

AUS DEM LEHRSTUHL  
FÜR CHIRURGIE  
PROF. DR. MED. HANS JÜRGEN SCHLITT  
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

INTESTINALE STOMATA: KOMPLIKATIONEN UND STOMABEZOGENE  
MORBIDITÄT VON 934 PATIENTEN NACH ABDOMINALCHIRURGISCHEN  
EINGRIFFEN

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von

Matthias Ertl

2017



AUS DEM LEHRSTUHL  
FÜR CHIRURGIE  
PROF. DR. MED. HANS JÜRGEN SCHLITT  
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

INTESTINALE STOMATA: KOMPLIKATIONEN UND STOMABEZOGENE  
MORBIDITÄT VON 934 PATIENTEN NACH ABDOMINALCHIRURGISCHEN  
EINGRIFFEN

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von

Matthias Ertl

2017

Dekan: Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert

1. Berichterstatter: PD Dr. med. Matthias Hornung M.A.

2. Berichterstatter: PD Dr. med. Arne Kandulski

Tag der mündlichen Prüfung: 27.03.2018

# Inhalt

1. Einleitung .....	3
2. Intestinale Stomata und ihre Komplikationen.....	5
2.1. Grunderkrankungen, die zu einem intestinalen Stoma führen können .....	5
2.1.1. Kolorektales Karzinom.....	5
2.1.2. Peritonealkarzinose .....	9
2.1.3. Sigmadivertikulitis.....	10
2.1.4. Mesenteriale Ischämie.....	11
2.1.5. Colitis ulcerosa .....	13
2.1.6. Morbus Crohn.....	15
2.2. Das protektive Ileostoma .....	17
2.2.1. Anlage eines protektiven Ileostomas .....	17
2.2.2. Rückverlagerung .....	18
2.3. Endständige Stomata .....	19
2.3.1. Anlage eines endständigen Stomas.....	19
2.3.2. Rückverlagerung .....	20
2.4. Mögliche Komplikationen einer Stomaanlage und deren Management.....	21
2.4.1. Unmittelbare Komplikationen .....	21
2.4.2. Langzeitkomplikationen .....	24
2.4.3. Komplikationen der Rückverlagerung eines Stomas .....	30
3. Patienten und Methodik.....	33
4. Ergebnisse der Studie .....	36
4.1. Ergebnisse der Patienten mit protektivem Ileostoma .....	36
4.1.1. Patientencharakteristika .....	36
4.1.2. Daten zur Stomaanlage.....	40
4.1.3. Daten zu den Hauptresektionen .....	42
4.1.4. Komplikationen der Stomaanlage.....	47
4.1.5. Rückverlagerung des protektiven Ileostomas .....	55
4.1.6. Weitere Nachsorge .....	60
4.2. Ergebnisse der Patienten mit endständigem Stoma.....	63
4.2.1. Patientencharakteristika .....	63
4.2.2. Daten zur Stomaanlage.....	66
4.2.3. Daten zu den Hauptresektionen .....	69
4.2.4. Komplikationen der Stomaanlage.....	72

4.2.5. Hartmann Wiederanschluss .....	81
4.2.6. Weitere Nachsorge .....	85
5. Interpretation der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur .....	87
5.1. Der Schutz einer Anastomose durch ein protektives Ileostoma .....	88
5.2. Stomabezogene Komplikationen .....	89
5.2.1. Risikofaktoren für stomabezogene Komplikationen .....	92
5.3. Rückverlagerung und Wiederanschluss .....	95
5.3.1. Rückverlagerung der protektiven Ileostomata .....	95
5.3.2. Hartmann Wiederanschluss .....	96
5.3.3. Weitere Nachsorge .....	98
6. Fazit .....	99
7. Literaturverzeichnis .....	101
8. Abbildungsverzeichnis .....	107
9. Tabellenverzeichnis .....	109
10. Lebenslauf .....	111
11. Danksagung .....	112

# 1. Einleitung

Das Wort Stoma entstammt dem lateinischen *ostium* und bedeutet in etwa Öffnung oder Mund [1], [2]. Ein intestinales Stoma stellt eine Verbindung zwischen dem Darmlumen und der Haut dar, wodurch der Stuhl nicht über die normale Darmpassage seinen Weg nimmt, sondern vorzeitig über das Stoma ausgeleitet wird. Schon aus der Antike gibt es Berichte über chirurgische Interventionen, bei denen zur Behandlung von intestinaler Obstruktion Stomata angelegt wurden. Im 18. Und 19. Jahrhundert mehren sich Berichte über erfolgreiche Eingriffe, in denen ein endständiges Stoma ausgeleitet wurde [3].

In der modernen Medizin kommt bei einer Vielzahl von Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts die Anlage eines Stomas zum Einsatz.

Von den vielen verschiedenen Stomata haben sich in der heutigen Zeit zwei Arten mit unterschiedlichen Indikationen durchgesetzt [4].

Das protektive Ileostoma wird angelegt, um nach einer Resektion eines distalen Kolonabschnitts, z.B. bei einem Rektumkarzinom, eine distale Anastomose zu schützen. Es besitzt einen zuführenden und einen abführenden Schenkel und wird deshalb auch als doppelläufig bezeichnet. Das Ziel bei einem protektiven Ileostoma ist die temporäre Umleitung des Darminhalts über das Stoma in einen Stomabeutel, sodass die distal angelegte Anastomose besser abheilen kann und etwaig auftretende Anastomoseninsuffizienzen weitaus weniger gravierend verlaufen.

Indikationen sind somit alle Eingriffe, bei der eine distale Anastomose angelegt wird, sowie Situationen, in denen die Anastomose durch eine vorbestehende Entzündung gefährdet ist. Beispiele hierfür sind Patienten mit Rektumkarzinom, perforierter Sigmadivertikulitis oder die Proktokolektomie im Rahmen einer Colitis ulcerosa [4], [2], [5].

Die andere Art von Stoma, die bei kolorektalen Eingriffen ebenfalls häufig zum Einsatz kommt, ist das endständige Stoma. Es kann sowohl als Kolostoma als auch als Ileostoma ausgeleitet werden. Es wird vor allem angelegt bei Inkontinenz, Perforation, peritonealer Entzündung, stenosierendem Tumor oder falls eine Anastomosierung nicht sinnvoll erscheint bzw. möglich ist. Indikationen für diese Art von Stoma sind Tumoren mit Sphinkterbefall, perforierte Sigmadivertikulitis, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen oder mesenteriale Ischämie [4], [2], [6].

Die moderne Stomatherapie geht auf den Chirurgen Rupert Turnbull und die erste Enterostomatherapeutin Norma Gill von der Cleveland Clinic (Florida/USA) zurück [7], [6]. Seitdem haben sich in der evidenzbasierten Medizin einige Studien mit unterschiedlichem Studiendesign mit dem Thema Stoma und Komplikationen einer Stomaanlage beschäftigt. Teils wird über sehr hohe Komplikationsraten berichtet, die weitere medizinische Interventionen nötig machen und die Lebensqualität der Patienten teilweise sehr stark einschränken. Tatsächlich konnten mehrere Studien zeigen, dass ein problematisches Stoma mit einer niedrigeren Lebensqualität einhergeht [2], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15].

Diese Studie soll der Frage nachgehen, wie häufig Komplikationen bei einer Stomaanlage sind, welche Ausmaße diese annehmen, wann Komplikationen auftreten und ob es Faktoren gibt, die mit einer erhöhten stomabezogenen Morbidität einhergehen. Des Weiteren untersucht diese Studie auch die Indikationen und die Rückverlagerungen intestinaler Stomata.

Dazu wurden ein Fragebogen entworfen und die Daten von 934 Patienten, die zwischen Januar 2000 und Dezember 2011 am Universitätsklinikum Regensburg ein Stoma bekamen, retrospektiv ausgewertet.

Diese Arbeit beschreibt theoretische Aspekte zum Thema intestinale Stomata und stellt die Ergebnisse der durchgeführten Studie dar.

## **2. Intestinale Stomata und ihre Komplikationen**

### **2.1. Grunderkrankungen, die zu einem intestinalen Stoma führen können**

Der folgende Abschnitt soll einen kurzen Überblick über Pathogenese, Klinik, Diagnostik und Therapie der wichtigsten Grunderkrankungen geben, die die Anlage eines Enterostomas nötig machen können. Er soll zudem verdeutlichen, welche Bedeutung ein Stoma in der Therapie der jeweiligen Erkrankungen hat. Sehr viele verschiedene Patienten werden irgendwann einmal mit dem Thema Enterostoma konfrontiert sein. Die Kenntnis der Grunderkrankungen und deren Verlauf, Diagnostik und Therapie lässt auch Rückschlüsse auf die individuelle Situation der Patienten und deren Einstellung bezüglich eines Stomas zu.

Es wird zunächst nicht zwischen den verschiedenen Stomaarten unterschieden, da die Entscheidung, ob bei einem Patienten ein endständiges oder ein doppelläufiges Stoma angelegt wird, nur bedingt von der Art der Grunderkrankung abhängt. Die individuelle Situation des Patienten, der Schweregrad und die lokale Ausbreitung der Grunderkrankung sowie die Prognose spielen bei dieser Entscheidung eine wichtige Rolle [7].

Da sehr viele Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts zur Anlage eines Stomas führen können, werden hier nur die häufigsten Erkrankungen dargestellt. Zu diesen gehören das kolorektale Karzinom, die Peritonealkarzinose, die chronisch entzündlichen Darmerkrankungen M. Crohn und Colitis ulcerosa, die Sigmadivertikulitis sowie der akute Mesenterialarterienverschluss [7].

#### **2.1.1. Kolorektales Karzinom**

Im Jahr 2008 erkrankten durchschnittlich etwa 65.000 Menschen in Deutschland an Darmkrebs, die Inzidenz betrug im gleichen Jahr etwa 63/100.000 Einwohner für Männer bzw. 39/100.000 Einwohner für Frauen. Für 2012 wird ein weiterer Anstieg dieser Zahlen prognostiziert. Damit stellt das kolorektale Karzinom nach dem Prostata- bzw. Mammakarzinom die zweithäufigste Tumorentität in Deutschland dar [16].

Risikofaktoren für die Entstehung eines kolorektalen Karzinoms sind eine positive Familienanamnese, genetische Tumorsyndrome wie die HNPCC oder die FAP, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen sowie Adipositas, mangelnde körperliche Aktivität und regelmäßiger Alkoholkonsum [4], [17].

Zur Primärprävention des kolorektalen Karzinoms wird für die gesunde Bevölkerung das Screening mittels Koloskopie ab 50 Jahren empfohlen, da ab diesem Alter die Inzidenz des kolorektalen Karzinoms sprunghaft ansteigt [18]. Die große Bedeutung des Screenings der asymptomatischen Bevölkerung erklärt sich aus der Adenom-Karzinom-Sequenz-Theorie, die besagt, dass Karzinome sich über einen Zeitraum von ca. 10 Jahren hinweg durch Mutationen der DNA aus benignen Adenomen entwickeln. Durch die Entfernung der benignen Vorstufen kann also die Entstehung eines Karzinoms verhindert werden [18], [19].

