an einer NOMI (non-occlusive mesenteric ischaemia). In unsere Studie lag die Häufigkeit der Ursache einer Ischämie bei 8,8% für einen venösen Thrombus und bei 11,8% für eine NOMI. Diese Angaben sind ebenfalls vergleichbar mit Angaben aus einer Arbeit von Lehtimäki et al. (2015). Lehtimäki untersuchte 136 Patienten mit einer mesenterialen Ischämie im Hinblick auf die Ätiologie der Ischämie in der CT.

Auffällig ist, dass ein Patient unserer Studie trotz eindeutiger bildmorphologischer Kriterien (alle Merkmale zutreffend in der CT) als arterielle Ischämie befundet wurde und nachträglich im Operationssaal kein Korrelat gefunden wurde (falsch-positiv-Rate: 2,9%).

Bei einer arteriellen Ischämie fand sich in 80,8% der Fälle eine „Darmwandverdickung“. In 69,6% der Fälle konnte der „Verschluss der AMS“ detektiert werden und in 100% der Fälle der „Verschluss der AMI“. Eine „Inflammation als Zeichen einer Dichteanhebung“ wurde in 57,5% entdeckt. Falls der Patient Kontrastmittel während der CT erhielt, fand sich in 69,2% der Fälle eine „niedrige Kontrastmittelaufnahme“ des Darms. „Dilatierte Darmschlingen“ wurden in 92,3% der Fälle nachgewiesen. Eine „Pneumatis intestinalis“ wurde lediglich bei 15,4% der Fälle gefunden. Richtungsweisend sind somit eine unspezifische „Darmwandverdickung“, eine „Detektion des Verschlusses in der arteriellen Phase“ der CT, eine „niedrige Kontrastmittelaufnahme“ des Gastrointestinaltraktes und „dilatierte Darmschlingen“. Eine Arbeit von Wong et al. (2013) hatte u.a. in der CT 6 Kriterien („Darmwandverdickung“, „KM-Aufnahme“, „Aszites“, „Pneumatis intestinalis“, „Darmatonie“ und „mesenteriales Ödem“) bei einer Darmischämie aufgrund eines Verschlusses der AMS oder VMS untersucht. Die AMI oder VMI wurden von Wong nicht eingeschlossen. Unsere Ergebnisse und Wong's Ergebnisse sind vergleichbar. Eine „Pneumatis intestinalis“ ist ein seltenes Bildkriterium, welches unspezifisch ist. Wenn eines „Pneumatis intestinalis“ vorliegt, zeugt dies von einer infausten Ischämie mit intramuraler Gasbildung.

Bei einer venösen Ischämie fand sich in unserer Studie in 100,0% der Fälle eine „Darmwandverdickung“ und ist somit ein unspezifisches, aber wichtiges Bildzeichen. Ein „venöser Verschluss“ konnte in 42,9% der Fälle identifiziert werden und wird, falls nachweisbar, als diagnoseweisend gewertet. Eine „Dichteanhebung in Folge einer Inflammation“ zeigte sich zu 28,6%. Dieses Ergebnis suggeriert, dass es eher selten erkannt wird und wenig Gewicht in der Befundung hat. Nach Kontrastmitteldgabe hatten 71,4% aller Patienten eine „niedrigere Kontrastmittelaufnahme“ des Gastrointestinaltraktes. Ein wichtiges weiteres Kriterium ist die „Dilatation des Darmrohres“ in 85,7% der Fälle. Eine „Pneumatosis intestinalis“ konnte in der CT nicht nachgewiesen werden und wird auch in diesem Fall als unspezifisch beurteilt.

4.4 Kolitis

In dieser Studie lag die Prävalenz bei 6,1% (n=34) an einer Kolitis zu leiden. In der Literatur wird von einer unterschätzten Prävalenz bei Kolitiden, insbesondere infektiöse Kolitiden, gesprochen. Die Inzidenz werde aufgrund der zunehmenden Bevölkerungsdichte und vor allem der Dichtezunahme in Ballungsgebieten stetig steigen und in Zukunft an Wichtigkeit zunehmen (Aboutaleb et al. 2014).

In unserer Studie wurde aufgrund des Patientenkollektivs und derer Diagnosen die Kolitis in 4 Ursachen unterteilt (ischämische, infektiöse, pseudomembranöse Kolitis und Kolitis aufgrund von NSAR-Abusus).

Laut der bildmorphologischen Auswertung sind sichere und häufig zu findende Bildmerkmale bei einer infektiösen Kolitis und NSAR-Kolitis in der CT eine „Darmwandverdickung“ (100,0%), ein „Luft-Flüssigkeit-Spiegel“ (100,0%) und eine „Dichteanhebung perikolisch“ (88,3%). Weniger Nachdruck haben entdeckte „Ulzerationen“ (5,9%). Ein „Aszites“ konnte in 47,1% der Fälle bei der Befundung beschrieben werden, ist aber unspezifisch und nicht diagnosetypisch. Das Bildkriterium „erregerspezifischen Lokalisation“ wird als vernachlässigbar eingestuft und ist aufgrund fehlender Probenentnahme selten anwendbar (in lediglich 11,8% der Fälle wurde eine Probe entnommen).

Bei der Kolitis aufgrund einer Ischämie sind eine „Darmwandverdickung“ (100,0%), eine „Dichteanhebung perikolische“ (50,0%), ein „Luft- Flüssigkeits-Spiegel“ (50,0%), und ein „Verlust der Haustrierung“ (50,0%) richtungsweisend in der Befundung. „Freie Flüssigkeit parakolisch“ (25,0%), eine „Darmwandeinblutung“ (0,0%) und eine „Kontrastmittelformation aus hyperdenser Serosa/Mukosa und hypodenser Submukosa“ (0,0%) sind selten bis nicht nachweisbar und werden ebenfalls als

unspezifisch bei der Kolitis in der CT eingestuft. In unsere Studie war die Fallzahl von n=4 zu niedrig, um eine validere Statistik zu erreichen.

Für die pseudomembranöse Kolitis zeigt sich, dass die Kriterien „punktueller submuköser Ödeme“ (als Zeichen einer Darmwandverdickung) (88,9%) und ein „Aszites“ (88,9%) in der CT registriert werden kann. Wenn ein „Akkordeonzeichen“ (Alternierend hoher/niedriger Kontrast) (44,4%) und das „Kokardenzeichen“ (Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast) (44,4%) ebenfalls nachweisbar sind, ist die Kombination dieser vier Bildmerkmale diagnoseweisend. Selten ist eine „Pneumatosis coli“ (11,1%) und „Luft in der Portalvene“ nachweisbar (0,0%). Diese Bildzeichen sind selten in der CT zu finden. Wenn sie aber vorliegen, handelt es sich um ernst zu nehmende Bildkriterien, die eine Erkrankung der Darmwand mit Verlust der Barrierefunktion anzeigen. Zur Diagnose sind sie jedoch nicht unabdingbar. Eine Studie von Plataras et al. (2015) beschäftigte sich mit dem Vergleich von infektiösen, inflammatorischen und ischämischen Kolitiden in der CT im Hinblick auf Bildmerkmale. Die Ergebnisse hinsichtlich „Darmwandverdickung“ und „Kokardenzeichen“ decken sich mit den vorliegenden Ergebnissen. Abweichungen gibt es bei den Bildpunkten „Aszites“ und „Akkordeonzeichen“, welche in unserer Studie wesentlich häufiger gesehen wurden, als bei Plataras. Als Gründe seien erneut Unterschiede in der Zusammensetzung der Patientenkollektive zu nennen. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass es noch weitere Ursachen, die zu einer Kolitis führen, gibt, die bei größerer Fallzahl reevaluiert werden könnten (Barral et al. 2015).

4.5 Nahtinsuffizienz

In 2,9% der Fälle (n=16) lag eine Nahtinsuffizienz als Ursache des akuten Abdomens in der CT zugrunde. In einer Studie von Kern (1982) wurde die Gesamtprävalenz mit etwa 7,0% der Fälle angegeben. Kern berücksichtigte in seiner Studie Nahtinsuffizienzen bundesweit anhand eines freiwilligen Fragebogens. Diese Modalität gleicht nicht unserem Vorgehen, weshalb eine höhere Prävalenz in Kern's Arbeit beschrieben wurde. Eine Übersichtsarbeit über das Thema Nahtinsuffizienz aus radiologischer Sicht von Bundy et al. (2011) beschrieb die Inzidenz einer Nahtinsuffizienz mit 5 bis 15% in Bezug auf die Zahl der Operationen. Auch hier sei erwähnt, dass nicht jede Nahtinsuffizienz zu einem akuten Abdomen führt und anschließend zu einer CT-Untersuchung.

Indirekte Bildzeichen in der CT sind identisch mit denen bei einer Darmperforation. Hinweisend auf eine Nahtinsuffizienz sind „freie Luft“ (93,8%), „freie Flüssigkeit“

(100,0%) und eine „Dichteanhebung im umliegenden Gewebe als Zeichen einer Entzündungsreaktion“ (93,8%). Ein „Kontrastmittelausfluss“ ist paradoxerweise selten zu finden (25,0%).

Kauv et al. (2015) beschäftigte sich in einer Studie ebenfalls mit der bildmorphologischen Analyse in der CT von Anastomoseninsuffizienzen in der kolorektalen Chirurgie. Kauv ging detaillierter auf den Bezug von Flüssigkeitsansammlungen und Verteilung ein. Unsere Ergebnisse decken sich mit denen von Kauv in vielen Punkten. Auffällig ist, dass laut Kauv ein „Kontrastmittelaustritt“ wesentlich häufiger nachgewiesen wird und eine höhere Gewichtung während der Befundung erhielt.

Bei unseren Patienten mit einer Nahtinsuffizienz kann über die demographischen Daten diskutiert werden. Von insgesamt 16 Patienten waren 12 männliche Patienten (75,0%). Hypothetisch kann behauptet werden, dass männlich Patienten z.B. Betruhe und/oder die Empfehlung zur körperlichen Schonung nicht konsequent einhalten, wie es Patientinnen hypothetisch tun würden. Studien zu dieser Aussage fehlen bisher in der Literatur, weshalb hier auch von einem Zufall ausgegangen werden könnte. Zusätzlich sei erwähnt, dass ein Patient falsch positiv in der CT als Nahtinsuffizienz befundet wurde und in der anschließenden OP kein Korrelat gefunden werden konnte (falsch-positiv-Rate: 6,3%).

4.6 Enteritis

Die Gesamtprävalenz an einer Enteritis beim akuten Abdomen zu leiden lag bei 1,6% der Fälle (n=9). Eine Enteritis jeglicher Genese ist eine häufige Erkrankung, die aber selten zu einer CT führt. In der Literatur ist es nicht möglich ähnliche Studienverhältnisse zu finden, um Prävalenzen zu vergleichen. Laut European Centre for Disease Prevention and Control (2013) ist die Inzidenz der meldepflichtigen Enteritiden rückläufig bzw. konstant.

Eine Enteritis war in dieser Studie schwierig ausschließlich durch Bildkriterien in der CT zu diagnostizieren. Eine „Darmwandverdickung/Villusverdickung“ (100,0%) lag immer vor. Ein „Aszites“ (44,4%) und ein „normaler Appendix“ (66,6%) sind bedingt wegweisend. Das Kriterium „prominente Lymphknoten“ (11,1%) und eine „Pneumatis intestinalis“ (0,0%) werden mit wenig Gewicht in der Befundung gewertet. Nur in Zusammenschau der Patientenhistorie kann die Diagnose treffend gestellt werden. An dieser Stelle sei noch einmal auf die Wichtigkeit aller relevanten Angaben, wie u.a. kurze Anamnese und auffällige Befunde, auf dem Anforderungsschein für eine Untersuchung hingewiesen. Anzumerken ist, dass eine Enteritis in der Regel nach

Anamnese, klinischem Verlauf und Abstrichen diagnostiziert werden kann und die Patienten oft ein CT bezüglich einer anderen Fragestellung bekamen (Caspary 2006).

4.7 Gastritis

In dieser Studie lag die Prävalenz an einer Gastritis zu leiden bei 1,1% der Fälle (n=6). In der Regel erhalten Patienten mit akuten Magenschmerzen keine CT (Ausnahme: u.a. Ausschluss einer Neoplasie, Fokussuche). Die Erkrankung Gastritis ist somit schwer mit aktuellen Prävalenzen im Hinblick auf das Diagnostikum „CT“ zu vergleichen.

In der CT ist eine „Magenwandverdickung“ bei allen Patienten zu sehen (100,0%). Eine „niedrige Kontrastmittelaufnahme“ (16,7%) und einen „Halo-Ring“ (Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast) (0,0%) sind selten bis gar nicht nachzuweisen. Anzumerken sei, dass 33,3% der Patienten aufgrund ihres klinischen Zustandes kein Kontrastmittel erhielten. Dementsprechend lag eine bedingte Beurteilbarkeit hinsichtlich dieses Bildmerkmals vor. Eine „murale Gasbildung“ (33,3%) und „ein/e detektierte/r Erosion/Ulkus“ (50,0%) können hinweisend auf eine Gastritis sein.

In einem Artikel von Horton et al. (2003) ging es um die Rolle der CT bei Magenerkrankungen. Horton und Fishman diskutierten ähnliche Bildkriterien wie jene in unserer Studie. Horton und Fishman kamen zu dem Schluss, dass die CT wegweisend sein kann, aber in der Regel andere diagnostische Untersuchungen, wie z.B. die Endoskopie, zur Verfügung stehen, die eine bessere Aussagekraft haben. Zusätzlich sei erwähnt, dass ein Patient falsch positiv in der CT diagnostiziert wurde. Die Bildkriterien waren bei diesem Patienten nicht eindeutig zutreffend und eine anschließende ÖGD schloss das Vorliegen einer Gastritis aus (falsch-positiv-Rate: 16,7%; 1 aus 6 Patienten).

4.8 Ogilvie-Syndrom

Das Ogilvie-Syndrom ist eine seltene Erkrankung. Interessanterweise lag die Prävalenz in unserer Studie bei 1,6% der Fälle (n=9). Laut einer Studie von Kirchberg et al. (2010) wurden bisher keine Angaben zur Prävalenz gemacht, die Komplikationsrate sei hoch und die Letalität ebenfalls. Definitionsgemäß handelt es sich um eine idiopathische Erkrankung, doch laut Kirchberg hatten 87% aller Betroffenen eine Grunderkrankung in Form einer koronaren Herzerkrankung, einem arteriellen Hypertonus und/oder eines Diabetes mellitus Typ 1. Weiter beschrieb

Kirchberg, dass sich Patienten mit einem Ogilvie-Syndrom vermehrt in der postoperativen Phase befanden. Verglichen mit anderer Darmpathologien dieser Studie sei festzuhalten, dass vor allem in Gruppe 1 „akutes Abdomen“ eine deutlich höhere Prävalenz festzustellen ist.

Wir sind der Erstbeschreiber einer Prävalenz eines Ogilvie-Syndroms als Ursache eines akuten Abdomens in der Computertomographie mit 1,6%.

Bildmorphologisch zeigt sich in jedem Fall eine „massive Dilatation des Kolons“ (100,0%), eine „Atonie des Kolons“ (100,0%) und „keine Obstruktion“ (100,0%). Eine „Koprostase“ liegt ebenfalls häufig vor (88,9%). Ein Gegenüberstellen zur echten Darmobstruktion hilft bei der Diagnosestellung. In einer Arbeit von Choi et al. (2008) wurden 8 CT-Datensätze von Patienten mit einem Ogilvie-Syndrom untersucht. Choi zog Schlüsse über die Wichtigkeit der CT. Choi untersuchte u.a. auch das Bildkriterium „Dilatation des Kolons“ bei nicht Vorliegen einer Obstruktion. Choi's Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen unserer Studie. Eine zügige CT bei Verdacht auf ein Ogilvie-Syndrom hat die höchste Effizienz dieses zu diagnostizieren, laut Choi.

Vanek et al. (1986) diskutieren demographische Daten in ihren Arbeiten. Laut Vanek lag der Altersgipfel um das 60. Lebensjahr und es waren tendenziell mehr Männer als Frauen (60% vs. 40%) von dem Ogilvie-Syndrom betroffen. Unsere Ergebnisse unterstreichen die beschriebenen Geschlechterverhältnisse von Vanek (55,6% männliche Patienten vs. 44,4% weibliche Patientinnen). Das Durchschnittsalter liegt in unserer Studie mit 73,6 Jahre etwas höher. Erneut möchten wir die hohe Anzahl von insgesamt 9 Patienten mit einem Ogilvie-Syndrom in der CT in dieser Studie betonen.

4.9 Divertikulitis

Eine häufige Ursache für ein akutes Abdomen ist eine Divertikulitis. Die Gesamtprävalenz lag in unserer Studie bei 4,1% (n=23). In einer Studie von Schildberg et al. (2010) wurde die Prävalenz mit 7% angegeben. Schildberg untersuchte 444 Patienten mit dem Symptomkomplex „akutes Abdomen“. Schildberg's Schwerpunkt lag in einer Evaluation einer Stufendiagnostik. Es kann von einem ähnlichen Studiendesign ausgegangen werden und beide Prävalenzangaben sind somit vergleichbar. In Patientengruppe 1 „akutes Abdomen“ decken sich beide Prävalenzangaben. In der Summe beider Patientengruppen lässt sich eine niedrigere Häufigkeit beziffern. Gründe seien eine andere Zuweisung zur CT, z.B. nicht durch das Kriterium „abdominelle Schmerzen“, sondern auch „Linksseiten-Appendizitis“ oder „Unterbauchschmerz linksseitig“ etc.

Nach Kathrein et al. (2009) sind 80% der Patienten mit einer Divertikulitis älter als 50 Jahre. Diese Aussage wird durch unsere Ergebnisse unterstrichen. In 73,9% der Fälle waren Patienten dieser Studie älter als 50 Jahre. Das Durchschnittsalter lag insgesamt für beide Patientengruppen bei 60,4 Jahren.

Zutreffende Bildmerkmale in der CT bei Divertikulitiden sind eine „Darmwandverdickung“ (100,0%) und eine „Verdickung der Basis des Mesokolons“ (95,7%). Zur Unterscheidung, ob eine gedeckt perforierte, offene oder nicht perforierte Divertikulitis vorliegt, eignen sich die Bildkriterien „freie Flüssigkeit“ (64,3% bei offen und gedeckt perforiert) und „freie Luft“ (57,1% bei offen und gedeckt perforiert). Bei einer nicht perforierten Divertikulitis sind diese Kriterien nicht nachweisbar. Oft wird in der Literatur von „spezifischen Abszesslokalisationen“ gesprochen. Diese konnten in wenigen Fällen bestätigt werden: ein „perikolischer Abszess“ lag lediglich in 8,7% der Fälle vor, ein „intramuraler Abszess“ in 4,3%, ein „abdominal-pelviner Abszess“ in 8,7% und ein „Leberabszess“ in 0,0% der Fälle vor. Ebenfalls unspezifisch in der Befundung zeigen sich „Fistelgänge“ in der CT (4,3%).

Eine Studie von Dahmen et al. (2015) beschäftigte sich mit dem Stellenwert der CT bei einer akuten Divertikulitis. Dahmen empfiehlt eine CT nur bei auffälligen Krankheitsgeschehen und unklaren Verhältnissen.

Da in Patientengruppe 1 „akutes Abdomen“ ca. einer von 15 Patienten (6,6%) eine Divertikulitis hatte, rechnen wir der CT einen höheren Stellenwert als Dahmen et al. zu. Unsere Empfehlung stützt eine Arbeit von Ritz et al. (2011), welche retrospektiv beschrieb, dass 90,0% aller Patienten mit einer Divertikulitis eine CT während des Aufenthaltes im Krankenhaus von der Aufnahme über die Notfallambulanz bis zum Zeitpunkt der Therapie erhielten.

4.10 Koprostase

Eine Koprostase hat in der Regel bei gesunden, nicht multimorbiden Patienten keinen Krankheitswert. Treten Grunderkrankungen, hohes Alter oder bestimmte Medikamente hinzu, kann eine Verstufung Krankheitswert erlangen. Werden die Symptome so stark, dass ein „akutes Abdomen“ vorgetäuscht wird, gelangen die Patienten zur CT. In dieser Studie lag die Prävalenz an einer Koprostase zu leiden bei 1,4% (n=8). Interessant ist eine Studie von Schildberg et al. (2010) bezüglich der Prävalenz bei Koprostase. Laut Schildberg liegt sie bei 29% bei Patienten mit akutem Abdomen. Diese Angabe ist exponentiell höher als unsere Ergebnisse. Gründe könnten u.a. sein, dass eine Koprostase häufig als Nebenbefund beschrieben wird und unter Umständen bei Schildberg eingeschlossen wurden. Wie im Ergebnisteil beschrieben, konnte bei

insgesamt 8 von 15 Patienten dieser Studie ein Krankheitswert im Sinne einer Koprostase aufgrund der Patientenhistorie nachgewiesen werden.

Laut Hasenöhl (2014) leiden 15% aller Frauen und 5% aller Männer dauerhaft unter Koprostase. Hasenöhl's Angaben beziehen sich nicht auf Patienten, die einer CT-Untersuchung aufgrund einer Koprostase zugeführt wurden. Von diesen Patienten wird nur ein verschwindend geringer Teil im Leben ein akutes Abdomen ausbilden und eine CT-Untersuchung bekommen. Dieser geringe Teil ist in den Patientenkollektiv dieser Studie repräsentiert.

Bildmorphologisch zeigt sich bei allen Patienten „Kotsteine“ und eine „Verstuhlung“ (100,0%). Zusätzlich ist das Kolon in jedem Fall „dilatiert“ (100,0%). Sollten keine weiteren Bildmerkmale auffallen und die Patientenhistorie auf das Vorliegen einer Koprostase weisen, reichen diese Kriterien aus, um eine krankhafte Koprostase zu diagnostizieren. Wie Hasenöhl bereits beschrieb, muss bei einer Koprostase anerkannt werden, dass es sich um keine Befindlichkeitsstörung, sondern um eine Krankheit handelt.

4.11 Abszesse mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt

Die Gesamtprävalenz eines Abszesses mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt lag in unserer Studie bei 1,1% (n=6). In einer Arbeit von Rosen et al. (2003) wurde die Häufigkeit mit 2,8% bei Patienten mit einem akuten Abdomen in der CT angegeben. Rosen untersuchte 536 Patienten im Hinblick auf den Nutzen der CT in der Notaufnahme bei einem akuten Abdomen. Hier besteht ein Unterschied zwischen Rosen's und unserer Studie. Rosen untersuchte die Nützlichkeit der CT in der Notaufnahme. Wir untersuchten die Nützlichkeit der CT im Verlauf einer Therapie, die über die Notaufnahme hinausgeht. Unser Patientenkollektiv umfasst Patienten, welche ohne zusätzliche Informationen aus der Bildgebung nicht eindeutig therapiert werden konnten. Dieser Zusammenhang erklärt die Divergenz der Prävalenzangaben. Eine „begrenzte Flüssigkeitsansammlung“ ist ein allgemein gültiges Bildkriterium (100,0%) in der CT in der Diagnostik eines Abszesses. Zusätzlich kann bei Kontrastmittelgabe ein „Halo-Ring“ (Kontrastmittelaufnahme der Abszesskapsel) (83,3%) nachgewiesen werden und wird als diagnosestellend gewertet. Eine „Imbibierung des umliegenden Fettgewebes“ (66,7%) unterstreicht den Verdacht des Vorliegens eines Verhaltes. Eine „Gasbildung mit Bezug auf den Abszess“ kann nur in 33,3% der Fälle gesehen werden. Zusammenfassend kann ein Abszess anhand dieser Bildmerkmale sicher diagnostiziert werden. Eine Arbeit von Wiggermann et al. (2013) beschrieb die Darstellung und Drainage von Abszessen in der CT. Das CT mit

Kontrastmittel stellt die Methode der Wahl bei der Abszesslokalisation und kann im Hinblick auf die Therapie laut Wiggermann bei korrekter Platzierung einer Drainage einer chirurgischen Therapie gleichgesetzt werden.

In dieser Studie hatten sich alle Abszesse postoperativ ausgebildet (100,0%). In der Literatur werden verschiedene Angaben zur postoperativen Entstehung von Abszessen gemacht. Cinat et al. (2002) sprach von 53,0% bei postoperativen Patienten. Cinat arbeitete in seiner Studie an einer Evaluation über die erfolgreiche Drainage von Abszessen mit einer Fallzahl von 96 Patienten. Auffällig ist, dass keine Quelle von annähernd 100,0%, wie in unserer Studie, sprach. Gründe hierfür seien hypothetisch eine höhere Patientenzahl in weiteren Studien. In unserer Studie waren es lediglich 6 Patienten mit einem Abszess im Bereich der Gastrointestinaltraktes.