Klinisch kann sich das kolorektale Karzinom durch Blut- oder Schleimauf lagerung auf dem Stuhl, Gewichtsverlust, Wechsel von Diarröe und Obstipation, Tenesmen, Meteorismus oder hypochrome Anämie manifestieren. Gelegentlich kann ein stenosierendes Karzinom auch zum Bild eines mechanischen Ileus führen. Jedoch befinden sich ca. 60 % der Patienten bei Diagnosestellung bereits im Stadium UICC III oder IV, was noch einmal die Bedeutung des Screenings hervorhebt [4].

Besteht bei einem Patienten durch Anamnese und klinische Untersuchung der Verdacht auf ein kolorektales Karzinom, so ist die Koloskopie das Diagnostikum der Wahl. Hier können Adenome endoskopisch abgetragen und Karzinome biopsiert werden, um die Diagnose zu sichern. Ergibt die histologische Aufarbeitung der Biopsie ein invasives Karzinom, werden zunächst weitere Staginguntersuchungen angeschlossen, um das Tumorstadium zu ermitteln. Hierzu gehören die Endosonographie (v.a. beim Rektumkarzinom), die CT-Abdomen, ein Röntgen des Thorax und eine Sonographie des Oberbauchs. Beim Rektumkarzinom können zusätzlich noch Sphinktermanometrie, Zystoskopie und gynäkologische Untersuchung erfolgen [4], [20], [17]. Zur Verlaufs- und Therapiekontrolle empfiehlt sich die Bestimmung der Tumormarker CEA und CA 19-9 [18].

Die Befunde der einzelnen Staginguntersuchungen werden in der UICC Stadiengruppierung zusammengeführt. Das UICC Stadium ist ein wichtiges Kriterium zur Abschätzung der Prognose und Planung der weiteren Therapie. Nach der Tumorresektion wird das es abhängig vom histopathologischen Befund bestätigt oder gegebenenfalls korrigiert [20].

## Stadieneinteilung der UICC

Stadium 0	Tis	N0	M0
Stadium I	T1, T2	N0	M0
Stadium II A	T3	N0	M0
Stadium II B	T4	N0	M0
Stadium III A	T1, T2	N1	M0
Stadium III B	T3, T4	N1	M0
Stadium III C	Jedes T	N2	M0
Stadium IV	Jedes T	Jedes N	M1

**Tabelle 1: Stadieneinteilung nach UICC (2003) [20]**

Im Stadium 0 liegt ein sogenanntes Carcinoma in situ vor, welches sich entweder intraepithelial befindet oder nur die Lamina propria infiltriert. In diesem Fall besteht keine Gefahr der Metastasierung, sodass eine lokale Abtragung im Gesunden ausreichend ist. Ebenso erscheint die lokale Abtragung eines T1 Karzinoms in einer low-risk Situation als therapeutisch ausreichend [18]. Alle anderen Stadien sollten nach Möglichkeit onkologisch reseziert werden. Das Ausmaß der Resektion wird durch die versorgenden Gefäße und dadurch definierten Lymphabflusswege bestimmt [18]. Bei Rektumkarzinomen im Stadium UICC II und III ist eine neoadjuvante Radio- oder Radiochemotherapie indiziert, um die Tumogröße zu verringern und das Lokalrezidivrisiko zu senken (sog. Downstaging) [17], [18].

Bei der Resektion eines kolorektalen Karzinoms sollten gewisse onkologische Standards gewahrt werden, um ein möglichst gutes Outcome zu erzielen und das Risiko für Rezidive zu senken. So darf der Tumor keinesfalls eröffnet werden (sog. „no-touch-isolation-technique“). Die zum Tumorgebiet gehörenden Gefäße werden radikal ligation, der Tumor wird durch Mobilisierung, Präparation, Durchtrennung des Mesokolons und Absetzen des Kolons mit jeweiligem Sicherheitsabstand zusammen mit den Lymphknoten an der Mesenterialwurzel reseziert („En-bloc-Resektion“). Anschließend werden die beiden Kolonenden anastomosiert. Bei Rektumkarzinomen wird zum Schutz der tiefen Anastomose ein protektives Ileostoma angelegt [4], [17], [18]. Tabelle 2 zeigt die jeweiligen Operationsverfahren in Abhängigkeit von der Tumorlokalisierung.

Tumorlokalisation	Operationsverfahren
Kolon und Sigma	Resektion des tumortragenden Kolonabschnitts mit radikulärer Gefäßabsetzung und Lymphknotenresektion sowie Anastomosierung der Darmenden
Rektum	Tiefe anteriore Rektumresektion mit totaler mesorektaler Exzision (TME), danach Deszendorektostomie bzw. Deszendoanostomie sowie Anlage eines protektiven Ileostomas Bei Rektumkarzinom im oberen Drittel partielle mesorektale Exzision (PME) ohne Stoma
unteres Rektumdrittel mit Infiltration des M. sphincter ani	Abdominoperineale Rektumexstirpation unter Mitnahme des Sphinkterapparates sowie stammnahe Ligatur der A. mesenterica inferior. Anschließend Anlage eines endständigen Deszendostomas.

**Tabelle 2: Operationsverfahren in Abhängigkeit von der Tumorlokalisation beim kolorektalen Karzinom [18]**

Typische Komplikationen dieser Operationsverfahren sind Wundheilungsstörung, Anastomoseninsuffizienz, Peritonitis, Verdauungsstörungen und bei Rektumresektionen verminderte Kontinenzleistung, Blasenentleerungsstörungen und Sexualfunktionsstörungen [17].

Postoperativ wird nun anhand des durch eine pathologische Untersuchung des Tumors bestätigten oder korrigierten UICC Stadiums über die weitere Therapie entschieden. Grundsätzlich stehen dabei verschiedene adjuvante Chemo- und Radiotherapiekonzepte zur Verfügung [18].

Die Tumornachsorge sollte in den ersten 2 Jahren alle 6 Monate, danach jährlich erfolgen. Ziel ist es, Rezidive und Metastasen frühzeitig zu erkennen, da beim kolorektalen Karzinom selbst in diesem Stadium noch die Möglichkeit einer kurativen Therapie besteht. Die Nachsorge umfasst die Anamnese und Untersuchung des Patienten, eine Sonographie des Oberbauchs und die Bestimmung der Tumormarker. Die Koloskopie wird zur Diagnose eventueller Lokalrezidive oder Zweittumoren 3 Jahre nach der Operation durchgeführt und danach alle 5 Jahre wiederholt [4], [18].

### 2.1.2. Peritonealkarzinose

Ein weiterer Grund dafür, dass bei einem Patienten eine Stomaanlage nötig werden kann, ist die Diagnose einer Peritonealkarzinose. Darunter versteht man den Befall des Peritoneums durch maligne Zellen. Sie ist im engeren Sinne keine eigene Erkrankung, sondern vielmehr die Manifestation einer disseminierten Metastasierung eines malignen Tumors im Bauchraum. Zu den häufigsten Primärtumoren zählen Karzinome des Gastrointestinaltrakts, das Pankreaskarzinom und das Ovarialkarzinom. Symptome treten meist erst auf, wenn die Tumorzellen durch ihre Masse andere Organe in ihrer Funktion beeinträchtigen. So können ein mechanischer Ileus oder die Ansammlung von Aszites ein Hinweis auf eine Peritonealkarzinose sein. Die Diagnose wird meist nebenbefundlich bei einer Laparotomie oder durch eine diagnostische Laparoskopie gestellt. In der CT kann der Verdacht auf eine Peritonealkarzinose gestellt werden, wenn sich unklare Knoten im Bereich des Peritoneums zeigen [21], [22], [23].

Da die Peritonealkarzinose als ein metastasiertes Tumorleiden angesehen wird, werden Patienten meist mit einer Kombination aus verschiedenen Chemotherapeutika behandelt. Die mediane Überlebenszeit beträgt dabei bis zu 24 Monate. Aufgrund der guten Ergebnisse in der Chirurgie von Leber- und Lungenmetastasen wurde jedoch das Konzept der begrenzt metastasierten Erkrankung auf die Peritonealkarzinose übertragen. Sie wird nun – im Gegensatz zur disseminierten lymphogenen oder hämatogenen Aussaat – als eine auf das abdominelle Kompartiment begrenzte Erkrankung angesehen. Die sich dadurch ergebenden Behandlungsstrategien der zytoreduktiven Chirurgie in Kombination mit einer hyperthermen intraperitonealen Chemotherapie (HIPEC) haben einen klaren Vorteil für Patienten in Bezug auf die 5 Jahres-Überlebensrate gezeigt. Die mediane Überlebenszeit unter diesem Therapieregime beträgt bis zu 63 Monate [24], [21], [22], [23].

Bei der zytoreduktiven Chirurgie wird versucht, durch eine Peritonektomie und eine Resektion tumortragender Gewebe, z.B. Teile des Omentum maius oder befallene Darmabschnitte, eine komplette makroskopische Tumorfreiheit des Peritoneums zu erreichen. Anschließend wird die Bauchhöhle über 30-90 Minuten mit einem auf 42-43 Grad Celsius erhitzten Chemotherapeutikum, abhängig von der Tumorentität meist Mitomycin C, Cisplatin oder Doxorubicin, gespült [24]. Es hat sich gezeigt, dass die erhöhte Temperatur die Zytotoxizität und die Penetranz der Chemotherapeutika steigert. Die Prognose des Patienten bei dieser Behandlungsstrategie hängt hauptsächlich vom Peritoneal-Karzinomatose-Index (PCI), der aus der Größe der Tumorknoten errechnet wird, und vom Ausmaß der Zytoreduktion am Ende der Operation ab (CCR Status) [24], [21], [22], [23].

Da oft auch Darmanteile von der Peritonealkarzinose befallen sind, sind meist ausgiebige Resektionen nötig, um eine CCR0 Resektion (makroskopisch tumorfrei) zu erreichen. Somit kann es nötig sein, bei einem solchen Eingriff ein Stoma anzulegen, entweder um eine tiefe intestinale Anastomose zu schützen, oder, falls eine Inkontinenz vorliegt oder eine primäre Anastomose nicht möglich ist, um den Stuhl über ein endständiges Stoma auszuleiten [25], [26].

### **2.1.3. Sigmadivertikulitis**

Die Sigmadivertikulose ist eine der häufigsten Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts in der westlichen Welt. Die genaue Zahl der Patienten, bei denen Divertikel im Sigma vorhanden sind, ist schwer abzuschätzen, da die meisten von ihnen asymptomatisch sind [27]. Die Prävalenz der Divertikulose steigt mit dem Alter stark an, so sind etwa 5 % der unter 40jährigen betroffen, aber bereits 55 – 60 % der über 80jährigen. In den USA wurde im Jahr 2007 über eine Inzidenz von ca. 71/100.000 Einwohner berichtet [28], [29]. Risikofaktoren für die Entwicklung einer Divertikulose sind ballaststoff- und faserarme Ernährung, Adipositas und mangelnde körperliche Aktivität.