4.12 Chronisch entzündliche Darmerkrankungen

Der Morbus Crohn und die Colitis ulcerosa bilden die chronisch entzündlichen Darmerkrankungen. Die Gesamtprävalenz für eine chronische entzündliche Darmerkrankung als Ursache für das akute Abdomen in der CT lag bei 1,6% (n=9). Die Prävalenz für einen Morbus Crohn lag bei 0,9% (n=5). Für eine Colitis ulcerosa lag sie bei 0,7% (n=4). Leider gibt es keine Angaben zu der Prävalenz, die die Kriterien des akuten Abdomens und der CT beinhalten. Laut Siew (2014) lag die Prävalenz in England (stellvertretend für Deutschland) bei 0,21% für einen Morbus Crohn und bei 0,12% an einer Colitis ulcerosa zu erkranken. Siew's Arbeit beschäftigte sich mit der Epidemiologie dieser Krankheiten weltweit und im Speziellen mit dem Fokus auf den asiatischen Raum. Laut eines Übersichtsartikels über die Colitis ulcerosa von Ho et al. (2015) lag die Punktprävalenz bei 0,2% an einer Colitis ulcerosa zu erkranken. Diese Prävalenzangaben vergleichend, könnte der Schluss gezogen werden, dass sich die Studien gegenseitig bestätigen. Dies ist aber Zufall, da chronisch entzündliche Darmerkrankungen sich in der Regel durch wiederkehrende Durchfälle manifestieren. Komplikationen wie Fisteln und Abszesse können zum Entzündungsschub führen. Ein Entzündungsschub selbst, bei bereits bekannter Diagnose der chronisch entzündlichen Darmerkrankung wird in der Regel problemlos als solcher erkannt, ohne die Brückendiagnose „akutes Abdomen“. Dieser Zusammenhang sorgt somit für verschieden Patientenkollektive und somit divergierende Schlussfolgerungen. Erwähnenswert ist, dass es einen starken Gradienten im Hinblick auf die Inzidenz und Prävalenz zwischen der westlichen Welt und dem asiatischen Lebensraum gibt. Zu den sicher nachweisbaren Bildkriterien in der CT bei einem Morbus Crohn gehören die „asymmetrische Darmwandverdickung“ (100,0%), ein „Halo-Zeichen“ (Mukosa

hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast, Muskularis hoher Kontrast) (100,0%) und eine „mesenteriale Dichteanhebung als Zeichen eine Inflammation“ (100,0%). Da alle Patienten sich in der akuten Phase (Schub) der Erkrankung befanden, fällt das Kriterium „Verlust der Schichtbildung“ im Hinblick auf die Gewichtung während der Befundung weg. Die Kriterien „Fisteln“ (0,0%), „Abszesse“ (0,0%), „Gefäßproliferation“ (0,0%) und „Lymphadenopathie“ (0,0%) können hinweisend auf einen Morbus Crohn sein, wurden aber in unserer Studie nicht nachgewiesen. Dos Santos et al. (2015) beschäftigten sich mit dem klinischen und radiologischen Bild eines Morbus Crohn in der CT. In ihrer Studie konnte eine „Halozeichen“ bei 67% der Patienten mit Morbus Crohn, eine „Darmwandverdickung“ bei 64% und eine „Dichteanhebung mesenterial“ (imbibiertes Fett) bei 41% der Patienten nachgewiesen werden. Vergleichend sind unsere Zahlenwerte absoluter, aber dieselbe Tendenz in beiden Arbeiten ist gegeben. Laut Dos Santos wurde zusätzlich eine „Gefäßproliferation“ bei 58% der Patienten und eine „Lymphadenopathie“ bei 50% zusätzlich in der CT gesehen. Bei diesen beiden Kriterien gibt es starke Unterschiede. Gründe können verschiedene Stadien der Erkrankung sein und/oder auch die Anzahl der Patienten.

Für die Colitis ulcerosa gilt, dass in der CT als diagnosehinweisend die Bildkriterien der „Lumeneinengung“ (100,0%), eine „symmetrische Darmwandverdickung“ (100,0%) und eine „Dichteanhebung perikolisch“ (50,0%) stehen. Eine „Halozeichen“ (50,0%) kann als wegweisend gewertet werden. „Pseudopolypen“ konnten nicht nachgewiesen werden und sind unspezifisch (0,0%). In einer Arbeit von Patel et al. (2012) über die Colitis ulcerosa analog des Studiendesigns von Dos Santos wurden vergleichbare Ergebnisse in Hinblick auf die Bildkriterien „Darmwandverdickung“ (100%), „Halo-Zeichen“ (74%) und „Dichteanhebung perikolisch“ (61%) erarbeitet. Weiter wurden von Patel die Kriterien „Lymphknoten“, „Durchblutung“ und „Darmwandschichtung“ untersucht.

4.13 Onkologische Darmerkrankungen

In dieser Dissertation lag die Gesamtprävalenz an einem Karzinom in der CT mit dem Symptomkomplex „akutes Abdomen“ zu leiden bei 1,3% (n=7). Diese Aussage ergab die statistische Auswertung. Zu diskutieren ist, ob die Symptome des akuten Abdomens primär von dem Tumor des Gastrointestinaltraktes ausging, oder es an der gesundheitlichen Gesamtsituation der Patienten lag, da zum Beispiel bei einem Patienten dieser Studie bereits ubiquitär Metastaseherde vorlagen. Weiter sei hier auf die Pathophysiologie eines Tumors des Gastrointestinaltraktes verwiesen. Klassischerweise führt eine Zunahme der Tumormassen, z.B. bei einem

Magenkarzinom, zu einer Verdrängung des umliegenden Gewebes und folglich zu einer Stenosierung. Dieser Vorgang kann zu einem Ileus führen, welcher sich in Symptomen eines „akuten Abdomens“ äußern kann. Dieser Zusammenhang erklärt, weshalb die 7 Karzinompatienten in dieser Studie enthalten sind. 3 Patienten hatten Karzinome im Bereich Sigma/Rektum. Diese Patienten litten u.a. auch an perianalen Blutabgängen. 4 Patienten litten an einem Magenkarzinom.

Da eine hohe Diversität der Tumore vorlag, konnte eine strukturierte bildmorphologische Analyse, analog anderer Darmpathologien, nicht durchgeführt werden. Begründet werden kann dies, u.a. durch die bereits erwähnten vielseitigen Symptome der Karzinome. Beispielsweise könnte ein Ulkustumor zu einer Perforation führen, welcher in der CT Bildkriterien einer Darmperforation erwarten ließe. Bei einem Tumor mit Ileusbildung wären analog Bildkriterien eines mechanischen Ileus in der CT nachweisbar. Somit müssen vorliegende Bildkriterien individuell betrachtet und beurteilt werden.

Prävalenzangaben sind in der Literatur nicht einheitlich angegeben. Fest steht, dass es zu einer Zunahme der Inzidenz und damit der Prävalenz kommen wird, aufgrund des demographischen Wandels und des Lebensstils (Eberhardt et al. 2013). Eberhardt befasste sich mit der Bildgebung von intestinalen Tumoren gesamtheitlich und ging vor allem auf Karzinome, welche bei der Befundung nicht sofort ins Auge des Betrachters fielen, ein. Der CT wird ein hoher diagnostischer Wert zu gerechnet, insbesondere bei Untersuchungen mit Kontrastmittelphasen, laut Eberhardt. Diese Aussage können wir mit dieser Dissertation unterstreichen.

4.14 Appendizitis

Die Gesamtprävalenz an einer Appendizitis in der CT mit der Folge eines akuten Abdomens zu erkranken, lag in dieser Studie bei 1,3% (n=7). Die Prävalenz erscheint niedrig, wenn bedacht wird, dass die Appendektomie bei einer Appendizitis mit ca. 135.000 Operationen pro Jahr in Deutschland zu einer der häufigsten Therapien des akuten Abdomens zählt (Sahm et al. 2011). Gründe für eine niedrige Gesamtprävalenz in dieser Studie sind, dass eine Appendizitis früh in der Diagnostik nach der Anamnese, körperlicher Untersuchung und Sonographie erkannt wird. Somit wird häufig auf eine CT verzichtet. Diesen Sachverhalt unterstreicht eine Studie von Schildberg et al. (2010). Schildberg untersuchte 444 Patienten mit dem Symptomkomplex „akutes Abdomen“ ähnlich diesem Studiendesign und benannte eine Prävalenz der Appendizitis mit 19%. Von diesen Patienten bekamen aber nur 14% ein CT. Verknüpfen wir nun die Angaben von CT und Appendizitis durch einfache

angewandte Statistik ergibt sich eine Gesamtprävalenz von 2,6%. Dieser errechnete Wert liegt in etwa in der Größenordnung unserer Studie.

Um eine Appendizitis in der CT zu erkennen hat sich gezeigt, dass die Bildkriterien „Dilatation des Appendix größer 7 mm“ (100,0%), „Dichteanhebung periappendikal“ (85,7%), „Kontrastmittelanreicherung“ (71,4%), „Wandverdickung“ (100,0%), „lokale Peritonitis“ (100,0%) und „freie Flüssigkeit periappendikal“ (85,7%) als sichere Bildkriterien gewertet werden können. Von geringerer Wertigkeit sind die Bildpunkte „Appendicolith“ (0,0%) und „freie Luft“ (14,3%).

Diese Erkenntnisse werden von Iacobellis et al. (2016) unterstrichen. Iacobellis untersuchte die Bildkriterien „dilatiertes Appendix“, „Wandverdickung“, „alternierende Kontrastmittelanreicherung“, „Arrowhead“-Zeichen“, „imbibiertes Fettgewebe“, „Abszessformationen“ und „Dichteanhebung periappendikal“.

Des Weiteren beschrieb Kirshenbaum et al. (2003) die CT als eine hochsensitive Untersuchungsmöglichkeit, welche eine hohe Potenz zur häufigeren Nutzung bei der Fragestellung nach einer Appendizitis besitze.

Es sei erwähnt, dass in dieser Studie vier von sieben Appendizitiden perforiert waren. Somit kann die Behauptung aufgestellt werden, dass ein Patient mit einer Perforation der Appendix häufiger einer CT-Untersuchung zugeführt wird, da er mit hoher Wahrscheinlichkeit das klinische Bild des akuten Abdomens präsentiert.

4.15 Appendalgitis

In dieser Studie lag die Gesamtprävalenz bei 0,5% (n=3) an einer Appendalgitis in der CT mit einem akuten Abdomen zu leiden. Laut einer Arbeit von Gourgiotis et al. (2016) fanden sich bei einem 1320 Patienten beinhaltenden Übersichtsartikel über die Ursachen des chirurgischen akuten Abdomens ebenfalls eine Häufigkeit von 0,6% für eine Appendalgitis als Diagnose. Diese Übereinstimmung hinsichtlich der Häufigkeit bei Betrachtung operierter Patienten sowie von Patienten, die wegen eines akuten Abdomens eine CT erhielten, könnte möglicherweise aufgrund der für diese Erkrankung unspezifischen klinischen Symptome beruhen. Bei akutem Abdomen und geringer spezifischer Symptome für den Auslöser, liegt die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Indikation zur CT gestellt wird, um die Ursache für das akute Abdomen zu erkennen und gezielt eine Therapie (Operation) planen zu können.

Als Zeichen in der CT sind eine „ovale parakolische Läsion mit fettähnlicher Dichte“ (100,0%) und eine „Darmwandverdickung“ (100,0%) diagnoseweisend. Eine „lokale Peritonitis“ (33,3%) kann, muss aber nicht vorliegen. Des Weiteren kann ein „Halozeichen“ (Mukosa hoher Kontrast, Submukosa niedriger Kontrast, Muskularis

hoher Kontrast) (33,3%) diagnosestellend sein. Eine Arbeit von Ozkurt et al. (2007) stimmt diesen Erkenntnissen in Bezug auf die „ovale Läsion mit fettähnlicher Dichte“, „Dichteanhebung parakolisch“ und dem „Halozeichen“ zu. Hüseyin beschäftigte sich mit dem Bild einer Appendalgitis in der CT in Form eines Fallberichts. Uns ist bewusst, dass die Aussagekraft bei Fallberichten eingeschränkt ist.

4.16 Blutung des Gastrointestinaltraktes

An einer Blutung des Gastrointestinaltraktes als Ursache für das akute Abdomen zu leiden, wurde in dieser Studie mit einer Prävalenz von 1,3% (n=7) angegeben. In der Literatur sind keine vergleichbaren Angaben zur Prävalenz zu finden.

Wichtige bildmorphologische Kriterien bei einer Blutung des Gastrointestinaltraktes sind „Darmwandverdickung“ (85,7%) und eine „Signalverstärkung“ (85,7%).

Diagnosestellend sind Bildmerkmale wie „Einblutung mit HU-Werten größer 60“ (71,4%) und „Nachweis von freiem Blut mit 35 – 50 HU“ (57,1%). Eine

Kontrastmittelgabe während der Untersuchung ist wichtig, um die Diagnose zu ermöglichen. Diese Aussage stützt eine Arbeit von Filippone et al. (2012). Filippone untersuchte vergleichbare Bildkriterien und legte das Hauptaugenmerk auf eine Veränderung der Kontrastmittelanreicherung in den verschiedenen Phasen der CT. Es gibt mehrere Untersuchungsmöglichkeiten, um eine Blutung des Gastrointestinaltraktes nachzuweisen. Eine Studie von Eid et al. (2013) spricht von einem Wert von 40%, um sicher eine Blutung allein durch die CT nachzuweisen. Eine Arbeit von Sabharwal et al. (2006) wies der CT ebenfalls einen hohen Stellenwert in der Diagnostik dieser Erkrankung zu und empfahl dies durch ein zu erarbeitendes Arbeitsschema, welches die CT als Bildgebendes Verfahren enthält, zu gewährleisten. Anzumerken ist, dass alle Patienten mit Blutung des Gastrointestinaltraktes in unserer Studie männlich waren.

4.17 Volvulus des Gastrointestinaltraktes und Torsion des Mesenterialpols

Ein Volvulus stellte mit einer Gesamtprävalenz von 0,5% (n=3) eine seltene Ursache eines akuten Abdomens in der CT dar. Gleichfalls verhält es sich mit der Prävalenz einer Torsion des Mesenterialpols, die in dieser Studie bei 0,4% (n=2) lag. In der Literatur werden beide Erkrankungen häufig zusammengefasst. Festzuhalten ist, dass es sich um ein seltenes Ereignis handelt (Inzidenz: 1,7-5,7/100000 Westeuropa, vgl. Feng et al. (2010)).

Bildmerkmale in der CT für einen Volvulus des Zäkums sind eine „luftgefülltes Zäkum“ (100,0%), eine „dilatiertes Zäkum“ (100,0%) und das „Whirl-Zeichen“, bei dem afferente und efferente Gefäße plus Gewebe sich um eine fixierte anatomische Struktur drehen (100,0%). Diagnoseweisend kann das „Beaking-Zeichen“ (verjüngende afferente und efferente Falten in Bezug auf den Volvulus) in 50,0% der Fälle sein. Ohne Aussagekraft ist in dieser Studie das Kriterium „luftleeres distales Colon“ (0,0%). Bildkriterien bei einem Volvulus des Ileums mit hohem Gewicht in der Befundung sind der Nachweis einer „Torsion der Darmschlingen“ (100,0%), eine „niedrige Kontrastmittelaufnahme“ (100,0%), das „Whirl-Zeichen“ (100,0%) und „freie Flüssigkeit“ (100,0%).

Bildmorphologisch wichtig sind bei der Diagnose Torsion des Mesenterialpoles der „Nachweis dieser Torsion“ (100,0%), „schmale umliegende Darmschlingen“ (100,0%), eine „niedrige Kontrastmittelaufnahme“ (100,0%) und das „Whirl-Zeichen“ (100,0%). Seltener findet sich „freie Flüssigkeit“ in der CT (50,0%), kann aber diagnoseunterstützend sein.

Arbeiten von Lepage-Saucier et al. (2010), Frederes et al. (2014) und Feng et al. (2010) beschäftigten sich ebenfalls mit Bildkriterien in der CT bei einem Volvulus des Gastrointestinaltraktes. Diese Arbeiten unterstreichen unsere Aussagen, gehen aber weiter noch auf „Transitionspunkte“, die „dorsalen Mesenterialgefäße“ und eine „Darmwandverdickung“ ein. U.a. untersuchte Feng 9 Patienten mit einem Volvulus in der CT. Werden beide Arbeiten in Bezug gesetzt, fällt auf, dass Feng unser Kriterium „luftleeres distales Colon“ nicht erwähnt. Dieser Sachverhalt kann mit einer niedrigen Aussagekraft dieses Bildpunktes gedeutet werden.

Anzumerken sei, dass durch die geringe Patientenzahl die Aussagekraft eingeschränkt beurteilt werden sollte.

4.18 Ulcus duodeni und Ulkus im Bereich des Zökals

Die Gesamtprävalenz eines Ulkus als Ursache für das akute Abdomen in der CT zu finden, lag in dieser Studie bei 0,7% (n=4). Eine Metaanalyse von Sobieraj et al. (2011), welche die Prävalenz von Erkrankungen des oberen Gastrointestinaltraktes betrachtete, geht von einer Häufigkeit von 16,3% eines Ulkusleidens aus. Beide Angaben divergieren stark. Dies wird durch den selteneren Einsatz der CT bei dieser Erkrankung begründet. Sollte eine CT durchgeführt worden sein, appelliert Allen et al. (2015) in seiner Arbeit an die kritische Auseinandersetzung mit den bildmorphologischen Kriterien. In Allen's Studie wurden 54% der Ulcera, welche als Goldstandard endoskopisch gesichert waren, in der CT übersehen.

Bildmerkmale mit hohem Gewicht bei der Befundung sind in unsere Studie eine „Darmwandverdickung in der Nähe des Ulkus“ (100,0%) und eine „Dichteanhebung im umliegenden Gewebe“ (75,0%). „Freie Luft“ (0,0%) und „freie Flüssigkeit“ (0,0%) konnten nicht nachgewiesen werden, was für eine Perforation sprechen würde. Anzumerken sei, dass jedes perforierte Ulkus in dieser Studie zu der Gruppe Darmperforation gezählt wurde. Ein „Kontrastmittel-Depot“ (0,0%) muss ebenfalls zu den Kriterien mit einem seltenen Nachweis und somit einer niedrigen Aussagekraft gezählt werden.

Eine Studie von Allen et al. (2015) untersuchte die Bildpunkte „Wandverdickung“, „Ödem“, „Lymphadenopathie“, „freie Luft“ und „imbibiertes Fettgewebe“. Auch hier gab es keine einheitliche Aussage über die verschiedenen Kriterien. Die Summe möglichst vieler Kriterien ist entscheidend. In einer Arbeit von Kitchin et al. (2015) wurden zusätzlich die Bildpunkte der „unterbrochenen Kontrastmittelanreicherung in der Mukosa“ und eines „ausgestanzten Defekt“ formuliert.

Nochmals möchten wir an dieser Stelle das häufige Übersehen eines Ulkusleidens in der CT ansprechen. Die Kenntnis über die verschiedenen Bildkriterien ist entscheidend im Rahmen der Befundung.

4.19 Unspezifischer Bauchschmerz

In dieser Studie wurde die Diagnose Bauchschmerzen unklarer Genese bei 22 Patienten gestellt. Es gab kein Korrelat in Form einer Erkrankung zu den Symptomen der Patienten und in der CT waren keine pathologischen Veränderungen erkennbar. Die Frage ist, wie der/die Arzt/Ärztin mit Patienten ohne Nachweis einer Ursache des akuten Abdomens umgeht. Oft kommt es zu Verlegenheitsdiagnosen mit falscher Therapie.

In einer Studie von Ng et al. (2002) wurde der Einfluss einer frühen Computertomographie bei einem vergleichbaren Patientenkollektiv untersucht. Eine frühe Diagnostik führte zu einer Reduktion der Liegedauer in einem Krankenhaus um 1,1 Tage, laut Ng. Diese Reduktion kann als Parameter genutzt werden, um eine Empfehlung für eine CT bei diesen Patienten zu stellen.

Weiter sei erwähnt, dass stets an eine psychogene Ursache, wie z.B. eine Somatisierungsstörung gedacht werden sollte.

4.20 Genauigkeit der CT und Kontrastmittel

Nach einer Studie von Reginelli et al. (2014), mit vergleichbarem Studiendesign, welche Diagnosen auf Grundlage einer CT mit dem Goldstandard der jeweiligen Erkrankung bei einem akuten Abdomen verglichen hatte, kam es in 87,5% der Fälle zu einer Übereinstimmung zwischen CT Befund und dem Goldstandard für die jeweilige Krankheit (z.B. OP, Endoskopie, etc.).

In der vorliegenden Studie waren der CT-Befund und die endgültige Diagnose in 92,4% der Fälle für eine Darmpathologie als Ursache für das akute Abdomen deckungsgleich. Beide Prozentangaben liegen in der gleichen Größenordnung und unterstreichen die wichtige Rolle der CT in Hinblick auf Darmpathologien aufgrund guter Genauigkeit im klinischen Einsatzbereich.

Ein weiterer Punkt ist, dass eine CT mit Kontrastmittel eine signifikant höhere Aussagekraft und exaktere Beurteilungsrate hat als eine native CT-Untersuchung. Hier muss zwischen einer intravenösen Kontrastmittelgabe und einer oralen/rektalen Kontrastmittelgabe unterschieden werden. Die gängige Aussage, dass ein natives CT besser als kein CT sollte immer im Zusammenhang der zu klärenden Fragestellung gesetzt werden. Zum Beispiel bei einem Verdacht auf eine Blutung hat ein natives CT wenig Nutzen. Die Indikation zur intravenösen Kontrastmittelapplikation sollte bei jedem Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion und weiteren Kontraindikationen evaluiert werden. Eine allgemeingültige Aussage hierzu kann nicht getroffen werden und es wird eine Empfehlung auf eine situationsgerechte Durchführung ausgesprochen.

4.21 Radlex - Zuweiser & Befunder

Im Verlauf der Erstellung dieser Dissertation war aufgefallen, dass verschiedene Befunder verschiedene Terminologien für denselben Sachverhalt verwendeten. Diese Tatsache führte u.a. zu Missverständnissen in der Befundung und dadurch zu einer Fehlerquelle.

In Amerika wurde ein radiologisches Lexikon mit dem Namen „RadLex“ entwickelt, welches stetig um weitere Begriffe ergänzt wird (Marwede et al. 2009).

Durch dieses einheitliche Vokabular profitieren nicht nur der Behandler und Patient, sondern auch die Wissenschaft und Lehre. Volltextrecherchen können zielgerichteter und exakter durchgeführt werden. Die Qualität der Befunde steigt und ein strukturiertes radiologisches Vorgehen kann konsequent angewandt werden (Hong et al. 2013).

Es gibt Unterschiede zwischen der angloamerikanischen und der deutschen Terminologie. Die Empfehlung zur Erarbeitung eines äquivalenten deutschsprachigen

radiologischen Lexikons wurde bereits durch die Übersetzung von „RadLex“ mittels Unterstützung durch die Deutsche Röntgengesellschaft (DRG) umgesetzt. Abzuwarten bleibt, ob sich das einheitliche Vokabular und die konsequente Anwendung in den klinischen Bereichen etablieren wird.

5. Zusammenfassung (Deutsch)

Ziel dieser Dissertation war es Prävalenzangaben zu den Ursachen des Symptomkomplexes „akutes Abdomen“ im Hinblick auf Darmpathologien in der Computertomographie (CT) zu liefern. Als Bildmaterial wurden CT-Datensätze verwendet. In Bezug auf die CT wurde eine kritische bildmorphologische Auswertung angefertigt.

Von insgesamt 556 in dieser Studie eingeschlossenen Patienten hatten 301 Patienten (54,1%) eine Darmpathologie als Ursache des „akuten Abdomens“, welche in der CT diagnostiziert wurde.

Die Punktprävalenzen ohne Unterteilung innerhalb einer Darmpathologie sind in Tabelle 5.1 aufgelistet.

Tab. 5.1: Punktprävalenzen der Darmpathologien dieser Studie beim akuten Abdomen in der CT

Darmpathologie	Häufigkeit	Anzahl n
Ileus	11,3%	63
Darmperforation	8,8%	49
Ischämie	6,3%	35
Kolitis	6,1%	34
Divertikulitis	4,1%	23
Nahtinsuffizienz	2,9%	16
Ogilvie-Syndrom	1,6%	9
Enteritis	1,6%	9
chronisch entzündliche Darmerkrankung	1,6%	9
Koprostase	1,4%	8
Appendizitis	1,3%	7
Blutung GIT	1,3%	7
Onkologische Darmpathologie	1,3%	7
Sonstiges	4,7%	25

Zusätzliche Aufmerksamkeit gilt der Erkrankung Ogilvie-Syndrom.

Das Ogilvie-Syndrom gilt zu den seltenen Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes und wurde dennoch in dieser Studie mit einer Prävalenz von 1,6% beziffert.

Allgemeingültig kann postuliert werden, dass bei keiner Erkrankung ein alleiniges bildmorphologisches Kriterium ausreicht, um eine Diagnose zu stellen. Es ist eine Vielzahl von Merkmalen, die in der CT nachgewiesen werden, nötig, um eine treffende und richtige Diagnose zu stellen.