Bei der Pathogenese geht man davon aus, dass die westliche Ernährungsweise die Passagezeit des Stuhls im Kolon erhöht und zu intraluminalen Drucksteigerungen, insbesondere in der Hochdruckzone des Kolons, dem Übergang vom Sigma ins Rektum, führt. Dadurch bilden sich an den Durchtrittsstellen der Vasa recti durch die Muscularis Ausstülpungen von Mukosa, Submukosa und Adventitia. Da die Divertikel nicht aus allen Wandschichten bestehen, handelt es sich um sogenannte Pseudodivertikel. Diese können durch die Faeces obstruiert werden, was zu verstärktem bakteriellem Wachstum und schließlich zur Entzündung der Divertikel führt. In der Folge kann es auch zur Bildung von perikolischen Abszessen und Perforation in die freie Bauchhöhle kommen [30], [17].

Leitsymptome der Sigmadivertikulitis sind Schmerzen und eine tastbare Resistenz im linken Unterbauch. Hinzu kommen die Erhöhung der Entzündungsparameter (CRP, Leukozytenzahl) und Fieber. Präsentiert sich ein Patient mit dem Bild eines akuten Abdomens mit generalisiertem Peritonismus, so kann es bereits zur freien Perforation in die Bauchhöhle gekommen sein.

Das diagnostische Mittel der Wahl ist die CT, mit deren Hilfe die entzündlichen Wandverdickungen und eventuelle Abszesse oder Perforationen dargestellt werden können. Bei klinischem Verdacht auf Perforation kann auch eine Röntgenaufnahme des Abdomens durchgeführt werden, wobei freie Luft im Bauchraum die Verdachtsdiagnose bestätigt. Eine Koloskopie ist aufgrund der Perforationsgefahr im akuten Stadium kontraindiziert.

Ein unkomplizierter Verlauf einer Sigmadivertikulitis zeichnet sich durch eine Temperaturerhöhung < 38,5 Grad, minimalen Druckschmerz und geringe Entzündungszeichen aus. Der erste Schub einer solchen unkomplizierten Divertikulitis kann konservativ behandelt werden. Die Therapie umfasst dabei eine Antibiose, z.B. mit Ciprofloxacin und Metronidazol, sowie Schonkost. Eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten mit dem Verzehr ballaststoffreicher Kost kann helfen, einen erneuten Schub zu verhindern [17], [28], [31].

Hinweise für eine komplizierte Divertikulitis sind Fieber > 38,5 Grad, Peritonismus, deutliche Entzündungszeichen und starker Druckschmerz. Erste Maßnahmen sind Nahrungskarenz und intravenöse Antibiose. In der CT nachgewiesene Abszesse können sonographisch oder CT-gesteuert punktiert werden. Absolute OP Indikationen sind freie Perforationen, Fistelung, anhaltende Beschwerden, Stenosen, und Versagen der konservativen Therapie.

Falls keine Notfallsituation (Perforation oder Ileus) besteht, so wird bis zum Abklingen der klinischen Symptomatik gewartet und dann im entzündungsfreien Intervall eine elektive, zumeist laparoskopische Resektion des divertikeltragenden Darmteils vorgenommen.

Indikationen für ein Stoma ergeben sich hauptsächlich bei einer perforierten Sigmadivertikulitis. Hier kann bei ausgeprägter Kontamination zum einen eine Diskontinuitätsresektion nach Hartmann mit Blindverschluss des Rektums und endständigem Deszendostoma durchgeführt werden. Bei weniger ausgeprägten Befunden kann eine primäre Anastomosierung der Darmenden versucht werden, wobei zum Schutz dieser in der Entzündungssituation angelegten Anastomose ein protektives Ileostoma vorgeschaltet werden kann [17], [28], [31]. Die Mortalität des Elektiveingriffs liegt bei ca. 2,3 % [28], bei einer Notoperation steigt sie auf bis zu 35 % an [17].

#### **2.1.4. Mesenteriale Ischämie**

Die mesenteriale Ischämie ist eine insgesamt seltene Erkrankung, die jedoch mit einer Letalität von 60 – 80 % verbunden ist. Ca. 1 – 2 % der Patienten mit akutem Abdomen leiden an einer mesenterialen Ischämie [32], [33]. Unter diesem Begriff werden alle Erkrankungen erfasst, die mit einer verminderten Perfusion des Darms einhergehen. Dadurch kommt es zu teils ausgedehnten Nekrosen, Durchwanderungsperitonitis und toxischem Schock [17], [34].

Eine Ischämie kann arteriellen oder venösen Ursprungs sein, wobei die arterielle mesenteriale Ischämie in eine akute und eine chronische Verlaufsform eingeteilt wird. Weiterhin kann in okklusiv und nicht okklusiv unterteilt werden. Der okklusiven Form

liegt eine Embolie oder eine atherosklerotische Stenosierung der A. mesenterica superior oder inferior zugrunde. Bei der nicht okklusiven Form ist hingegen eine Minderperfusion der Intestinalarterien durch Linksherzinsuffizienz, Hypotonie (durch z.B. Schock, Sepsis) oder Hypovolämie für die klinische Symptomatik verantwortlich [32]. Bei einer akuten intestinalen Ischämie verläuft die Symptomatik typischerweise in 3 Phasen: Das Initialstadium mit stärksten akuten Bauchschmerzen und Schock, das sogenannte stille Intervall mit leichteren, eher dumpfen Bauchschmerzen und Darmparalyse, sowie das Endstadium mit fulminanter Sepsis und zunehmendem Multiorganversagen.

Das Ausmaß der klinischen Symptome ist dabei abhängig von der Art und Anzahl der okkludierten Gefäße, der Genese des Verschlussprozesses und der Dauer der Ischämie [33].

Besteht der Verdacht auf eine mesenteriale Ischämie, so ist die Angio-CT das diagnostische Mittel der Wahl, da hier die genaue Darstellung aller viszeralen Stromgebiete möglich ist und sie somit Aufschluss über Ausmaß, Genese und Lokalisation des ischämischen Geschehens gibt. Weiterhin besteht während einer DSA in geeigneten Fällen die Möglichkeit einer interventionellen Therapie (Spülperfusion, Lysetherapie, Katheterthrombektomie, Stent PTA) [33]. Auch die CT ist für die Diagnose geeignet, wobei sie eine mesenteriale Ischämie nicht sicher ausschließen kann [32].

Bei der Therapie hat die rasche Wiederherstellung der Perfusion oberste Priorität. Geeignete Basismaßnahmen zur Stabilisierung des Patienten sind Antikoagulation mit Heparin, Schocktherapie, Analgesie und Antibiose gegen grampositive und gramnegative Erreger. Zeigen DSA oder CT einen zentralen Gefäßverschluss an, der nicht angiographisch zu therapieren ist, so ist die Indikation zur Laparotomie mit Revaskularisierung durch Thrombektomie und anschließender Resektion gangränöser Darmabschnitte gegeben. Ebenso kann nach erfolgreicher interventioneller Behandlung eine operative Inspektion des Darms zum Ausschluss einer irreversiblen Darmischämie erfolgen. Als Zeichen der Vitalität gelten dabei die Rotverfärbung der Darmserosa, das Wiedereinsetzen der Peristaltik und der Puls der mesenterialen Arkaden. Daneben kann die Duplexsonographie helfen, avitales Gewebe zu identifizieren. Bei der anschließenden Resektion gilt es zu beachten, dass die Nekrosen der Mukosa meist weitreichender sind als die der Außenschichten. Deshalb sollten die Resektionsränder 10 – 15 cm weit im gut durchbluteten Bereich liegen. Es wird die Durchführung einer Diskontinuitätsresektion mit Anlage eines endständigen Enterostomas empfohlen, da sie eine sichere Sanierung des Bauchraums gewährleistet und Anastomoseninsuffizienzen durch die schwierige Beurteilbarkeit der

enteralen Vitalität und der meist schwer kranken Patienten häufig sind [33], [32], [34]. Die Indikation zur Second-look-Operation sollte großzügig gestellt werden, wenn fraglich avitale Darmabschnitte im Situs zurückgelassen wurden, der Patient erneut Zeichen einer Peritonitis entwickelt, die klinische Rekonvaleszenz ausbleibt oder ein Rezidivverschluss nachgewiesen wurde [33].

Postoperativ kann es durch die Wiederherstellung der Perfusion zum sogenannten Reperfusionssyndrom kommen. Durch Metabolite und Sauerstoffradikale kommt es zur Schädigung von Zellen. Eine Hyperämie der zuvor ischämischen Gewebe führt zu massiven Ödemen, Permeabilitätsstörungen und zum Druckanstieg bis hin zum abdominalen Kompartiment, wodurch eine operative Eröffnung der Bauchdecke indiziert sein kann. Zusätzlich steigt die Gefahr der Sepsis aufgrund der gesteigerten Permeabilität der Darmwand. Aufgrund dessen ist eine Intensivtherapie des Patienten unerlässlich [33], [17].

Bis zur vollständigen Rehabilitation der Verdauungsfunktionen können ca. 4 – 6 Wochen vergehen. In bis zu 18% kommt es mittelfristig zur erneuten mesenterialen Ischämie [33].

### **2.1.5. Colitis ulcerosa**

Diese zu den chronisch entzündlichen Darmerkrankungen zählende Form der Kolitis tritt mit einer Inzidenz von 5-10/100.000 Einwohner/Jahr und einer Prävalenz von 80-150/100.000 Einwohner auf. Der Altersgipfel für die Erstmanifestation liegt zwischen dem 20. und dem 40. Lebensjahr. Es gibt eine genetische Prädisposition für diese Erkrankung, so haben Verwandte ersten Grades eines an Colitis ulcerosa erkrankten Patienten ein ca. 10fach erhöhtes Erkrankungsrisiko [17], [4].

Die Pathogenese der chronisch entzündlichen Darmerkrankungen ist nach wie vor nicht abschließend geklärt. Vermutet wird, dass bei prädisponierten Patienten eine überschießende Immunantwort, getriggert durch Infektionen und Umwelteinflüsse, gegen (Auto)Antigene eine chronische Entzündung hervorruft, die mit einer gestörten Barrierefunktion der Darmmukosa einhergeht [35], [17]. Die Colitis ulcerosa kann akut, subakut, chronisch kontinuierlich oder chronisch rezidivierend verlaufen. In ca. 5 % der Fälle erfolgt die Erstmanifestation durch ein toxisches Megacolon, d.h. einer starken Überblähung des Dickdarms mit konsekutiver Durchblutungsstörung der Darmwand, einer akut lebensbedrohlichen Komplikation [4].

Die Colitis ulcerosa zeichnet sich – im Gegensatz zur wichtigsten Differentialdiagnose Morbus Crohn – durch einen kontinuierlichen Befall der Kolonschleimhaut aus. Die Entzündung beginnt nahezu immer im Rektum und kann von dort aus kontinuierlich nach proximal bis zur Ileocoecalklappe fortschreiten. Histologisch zeigen sich ein Befall

nur der Mukosa und der Submukosa, Kryptenabszesse, Pseudopolypen aus gesunder Schleimhaut und im weiteren Verlauf Epitheldysplasien [4].