Nachfolgend einige hervorzuhebende Kriterien der bildmorphologischen Auswertung dieser Dissertation:

Bei einer Darmperforation ist selten ein „direkter Kontrastmittelaustritt“ nachweisbar (27,6%). Bei einem mechanischen Ileus aufgrund Adhäsionen spielt das Bildmerkmal „Darmwandverdickung“ (38,9%) eine untergeordnete Rolle und aufgrund einer Peritonealkarzinose das Kriterium der „multiplen Omentummassen“ eine unspezifische Rolle (60,0%). Bei einer arteriellen Ischämie ist selten eine „Pneumatosis intestinalis“ (15,4%) nachzuweisen. Bei einer Kolitis können die Bildmerkmale „Ulzerationen“ (5,9%) und „erregerspezifische Lokalisation“ (11,8%) vernachlässigt werden. Ebenso verhält es sich mit den Kriterien „Pneumatosis coli“ (11,1%) und „Luft in der Portalvene“ (0,0%) bei einer pseudomembranösen Kolitis. Bei einer Nahtinsuffizienz ist paradoxerweise selten ein „Kontrastmittelextravasat“ (25,0%) zu beobachten. Bei einer Enteritis sind die Bildpunkte „Lymphadenopathie“ (11,1%) und „Pneumatosis intestinalis“ (0,0%) zu vernachlässigen. Bei einer Divertikulitis sind selten „Abszesse“ (21,7%) oder „Fisteln“ (4,3%) in der CT nachzuweisen. Bei einer Appendizitis sind die Merkmale „Appendicolith“ (0,0%) und „freie Luft“ (14,3%) selten nachzuweisen.

Die Aussagekraft einer CT-Untersuchung kann mit Anwendung des passenden intravenösen und/oder oralem/rektalem Kontrastmittel im Vergleich zu einer nativen CT-Untersuchung erhöht werden. Empfohlen wird deshalb eine individuelle patientengerechte Prüfung auf die Durchführbarkeit einer oralen und/oder intravenösen Kontrastmittelgabe. Prophylaktische und präventionelle Maßnahmen sollen ergriffen werden, um eine Kontrastmittelgabe zu ermöglichen.

Hinter der Arbeitsdiagnose „akutes Abdomen“ stecken verschiedenste Ursachen, an die sowohl Behandler, als auch bei Einsatz von diagnostischen Geräten der Befunder, denken müssen. Um ein strukturiertes und universell verständliches Zusammenarbeiten verschiedener Abteilungen im Alltag zu ermöglichen, ist die Verwendung einer einheitlichen Terminologie zu empfehlen. Deshalb empfehlen wir die konsequente Anwendung des bereits übersetzten radiologischen Lexikons RadLex im deutschsprachigen Raum.

6. Abstract (English)

Aim of this dissertation was to establish prevalence for causes of the „acute abdomen“, regarding pathologies of the intestine in CT. Computer tomographical sets of data were used as sources. Regarding that image material, a critical evaluation was performed.

Of a total of 556 patients, 301 (54,1%) presented with a pathology in the gastrointestinal tract as a result for acute abdominal pain. Interestingly the diagnosis of acute abdomen was verified in the CT.

Two patient groups were evaluated. Patients with “acute abdomen” and patients with “abdominal pain”. The percentages of prevalence for both patient groups, are listed in Table 5.1 beneath.

Fig. 6.1: Overall prevalence of pathologies of the gastrointestinal tract presenting with an acute abdomen in computer tomography

Pathologies of the gastrointestinal tract	Prevalence	Count n
Ileus	11,3%	63
Perforation of the intestine	8,8%	49
Ischemia	6,3%	35
Colitis	6,1%	34
Diverticulitis	4,1%	23
Suture insufficiency	2,9%	16
Ogilvie-syndrom	1,6%	9
Enteritis	1,6%	9
Chronic inflammatory bowel disease	1,6%	9
Coprostasis	1,4%	8
Appendicitis	1,3%	7
Bleeding of the GIT	1,3%	7
Oncologic bowel disease	1,3%	7
Other matters	4,7%	25

The Ogilvie-syndrome deserves special notice. Even though it is a rare malformation of the gastro intestinal tract, it was found with a prevalence of 1,6%, in this study.

In general, it was found that one single criteria in image morphology was not sufficient to set the right diagnose. A variety of different features and characteristics in medical imaging were needed to make the diagnosis to the point.

The following lists some exemplary attributes of the image evaluation from this dissertation:

A perforation of the enteric system was rarely seen with a direct leakage of the contrasting agent (27,6%). A mechanical ileus caused by an adhesive band was

infrequently associated with a visible thickening of the intestine wall (38,9%). Patients with peritoneal carcinosis showed multiple masses of the omentum in only 60,0% of the cases. An arterial ischemia did not often show a pneumatosis intestinalis (15,4%).

Regarding colitis, imaging attributes such as ulceration (5,9%) and pathogen specific regions (11,8%) were neglectable. Also, the criteria pneumatosis coli (11,1%) and air in the portal vein (0%) are not specific regarding pseudomembranous colitis.

An inefficient suture presented in only 25,0% with the direct leakage of contrast agent. An enteritis was rarely seen in combination with lymphadenopathia (11,1%) or pneumatosis intestinalis (0,0%). A diverticulitis presented only in 21,7% of the cases with an abscess and in 4,3% with fistulas. Few patients with an appendicitis had attributes of an appendicolith (0,0%) and free air (14,3%).

The significance of a CT examination can be improved by using a suiting intravenous, oral or/ and rectal contrast agent. Therefore it is recommended to individually verify the feasibility of administering contrast agent in the appropriate rate. Prophylactic measures should be taken, to enable the application of contrast agent.

The acute abdomen is a complex clinical picture. Many causes of illness can hide behind this diagnose. It must be considered by medical practitioners' but also by people diagnosing medical images. To enable structurally and universally understandable cooperative work of different departments, a coherent terminology should be used and introduced. Hence we recommend the use of the already translated radiologic lexicon RadLex.

7. Abbildungsverzeichnis

- Abb.1.1: Arbeitsschema für einen Patienten mit akutem Abdomen nach Laméris et al. 2007
- Abb. 2.1: Graphische Darstellung des dynamischen Studienverlaufs
- Abb. 2.2 – 2.5: Untersuchungskollektiv, Verteilung Männer und Frauen, Altersverteilung der Patientengruppen
- Abb. 3.1: Übersicht Auswertungskollektiv Darmpathologien vs. Nicht-Darmpathologien vs. Ausschlusskriterien
- Abb. 3.2: Übersichtsdarstellung der Darmpathologien dieser Studie ohne Unterteilung der Entitäten nach Anzahl
- Abb. 3.3: Detaildarstellung der Darmpathologien dieser Studie mit Unterteilung der Entitäten nach Anzahl
- Abb. 3.4: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ileus (mechanisch) aufgrund von Adhäsionen“ in der CT
- Abb. 3.5: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ileus (mechanisch) aufgrund einer Peritonealkarzinose“ in der CT
- Abb. 3.6: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ileus (mechanisch) aufgrund einer Hernie“ in der CT
- Abb. 3.7: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ileus (paralytisch)“ in der CT
- Abb. 3.8: mechanischer Ileus, 60-jähriger Patient, distendierte Darmschlingen, Hungerdarm und ein angedeutetes „Whirl-Zeichen“ sind erkennbar
- Abb. 3.9: paralytischer Ileus, 72-jähriger Patient, symmetrische Dilatation und keine Obstruktion nachweisbar
- Abb. 3.10: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Darmperforation“ in der CT
- Abb. 3.11: Darmperforation, 47-jähriger Patient, intraperitoneal massiv freie Luft nachweisbar
- Abb. 3.12: Darmperforation, 45-jähriger Patient, perihepatisch deutliches Kontrastmittelextravasat sichtbar
- Abb. 3.13: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ischämie (arteriell)“ in der CT
- Abb. 3.14: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ischämie (venös)“ in der CT
- Abb. 3.15: arterielle Ischämie, 71-jähriger Patient, Verschluss der AMS, dilatierte Darmschlingen und u.a. eine Darmwandverdickung sind nachweisbar

- Abb. 3.16: venöse Ischämie, 71-jähriger Patient, Lumeneinengung VMS, niedrige Kontrastmittelaufnahme und u.a. Darmwandverdickungen sind erkennbar
- Abb. 3.17: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Kolitis (infektiös)“ in der CT
- Abb. 3.18: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Kolitis (ischämisch)“ in der CT
- Abb. 3.19: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „pseudomembranöse Kolitis“ in der CT
- Abb. 3.20: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Kolitis (NSAR-bedingt) in der CT
- Abb. 3.21: Kolitis (infektiös), 71-jährige Patientin, deutliche Darmwandverdickung sichtbar
- Abb. 3.22: Kolitis (ischämisch), 61-jähriger Patient, deutliche Darmwandverdickung sichtbar
- Abb. 3.23: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Nahtinsuffizienz“ in der CT
- Abb. 3.24: Nahtinsuffizienz Magen, 43-jähriger Patient, perihepatisch und perilienal freie Luft nachweisbar
- Abb. 3.25: Nahtinsuffizienz Sigma, 82-jährige Patientin, Kontrastmittelextravasat, freie Luft und eine Dichteanhebung im Sinne einer Entzündungsreaktion nachweisbar
- Abb. 3.26: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Enteritis“ in der CT
- Abb. 3.27: Enteritis, 52-jährige Patientin, u.a. Nachweis einer verdickten Darmwand und Aszites
- Abb. 3.28: Enteritis, 72-jähriger Patient, deutliche Darmwandverdickungen und Kontrastierung sichtbar
- Abb. 3.29: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Gastritis“ in der CT
- Abb. 3.30: Gastritis, 57-jährige Patientin, eine deutliche Darmwandverdickung des Magens, niedrige Kontrastmittelaufnahme und eine Gasbildung mural sind erkennbar
- Abb. 3.31: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ogilvie-Syndrom“ in der CT
- Abb. 3.32: Ogilvie-Syndrom, 83-jähriger Patient, deutlich distendierte Darmschlingen, keine Obstruktion und eine Atonie erkennbar
- Abb. 3.33: Ogilvie-Syndrom, 80-jähriger Patient, deutlich distendierte Darmschlingen, Koprostase im Bereich des Überganges von Colon ascendens zum Colon transversum, keine Obstruktion und Atonie nachweisbar

- Abb. 3.34: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Divertikulitis (perforiert)“ in der CT
- Abb. 3.35: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Divertikulitis (nicht perforiert)“ in der CT
- Abb. 3.36: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Divertikulitis (gedeckt perforiert)“ in der CT
- Abb. 3.37: Divertikulitis (perforiert), 81-jähriger Patient, u.a. deutliche Darmwandverdickung des Sigmas, intramurale Gasbildung, Verdickung des Mesokolons und Divertikel in der CT nachweisbar
- Abb. 3.38: Divertikulitis (gedeckt perforiert), 55-jähriger Patient, verminderte Bildqualität, u.a. Nachweis einer Darmwandverdickung und Verdickung des Mesokolons. Gasbildung im Divertikellumen
- Abb. 3.39: Koprostase, 88-jähriger Patient, u.a. deutliche Kotmassen im Kolon transversum mit massiver Dilatation nachweisbar
- Abb. 3.40: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Abszesse mit Bezug auf den Gastrointestinaltrakt“ in der CT
- Abb. 3.41: Abszess, 45-jähriger Patient, u.a. Nachweis einer begrenztes Flüssigkeitsansammlung mit Imbibierung des umliegenden Fettgewebes und einer Gasbildung mit Bezug auf den Abszess
- Abb. 3.42: Abszess, 53-jährigen Patient, u.a. deutliche Abszesskolektion sichtbar, „Haloring“ angedeutet und Imbibierung des umliegenden Fettgewebes
- Abb. 3.43: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Morbus Crohn“ in der CT
- Abb. 3.44: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Colitis ulcerosa“ in der CT
- Abb. 3.45: Morbus Crohn, 41-jährige Patientin, u.a. Nachweis einer asymmetrischen Darmwandverdickung, angedeutetes „Halozeichen“ und Dichteanhebung mesenterial
- Abb. 3.46: Colitis ulcerosa, 23-jährige Patientin, u.a. Darstellung einer Lumeneinengung, eher symmetrische Darmwandverdickung und einer Dichteanhebung perikolisch
- Abb. 3.47: Magenkarzinom, 68-jähriger Patient, Darstellung einer inhomogenen Magenwandverdickung und Lumeneinengung
- Abb. 3.48: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Appendizitis“ in der CT
- Abb. 3.49: Appendizitis, 52-jähriger Patient, u.a. Nachweis eines dilatierten Appendix größer 7mm, deutliche Dichteanhebung periappendikal, Kontrastmittelanreicherung im Bereich des Appendix und einer Wandverdickung

- Abb. 3.50: Appendizitis, 60-jährige Patientin, u.a. Nachweis eines dilatierten Appendix größer 7mm, Dichteanhebung periappendikal, Luft im Appendixlumen und einer Wandverdickung
- Abb. 3.51: Appendalgitis, 38-jährige Patientin, u.a. Nachweis einer ovalen parakolischen Läsion mit fettähnlicher Dichte und diskreter Darmwandverdickung
- Abb. 3.52: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Blutung des GIT“ in der CT
- Abb. 3.53: Blutung auf Höhe des Jejunums, 76-jähriger Patient, u.a. Nachweis einer Darmwandinblutung mit Darmwandverdickung und Signalverstärkung
- Abb. 3.54: Blutung auf Höhe des Duodenums, 79-jähriger Patient, u.a. Nachweis einer Darmwandinblutung und deutliche Darmwandverdickung
- Abb. 3.55: Torsion Mesenterialpol, 71-jährige Patientin, u.a. Nachweis des „Whirlzeichens“, Torsion des Mesenterialpoles und schmale umliegende Darmschlingen
- Abb. 3.56: Volvulus Ileum, 32-jährige Patientin, u.a. Nachweis einer Torsion der Darmschlingen, freie Flüssigkeit und eine niedrige Kontrastmittelaufnahme
- Abb. 3.57: Volvulus Zäkum, 62-jährige Patientin, u.a. Nachweis eines luftgefüllten und distendieren Zäkums und Vorliegen eines „Whirlzeichens“
- Abb. 3.58: Bildmorphologische Analyse des Krankheitsbildes „Ulkus im Bereich des Gastrointestinaltraktes“ in der CT
- Abb. 3.59: Platzbauch, 76-jähriger Patient, deutlicher Nachweis einer Diskontinuität und Darmschlingen der Haut an- und aufliegend

8. Tabellenverzeichnis

Tab. 1.1: Ursachen eines akuten Abdomens (nach Häufigkeit und Alter) (in Anlehnung an: Henne-Bruns et al. (2012))

Tab. 3.1: Übersicht über die Lokalisation einer Darmperforation in dieser Studie

Tab. 5.1: Punktprävalenzen der Darmpathologien dieser Studie beim akuten Abdomen in der CT

Fig. 6.1: Overall prevalence of pathologies of the gastrointestinal tract presenting with an acute abdomen in computer tomography

9. Literaturverzeichnis

- Aboutaleb, N.; Kuijper, E.; van Dissel, J. (2014): Emerging infectious colitis. In: *Current opinion in gastroenterology* 30 (1), S. 106–115. DOI: 10.1097/MOG.000000000000030.
- Allen, B.; Tirman, P.; Tobben, J.; Evans, J.; Leyendecker, J. (2015): Gastroduodenal ulcers on CT: forgotten, but not gone. In: *Abdominal imaging* 40 (1), S. 19–25. DOI: 10.1007/s00261-014-0190-1.
- Altemeier, W.; Culbertson, W.; Fullen, W.; Shook, C. (1973): Intra-abdominal abscesses. In: *The American Journal of Surgery* 125 (1), S. 70–79. DOI: 10.1016/0002-9610(73)90010-X.
- Barral, M.; Boudiaf, M.; Dohan, A.; Hoeffel, C.; Camus, M.; Pautrat, K.; Cohen, S.; Soyer, P. (2015): MDCT of acute colitis in adults: an update in current imaging features. In: *Diagnostic and interventional imaging* 96 (2), S. 133–149. DOI: 10.1016/j.diii.2014.04.008.
- Binnebösel, M.; Otto, J.; Stumpf, M.; Mahnken, A.; Gaßler, N.; Schumpelick, V.; Truong, S. (2009): Akute Appendizitis. In: *Chirurg* 80 (7), S. 579–587. DOI: 10.1007/s00104-009-1684-1.
- Bornemann, R.; Gaber, E. (2013): Gastritis, Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre. In: *Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Heft 55*, S. 7-15 Berlin: Robert-Koch-Institut
- Brewer, R.; Golden, G.; Hitch, D.; Rudolf, L.; Wangensteen, S. (1976): Abdominal pain. An analysis of 1,000 consecutive cases in a University Hospital emergency room. In: *The American Journal of Surgery* 131 (2), S. 219–223. DOI: 10.1016/0002-9610(76)90101-X.
- Bundy, B.; Kauczor, H.; Grenacher, L. (2011): Diagnosis and definition of anastomotic leakage from the radiologist's perspective. In: *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 82 (1), S. 56–67. DOI: 10.1007/s00104-010-1899-1.
- Caspary, W.; Stein, J.; Kist, M. (2006): *Infektiologie des Gastrointestinaltraktes. [Klinik, Diagnostik und Therapie: mit Antiinfektiva-Steckbriefen]* Berlin: Springer (Springer E-book Collection).
- Chang, C.; Wang, S. (2007): Acute Abdominal Pain in the Elderly. In: *International Journal of Gerontology* 1 (2), S. 77–82. DOI: 10.1016/S1873-9598(08)70026-7.

- Chen, Y.; Liu, C.; Hsu, H.; Yu, C.; Wang, H.; Fan, H.; Chen, R.; Chang, W. (2015): Imaging differentiation of phytobezoar and small-bowel faeces: CT characteristics with quantitative analysis in patients with small- bowel obstruction. In: *European radiology* 25 (4), S. 922–931. DOI: 10.1007/s00330-014-3486-1.
- Choi, J.; Lim, J.; Kim, H.; Choi, J.; Kim, M.; Kim, N.; Kim, K. (2008): Colonic pseudoobstruction: CT findings. In: *AJR. American journal of roentgenology* 190 (6), S. 1521–1526. DOI: 10.2214/AJR.07.3159.
- Cinat, M.; Wilson, S.; Din, A. (2002): Determinants for Successful Percutaneous Image-Guided Drainage of Intra-abdominal Abscess. In: *Archives of Surgery -New York-* 137 (7), S. 845. DOI: 10.1001/archsurg.137.7.845.
- Costamagna, D.; Federico, N.; Erra, S.; Tribocco, M.; Poncina, F.; Botto, G.; Deregibus, P.; Zullo, A.; Servente, G.; Durando, R. (2009): Acute abdomen in the elderly. A peripheral general hospital experience. In: *Giornale di Chirurgia* 30 (6-7), S. 315–322.
- Costilla, V.; Foxx-Orenstein, A. (2014): Constipation: understanding mechanisms and management. In: *Clinics in geriatric medicine* 30 (1), S. 107–115. DOI: 10.1016/j.cger.2013.10.001.
- Dahmen, R.; Weinrich, M.; Taraschewski, C.; Kloker, K.; Klar, E. (2015): Stellenwert initialer Routine – CT bei akuter Sigmadivertikulitis. German Medical Science GMS Publishing House. 132. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie.
- Delabrousse, E.; Destrumelle, N.; Brunelle, S.; Clair, C.; Manton, G.; Kastler, B. (2003): CT of small bowel obstruction in adults. In: *Abdominal imaging* 28 (2), S. 257–266. DOI: 10.1007/s00261-002-0016-4.
- dos Santos, C.; da Silva Menezes, J.; Nunes, T.; de Assis Martins, L. (2015): CT enterography in the evaluation of Crohn's disease. In: *Journal of Coloproctology* 35 (4), S. 217–222. DOI: 10.1016/j.jcol.2015.06.006.
- Eberhardt, S.; Johnson, J.; Parsons, R. (2013): Oncology imaging in the abdomen and pelvis: where cancer hides. In: *Abdominal imaging* 38 (4), S. 647–671. DOI: 10.1007/s00261-012-9941-z.
- Eid, M.; El Sirafy, M.; Kassem, M. (2013): Role of CT enterography in obscure gastrointestinal bleeding. In: *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine* 44 (1), S. 9–14. DOI: 10.1016/j.ejrn.2012.10.003.

Engelke, C. (2007): Ganzkörper-Computertomographie. Spiral- und Multislice-CT ; 328 Tabellen. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Hg. von M. Prokop. Stuttgart, New York: Thieme (Referenz-Reihe Radiologie).

European Centre for Disease Prevention and Control (2013): Annual epidemiological report 2013. Reporting on 2011 surveillance data and 2012 epidemic intelligence data. Stockholm: ECDC, Online verfügbar unter <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/annual-epidemiological-report-2013.pdf>. (abgerufen am 24.11.2019)

Federle, M. (2009): ExpertDDX: Abdomen. Series Expert Differential Diagnoses. Salt Lake City: Amirsys (Expert differential diagnosis series).

Federle, M. (2010): ExpertDDX: Abdomen. Series Expert Differential Diagnoses. 2. Auflage. Salt Lake City: Amirsys

Feng, S.; Chan, T.; Sun, C.; Li, Z.; Guo, H.; Yang, G.; Peng, Z.; Meng, Q. (2010): Multiphasic MDCT in small bowel volvulus. In: European journal of radiology 76 (2), e13-8. DOI: 10.1016/j.ejrad.2009.10.026.

Filippone, A.; Cianci, R.; Milano, A.; Pace, E.; Neri, M.; Cotroneo, A. (2012): Obscure and occult gastrointestinal bleeding: comparison of different imaging modalities. In: Abdominal imaging 37 (1), S. 41–52. DOI: 10.1007/s00261-011-9802-1.

Frederes, M.; Eltz, M.; Garcia, T.; Targa, L.; Schirmer, D.; Zilio, A. (2014): Mesenteric Volvulus. Case 11561. In: Eurorad. Online verfügbar unter URL: <https://www.eurorad.org/case/11561> (abgerufen am 24.11.2019) DOI: 10.1594/EURORAD/CASE.11561

Frieling, T. (2009): Das akute Abdomen aus internistischer Sicht. In: Deutsche Medizinische Wochenschrift 134 (06), S. 246–250. DOI: 10.1055/s-0028-1123988.

Gaus, W.; Muche, R. (2017): Medizinische Statistik. Angewandte Biometrie für Ärzte und Gesundheitsberufe. 2. Auflage. Stuttgart: Schattauer Verlag. Online verfügbar unter http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783794590728. (abgerufen am 24.11.2019)

Gourgiotis, S.; Oikonomou, C.; Veloudis, G.; Lardou, I.; Pittaras, G.; Villias, C. (2016): The Diagnostic Dilemma of Primary Epiploic Appendagitis and How to Establish a Diagnosis. In: Oman medical journal 31 (3), S. 235–237. DOI: 10.5001/omj.2016.45.

Grundmann, R.; Petersen, M.; Lippert, H.; Meyer, F. (2010): Das akute (chirurgische) Abdomen - Epidemiologie, Diagnostik und allgemeine Prinzipien des Managements. In: Zeitschrift für Gastroenterologie 48 (6), S. 696–706. DOI: 10.1055/s-0029-1245303.

Hasenöhr, N. (2014): Aktuelles: Neue Leitlinie zur chronischen Obstipation publiziert 2014. In: *Journal für Gastroenterologische und Hepatologische Erkrankungen, Fachzeitschrift für Erkrankungen des Verdauungstraktes* (12), S. 28–29.

Hauser, H.; Buhr, H.; Mischinger, H. (2016): *Akutes Abdomen. Diagnose - Differentialdiagnose - Erstversorgung - Therapie*. Wien: Springer-Verlag.

Henne-Bruns, D.; Barth, E. (2012): *Chirurgie. 4., aktualisierte Auflage*. Stuttgart: Thieme (Duale Reihe).

Hines, J.; Rosenblat, J.; Duncan, D.; Friedman, B.; Katz, D. (2013): Perforation of the mesenteric small bowel. Etiologies and CT findings. In: *Emergency Radiology* 20 (2), S. 155–161. DOI: 10.1007/s10140-012-1095-3.

Ho, G.; Boyapati, R.; Satsangi, J. (2015): Ulcerative colitis. In: *Medicine* 43 (5), S. 276–281. DOI: 10.1016/j.mpmed.2015.02.004.

Hong Y.; Zeng M.; Zhang J.; Dimitroff A.; Kahn C. (2013): Application of standardized biomedical terminologies in radiology reporting templates. In: *Information Services & Use* 33, S. 309–323.

Horton, K.; Fishman, E. (2003): Current role of CT in imaging of the stomach. In: *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 23 (1), S. 75–87. DOI: 10.1148/rg.231025071.

Iacobellis, F.; Iadevito, I.; Romano, F.; Altiero, M.; Bhattacharjee, B.; Scaglione, M. (2016): Perforated Appendicitis: Assessment With Multidetector Computed Tomography. In: *Seminars in ultrasound, CT, and MR* 37 (1), S. 31–36. DOI: 10.1053/j.sult.2015.10.002.

Jordan, U.; Imdahl, A. (2010): Abdominal pain of unknown origin. A rare cause. In: *MMW Fortschritte der Medizin* 152 (44), S. 5.

Kabir, S.; Kabir, S.; Richards, R.; Ahmed, J.; MacFie, J. (2014): Pathophysiology, clinical presentation and management of diversion colitis: a review of current literature. In: *International journal of surgery (London, England)* 12 (10), S. 1088–1092. DOI: 10.1016/j.ijsu.2014.08.350.

Kathrein, H.; Seitz, K. (2009): Kolon-Divertikulitis: Diagnostik und sonographisch gesteuerte Therapie In: *Journal für Gastroenterologische und Hepatologische Erkrankungen, Fachzeitschrift für Erkrankungen des Verdauungstraktes* (7), S. 13–18.

Kauv, P.; Benadjaoud, S.; Curis, E.; Boulay-Coletta, I.; Loriau, J.; Zins, M. (2015): Anastomotic leakage after colorectal surgery: diagnostic accuracy of CT. In: *European radiology* 25 (12), S. 3543–3551. DOI: 10.1007/s00330-015-3795-z.

- Keller, J.; Layer, P. (2015): Acute colonic pseudo-obstruction: Ogilvie syndrome. In: *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin* 110 (7), S. 506–509. DOI: 10.1007/s00063-015-0081-4.
- Kern, E. (1982): 40. Nahtinsuffizienz von Enteroanastomosen. Übersichtsreferat. In: *Langenbecks Archiv für Chirurgie* 358 (1), S. 247–252. DOI: 10.1007/BF01271792.
- Kim, H.; Shin, H.; Park, S.; Park, S.; Kim, H.; Bae, W.; Kim, I.; Jeong, D. (2004): Traumatic bowel perforation: Analysis of CT findings according to the perforation site and the elapsed time since accident. In: *Clinical Imaging* 28 (5), S. 334–339. DOI: 10.1016/S0899-7071(03)00244-4.
- Kim, J.; Garcia-Aguilar, J. (2015): *Surgery for cancers of the gastrointestinal tract. A step-by-step approach.* New York: Springer. DOI: 10.1007/978-1-4939-1893-5.
- Kirchberg, J.; Ott, K.; Büchler, M. (2010): Ogilvie-Syndrom – akute idiopathische Kolondilatation. In: *Intensivmedizin Up2Date* 6 (01), S. 65–77. DOI: 10.1055/s-0029-1243811.
- Kirshenbaum, M.; Mishra, V.; Kuo, D.; Kaplan, G. (2003): Resolving appendicitis: role of CT. In: *Abdominal imaging* 28 (2), S. 276–279. DOI: 10.1007/s00261-002-0025-3.
- Kitchin, D.; Lubner, M.; Menias, C.; Santillan, C.; Pickhardt, P. (2015): MDCT diagnosis of gastroduodenal ulcers: key imaging features with endoscopic correlation. In: *Abdominal imaging* 40 (2), S. 360–384. DOI: 10.1007/s00261-014-0207-9.
- Krombach, G.; Mahnken, A. (2014): *Radiologische Diagnostik Abdomen und Thorax.* 1. Auflage. Stuttgart: Thieme.
- Lameris, W.; van Randen, A.; van Es, H.; van Heeswijk, J.; van Ramshorst, B.; Bouma, W.; ten Hove, W.; von Leeuwen, M.; van Keulen, E.; Dijkgraaf, M.; Bossuyt, P.; Boermeester, M.; Stoker, J. (2009): Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain. Diagnostic accuracy study. In: *British Medical Journal* 338 (26, 2), b2431-b2431. DOI: 10.1136/bmj.b2431.
- Laméris, W.; van Randen, A.; Dijkgraaf, M.; Bossuyt, P.; Stoker, J.; Boermeester, M. (2007): Optimization of diagnostic imaging use in patients with acute abdominal pain (OPTIMA). Design and rationale. In: *BioMed Central Emergency Medicine* 7 (1), S. 9. DOI: 10.1186/1471-227X-7-9.
- Lange, K.; Stallmach, A. (2014): Crohn's disease - initial diagnosis and course. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 139 (14), S. 714–717. DOI: 10.1055/s-0034-1369842.

- Lee, D.; Park, M.; Shin, B.; Jeon, G. (2016): Multidetector CT diagnosis of non-traumatic gastroduodenal perforation. In: *Journal of medical imaging and radiation oncology* 60 (2), S. 182–186. DOI: 10.1111/1754-9485.12408.
- Lehtimäki, T.; Karkkainen, J.; Saari, P.; Manninen, H.; Paajanen, H.; Vanninen, R. (2015): Detecting acute mesenteric ischemia in CT of the acute abdomen is dependent on clinical suspicion: Review of 95 consecutive patients. In: *European journal of radiology* 84 (12), S. 2444–2453. DOI: 10.1016/j.ejrad.2015.09.006.
- Lembcke, B. (2014): Diverticular disease - diagnosis and classification. In: *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 85 (4), S. 289–298. DOI: 10.1007/s00104-013-2618-5.
- Lepage-Saucier, M.; Tang, A.; Billiard, J.; Murphy-Lavallee, J.; Lepanto, L. (2010): Small and large bowel volvulus: Clues to early recognition and complications. In: *European journal of radiology* 74 (1), S. 60–66. DOI: 10.1016/j.ejrad.2009.11.010.
- Lorenz, D. (1998): Entzündliche Darmerkrankungen - Erkrankungen des Kolon, Rektum, Anus - Wunde und Wundbehandlung. 6. Auflage. Heidelberg: Barth
- Ludwig, M.; Rieger, J.; Ruppert, V. (2010): Gefäßmedizin in Klinik und Praxis. Leitlinienorientierte Angiologie, Gefäßchirurgie und interventionelle Radiologie. 2. Auflage. Stuttgart: Thieme.
- Marincek, B. (2002): Medizin - Akutes Abdomen: Bildgebung heute. In: *Deutsches Ärzteblatt: ärztliche Mitteilungen* 99 (45), S. 2545–2548.
- Martin, E. (2015): *Concise medical dictionary*. 9. Auflage. New York: Oxford University Press.
- Marwede, D.; Daumke, P.; Marko, K.; Lobsien, D.; Schulz, S.; Kahn, T. (2009): RadLex - German version: a radiological lexicon for indexing image and report information. In: *RoFo: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin* 181 (1), S. 38–44. DOI: 10.1055/s-2008-1027895.
- Matrawy, K.; El-Shazly, M. (2014): Intestinal obstruction. Role of multi-slice CT in emergency department. In: *Alexandria Journal of Medicine* 50 (2), S. 171–178. DOI: 10.1016/j.ajme.2014.01.005.
- Mosinska, P.; Fichna, J. (2015): Ischemic Colitis. Current Diagnosis and Treatment. In: *Current Drug Targets* 16 (3), S. 209–218. DOI: 10.2174/1389450116666150113120549.

- Ng, C.; Watson, C.; Palmer, C.; See, T.; Beharry, N.; Housden, B.; Bradley, J.; Dixon, A. (2002): Evaluation of early abdominopelvic computed tomography in patients with acute abdominal pain of unknown cause: prospective randomised study. In: *British Medical Journal* (325), S. 1–4.
- Nicolaou, S.; Kai, B.; Ho, S.; Su, J.; Ahamed, K. (2005): Imaging of acute small-bowel obstruction. In: *American journal of roentgenology* 185 (4), S. 1036–1044. DOI: 10.2214/AJR.04.0815.
- Ozkurt, H.; Karatag, O.; Karaarslan, E.; Basak, M. (2007): Clinical and CT findings of epiploic appendagitis within an inguinal hernia In: *Diagnostic and Interventional Radiology, Turkish Society of Radiology* (13), S. 23-25
- Palfy, A. (2015): Acute mesenteric ischaemia - Challenging the multidisciplinary emergency service. In: *Reviews in Vascular Medicine* 3 (1), S. 10–15. DOI: 10.1016/j.rvm.2014.12.001.
- Patel, B.; Mottola, J.; Sahni, V.; Cantisani, V.; Ertruk, M.; Friedman, S.; Bellizzi, A.; Marcantonio, A.; Morteale, K. (2012): MDCT assessment of ulcerative colitis: radiologic analysis with clinical, endoscopic, and pathologic correlation. In: *Abdominal imaging* 37 (1), S. 61–69. DOI: 10.1007/s00261-011-9741-x.
- Paulson, E.; Thompson, W. (2015): Review of small-bowel obstruction: the diagnosis and when to worry. In: *Radiology* 275 (2), S. 332–342. DOI: 10.1148/radiol.15131519.
- Pennazio, M. (2012): Introduction to small-bowel bleeding. In: *Techniques in Gastrointestinal Endoscopy* 14 (2), S. 94–99. DOI: 10.1016/j.tgie.2012.01.004.
- Plastaras, L.; Vuitton, L.; Badet, N.; Koch, S.; Di Martino, V.; Delabrousse, E. (2015): Acute colitis: differential diagnosis using multidetector CT. In: *Clinical radiology* 70 (3), S. 262–269. DOI: 10.1016/j.crad.2014.11.008.
- Reginelli, A.; Russo, A.; Pinto, A.; Stanzione, F.; Martiniello, C.; Cappabianca, S.; Brunese, L.; Squillaci, E. (2014): The role of computed tomography in the preoperative assessment of gastrointestinal causes of acute abdomen in elderly patients. In: *International journal of surgery* 12 (2), S181-6. DOI: 10.1016/j.ijssu.2014.08.345.
- Reiser, M.; Kuhn, F.; Debus, J. (2011): *Radiologie (Duale Reihe)*. 3. Auflage. Stuttgart: Thieme.
- Reng, C.; Grüne, S. (2010): Akutes Abdomen. In: *Intensivmedizin* 47 (4), S. 225–234. DOI: 10.1007/s00390-009-0160-y.

- Richter, H. (1978): Ileus. Symposium, Marburg, November 1976. Stuttgart: G. Thieme (INA, Bd. 10).
- Ritz, J.; Lehmann, K.; Kroesen, A.; Buhr, H.; Holmer, C. (2011): Acute sigmoid diverticulitis. Are operations more frequent since the introduction of laparoscopy and CT scanning? In: *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 82 (8), S. 701–706. DOI: 10.1007/s00104-011-2074-z.
- Rosen, M.; Siewert, B.; Sands, D.; Bromberg, R.; Edlow, J.; Raptopoulos, V. (2003): Value of abdominal CT in the emergency department for patients with abdominal pain. In: *European radiology* 13 (2), S. 418–424.
- Sabharwal, R.; Vladica, P.; Chou, R.; Law, W. (2006): Helical CT in the diagnosis of acute lower gastrointestinal haemorrhage. In: *European journal of radiology* 58 (2), S. 273–279. DOI: 10.1016/j.ejrad.2005.11.033.
- Sahm, M.; Pross, M.; Lippert, H. (2011): Acute appendicitis - changes in epidemiology, diagnosis and therapy. In: *Zentralblatt für Chirurgie* 136 (1), S. 18–24. DOI: 10.1055/s-0030-1247477.
- Sanfilippo, F.; Spoletini, G. (2015): Perspectives on the importance of postoperative ileus. In: *Current medical research and opinion* 31 (4), S. 675–676. DOI: 10.1185/03007995.2015.1027184.
- Schildberg, C.; Skibbe, J.; Croner, R.; Schellerer, V.; Hohenberger, W.; Horbach, T. (2010): Rational diagnostics of acute abdomen. In: *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 81 (11), S. 1013–1019. DOI: 10.1007/s00104-010-1938-y.
- Shiotani, A.; Graham, D. (2002): Pathogenesis and therapy of gastric and duodenal ulcer disease. In: *Medical Clinics of North America* 86 (6), S. 1447–1466. DOI: 10.1016/S0025-7125(02)00083-4.
- Siew C. (2014): Epidemiology of inflammatory bowel disease: focus on Asia. In: *Best practice & research. Clinical gastroenterology* 28 (3), S. 363–372. DOI: 10.1016/j.bpg.2014.04.003.
- Sirinek, K. (2000): Diagnosis and treatment of intra-abdominal abscesses. In: *Surgical Infections* 1 (1), p. 31-8
- Smith, T. (2004): *The British Medical Association A-Z. Family medical encyclopedia*. 4. Auflage. London: Dorling Kindersley.

Sobieraj, D.; Coleman, S.; Coleman, C. (2011): US prevalence of upper gastrointestinal symptoms: a systematic literature review. In: *The American journal of managed care* 17 (11), e449-58.

Staniland, J.; Ditchburn, J.; de Dombal, F. (1972): Clinical Presentation of Acute Abdomen. Study of 600 Patients. In: *British Medical Journal* 3 (5823), S. 393–398. DOI: 10.1136/bmj.3.5823.393.

Terje, G. (2015): Modern radiology and the use of resources. Too much technology (?) - Not at all. In: *Acta Radiologica* 57 (1), S. 3–5. DOI: 10.1177/0284185115604008.

Vanek, V.; Al-Salti, M. (1986): Acute pseudo-obstruction of the colon (Ogilvie's syndrome). In: *Diseases of the Colon & Rectum* 29 (3), S. 203–210. DOI: 10.1007/BF02555027.

Werner, J.; Sauer, P. (2013): Nahtinsuffizienz intestinaler Anastomosen. Endoskopische und laparoskopische Therapieoptionen. In: *Viszeralmedizin* 29 (1), S. 7–13. DOI: 10.1159/000348266.

Wiggermann, A.; Hunold, P. (2013): Radiologisch-interventionelle Drainage bei abdomineller Sepsis. In: *Viszeralmedizin* 29 (1), S. 14–20. DOI: 10.1159/000346997.

Wong, Y.; Wu, C.; Wang, L.; Chen, H.; Lin, B.; Huang, C. (2013): Mesenteric vascular occlusion: comparison of ancillary CT findings between arterial and venous occlusions and independent CT findings suggesting life-threatening events. In: *Korean journal of radiology* 14 (1), S. 38–44. DOI: 10.3348/kjr.2013.14.1.38.

10. Anhang

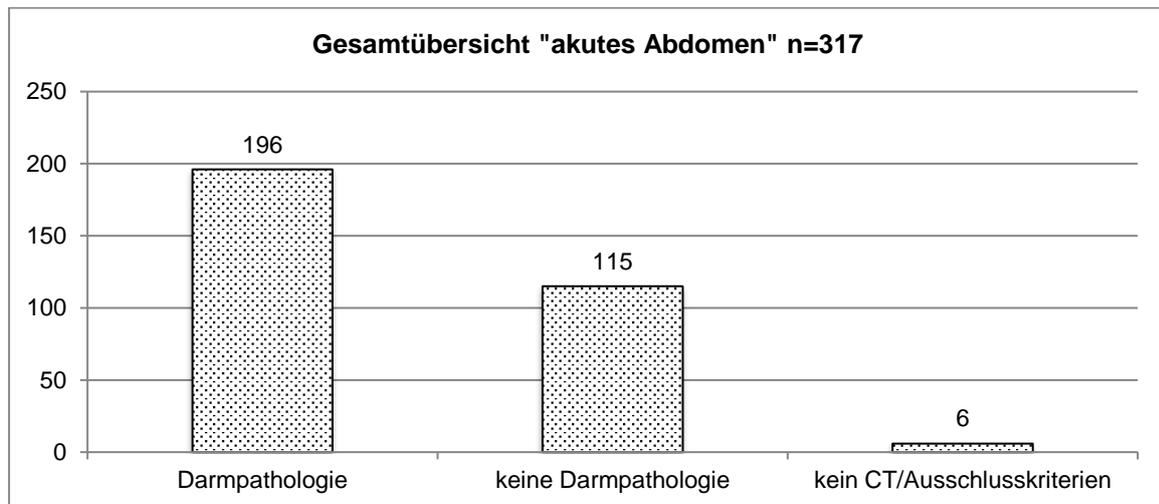


Abb. 10.1: Patientengruppe 1 „akutes Abdomen“, Übersicht Darmpathologie vs. Nicht-Darmpathologie vs. Ausschlusskriterien

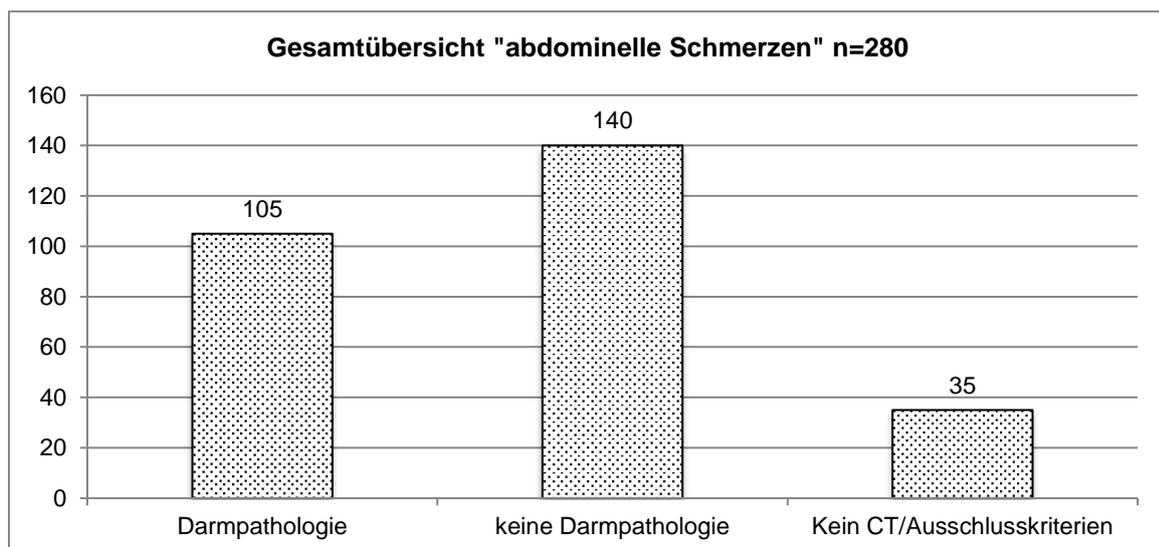


Abb. 10.2: Patientengruppe 2 „abdominelle Schmerzen“, Übersicht Darmpathologie vs. Nicht-Darmpathologie vs. Ausschlusskriterien

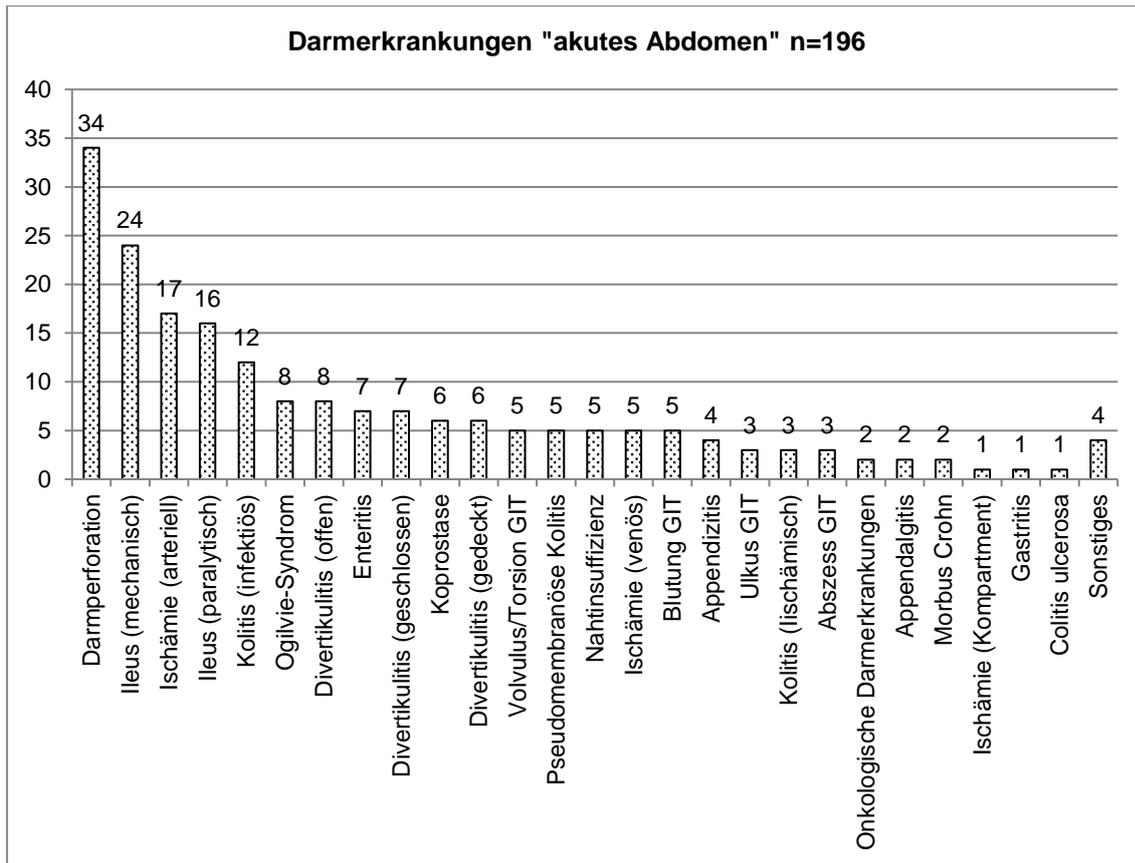


Abb. 10.3: Darnpathologien nach Häufigkeit in Gruppe 1 „akutes Abdomen“

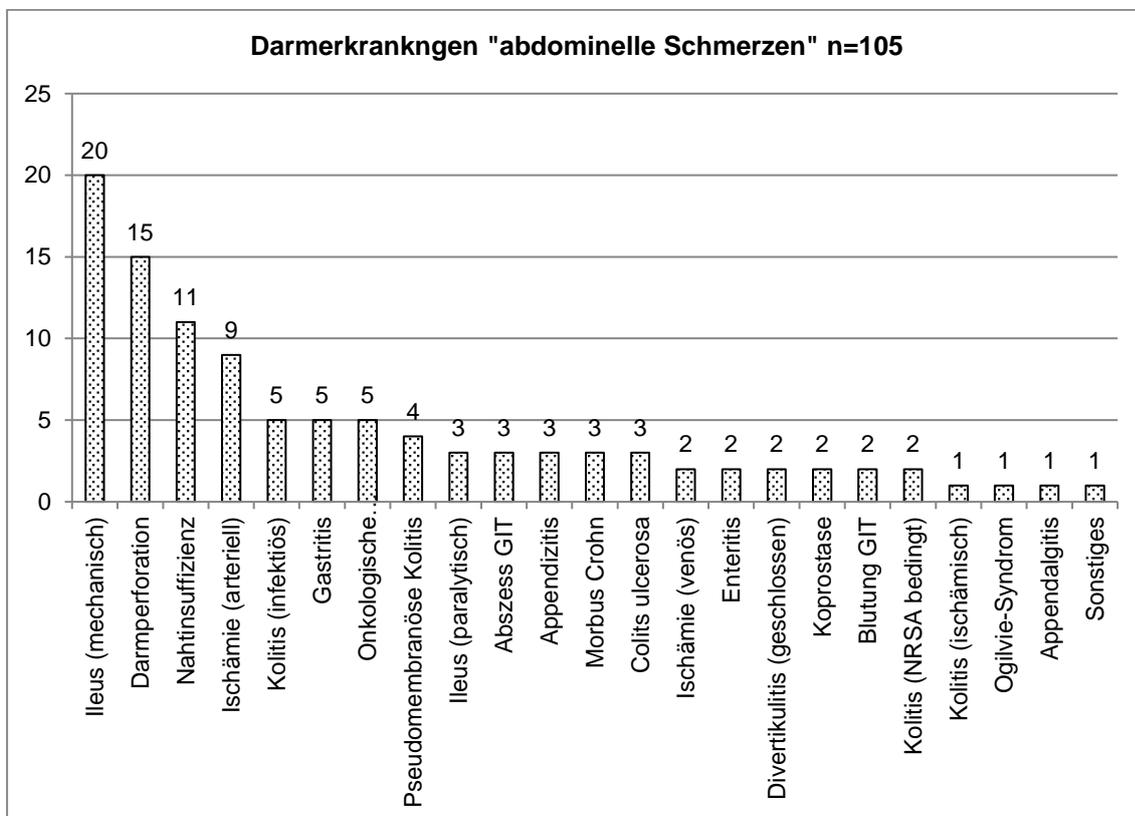


Abb. 10.4: Darnpathologien nach Häufigkeit in Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“