Das Leitsymptom der Colitis ulcerosa ist der blutig-schleimige Durchfall, häufig verbunden mit imperativem Stuhldrang und hoher Stuhlfrequenz. Hinzukommen können abdominelle Schmerzen, Tenesmen, Gewichtsverlust, Wachstumsretardierung und extraintestinale Symptome. Letztere umfassen Fieber, Anämie, Arthritis, ankylosierende Spondylitis, entzündliche Veränderungen der Augen (Uveitis, Episkleritis) und der Haut (Erythema nodosum, Pyoderma gangrenosum). Die extraintestinalen Manifestationen sind jedoch seltener anzutreffen als beim M. Crohn. Häufiger jedoch als beim M. Crohn kommt es bei der Colitis ulcerosa zur Entwicklung eines kolorektalen Karzinoms (10%iges Risiko bei einer Erkrankungsdauer von 10 Jahren) [4], [17].

Die Diagnose erfolgt mittels Koloskopie, während derer mehrere Biopsien zur histologischen Aufarbeitung entnommen werden und das Ausmaß des Befalls dokumentiert wird.

Im akuten Schub steht zunächst die konservative Therapie im Mittelpunkt. Dazu gehören die topische oder systemische Einnahme verschiedener immunsuppressiv wirkender Pharmaka wie 5-Aminosalicylat (5-ASA) oder Glukokortikoiden. 5-ASA wirkt dabei sowohl antiinflammatorisch als auch immunsuppressiv. Bei Therapieversagen ist eine systemische Glukokortikoidtherapie mit Prednisolon indiziert. Bei nicht ausreichendem Ansprechen kann auf die Immunsuppressiva Infliximab, Ciclosporin A oder Tacrolimus zurückgegriffen werden [4], [36].

Zur Remissionserhaltung wird ebenfalls 5-ASA eingesetzt. Bei einem Versagen der Remissionserhaltungstherapie wird – nach erneuter Schubtherapie – zur Remissionserhaltung die 5-ASA Dosis erhöht oder alternative Präparate wie Infliximab, Azathioprin oder 6-Mercaptopurin verwendet. Der Einsatz von Glukokortikoiden in der Remissionserhaltung hat keine Evidenz [36].

Bei der Colitis ulcerosa sollten die konservativen Maßnahmen immer gegen operative Therapiestrategien abgewogen werden, da die restaurative Proktokolektomie eine definitive Heilung des Patienten darstellt. Es wird empfohlen, die konservative Therapie frühzeitig zu eskalieren und gegebenenfalls eine Operation anzustreben [36].

Daneben gibt es noch weitere absolute OP Indikationen. Dazu gehören therapierefraktäre fulminante Schübe, das toxische Megakolon, gedeckte oder freie Perforationen und malignomsuspekte Läsionen [17], [36].

Das Standardverfahren in der elektiven Situation ist die kontinenzzerhaltende restaurative Proktokolektomie mit Ileum J-Pouch Anlage. Dabei wird das gesamte Kolon und das Rektum bis auf einen ca. 2 cm breiten Streifen oral der Linea dentata

reseziert, da die letzten 2 cm der Rektummukosa funktionell bedeutend für die Nachtkontinenz sind. Anschließend wird aus 2 aneinandergenähten Ileumschlingen ein Reservoir, der sogenannte J-Pouch, geschaffen und eine ileopouchanale Anastomose angelegt. Zum Schutz der Anastomose wird meist ein doppelläufiges Ileostoma vorgeschaltet. Bei erhöhtem perioperativem Risiko, z.B. durch freie Perforationen oder ein toxisches Megacolon, kann die Operation auch dreizeitig erfolgen: Zuerst wird eine subtotale Kolektomie mit endständigem Stoma durchgeführt. Anschließend folgt nach Abklingen der Entzündung die Restproktomukosektomie mit ileopouchanaler Anastomose und doppelläufigem Ileostoma und dessen Rückverlagerung nach erfolgter Rekonvaleszenz [4], [36].

Die Letalität einer Notfalloperation ist mit 10 – 30 % sehr hoch [4], [17], [36].

Mögliche Komplikationen einer restaurativen Proktokolektomie sind Anastomoseninsuffizienzen, Blutungen, Verletzung von Ureter oder Harnblase, Stenosen, Blasenentleerungsstörungen, Pouchitis und Inkontinenz [4].

### 2.1.6. Morbus Crohn

Die wichtigste Differentialdiagnose zur Colitis ulcerosa ist der Morbus Crohn [4]. Folgende Tabelle zeigt die wichtigsten differentialdiagnostischen Kriterien:

Kriterium	Colitis ulcerosa	M.Crohn
<b>Befallsmuster</b>	Rektum immer, Kolon oft, selten Ileum	Gesamter Gastrointestinaltrakt möglich, bevorzugt terminales Ileum
<b>Ausbreitung</b>	kontinuierlich	diskontinuierlich
<b>Histologie</b>	nur Mukosa und Submukosa betroffen, Kryptenabszesse	transmurale Entzündung, epitheloidzellige Granulome mit mehrkernigen Riesenzellen, Befall mesenterialer Lymphknoten
<b>Endoskopie</b>	diffuse Ulzerationen und Rötung, Kontaktblutungen	aphtenartige Läsionen, scharfe Ulzerationen, Stenosen, Fisteln
<b>Klinik</b>	Blutig schleimige Durchfälle, Tenesmen, extraintestinale Manifestationen selten	Abdominalschmerzen, Fisteln, Durchfälle unblutig, häufig extraintestinale Manifestationen

**Tabelle 3:** Differentialdiagnostische Kriterien der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen [4]

Der Morbus Crohn hat eine ähnliche Inzidenz und Prävalenz wie die Colitis ulcerosa. So wurde für Deutschland zuletzt eine Inzidenz von 5,2/100.000 Einwohner angegeben, die Prävalenz wird auf ca. 120-200/100.000 Einwohner geschätzt. Der Altersgipfel der Erkrankung liegt zwischen 15 und 34 Jahren [37]. Vermutlich ist auch beim M. Crohn – wie bei der Colitis ulcerosa – ein multifaktorielles Geschehen aus genetischer Disposition, Umweltfaktoren, mikrobiologischen Faktoren und Fehlregulation des Immunsystems für die Pathogenese der Krankheit verantwortlich [4], [17], [35].

Leitsymptome sind krampfartige intermittierende Schmerzen im rechten Unterbauch und unblutige Diarröen. Weitere Symptome sind enterokutane oder innere Fistelbildung, Gewichtsabnahmen und extraintestinale Manifestationen wie bei der Colitis ulcerosa [4], [17].

Zur Diagnostik werden Endoskopie, Ileokoloskopie, Gastroskopie, Sonographie und MRT des Abdomens empfohlen [38].

Trotz dieses diagnostischen Aufwands gelingt in ca. 7% der Fälle keine eindeutige Abgrenzung zur Colitis ulcerosa [36].

Zur Therapie des akuten Schubs werden hauptsächlich systemisch wirksame Glukokortikoide eingesetzt. Steroidrefraktäre Verläufe werden mit den Immunsuppressiva Azathioprin, 6-Mercaptopurin oder Methotrexat behandelt. Auch die TNF-alpha-Blocker Infliximab oder Adalimumab können verabreicht werden. Zur Remissionserhaltung sind Azathioprin und 6-Mercaptopurin geeignet, bei erneuten Rezidiven auch Methotrexat und TNF-alpha-Blocker [38]. Aufgrund des diskontinuierlichen Befallsmusters ist eine chirurgische Therapie nur bei Komplikationen indiziert. Dazu gehören entzündliche Konglomerattumore, Subileus und Ileus durch narbige Stenosen oder Strikturen, therapieresistente symptomatische Fisteln sowie Perforationen [38].

Dabei sollte möglichst sparsam reseziert werden, um nicht unnötig gesunden Darm zu entfernen. Prinzipiell wird, soweit möglich, die primäre Anastomose ohne Stomaanlage bevorzugt. Jedoch kann die klinische Situation sowohl ein vorgeschaltetes protektives Stoma als auch die Durchführung einer Diskontinuitätsresektion nach Hartmann mit endständigem Stoma nötig machen. Bei der Entscheidung darüber, welche Art von Stoma angelegt werden soll, müssen entzündliche Aktivität der Erkrankung, Allgemeinzustand und Präferenz des Patienten sowie die technische Durchführbarkeit einer Anastomose berücksichtigt werden. Klare Empfehlungen in dieser Frage fehlen bisher [38], [37], [39].

## 2.2. Das protektive Ileostoma

### 2.2.1. Anlage eines protektiven Ileostomas

Bei der Anlage eines protektiven Ileostomas gibt es verschiedene Grundprinzipien, die vom Operateur beachtet werden müssen, um das Risiko für postoperative Komplikationen zu minimieren. Neben der standardisierten Darmvorbereitung und antibiotischen Prophylaxe gehört die Auswahl der Stelle, an der das Stoma angelegt werden soll, zu den wichtigsten präoperativen Maßnahmen [7]. Hierbei wird das Abdomen des Patienten im Sitzen, Liegen und Stehen begutachtet. Meist wird eine Stelle im rechten oder linken unteren Quadranten gewählt, bei adipösen Patienten ist jedoch eine supraumbilicale Stelle zu bevorzugen, damit das Stoma später vom Patienten gut einsehbar ist [6]. Weiterhin sollte die Stelle über der Scheide des M. rectus abdominis liegen und weit genug von alten Narben oder Knochenvorsprüngen entfernt sein [40]. Auch Hautfalten und die Gürtellinie des Patienten gilt es bei der Wahl zu vermeiden [40]. Die Markierung wird am besten durch einen Enterostomatherapeuten bei einem ersten präoperativen Gespräch mit dem Patienten vorgenommen. Die Auswahl der richtigen Position eines Stomas erleichtert die spätere Handhabung der Versorgung und senkt signifikant die Komplikationsrate einer Stomaanlage [6].

Nach Abschluss der geplanten Hauptresektion und Wiederherstellung der Darmkontinuität durch eine Anastomose wird an der markierten Stelle eine kreisrunde Hautinzision von ca. 2 cm Durchmesser vorgenommen. Danach erfolgt die Präparation des subkutanen Fettgewebes mit Elektrokoagulation bis zur vorderen Rektusscheide, die mittels vertikaler Inzision eröffnet wird. Aufgrund der hier verlaufenden epigastrischen Gefäße ist dabei mit besonderer Vorsicht vorzugehen. Die Muskelfasern des M. rectus abdominis werden schonend beiseite gedrängt, bis sie die hintere Rektusscheide freigeben. Diese wird ebenfalls durchtrennt und das dahinterliegende Peritoneum eröffnet, wobei die abdominalen Strukturen durch ein von innen gegen die Bauchwand gehaltenes Bauchtuch geschützt werden. Die so entstandene Öffnung sollte in etwa zwei Finger breit sein, da zu große Öffnungen für parastomale Hernien prädisponieren, zu kleine jedoch die Blutversorgung des Stomas beeinträchtigen oder zu einem (Sub)Ileus führen können [6]. Nachdem die für das Stoma ausgewählte Ileumschlinge auf Ischämie überprüft wurde, wird die Schlinge durch die Öffnung auf Hautniveau gebracht [6]. Dabei sollte die Darmschlinge nicht unter Zug stehen [7]. Die Ileumschlinge wird nun meist mit einem Reiter unterstützt und so orientiert, dass der orale Anteil kranial zum Liegen kommt [6]. Der aborale Anteil wird nun horizontal zur Hälfte eröffnet, das intestinale Lumen wird aufgeklappt und die

Darmwand mittels Nähten an der Haut fixiert. Nach Abschluss der Operation wird am Stoma ein erstes Versorgungssystem angebracht [6].