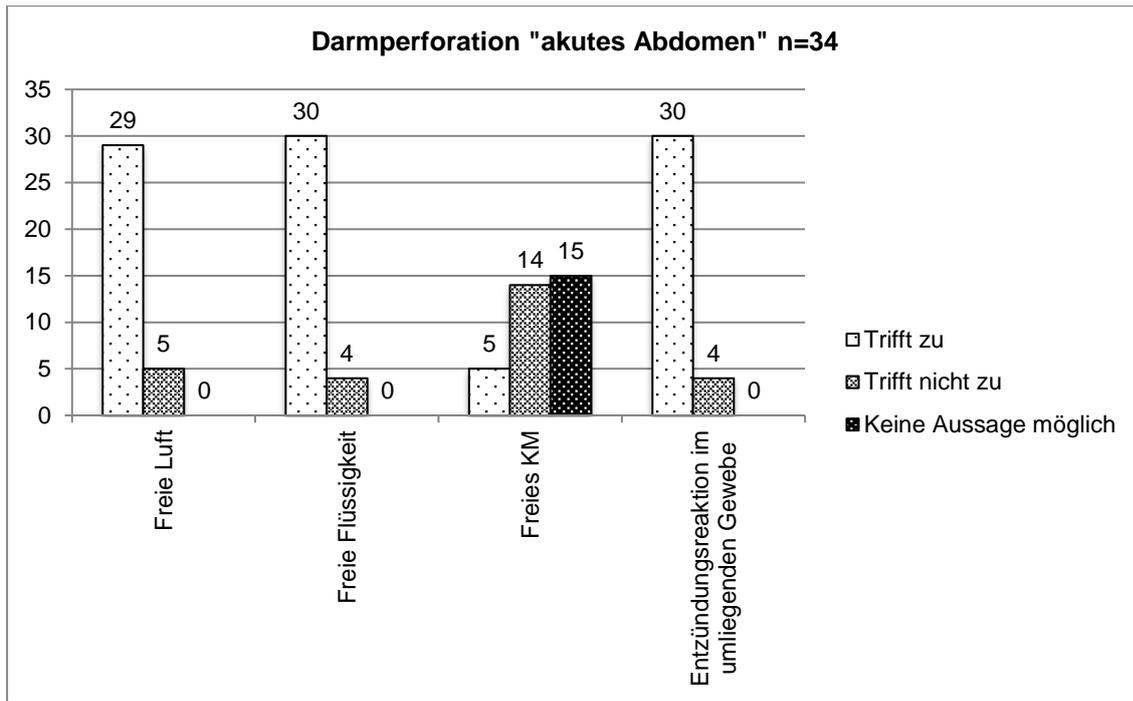


Abb. 10.5: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Darmp perforation

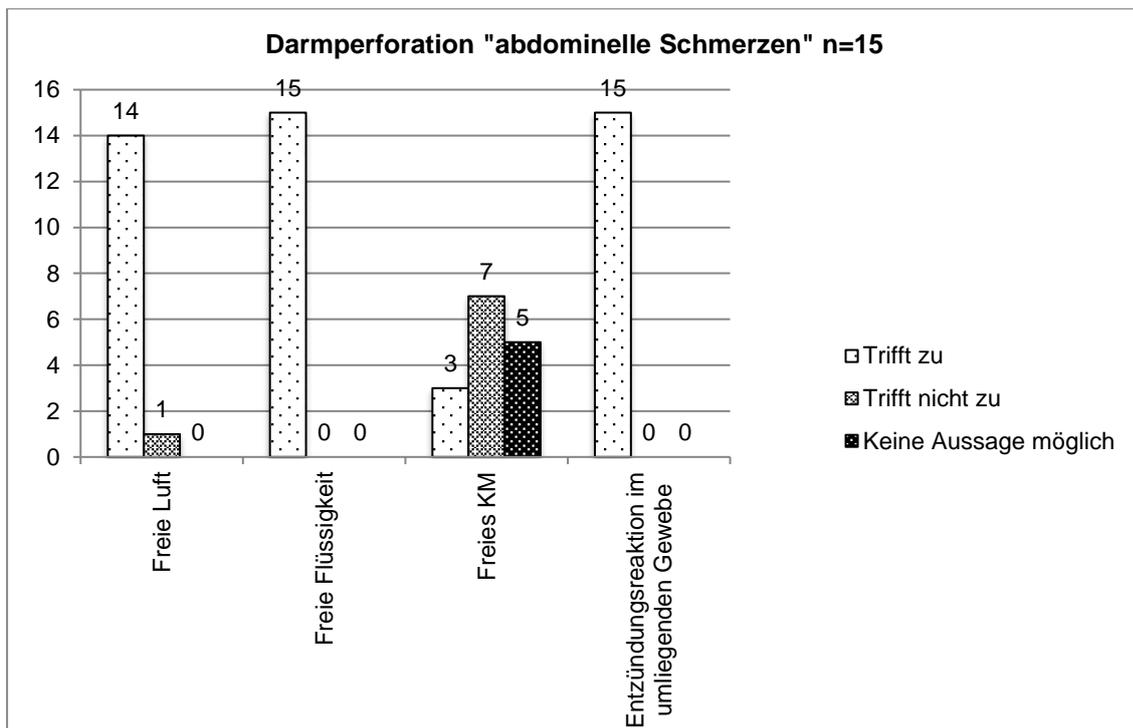


Abb. 10.6: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Darmp perforation

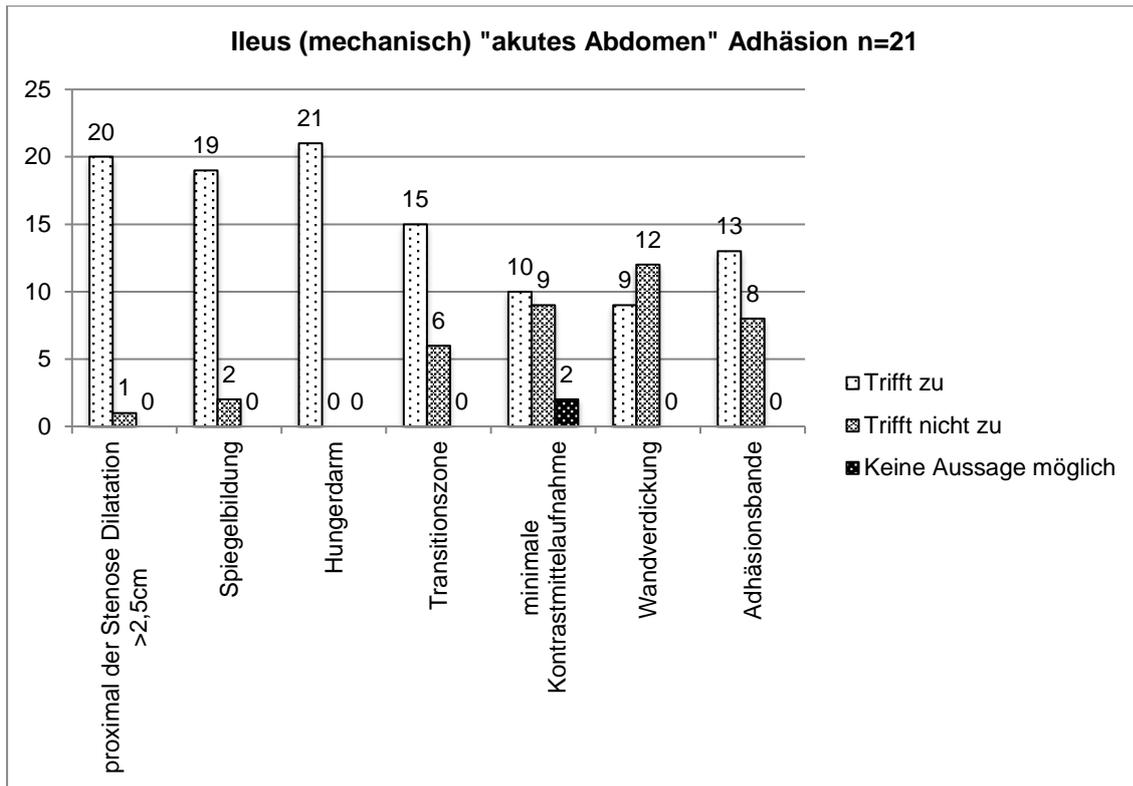


Abb. 10.7: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Ileus (mechanisch) aufgrund von Adhäsionen

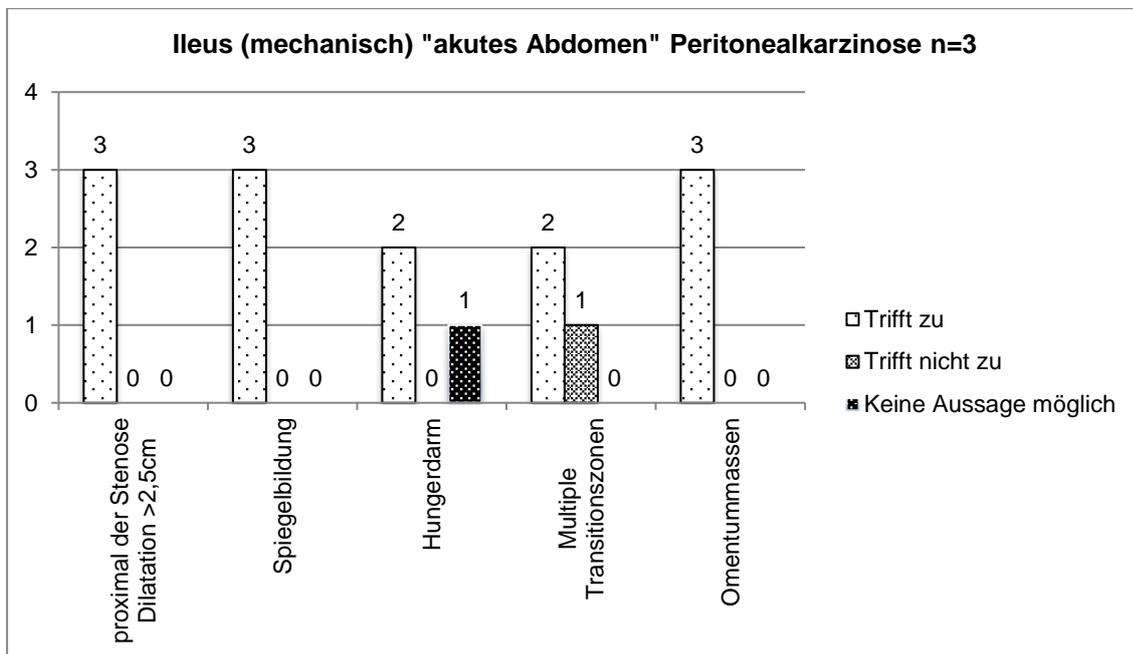


Abb. 10.8: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Ileus (mechanisch) aufgrund einer Peritonealkarzinose

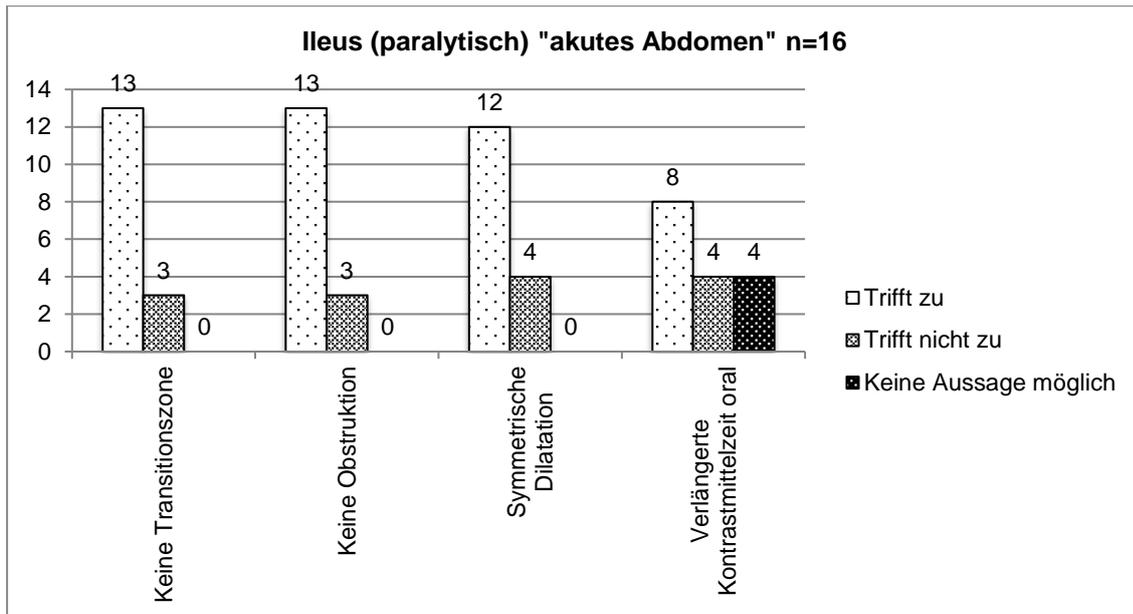


Abb. 10.9: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Ileus (paralytisch)

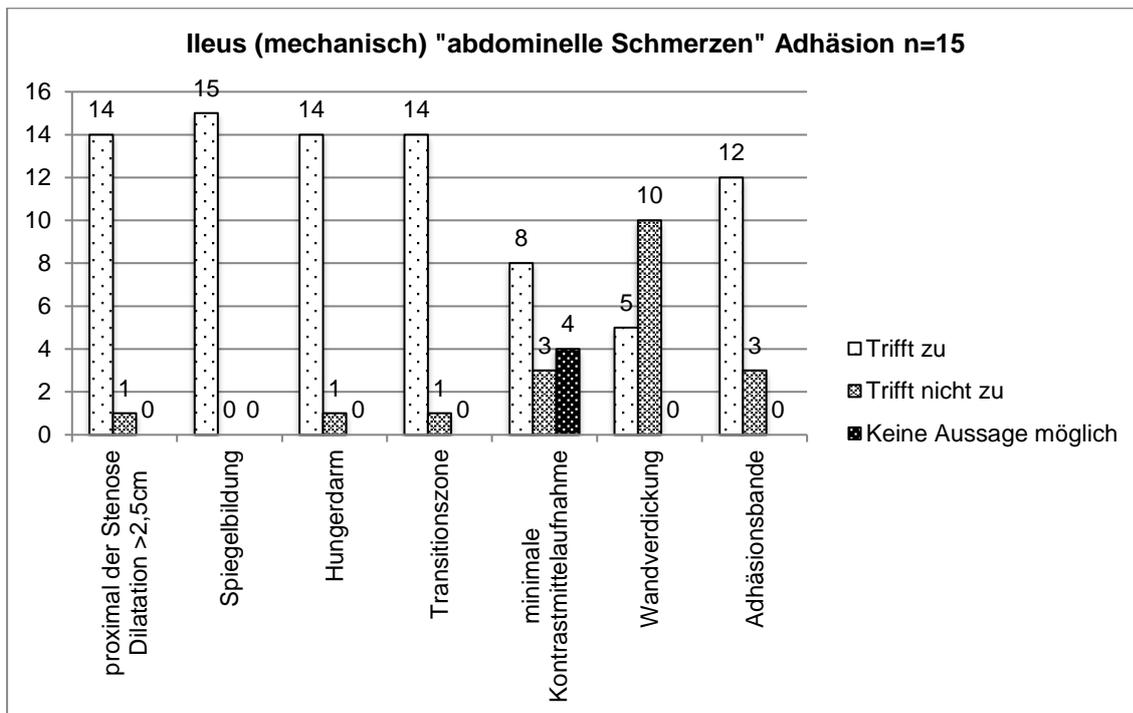


Abb. 10.10: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Ileus (mechanisch) aufgrund von Adhäsionen

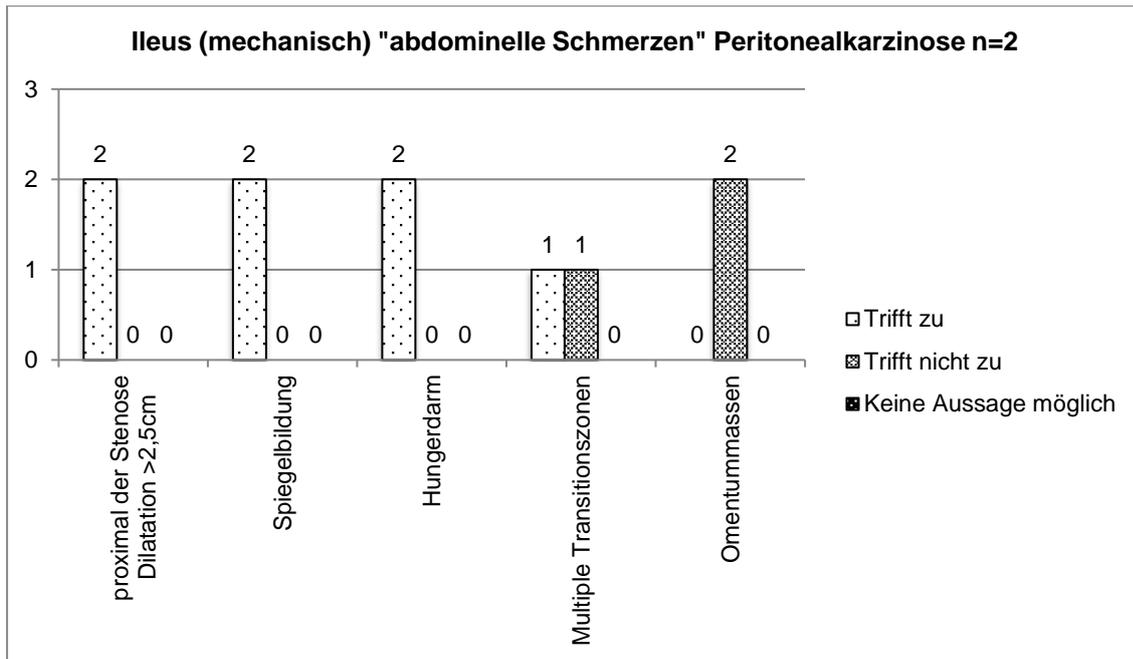


Abb. 10.11: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Ileus (mechanisch) aufgrund einer Peritonealkarzinose

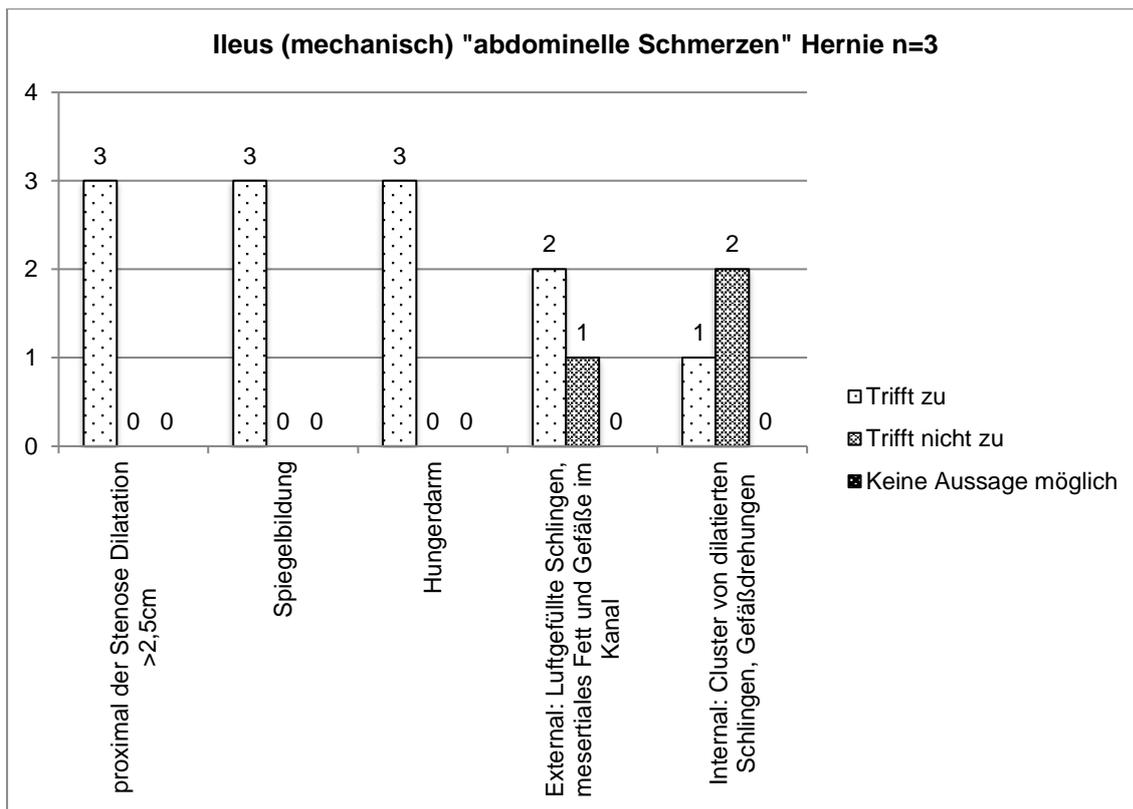


Abb. 10.12: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Ileus (mechanisch) aufgrund von einer Hernie

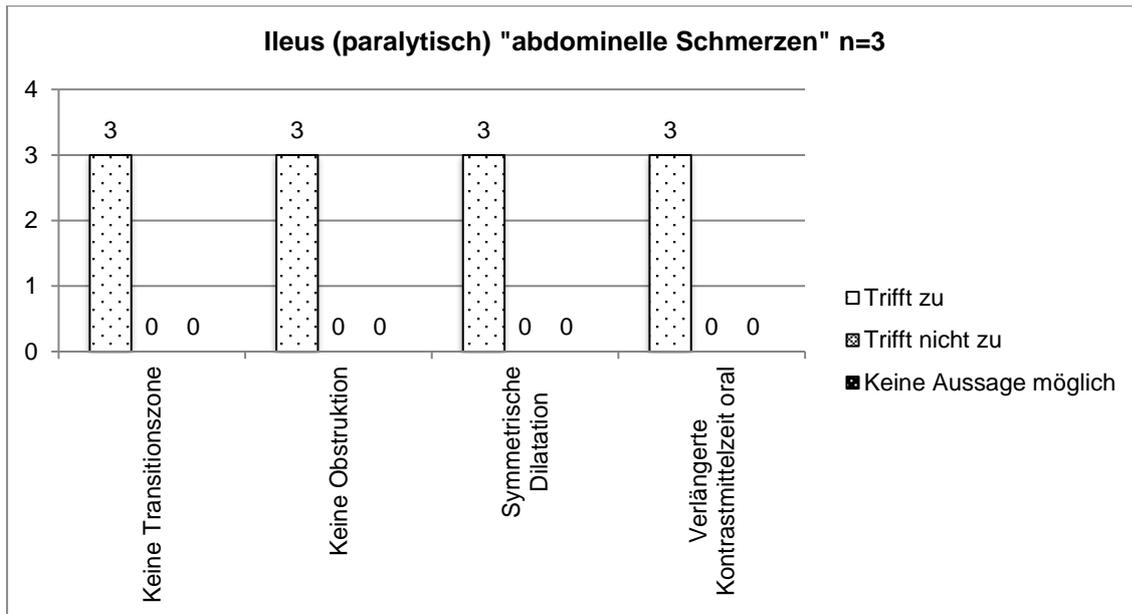


Abb. 10.13: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Ileus (paralytisch)

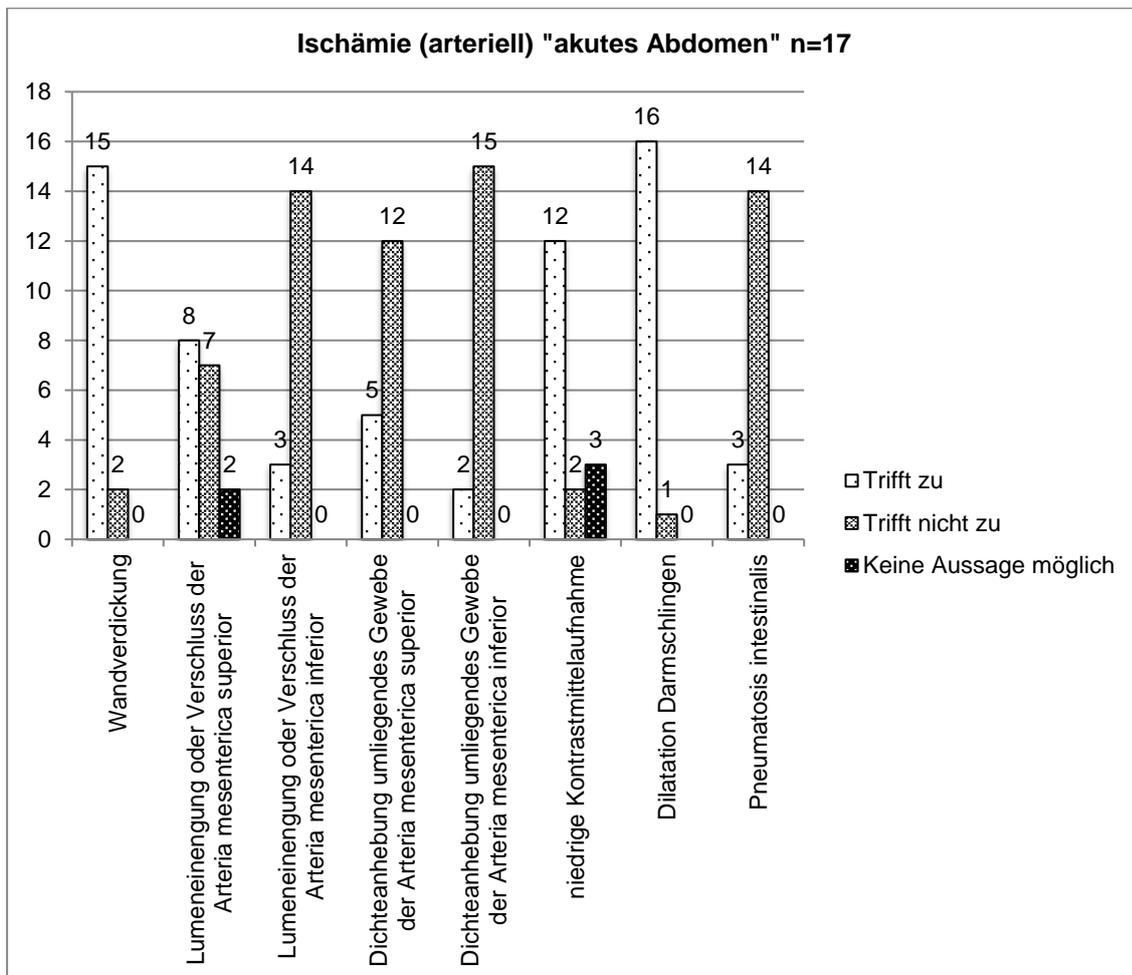


Abb. 10.14: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Ischämie (arteriell)

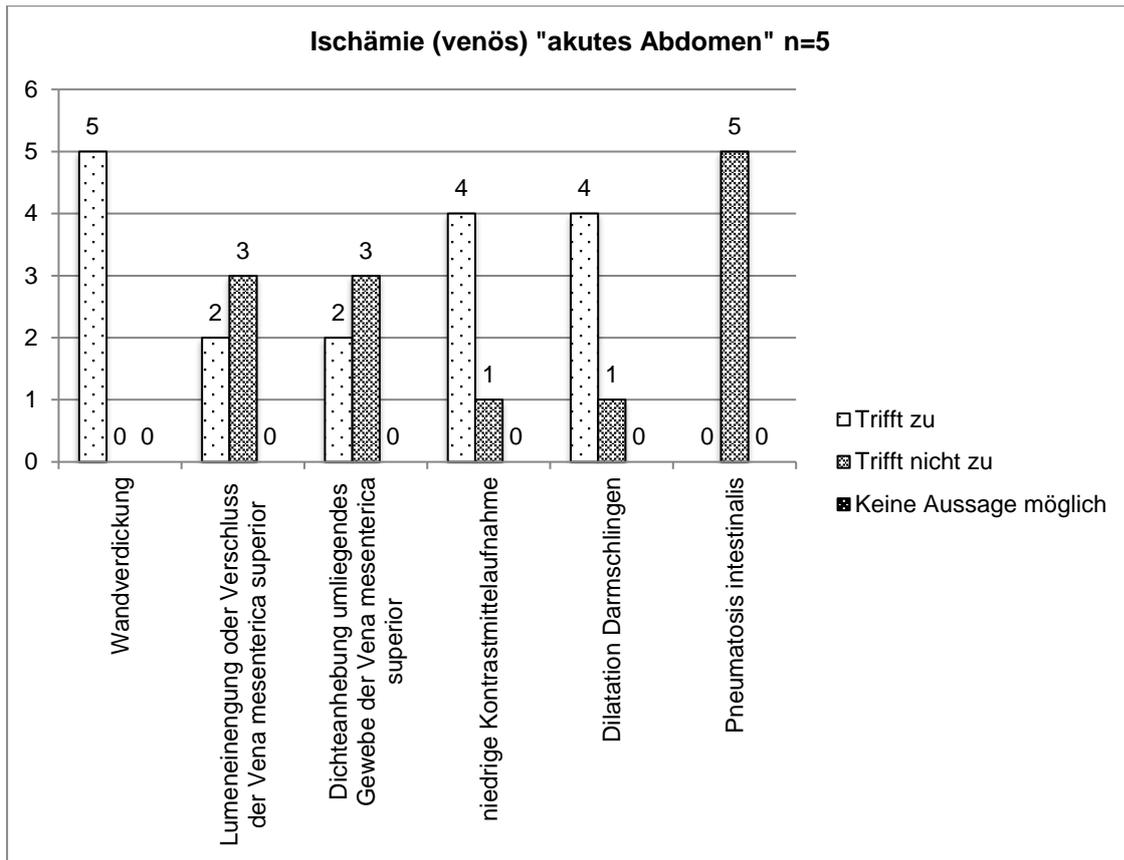


Abb. 10.15: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Ischämie (venös)

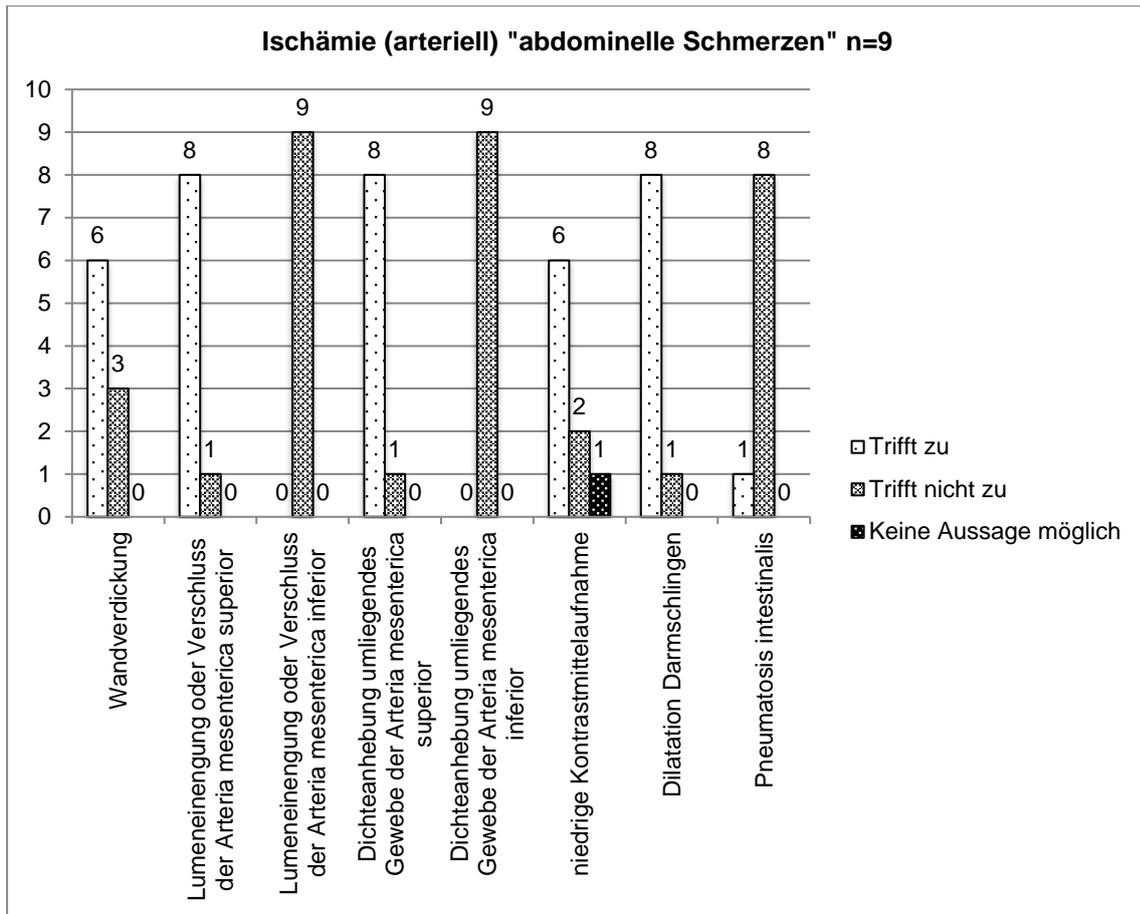


Abb. 10.16: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Ischämie (arteriell)

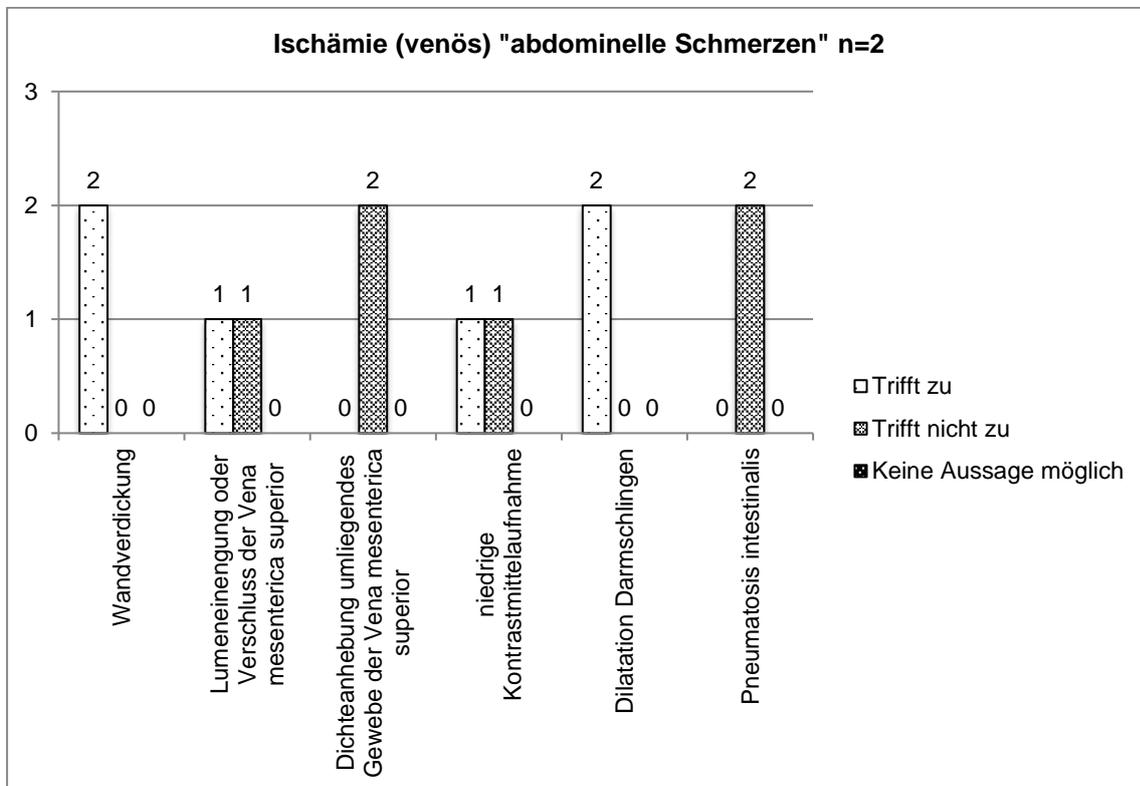


Abb. 10.17: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Ischämie (venös)

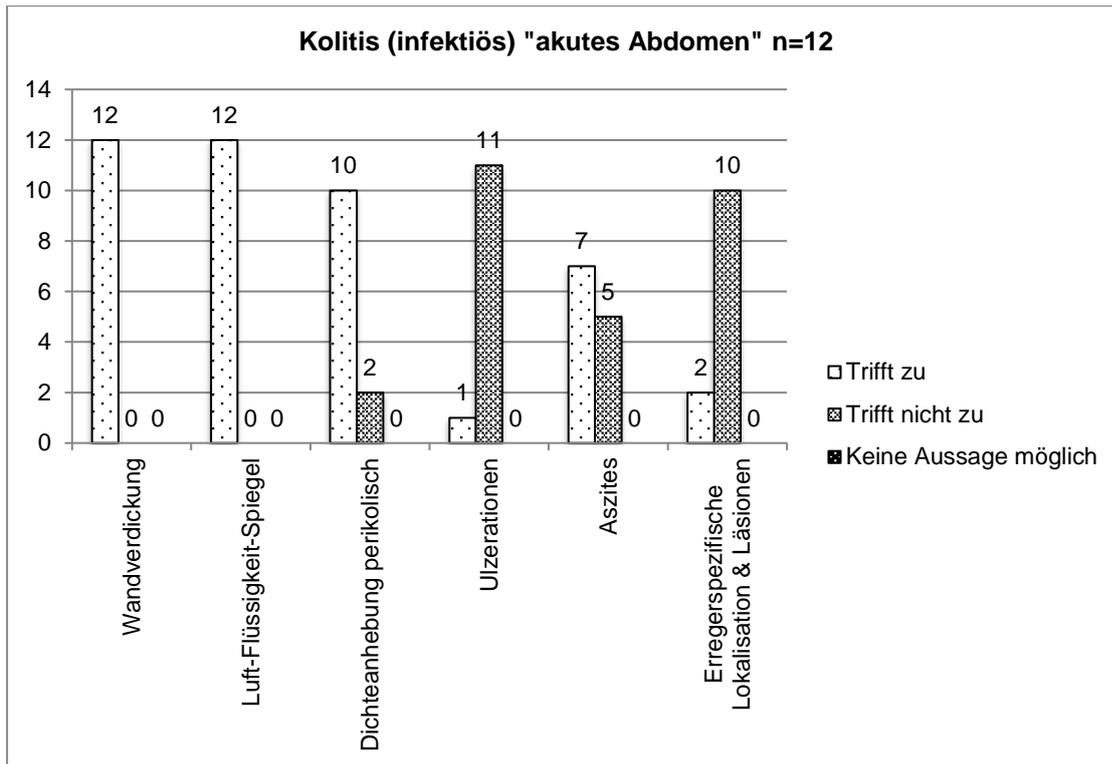


Abb. 10.18: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Kolitis (infektiös)

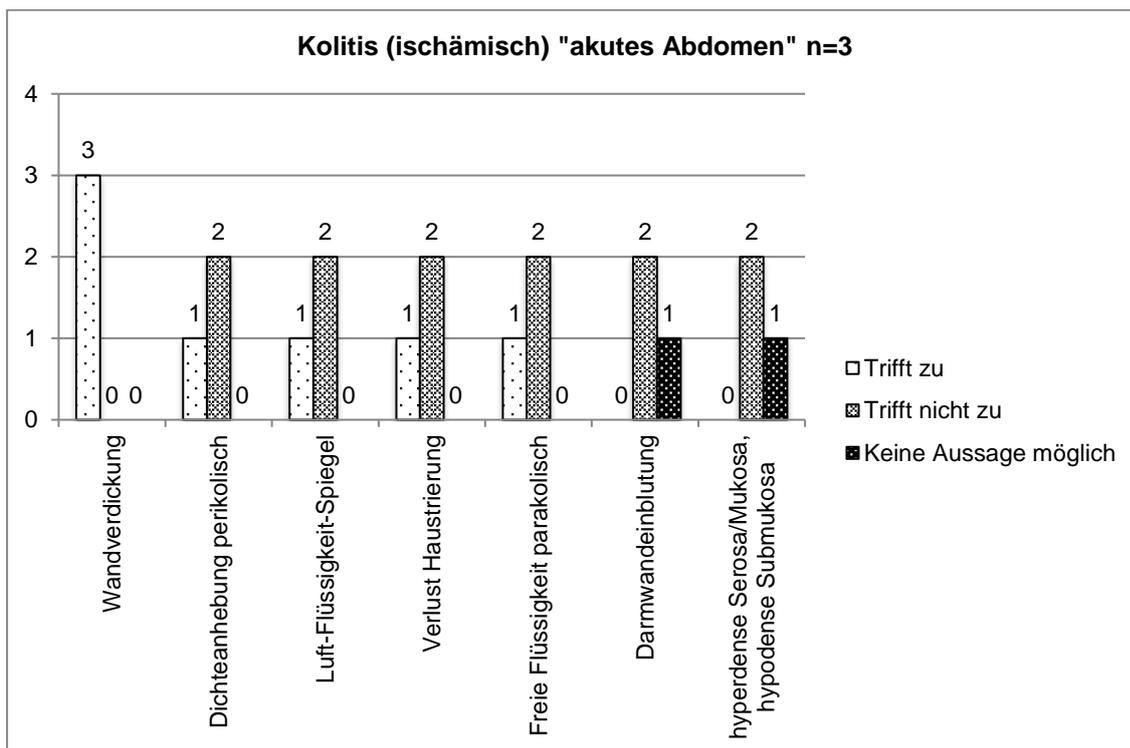


Abb. 10.19: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Kolitis (ischämisch)

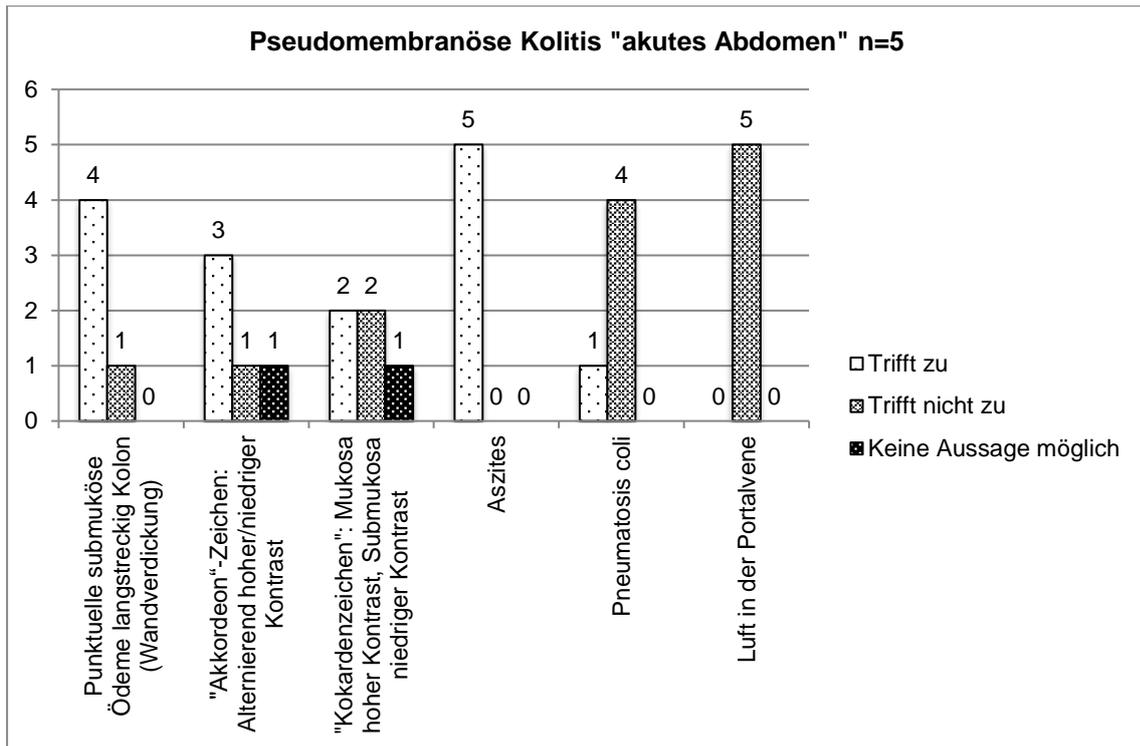


Abb. 10.20: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ pseudomembranöse Kolitis

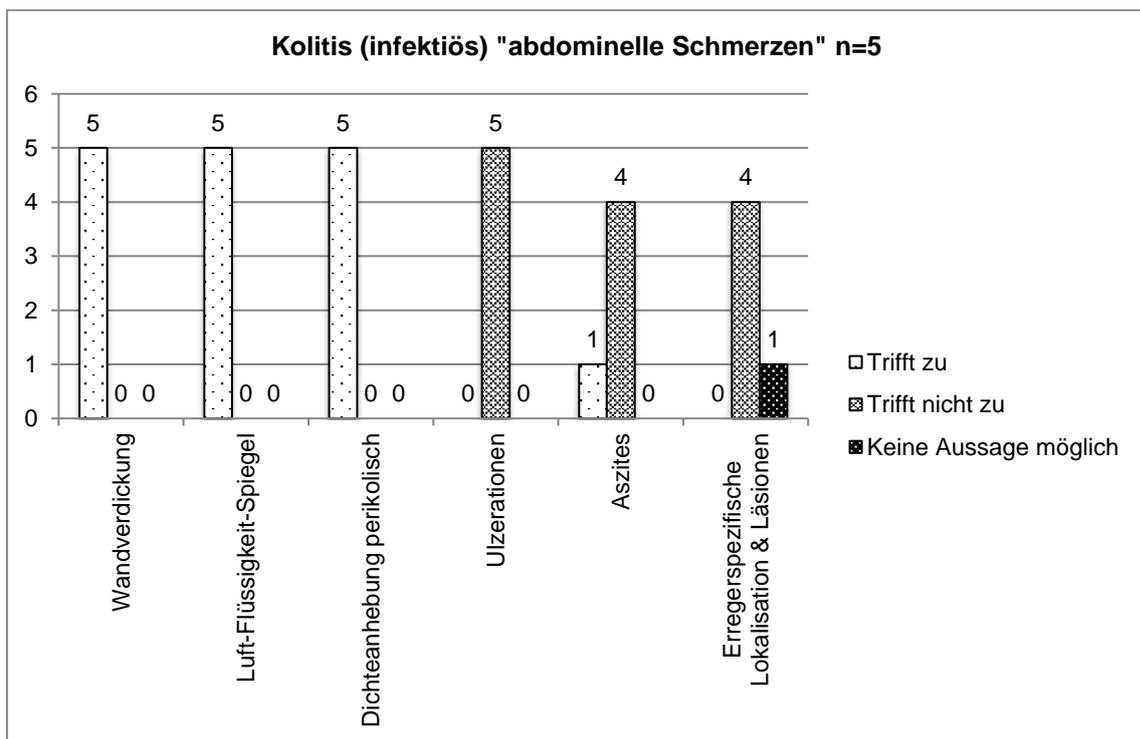


Abb. 10.21: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Kolitis (infektiös)

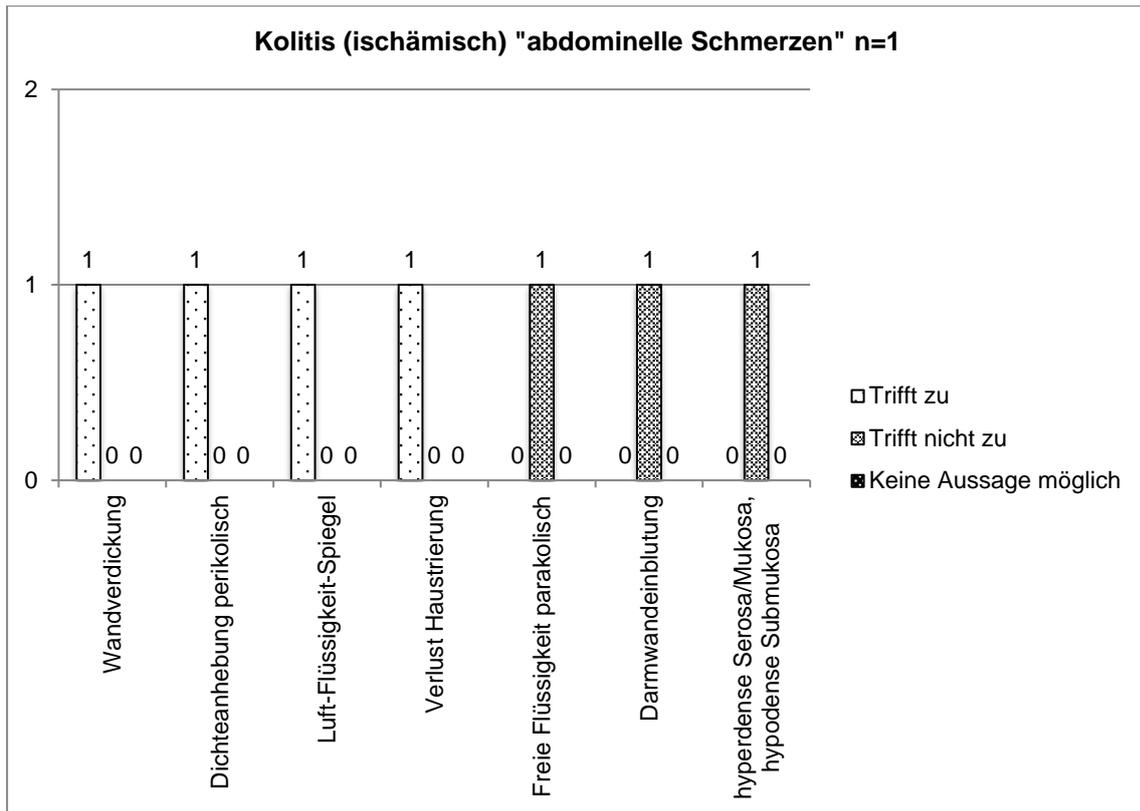


Abb. 10.22: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Kolitis (ischämisch)

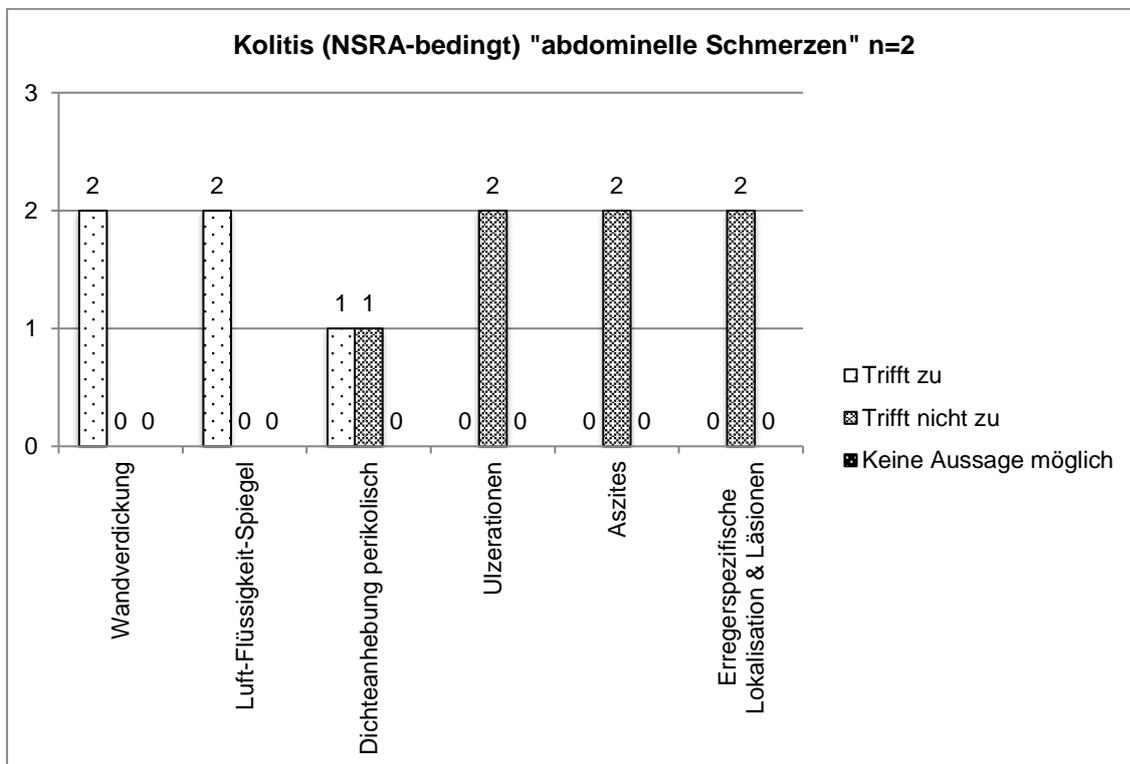


Abb. 10.23: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Kolitis (NSAR-bedingt)