In der postoperativen Phase kann mit der oralen Nahrungsaufnahme begonnen werden, sobald der Patient dies toleriert. Das Wiedereinsetzen der Darmfunktion, normalerweise 48 – 72 Stunden nach der Operation, sollte kontrolliert werden. Initial können über das Stoma hohe Wasser- und Elektrolytverluste auftreten, weshalb auf eine gute Flüssigkeitsversorgung des Patienten zu achten ist und die Retentionsparameter und Elektrolyte regelmäßig überprüft werden müssen. Falls dies nicht ausreicht, können motilitätshemmende Medikamente wie Loperamid oder Diphenoxylat zum Einsatz kommen. Der eventuell verwendete Reiter kann nach etwa 3 – 5 Tagen entfernt werden [40].

### **2.2.2. Rückverlagerung**

Das protektive Ileostoma dient dem Schutz einer intestinalen Anastomose und soll die Folgen einer etwaigen Anastomoseninsuffizienz abschwächen. Nach Abheilen der Anastomose verliert das Stoma seine medizinische Notwendigkeit und kann zurückverlagert werden. Über den Zeitpunkt der Rückverlagerung herrscht in der Literatur Uneinigkeit. Sind die Intervalle zwischen Anlage und Rückverlagerung eines Ileostomas kürzer als 8,5 Wochen, so zeigt sich eine erhöhte Komplikationsrate [41]. Ist der Zeitraum jedoch länger als 10 Monate, so erhöht sich die Morbidität der Patienten [42]. Der Zeitpunkt der Rückverlagerung sollte für jeden Patienten individuell festgelegt werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass sich der Patient von seinem Primäreingriff gut erholt hat, die Anastomose intakt ist und die Grunderkrankung des Patienten sich stabilisiert hat, um ein erhöhtes Risiko für Komplikationen zu vermeiden [7]. Bei Patienten mit kolorektalem Karzinom sollte auch vermieden werden, die Rückverlagerung während einer adjuvanten Chemotherapie durchzuführen, da sich dabei eine erhöhte Komplikationsrate gezeigt hat [43].

Falls die präoperativen Untersuchungen, insbesondere die kontrastmittelgestützte radiologische Darstellung des abführenden Schenkels, keine Hinweise auf eine Stenose, eine Anastomoseninsuffizienz oder eine Inkontinenz erbringen, kann das Stoma zurückverlagert werden. Der Patient sollte in gutem Allgemeinzustand und alle entzündlichen Prozesse des Darms abgeklungen sein [3].

Zu Beginn der Rückverlagerung wird nach sterilem Abwaschen und Abdecken die Haut um das Stoma im Abstand von ca. 2 mm zirkulär inzidiert. Verwachsungen zwischen dem Stoma und dem umliegenden Gewebe werden bis zum Peritoneum durchtrennt. Das Stoma wird komplett mobilisiert und Seit-zu-Seit oder End-zu-End anastomosiert [6].

## 2.3. Endständige Stomata

### 2.3.1. Anlage eines endständigen Stomas

Bei der Anlage eines endständigen Stomas wird eine Diskontinuitätsresektion nach Hartmann durchgeführt. Dabei wird der von der jeweiligen Grunderkrankung befallene Darmabschnitt reseziert und der aboral gelegene Anteil des restlichen Darms nicht mit dem oralen Anteil anastomosiert, sondern blind verschlossen. Dieser sogenannte Hartmann Stumpf steht nach Abschluss der Operation nicht mehr in Kontinuität mit dem Rest des Darms. Der orale Resektionsrand des Darms wird als endständiges Ileo- oder Kolostoma ausgeleitet [44], [45]. Die Anlage eines solchen endständigen Stomas folgt den gleichen Grundprinzipien wie die Anlage eines protektiven Ileostomas [7]: Nachdem der Patient präoperativ markiert wurde, wird je nach Grunderkrankung gegebenenfalls ein Teil des Darms reseziert. Nach Abschluss dieser Hauptresektion wird nun das Stoma ausgeleitet. Dabei muss vom Operateur darauf geachtet werden, dass der stomatragende Teil des Darms zur Bauchwand gelangt, ohne unter Spannung zu stehen, und dass die Blutversorgung gewährleistet ist. Wie beim protektiven Ileostoma wird die Haut kreisrund mit einem Druchmesser von etwa 2 cm incidiert, das subkutane Fett bis zur vorderen Rektusscheide präpariert und diese eröffnet. Die Muskelfasern werden beiseite gedrängt und die darunterliegende hintere Rektusscheide ebenfalls eröffnet. Nach Mobilisation wird das stomatragende Ileum oder Kolon durch die etwa zwei Finger breite Öffnung des Abdomens mit Klemmen gefasst und auf Hautniveau gebracht. Zuvor kann im Falle eines Kolostomas das mesenteriale Fettgewebe und die Appendices epiploicae mittels Elektrokoagulation entfernt werden, wenn das Stoma sonst nicht durch die Öffnung passen würde. Dabei muss mit großer Vorsicht vorgegangen werden, um die mesenterialen Gefäße nicht zu verletzen. Sollte dies doch geschehen, muss der von der Gefäßversorgung abgeschnittene Darmanteil nachreseziert werden.

Nach ausgiebiger Spülung wird die mediane Laparotomie verschlossen und danach das Stoma an der Haut fixiert. Falls bei der Hauptresektion mit Staplern gearbeitet wurde, wird die „staple line“, die sich am Ende des künftigen Stomas befindet, exzidiert. Dann wird mit Nähten das Stoma an der Haut fixiert. Dazu wird die Kutis am Rand zur Stomaöffnung und danach der Darm nahe dem Resektionsrand durchstochen. Durch Zug an den Nähten wird der Darm umgestülpt. Die Nähte werden verknotet und ein erstes Versorgungssystem am Stoma angebracht [6].

Die postoperative Betreuung des Patienten umfasst die Kontrolle des Wiedereinsetzens der Darmfunktion und die Überwachung von Wasser- und Elektrolythaushalt [40].

### 2.3.2. Rückverlagerung

Auch nach einer Hartmann Operation besteht bei vielen Patienten die Möglichkeit, die Darmkontinuität nach Abheilen der Grunderkrankung wiederherzustellen. Die Durchführung dieses sogenannten Hartmann Wiederanschlusses ist in Umfang und Schwierigkeitsgrad vergleichbar mit einer normalen Darmresektion [7] und weist eine hohe Morbidität auf [40].

Wie bei der Rückverlagerung eines protektiven Ileostomas herrscht auch beim Hartmann Wiederanschluss in der Fachliteratur Uneinigkeit über den besten Zeitpunkt des Eingriffs. Wird er zu früh vorgenommen, können Adhäsionen, aktive Entzündungen oder der durch den Primäreingriff schlechte Allgemeinzustand des Patienten Komplikationen verursachen. Auf der anderen Seite kommt es bei zu langem zeitlichen Abstand von Primäreingriff und Wiederanschluss zur Inaktivitätsatrophie des Hartmannstumpfs, sodass eine Anastomosierung sehr schwierig sein kann [40].

Voraussetzung für einen erfolgreichen Hartmann Wiederanschluss ist der gute gesundheitliche Allgemeinzustand des Patienten, das Abklingen des abdominellen Entzündungsprozesses und eine nicht progrediente Grunderkrankung.

Bei der präoperativen Planung eines Hartmann Wiederanschlusses erfolgt eine endoskopische Kontrolle sowohl des Hartmannstumpfes als auch des restlichen Darms, um pathologische Prozesse auszuschließen und bei tiefem Hartmann die Länge des Stumpfes zu erfassen. Dies ist insofern wichtig, da sich dadurch ungefähr die Lage des Hartmannstumpfes bestimmen lässt. Dies erleichtert während der Operation das Auffinden des Stumpfes und die Gefahr einer iatrogenen Perforation wird minimiert. Zur präoperativen Vorbereitung des Patienten gehören auch eine standardisierte Darmvorbereitung und eine antibiotische Prophylaxe [40].

Zu Beginn der Operation wird das Abdomen steril abgewaschen und abgedeckt. Nach einer medianen Laparotomie und Adhäsionlyse wird der Hartmannstumpf identifiziert. Wurde der Stumpf während des Primäreingriffs nicht mit nicht resorbierbaren Nähten markiert, kann über ein Rektoskop Luft in den Stumpf insuffliert werden, um das Auffinden zu erleichtern. Nachdem der Hartmannstumpf mobilisiert wurde, kann nun auch das Stoma für die Anastomosierung vorbereitet werden. Dazu wird die Haut in 2 mm Abstand zum Stoma incidiert und die Verwachsungen zwischen Stoma und umliegendem Gewebe werden bis hinunter zur Rektusscheide gelöst. Dabei muss vor allem darauf geachtet werden, die mesenterialen Gefäße des Stomas nicht zu verletzen, um eine weitere Resektion von Darmanteilen zu vermeiden. Der Operateur kann hier auch den zum Stoma führenden Darm mit einem GIA Stapler durchtrennen und das Stoma später resezieren. Nun wird überprüft, ob eine spannungsfreie Anastomose möglich ist. Ist dies nicht der Fall, müssen weitere Darmanteile, z.B. die

linke Kolonflexur, mobilisiert werden. Auch dabei gilt es aufgrund der mesenterialen Gefäße vorsichtig vorzugehen, speziell wenn multiple Adhäsionen bestehen. Danach wird von Hand oder mithilfe eines Staplers eine End-zu-End oder eine End-zu-Seit Anastomose durchgeführt. Diese wird durch die erneute Insufflation von Luft auf Leckage überprüft. Falls Luftblasen aus der Anastomose aufsteigen, muss die Leckage mit einer Darmnaht abgedichtet oder bei einem größeren Defekt die Anastomose aufgelöst und neu angelegt werden. Falls dies nicht möglich ist, kann ein doppelläufiges Ileostoma der neuen Anastomose vorgeschaltet werden. Danach können nach ausgiebiger Spülung des Abdomens die Wunde am ehemaligen Stoma und die mediane Laparotomie verschlossen werden [6], [40].

## 2.4. Mögliche Komplikationen einer Stomaanlage und deren Management

Der folgende Abschnitt dient der Beschreibung von Prävention, Pathogenese und Therapie der wichtigsten Komplikationen der Anlage und Rückverlagerung eines Stomas.

Obwohl die Komplikationen bei den verschiedenen Stomaarten in unterschiedlicher Häufigkeit auftreten, kann prinzipiell jede Komplikation bei einem protektiven Ileostoma oder einem endständigen Ileo- oder Kolostoma auftreten [3].

In dieser Studie wurde zwischen unmittelbaren und langfristigen Komplikationen unterschieden. Zu ersterer Gruppe gehören vor allem Komplikationen, die unmittelbare Folgen des chirurgischen Eingriffs sind, wie zum Beispiel eine Torsion oder eine Ischämie des zuführenden Schenkels. Zu den langfristigen Komplikationen zählen vor allem solche, die beim Tragen des Stomas auftreten und meist erst nach Entlassung des Patienten Probleme bereiten, so zum Beispiel parastomale Hernien, enterokutane Fisteln oder Retraktionen. Diese Einteilung ist jedoch nicht zwingend, da es Komplikationen gibt, die sowohl unmittelbar als auch langfristig auftreten können. Dies ist zum Beispiel bei der peristomalen Dermatitis der Fall.

### 2.4.1. Unmittelbare Komplikationen

#### 2.4.1.1. *Peristomale Dermatitis*

Die Entstehung einer peristomalen Dermatitis kann verschiedene Auslöser haben. Am häufigsten ist sie Folge einer chemischen Irritation durch Leckage des Versorgungssystems am Stoma, bei der der Stuhl in Kontakt mit der peristomalen Haut

kommt [6]. Gründe für eine solche Leckage können enterokutane Fisteln, Retraktionen, parastomale Hernien, das Verwenden eines falschen Versorgungssystems oder eine inadäquate Lage des Stomas sein [7]. Der Kontakt von Stuhl und Haut ist vor allem beim Ileostoma problematisch, da der Stuhl hier noch hohe Mengen an proteolytischen Enzymen und Gallensäuren enthält, die die Epidermis zerstören und so eine peristomale Dermatitis und Nekrose verursachen [6]. Die peristomale Haut erscheint dann gerötet, feucht und entzündet, der Hautbefund kann von einzelnen kleinen Läsionen bis hin zu großen, tiefen Ulzerationen reichen [6], [7].

Die peristomale Dermatitis durch Leckage kann durch Hautpflege, die Verwendung des richtigen Versorgungssystems und die chirurgisch einwandfrei durchgeführte Anlage mit richtiger Position des Stomas verhindert werden. Gelingt dies jedoch nicht, ist ein konservatives Vorgehen meist ausreichend. Dieses umfasst eine konsequente Wundtherapie und die Anpassung des Versorgungssystems an die Gegebenheiten des Stomas. So muss zum Beispiel bei retrahiertem Stoma eine konvexe Platte verwendet werden, um weitere Leckage zu verhindern. Eine chirurgische Therapie kann erwogen werden, wenn die Leckage Folge einer Retraktion, enterokutaner Fisteln oder parastomaler Hernien ist und konservative Therapieversuche erfolglos bleiben.

Für eine peristomale Dermatitis gibt es außer der Leckage noch andere mögliche Auslöser, die bei einer Therapie bedacht werden müssen. So kann durch Sensibilisierung eine allergische Kontaktdermatitis gegen bestimmte Materialien des Versorgungssystems auftreten. Sie wird durch topische Glukokortikoide und die Verwendung eines anderen Versorgungssystems therapiert [6].

Als weitere Differentialdiagnosen kommen auch eine peristomale Candidiasis, peristomale Abszesse sowie das mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen assoziierte Pyoderma gangrenosum in Betracht. Diese sind jedoch weitaus seltener als die chemisch irritative Dermatitis durch Leckage [6].

#### **2.4.1.2. Ischämie und Torsion**

Das erste Zeichen einer Ischämie eines Stomas ist eine Veränderung der Farbe der Mukosa. Ein Stoma mit ausreichender Gefäßversorgung ist rosa und feucht. Zeigt sich eine dunkelrote bis schwarze Verfärbung, eventuell mit Auflagerung von ersten Nekrosen, so besteht der Verdacht einer Ischämie. Sie tritt normalerweise 12 – 24 Stunden postoperativ auf [6]. Um das Ausmaß der Ischämie festzustellen, empfiehlt sich die Inspektion des Stomas mit einem Proktoskop [7]. Dabei müssen oberflächliche, geringgradige Nekrosen von solchen unterschieden werden, die die gesamte Darmwand oder intraperitoneale Anteile des Darms betreffen. Eine oberflächliche Ischämie kann zunächst beobachtet werden, wobei die aufgelagerten

Nekrosen abgetragen werden müssen, um die Wundheilung zu verbessern und um zu überprüfen, ob das darunterliegende Gewebe noch vital ist. Eine ausgedehnte Ischämie des Stomas hat weitere Nekrosen mit Retraktion und Vernarbung zur Folge, die zu einer Stenose des Stomas führen. Bei intraperitonealer Ischämie kann auch eine Perforation mit nachfolgender Peritonitis entstehen. Deshalb muss eine ausgedehnte Ischämie operativ revidiert werden. Dabei wird der ischämische Darmanteil reseziert und weitere Abschnitte des Ileums oder Kolons werden, je nach Art des Stomas, mobilisiert, um ein neues Stoma anzulegen [6], [3], [7].

Als Ursache einer Ischämie des Stomas kommen mehrere Zustände in Betracht. Generell liegt einer Ischämie meist eine Unterbrechung der arteriellen Durchblutung oder des venösen Rückflusses zugrunde. Dies kann durch eine zu enge Stomaöffnung oder durch zu starken Zug am Mesenterium verursacht werden. Für den Operateur ist es deshalb bei einer Stomaanlage oder Revision eines ischämischen Stomas besonders wichtig, auf eine genügend große Stomaöffnung und auf ein spannungsfreies Mesenterium mit ausreichender Mobilisation des zum Stoma führenden Darmabschnitts zu achten [7].

Weitere Gründe für eine Ischämie können eine arterielle Embolie, ein erniedrigtes Herzzeitvolumen oder eine Torsion sein. Diese entsteht dadurch, dass bei der Stomaanlage der stomatragende Darmabschnitt um die eigene Längsachse verdreht wurde. Dadurch wird die Blutversorgung behindert. Zusätzlich kommt es durch die Drehung zur Obstruktion, die zu einer Ileussymptomatik führt. Auch in diesen Fällen muss bei einer intraperitonealen Ischämie das Stoma neu angelegt werden [3].

#### **2.4.1.3. Nahtdehiszenz, Stomaausriss und parastomale Blutung**

Eine weitere unmittelbar auftretende Komplikation einer Stomaanlage ist die Nahtdehiszenz. Die Naht zwischen dem Stoma und der Haut löst sich und es entsteht ein Spalt, der oberflächlich oder tief sein kann. Kleine Defekte können konservativ durch Spülungen mit NaCl und Calciummalgonat - Kompressen zur sekundären Wundheilung gebracht werden. Größere Defekte erfordern eine erneute Fixierung des Stomas an der Haut mittels Nähten.

Falls sich mehrere Nähte zwischen dem Stoma und der Haut gelöst haben, spricht man von einem Stomaausriss mit möglicher Eviszeration von Darmanteilen. Auch hier ist eine Revision der Nähte nötig [6], [7]. Bei einer Nahtdehiszenz oder einem Trauma am Stoma können auch parastomale Blutungen auftreten. Diese lassen sich durch konservative lokale Blutstillung meist gut beherrschen [3].

#### **2.4.1.4. Ileus**

Die Darmtätigkeit nach einem abdominalchirurgischen Eingriff beginnt normalerweise nach 24 h bis 5 Tagen postoperativ. Dieser sogenannte paralytische Ileus wird durch die mechanische Irritation des Darms während der Operation und die Wirkung der eingesetzten Narkotika verursacht. Hiervon abzugrenzen ist ein mechanischer Ileus, der durch seinen akuten Verlauf mit krampfartigen Bauchschmerzen und eventuell kotiges Erbrechen gekennzeichnet ist [46].

Ein Stoma kann zu einem mechanischen Ileus führen, wenn eine Torsion oder eine Ischämie der zuführenden Darmschlinge auftritt oder die Stomaöffnung zu klein angelegt wurde. Bei prolongiertem postoperativen Ileus oder dem Auftreten von krampfartigen Bauchschmerzen empfiehlt sich eine gründliche Spülung über das Stoma, um obstruierende Essensreste zu beseitigen, und eine anschließende endoskopische Untersuchung des Stomas, um eine Torsion oder Ischämie auszuschließen. Je nach Befund und Zustand des Patienten reicht die Therapie von prokinetischen Maßnahmen und Spülungen bis hin zur Notfalllaparotomie.

Falls der Primäreingriff schon mehrere Wochen zurückliegt, kommt am ehesten ein Bridenileus für die Beschwerden in Betracht, der operativ mittels Adhäsolyse therapiert werden muss [3], [7].

### **2.4.2. Langzeitkomplikationen**

#### **2.4.2.1. Abszesse und enterokutane Fisteln**

Als enterokutane Fistel bezeichnet man eine pathologische Verbindung zwischen dem Darmlumen und der Haut. Bei einem Stoma kann eine solche enterokutane Fistel entstehen, wenn bei der Anlage des Stomas die Darmwand verletzt wurde. Dies kann zum Beispiel beim Fixieren des Stomas an der Haut geschehen, wenn die Darmwand in ihrer gesamten Dicke durchstochen wurde. Durch diese Enterotomie kann Stuhl aus dem Darmlumen in das umliegende Gewebe eindringen. Dadurch bildet sich ein Abszess, der durch die Haut brechen kann und so eine enterokutane Fistel verursacht [7], [6]. Eine spontane Abheilung der Fistel ist möglich. Sie kann forcierter werden, indem die Abszesshöhle drainiert und beim täglichen Versorgungswechsel gespült wird. Die Fistel sollte in das Versorgungssystem integriert werden, um Hautschäden und eine erneute Abszessformation zu vermeiden. Falls keine spontane Schließung eintritt und die enterokutane Fistel Probleme bei der Versorgung bereitet, kann eine Neuanlage des Stomas erwogen werden [7].

Besonders häufig sind enterokutane Fisteln am Stoma bei Patienten mit Morbus Crohn. Sie zeigen häufig eine Progression der Grunderkrankung an, sind generell

schwieriger zu handhaben und bedürfen öfter einer operativen Revision mit Neuanlage des Stomas [7].

#### **2.4.2.2. Stomastenose**

Berichtet ein Patient über obstruktive Symptome wie Stuhlverhalt oder Obstipation mit nachfolgender Diarrhoe, kann eine Stenose des Stomas Ursache für die Beschwerden sein. Jede Art von Entzündung am Stoma kann durch Vernarbungen eine Stenose zur Folge haben. Am häufigsten geschieht dies durch Ischämie, peristomale Dermatitis oder Manifestation eines M. Crohn am Stoma. Des Weiteren kann auch die Öffnung für das Stoma in der Faszie des M. rectus abdominis oder in der Haut während der Operation zu klein angelegt worden sein und dadurch eine Stenose verursachen.

Die Behandlung einer Stomastenose richtet sich nach dem Ausmaß der Beschwerden und dem Grad der Stenose. Durch digitale Untersuchung kann der Grad und die genaue Lokalisation festgestellt werden.

Konservative Maßnahmen umfassen eine Verflüssigung des Stuhlgangs durch vermehrte Aufnahme von Ballaststoffen und den Einsatz von Laxantien. Ist dies nicht ausreichend, kann eine Dilatation mittels Hegarstiften versucht werden, um die Stenose aufzudehnen. Alternativ kann hierzu auch eine Stomakappe verwendet werden. Bei einer zu starken Dilatation besteht allerdings immer die Gefahr der Perforation. Auch gibt es Hinweise, dass sich Stenosen durch Dilatierungsversuche noch weiter verengen können.

Die chirurgische Therapie hängt vor allem von der Ursache der Stenose ab. Eine Fasziotomie kann bei einer Stenose helfen, die durch eine zu enge Öffnung in der Faszie des M. rectus abdominis bedingt ist.