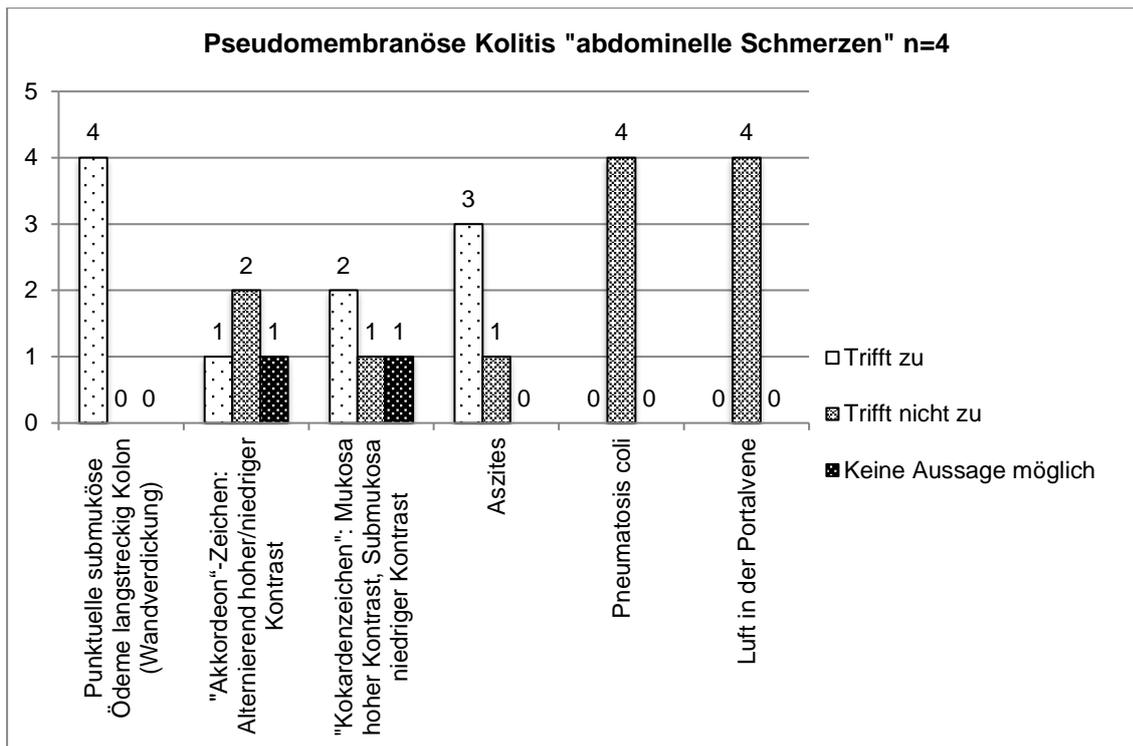


Abb. 10.24: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ pseudomembranöse Kolitis

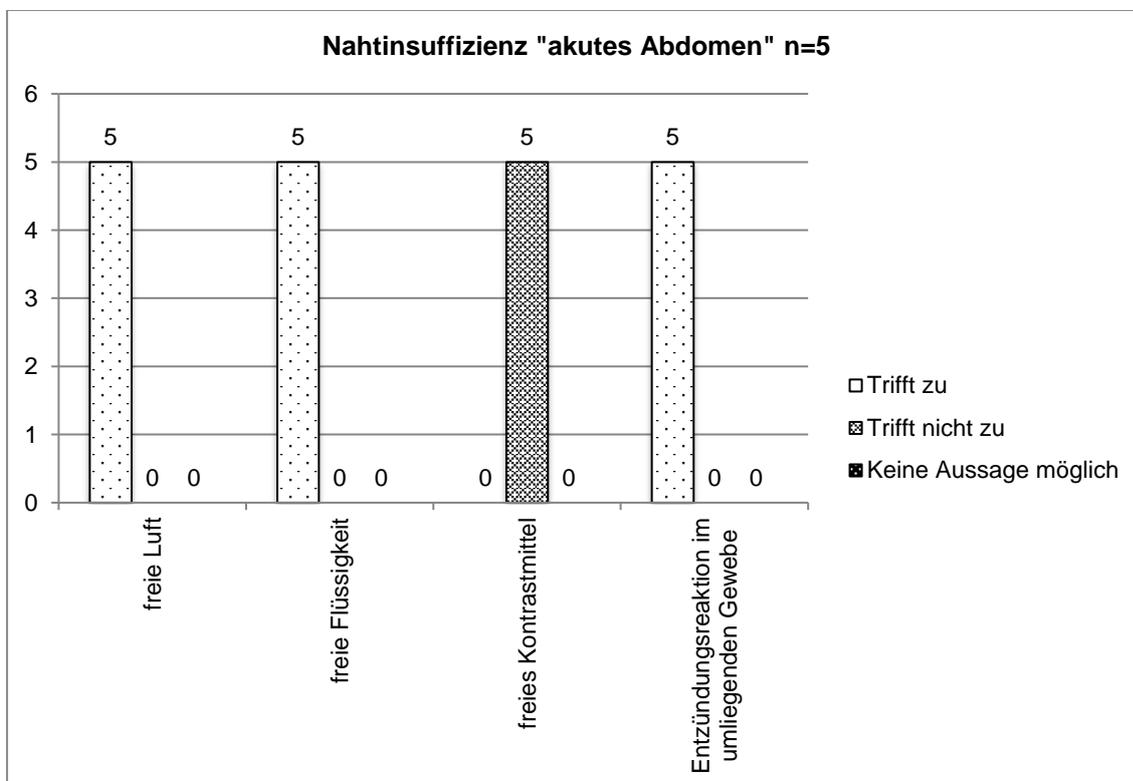


Abb. 10.25: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Nahtinsuffizienz

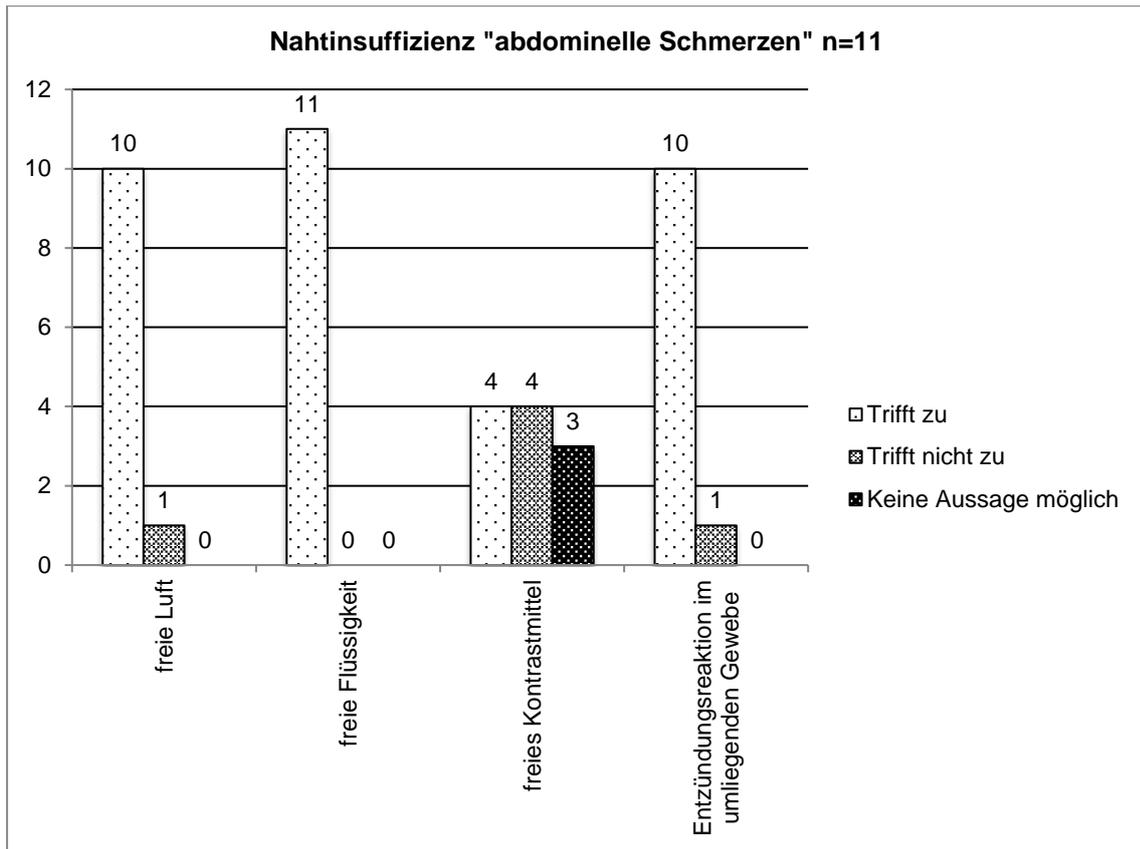


Abb. 10.26: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Nahtinsuffizienz

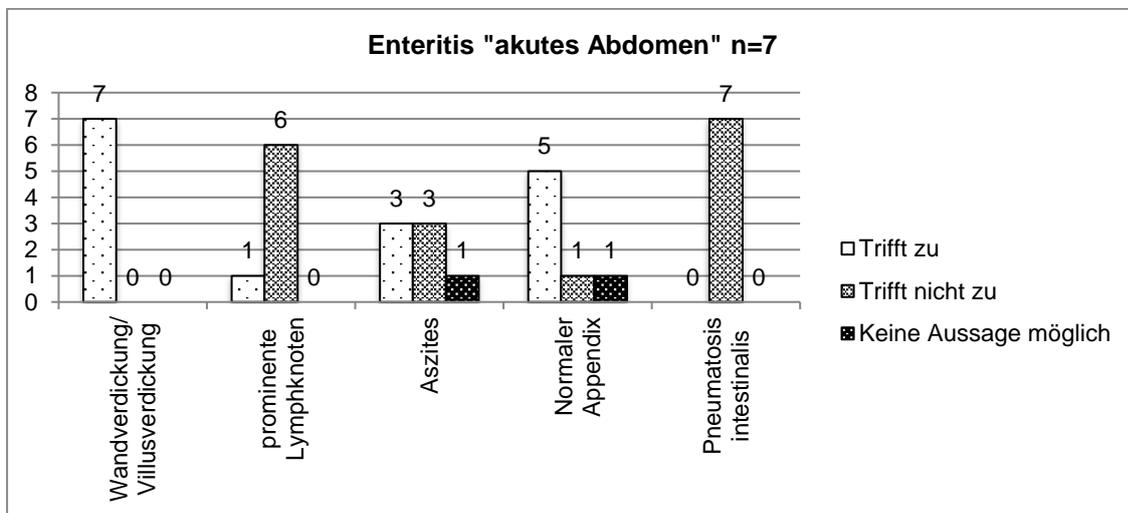


Abb. 10.27: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Enteritis

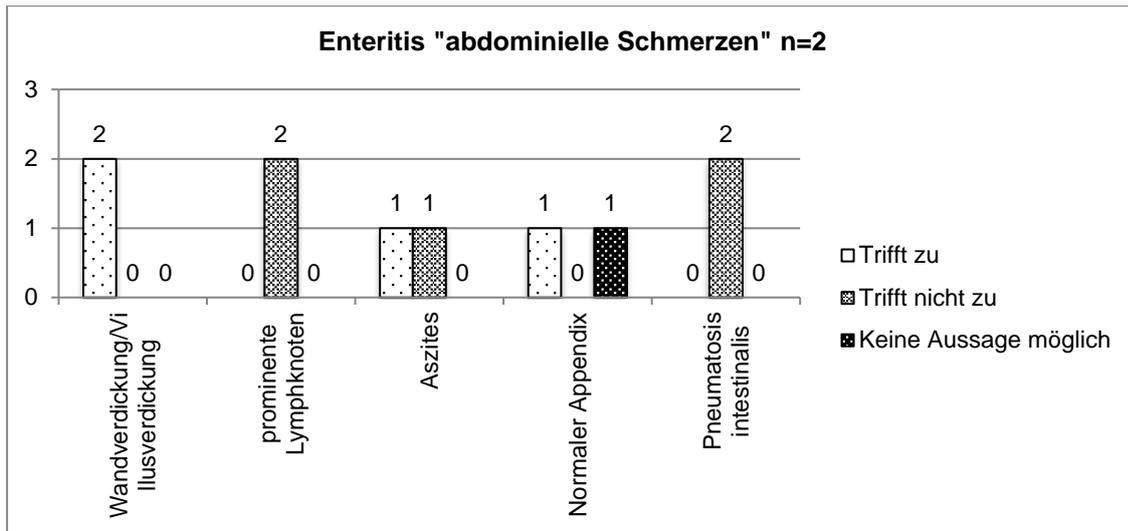


Abb. 10.28: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Enteritis

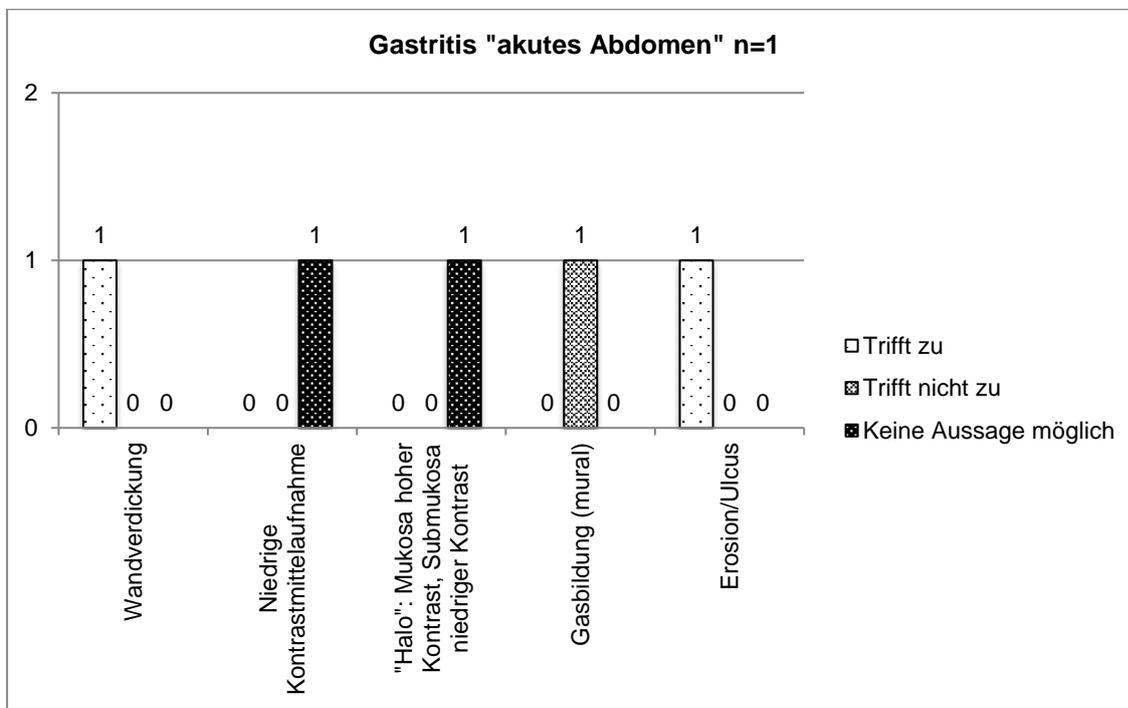


Abb. 10.29: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Gastritis

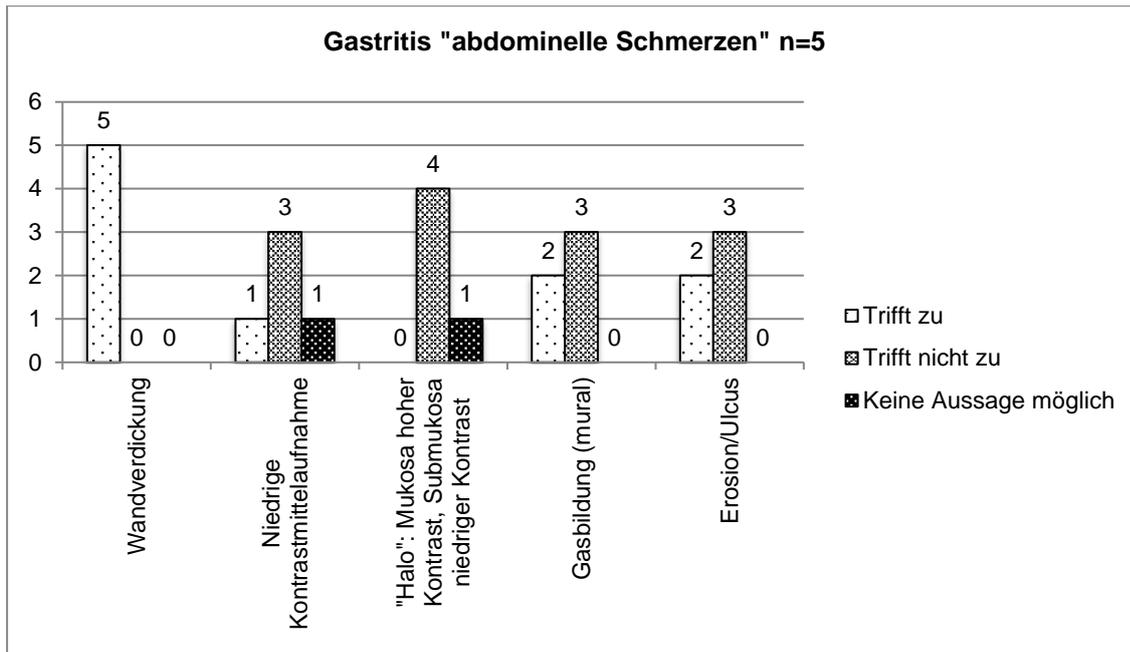


Abb. 10.30: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Gastritis

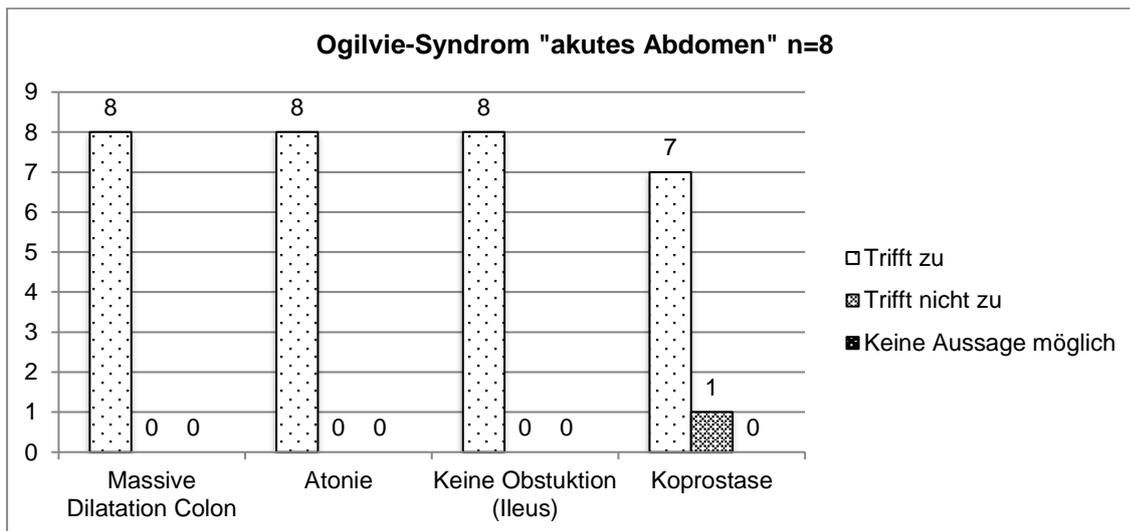


Abb. 10.31: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Ogilvie-Syndrom

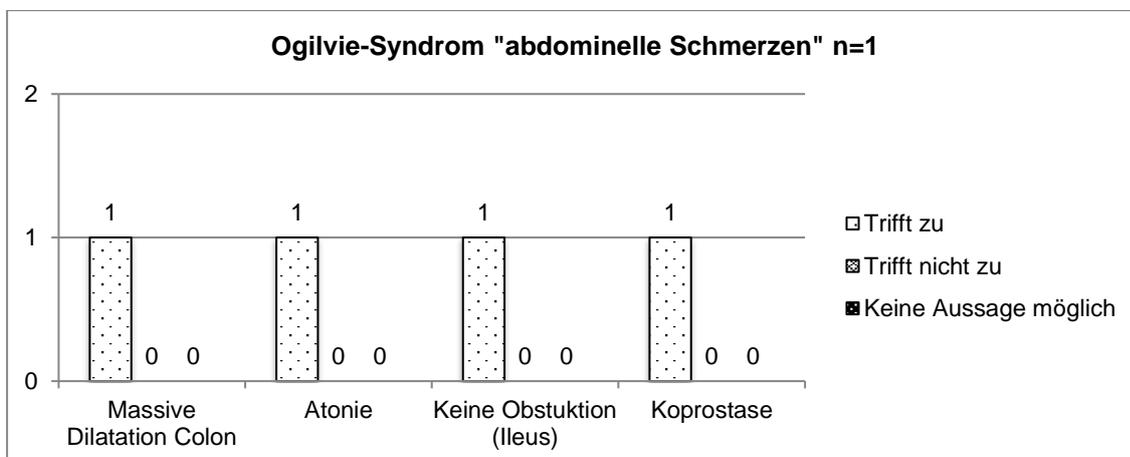


Abb. 10.32: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Ogilvie-Syndrom

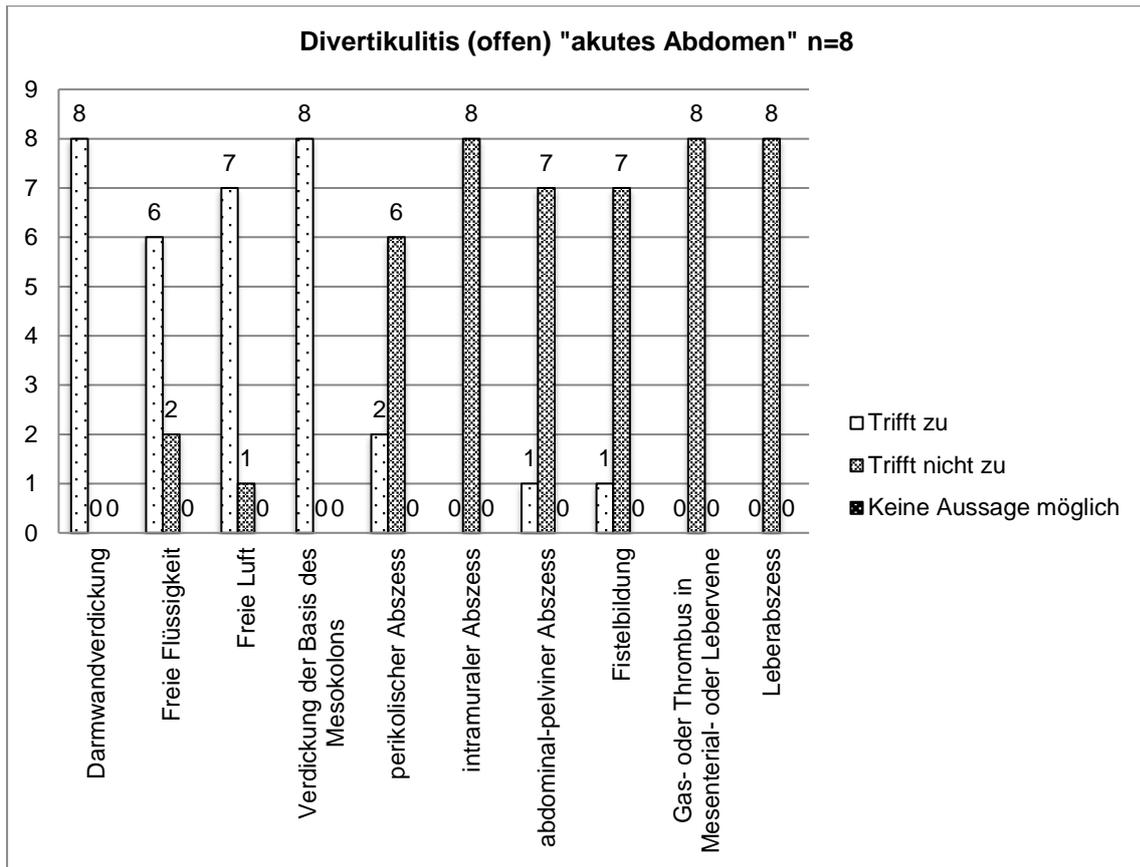


Abb. 10.33: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Divertikulitis (offen)