Eine Stenose auf Hautniveau kann durch Techniken der plastischen Chirurgie, wie zum Beispiel eine W – Plastik, behoben werden. Dabei wird das Stoma bis zum Peritoneum mobilisiert und die Stenose exzidiert. Für eine W – Plastik werden nun die Haut und das Darmende passend zueinander sägezahnförmig inzidiert und aneinandergenäht.

Falls die Stenose einen längeren Darmabschnitt betrifft, ist meist eine Laparotomie notwendig. Der stenotische Anteil wird reseziert und es muss zusätzlich Darm mobilisiert werden, um spannungsfrei ein neues Stoma anzulegen [40].

#### **2.4.2.3. Prolaps**

Ein Stomaprolaps entsteht dadurch, dass sich der zum Stoma führende Darmabschnitt durch das Stoma nach außen stülpt. Er kann mehrere Zentimeter messen und entweder fixiert, d.h. in seiner Länge konstant, oder reponibel sein. Oft tritt ein Prolaps

zusammen mit einer parastomalen Hernie auf. Als prädisponierende Faktoren für einen Stomaprolaps gelten die falsche Lokalisation des Stomas und eine zu große Lücke in der Faszie des Rektusmuskels. Ein erhöhter abdomineller Druck, wie er zum Beispiel bei adipösen Patienten vorkommt, ist ebenfalls mit der Entstehung eines Stomaprolapses assoziiert. Ein klarer ursächlicher Mechanismus ist jedoch nicht bekannt [3], [6].

Die Inzidenz des Stomaprolaps lässt sich durch eine technisch einwandfreie Stomaanlage mit korrekter Lokalisation und nicht zu großer Öffnung in der Faszie der Rektusmuskulatur senken, jedoch kann das Risiko dadurch nicht vollständig eliminiert werden [3].

Die Therapie eines Stomaprolapses richtet sich nach der klinischen Symptomatik, mit der der Patient sich vorstellt. In den meisten Fällen ist der Prolaps klein, asymptomatisch und verursacht hauptsächlich kosmetische Probleme, die durch eine stomatherapeutische Mitbetreuung des Patienten meist beseitigt werden können.

Bei einem größeren Prolaps kann die Versorgung des Stomas Schwierigkeiten bereiten, vor allem, wenn begleitend noch eine parastomale Hernie auftritt. Dadurch kann es zur Leckage von Stuhl kommen, was eine peristomale Dermatitis zur Folge hat. Bei diesen Patienten ist ein konservatives Vorgehen ausreichend. Nach manueller Reposition des Darms wird dem Patienten eine Bauchbinde oder ein Stomagurt angelegt, um einen erneuten Prolaps zu verhindern. Eine Adaption des Versorgungssystems kann helfen, eine erneute Leckage zu vermeiden.

Des Weiteren ist der prolabierte Darm besonders gefährdet für traumatische Verletzungen, die zu Blutungen und Nekrosen führen. Auch hier empfiehlt sich das Tragen einer Bauchbinde oder eines Stomagurts. Falls diese konservativen Maßnahmen nicht zum Erfolg führen, kann eine operative Revision des Stomas in Betracht gezogen werden [6].

Die weitaus gefährlichste Folge eines Stomaprolapses ist die Inkarnation, bei der der prolabierte Darm durch Einklemmung und Verdrehung die eigene Gefäßversorgung unterbindet und letztendlich eine ischämische Nekrose verursacht [6]. Der Prolaps ist dann ödematös und weist eine livide oder bereits schwarze Verfärbung auf, im fortgeschrittenen Stadium können noch andere Symptome wie abdominelle Schmerzen, Fieber und Peritonismus hinzukommen. Im Anfangsstadium kann hier versucht werden, mit sedierenden Medikamenten und Kühlung des Stomas das Ödem soweit zu reduzieren, dass man den Prolaps wieder reponieren kann. Kommt es jedoch zur ischämischen Nekrose von Gewebe, muss das Stoma operativ revidiert werden. Hierbei ist eine lokale Resektion des inkarzierten Darmabschnitts mit Neuanlage des Stomas ausreichend, sofern nicht der Verdacht auf eine Peritonitis

besteht. In diesem Fall wäre eine explorative Laparotomie mit Resektion der ischämischen Darmanteile und Neuanlage des Stomas indiziert [6].

#### **2.4.2.4. Retraktion**

Normalerweise befindet sich ein Stoma circa 2 cm oberhalb des Hautniveaus. Kommt es jedoch zu einer Retraktion des Stomas in die tieferen Schichten der Bauchwand, bereitet dies Schwierigkeiten bei der Anbringung eines Versorgungssystems, da dieses nicht mehr dicht mit dem Stoma abschließen kann. Dadurch kann der Stuhl in Kontakt mit umliegendem Gewebe kommen. Dies führt zum Ablösen der Stomaplatte, wodurch ein ständiger Wechsel der Platte nötig wird. Oft entsteht durch den Stuhl auf der Haut auch eine peristomale Dermatitis, insbesondere der Stuhl aus einem Ileostoma schädigt aufgrund der enthaltenen proteolytischen Enzyme und Gallensäuren die Haut. Eine Retraktion tritt meist bei Patienten auf, die postoperativ stark an Gewicht zulegen. Dies geschieht zum Beispiel bei Patienten mit Colitis ulcerosa, deren Ernährungszustand sich nach einer Kolektomie mit Stomaanlage meist enorm verbessert.

Des Weiteren kann eine Retraktion unmittelbar postoperativ auftreten, falls während der Operation nicht genügend Darm mobilisiert wurde und das Stoma aufgrund der Spannung am stomatragenden Darmteil zurückgezogen wird. Auch eine Ischämie am Stoma kann eine Retraktion verursachen, wenn der distale Anteil des Stomas nekrotisch wird.

Therapeutisch wird durch die Adaption des Versorgungssystems versucht, die Folgen einer Retraktion zu verhindern. Die Verwendung von speziellen konvexen Stomaplatten hilft, den Stuhl aus einem retrahierten Stoma direkt in den Stomabeutel zu drainieren. Falls jedoch weiterhin eine Leckage auftritt, kann erwogen werden, das Stoma operativ zu revidieren. Insbesondere wenn die peristomale Haut stark geschädigt wird oder das undichte Versorgungssystem und der ständige Plattenwechsel den Patienten in seiner Lebensqualität stark einschränken, kann eine Neuanlage des Stomas in Betracht gezogen werden. Dafür ist meist eine Laparotomie nötig, weil erneut Darm mobilisiert werden muss [7].

#### **2.4.2.5. Parastomale Hernie**

Da bei der Anlage eines Stomas ein Defekt in der Bauchwand entsteht, birgt diese Prozedur die Gefahr einer Herniation von abdominalen Organen oder Strukturen. Der Bruchsack der Hernie enthält meist Darm oder Teile des Omentum maius. Diese echten parastomalen Hernien müssen von Pseudohernien unterschieden werden, bei

denen es lediglich zu einem subkutanen Prolaps des stomatragenden Darms gekommen ist. Die klinische Differenzierung ist jedoch schwierig, da eine echte Hernie wie auch eine Pseudohernie eine parastomale Ausbeulung verursacht. Die echte Hernie ist jedoch häufig reponibel, bei der Pseudohernie ist eine Reduktion unmöglich. Die Gefahr der Inkarkerierung, die sich durch Schmerzen und eventuelle Obstipation äußert, besteht nur bei einer echten parastomalen Hernie. Der Großteil der Hernien bleibt jedoch asymptomatisch [6].

Es gibt mehrere Faktoren, die die Entstehung einer parastomalen Hernie begünstigen. Zu den patientenbezogenen prädisponierenden Faktoren zählen Adipositas und höheres Alter. Eine ungünstige Lage des Stomas und eine zu große Faszienöffnung erhöhen ebenfalls das Risiko für eine Hernie [7], [6].

Die Therapie einer parastomalen Hernie richtet sich nach der klinischen Symptomatik. Meist sind die Patienten asymptomatisch und bedürfen keiner chirurgischen Intervention. Absolute Indikation für eine operative Therapie besteht jedoch bei Verdacht auf Inkarkerierung, mechanischen Ileus, Perforation oder Ischämie. Zu den relativen Indikationen zählen intermittierende Inkarkeration und Probleme bei der Versorgung des Stomas.

Prinzipiell gibt es drei verschiedene Möglichkeiten, eine parastomale Hernie zu operieren. Vor allem für Patienten mit hoher Komorbidität kommt ein lokaler Verschluss des Fasziendefekts infrage, da er die wenigsten Risiken birgt. Jedoch hat diese Methode eine hohe Rezidivrate. Des Weiteren besteht die Option, das Stoma auf der kontralateralen Seite neu anzulegen und den Fasziendefekt komplett zu verschließen. Häufig kommen auch sogenannte mesh grafts zum Einsatz. Diese netzartigen Kunststofftransplantate werden in onlay, sublay oder IPOM – Technik (intrapertioneales onlay mesh) um den Fasziendefekt herum angebracht, um eine Herniation von abdominalen Strukturen zu verhindern. Für die onlay und sublay Technik ist es nicht nötig, den Bauchraum zu eröffnen, da das Netz lediglich auf das Vorder- bzw. Hinterblatt der Rektusfaszie genäht wird. Die IPOM Technik, bei der das Transplantat intraperitoneal um das Stoma herum angebracht und an der Bauchwand befestigt wird, kann sowohl offen als auch laparoskopisch durchgeführt werden [7], [6].

#### **2.4.2.6. High Output Stoma und Kurzdarmsyndrom**

Täglich gelangen circa 10 Liter Flüssigkeit, bestehend aus Nahrung, Speichel, Gallen-, Magen-, und Pankreasssaft, in den Dünndarm. Im weiteren Verlauf der Passage durch den Gastrointestinaltrakt werden der Großteil der Nahrungsbestandteile und der Flüssigkeit absorbiert, wobei den verschiedenen Kompartimenten unterschiedliche Aufgaben zukommen. So werden circa 90 % der Nährstoffe bereits in den ersten 150

cm des Dünndarms resorbiert. Auch die Flüssigkeits- und ElektrolytabSORPTION ist in den proximalen Anteilen am stärksten. Das Jejunum resorbiert etwa 6 Liter, das Ileum etwa 2,5 Liter. Im terminalen Ileum werden Vitamin B 12 und Gallensäuren resorbiert und dem enterohepatischen Kreislauf zugeführt. Im Kolon wird etwa 1,5L Flüssigkeit absorbiert und der Stuhl eingedickt. Außerdem werden hier unverdauliche Polysaccharide durch bakterielle Fermentation in Oligosaccharide und kurzkettige Fettsäuren aufgespalten, die dann durch die Enterocyten aufgenommen werden können [6], [47].

Die Anlage eines Stomas bringt nun für die Darmfunktion eine Reihe von physiologischen Veränderungen mit sich. Sowohl im Falle eines protektiven Ileostomas als auch jeder Art von endständigem Stoma ist die Gesamtlänge des Darms, der zur Verdauung und Absorption der Nahrungsbestandteile und Flüssigkeit zur Verfügung steht, verkürzt. Dadurch kann es zu einem High-Output-Stoma und zu einem funktionellen Kurzdarmsyndrom kommen. Das Risiko ist bei Patienten mit Jejunostoma am größten, bei Patienten mit einem Kolostoma ist meist noch so viel intakter Darm vorhanden, dass der Verlust von Flüssigkeit und Substraten nicht relevant ist [6].