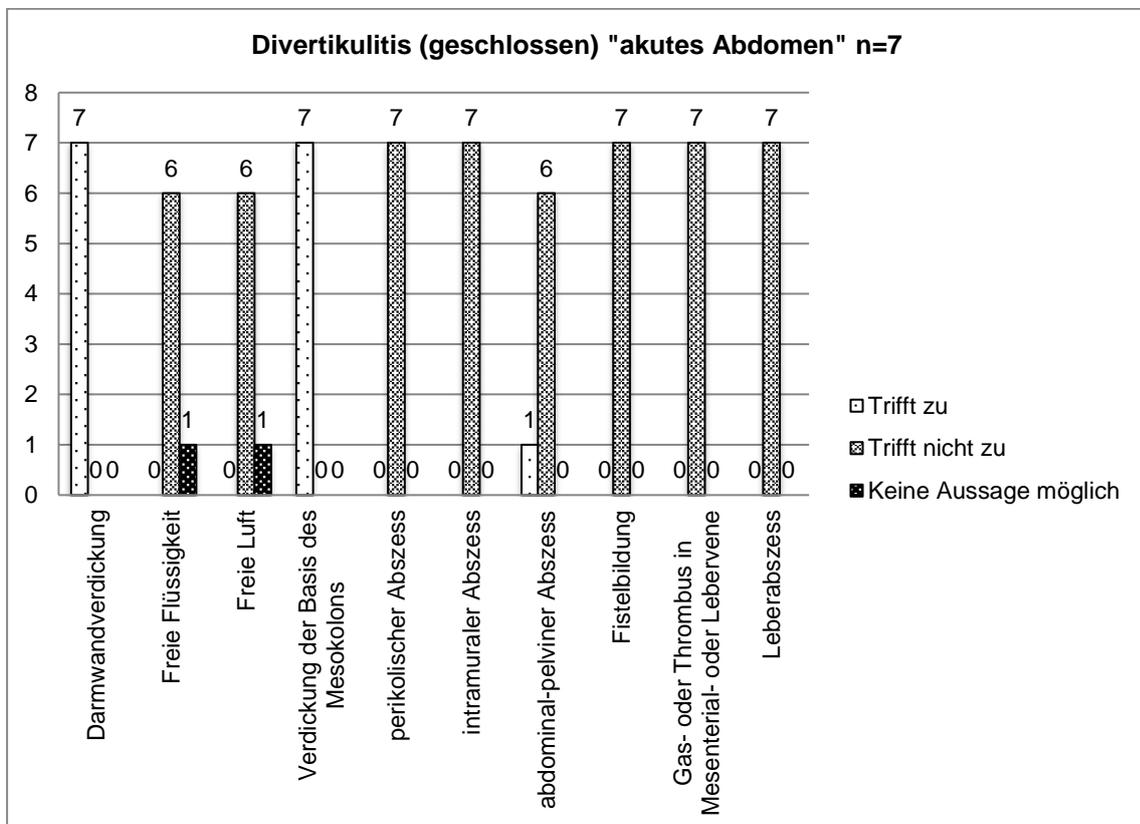


Abb. 10.34: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Divertikulitis (geschlossen)

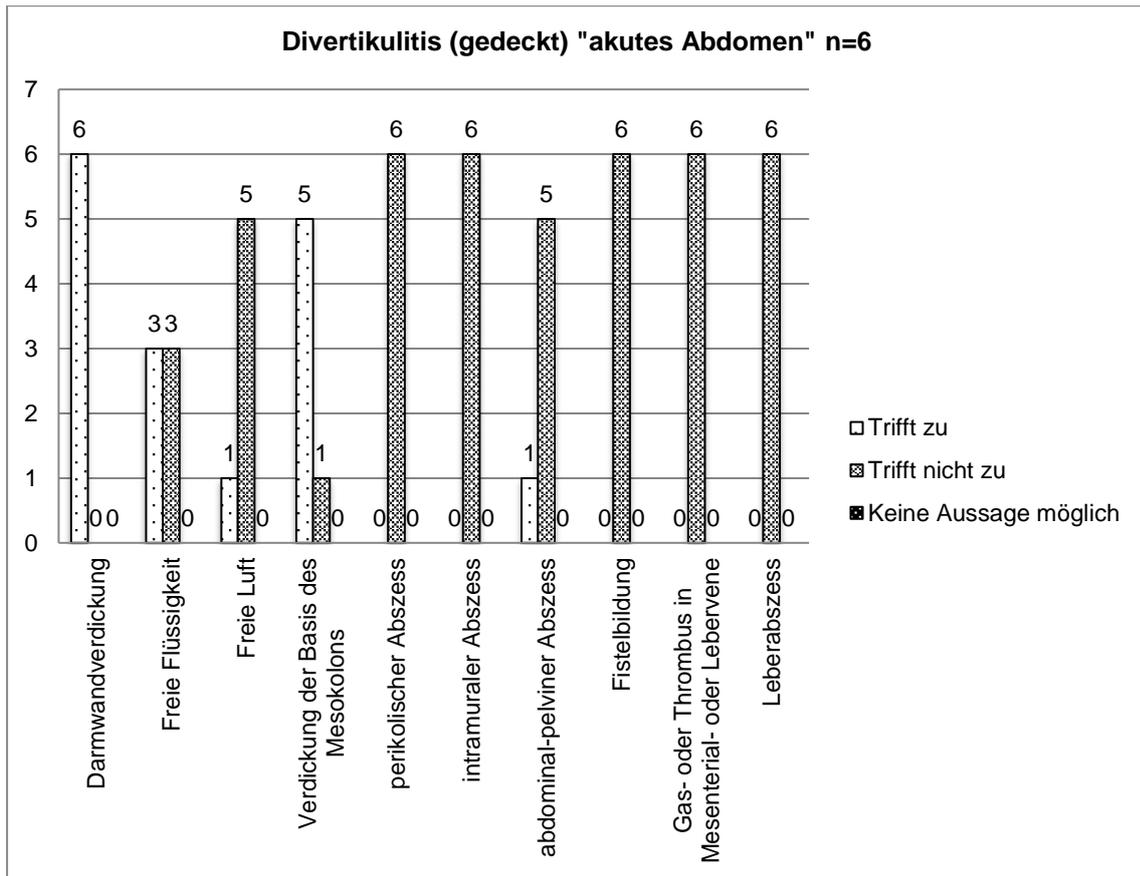


Abb. 10.35: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Divertikulitis (gedeckt)

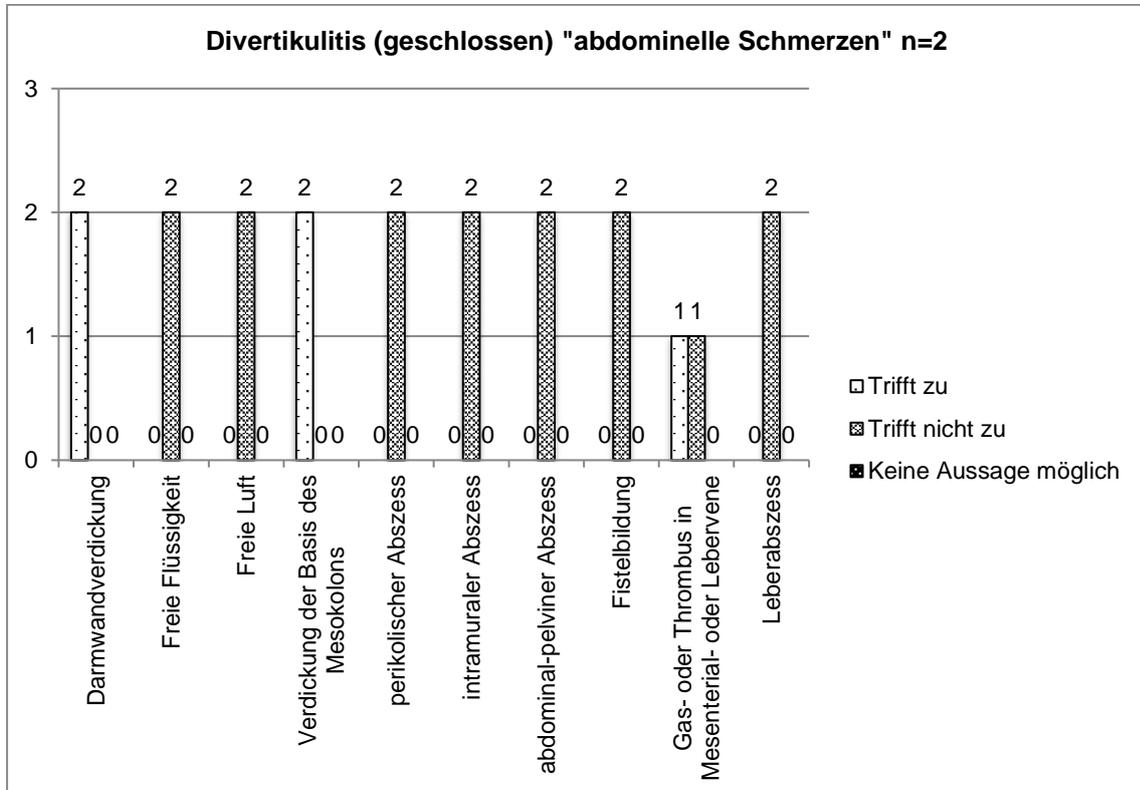


Abb. 10.36: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Divertikulitis (geschlossen)

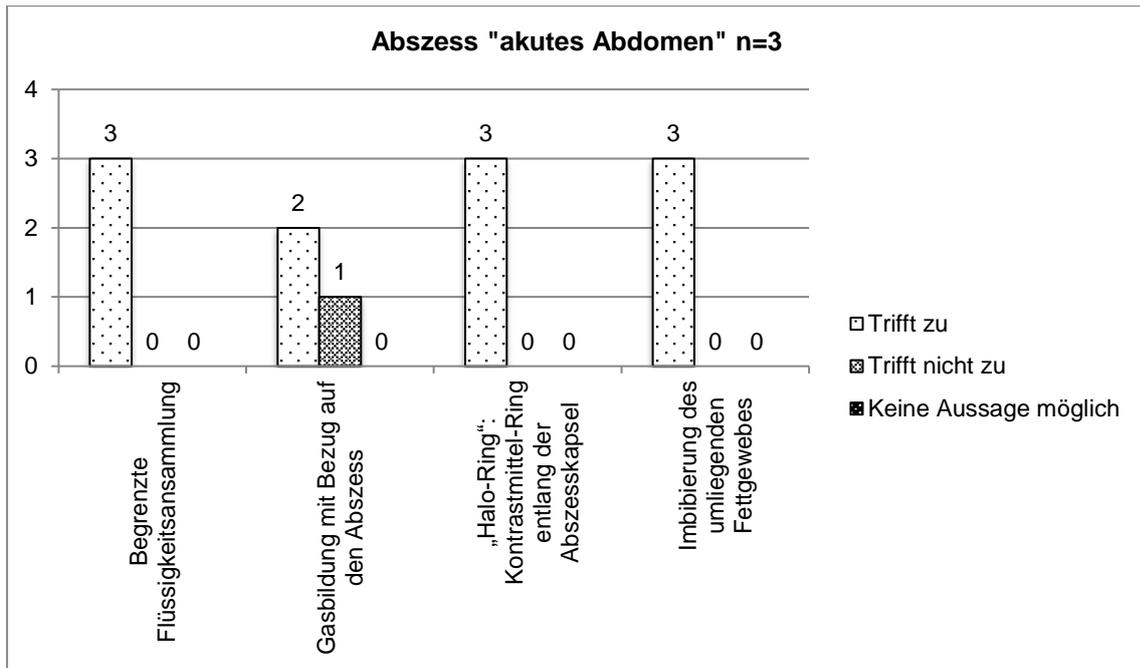


Abb. 10.37: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Abszess

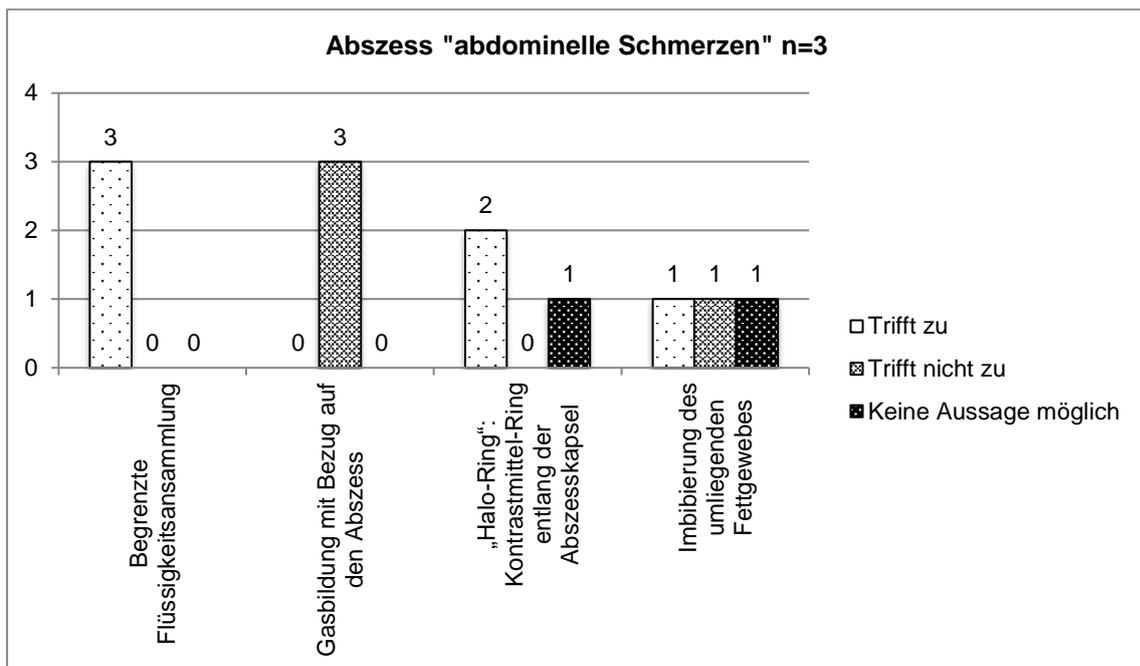


Abb. 10.38: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Abszess

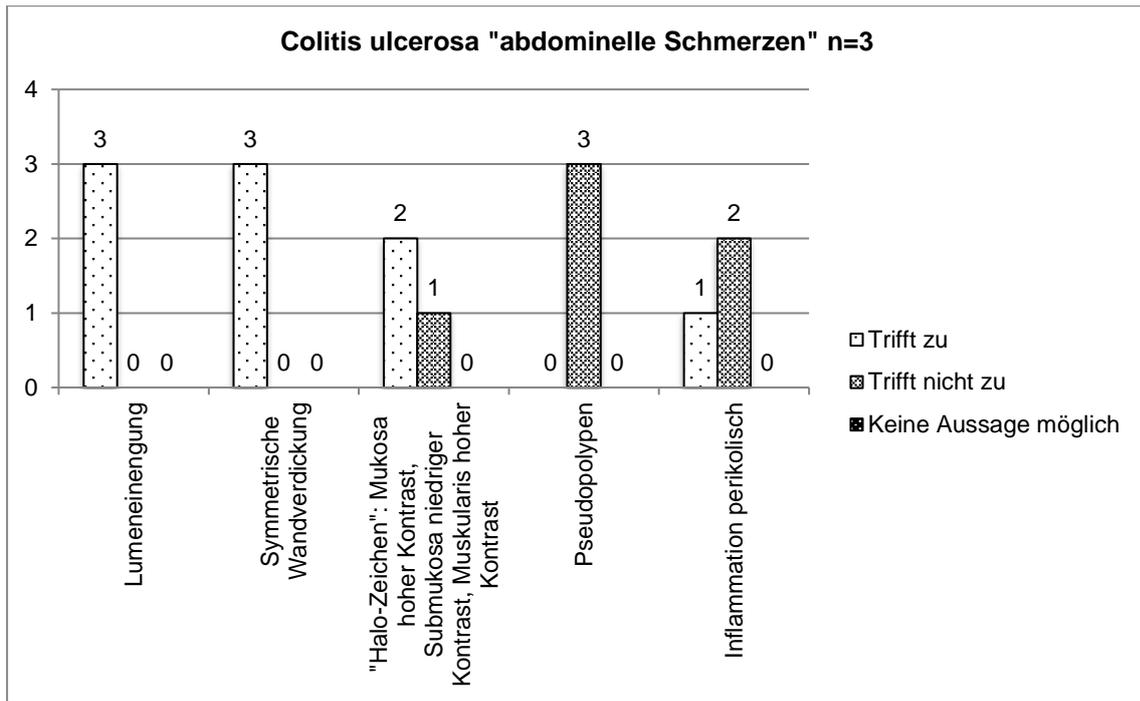


Abb. 10.39: Bildmorphologische Analyse Gruppe 2 „abdominelle Schmerzen“ Colitis ulcerosa

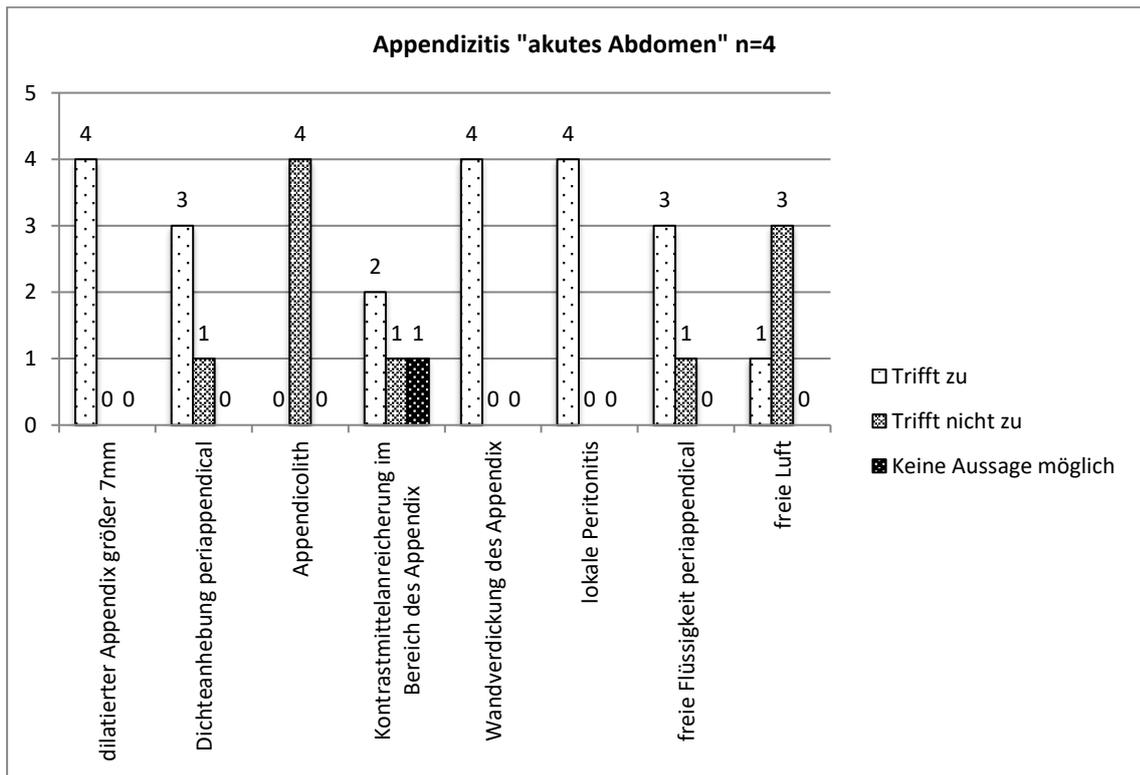


Abb. 10.40: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Appendizitis

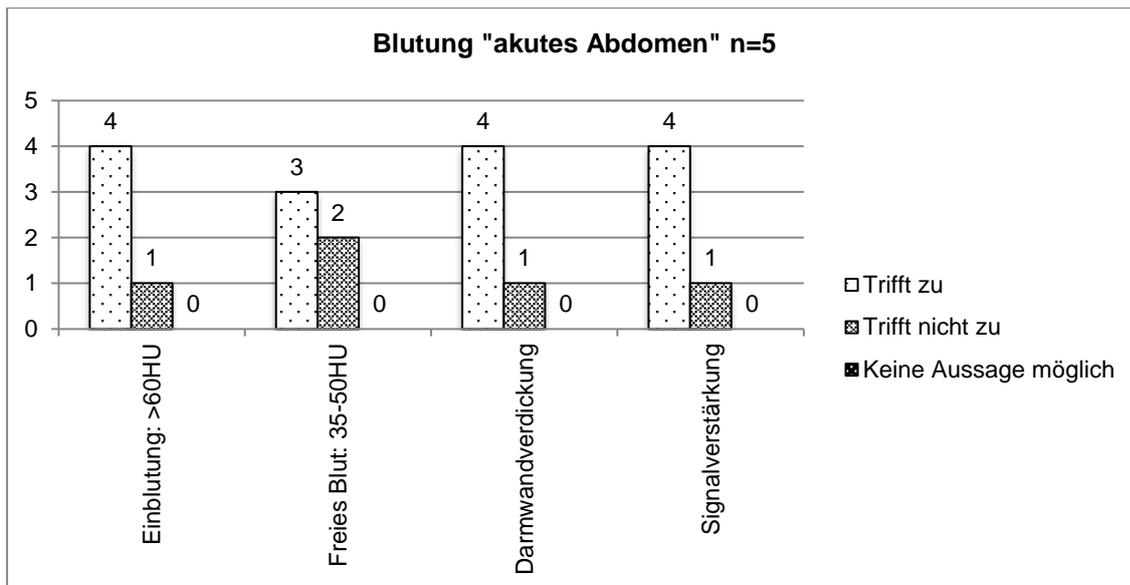


Abb. 10.41: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Blutung des GIT

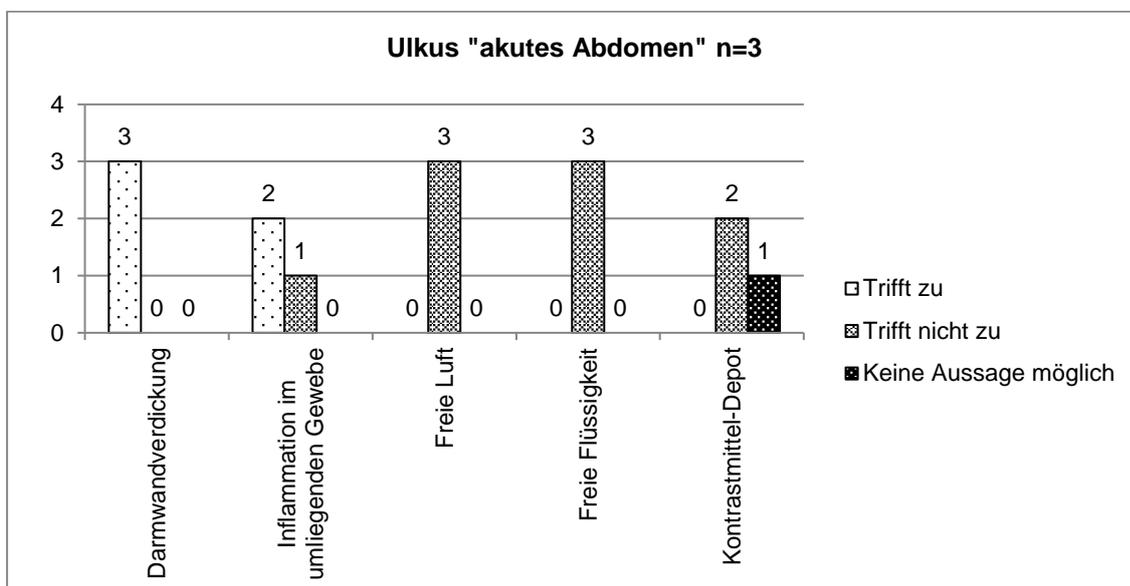


Abb. 10.42: Bildmorphologische Analyse Gruppe 1 „akutes Abdomen“ Ulkus

11. Erklärung zur Dissertation

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Schriften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten sowie ethische, datenschutzrechtliche und tierschutzrechtliche Grundsätze befolgt. Ich versichere, dass Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, oder habe diese nachstehend spezifiziert. Die vorgelegte Arbeit wurde weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt und indirekt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren. Mit der Überprüfung meiner Arbeit durch eine Plagiatserkennungssoftware bzw. ein internetbasiertes Softwareprogramm erkläre ich mich einverstanden.“

Ort, Datum

Unterschrift

12. Danksagung

Frau Prof. Dr. Gabriele A. Krombach danke ich für die Vergabe dieses interessanten Dissertationsthemas, tatkräftiger Unterstützung bei der Umsetzung und an der Teilnahme am Röntgenkongress 2016 und 2017 in Leipzig.

Herrn Dr. Martin Obert danke ich für die gute und stetige Betreuung.

Frau Claudia Rudolph danke ich für die Unterstützung in Sachen Recherche und IT.

Meinen Eltern danke ich für den fortwährenden Rückhalt und Interesse an meiner Arbeit.

Meiner Freundin Carolin Bütow danke ich von Herzen für ihre Hilfe, ihre motivierenden Worte, ihrer Korrekturen und der Überlassung ihres Laptops auf Zeit.