Bei einem Patienten mit einem High-Output-Stoma führen die verminderte Absorption und kürzere Passagezeit zu hohen Flüssigkeitsverlusten. Dehydratation und Elektrolytentgleisungen sind die Folge. Die Symptome reichen von Müdigkeit und Kopfschmerzen bis hin zum Nierenversagen mit Oligurie und Bewusstseinsstörungen [48]. Therapeutisch wird in erster Linie eine intravenöse Rehydratation mit Infusionen durchgeführt, bis sich der Zustand des Patienten stabilisiert. Im Folgenden kann durch eine spezifische Diät versucht werden, eine erneute Dehydratation zu verhindern. Eine ballaststoff- und kohlenhydratarme Ernährung mit kleinen Mahlzeiten wird empfohlen, um die Passagezeit und damit die Flüssigkeitsabsorption zu erhöhen. Orale Rehydratationslösungen können eingesetzt werden, um erneute Entgleisungen zu verhindern [6]. Eine pharmakologische Therapie mit Loperamid oder Opiumtinktur erhöht ebenfalls die Passagezeit [40]. Abhilfe verschafft auch eine Ileostoma Rückverlagerung bzw. ein Hartmann Wiederanschluss, dies ist jedoch nicht bei jedem Patienten zu einem frühen Zeitpunkt möglich.

Verbleibt nach einer abdominellen Resektion mit Stomaanlage weniger als 100 cm Darm in Kontinuität, so ist die Entwicklung eines Kurzdarmsyndroms wahrscheinlich, da der restliche Darm nicht mehr die benötigten Nahrungsbestandteile in ausreichender Menge resorbieren kann [6]. Die Folgen sind starker Gewichtsverlust und voluminöse Durchfälle, eventuell auch eine Steatorrhö. Dazu können noch Mängelscheinungen wie Anämie, Ödeme, Neuropathien oder Osteomalazie kommen, die durch die verminderte Absorption von Eisen, Folsäure, Proteinen und

Vitaminen entstehen. Das Kurzdarmsyndrom wird in der Akutphase mit parenteraler Ernährung behandelt. Falls noch mehr als 60 bis 80 cm Dünndarm in Kontinuität verblieben sind, kann ein vorsichtiger oraler Kostaufbau mit Fettrestriktion und Substitution durch leicht resorbierbare mittelkettige Fettsäuren versucht werden. Gelingt dies nicht, so ist eine parenterale Ernährung auch außerhalb der Klinik indiziert. Eine symptomatische Therapie wie beim High-Output-Stoma ist ebenfalls hilfreich, um die Symptome zu lindern [48].

#### **2.4.2.7. Stomakarzinome und -traumata**

Karzinome am Stoma können als Rezidiv eines zuvor exzidierten Tumors auftreten oder sich de novo aus zuvor intakter Darmmukosa entwickeln. Sowohl Kolostomas als auch Ileostomas können betroffen sein. Verdächtige Läsionen werden biopsiert, um die Diagnose zu sichern. Benigne Polypen können relativ einfach exzidiert werden. Falls die histologische Aufarbeitung der Biopsie jedoch ein invasives Karzinom ergibt, werden Staginguntersuchungen angeschlossen. Bei einem lokalen Befund wird eine Tumorexzision mit Neuanlage des Stomas durchgeführt, im metastasierten Stadium muss individuell abgewogen werden, welches Vorgehen den größten Vorteil für den Patienten bringt [7].

Aufgrund seiner exponierten Lage ist ein Stoma stark gefährdet, ein Trauma zu erleiden. Die Verletzungen können von kleinen Läsionen bis hin zu einem Stomaausriss reichen. Nach Blutstillung und Säuberung der Wunde wird das Stoma inspiziert, um das Ausmaß des Traumas festzustellen. Meist ist eine konservative Wundversorgung ausreichend, bei einem Stomaausriss ist eine erneute Fixierung des Stomas an der Haut nötig. Bei exzessiven Traumen kann jedoch eine Neuanlage des Stomas nötig werden [7].

#### **2.4.3. Komplikationen der Rückverlagerung eines Stomas**

Da bei vielen Patienten ein zuvor angelegtes Stoma wieder zurückverlagert wird, ist auch die Frage nach den Komplikationen eines solchen Eingriffs von großer Bedeutung. Sowohl die Rückverlagerung eines protektiven Ileostomas als auch ein Hartmann Wiederanschluss bergen gewisse Risiken. Im Folgenden werden Diagnose und Therapie der Komplikationen einer Rückverlagerung dargestellt.

Eine der häufigsten Komplikationen ist die Wundheilungsstörung. Sie kann an der Stelle des ehemaligen Stomas sowie an einer eventuell vorhandenen medianen Laparotomienahrt auftreten. Lokales Wunddebridement, Abszessdrainage und systemische Antibiose führen in solch einem Fall oft zu Therapieerfolgen, bei

ausgedehnteren Infektionen können VAC Verbände die sekundäre Wundheilung beschleunigen [7], [49].

Für Patienten nach Rückverlagerung eines doppelläufigen Stomas besteht außerdem die Gefahr, dass sich durch eine Stenose an der zuvor geschützten Anastomose ein mechanischer Ileus entwickelt. Diese Stenose entsteht durch Vernarbungen an der Anastomose nach dem Primäreingriff und führt zu obstruktiven Beschwerden wie Stuhlverhalt, Meteorismus und krampfartigen Bauchschmerzen. Bei milden Formen helfen dem Patienten spezielle Diäten, die den Stuhlgang verflüssigen, und prokinetische Medikamente. Bei ausgeprägter Symptomatik kann versucht werden, die Stenose mittels endoskopischer Ballondilatation aufzudehnen. Im ungünstigsten Fall muss die Anastomose operativ revidiert und möglicherweise erneut ein Stoma angelegt werden [3], [7].

Des Weiteren kann es sowohl bei einem Hartmann Wiederanschluss als auch bei der Rückverlagerung eines protektiven Ileostomas zu einer Anastomoseninsuffizienz kommen. Durch die Insuffizienz gelangt mit Bakterien kontaminiert Stuhl in die Bauchhöhle. Dort verursachen die Erreger durch Stimulation der Immunantwort und Endotoxinfreisetzung eine zunächst lokale Peritonitis, die sich je nach Schweregrad der Anastomoseninsuffizienz schnell auf alle vier Quadranten des Peritoneums ausbreiten kann. Die durch das Immunsystem freigesetzten Mediatoren führen durch Vasodilatation und Permeabilitätsstörungen zu Hypotonie und Tachykardie. Klinisch imponieren die betroffenen Patienten mit dem Bild eines akuten Abdomens mit Fieber, abdominalen Schmerzen, Abwehrspannung und Verschlechterung des Allgemeinzustands bis hin zum septischen Schock. Die Diagnostik und Therapie richtet sich vor allem nach dem Schweregrad der Anastomoseninsuffizienz. Jeder Patient mit einer Nahtinsuffizienz benötigt eine systemische Therapie mit Breitspektrumantibiotika, um die weitere Ausbreitung der Erreger zu verhindern. Kleinere Defekte an der Anastomose können durch wiederholte endoskopische Spülungen zur Abheilung gebracht werden. In schwereren Fällen muss jedoch eine operative Revision in Betracht gezogen werden, im Vollbild eines akuten Abdomens bzw. septischen Schocks ist eine Notfalllaparotomie unumgänglich. Ziel der Operation ist die Beseitigung der Anastomoseninsuffizienz durch erneute Naht, Neuanlage der Anastomose oder die Anlage eines endständigen Stomas sowie die Keimminimierung und Entfernung von Nekrosen durch Débridement, Spülung und Drainage. Nach Abheilen einer Peritonitis können weitere Komplikationen auftreten. Dazu gehören die Entstehung von Darmfisteln und Schwierigkeiten beim Bauchdeckenverschluss, die durch die häufige Notwendigkeit von Relaparotomien bedingt sind. Oft ist deswegen der Einsatz von überbrückenden Netzen oder Hauttransplantationen nötig. Außerdem

ist nach multiplen Laparotomien mit einer erhöhten Inzidenz von Narbenhernien zu rechnen [17].

### **3. Patienten und Methodik**

Von August 2007 bis Dezember 2011 wurden am Universitätsklinikum Regensburg 334 Patienten nach dem Prinzip einer Hartmann-Diskontinuitätsresektion mit endständiger Stomaanlage operiert. Des Weiteren wurde bei 600 Patienten zwischen Januar 2000 und Dezember 2011 ein protektives Loop-Ileostoma angelegt. Im Rahmen einer retrospektiven Studie erfolgte die Auswertung hinsichtlich des Krankheitsverlaufs und der aufgetretenen Komplikationen. Einziges Einschlusskriterium war die Anlage eines endständigen bzw. eines doppelläufigen Stomas. Es gab keine Ausschlusskriterien.

Zur Erhebung der Patientendaten wurden alle stationären und ambulanten Aufenthalte der Patienten am Universitätsklinikum Regensburg berücksichtigt. Die Informationen wurden dabei aus Entlassungsbriefen, Befunden der stationären Enterostomatherapeuten, OP Berichten und Befunden der Proktologie Ambulanz akquiriert.

Primäres Studienziel war, Aufschluss über Nutzen und Risiken eines Stomas zu erhalten. Dazu wurden die während der Anlage, des Tragens und der Rückverlagerung aufgetretenen Komplikationen und deren Häufigkeit, Schwere und zeitlicher Verlauf analysiert. Weiterhin soll diese Studie Einblick in die verschiedenen Indikationen, Patientencharakteristika und durchgeführten Hauptresektionen sowie deren Komplikationen verschaffen. Die gesammelten Informationen wurden mittels eines klinikinternen, von Prof. Dr. Agha und PD Dr. Iesalnieks erstellten Fragebogens erfasst, der folgendermaßen aufgebaut war:

Patientencharakteristika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter, Geschlecht</li> <li>• Grunderkrankung</li> </ul>
Daten zur Stomaanlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dringlichkeit (Notfall-/Elektiveingriff)</li> <li>• Art des Stomas (nur bei endständigem Stoma)</li> <li>• Zeitpunkt der Stomaanlage (vor/mit der Hauptresektion, nach der Hauptresektion aufgrund von postoperativen Komplikationen)</li> <li>• Auflösung der geschützten Anastomose aufgrund einer Komplikation (im Fall eines protektiven Ileostomas)</li> </ul>
Stomabezogene Komplikationen während des stationären Aufenthalts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art der Komplikationen</li> <li>• Schwere der Komplikationen <ul style="list-style-type: none"> <li>- I° (leicht: ohne Verlängerung des stationären Aufenthaltes)</li> <li>- II° (mäßig: mit Verlängerung des stationären Aufenthaltes oder Notwendigkeit einer Intervention (Spülungen, Wundversorgung, Nahtrevisionen, Abszessspaltungen)</li> <li>- III° (schwer: lebensbedrohlich, Verlegung auf ICU oder Reoperation)</li> <li>- IV° (tödlich)</li> </ul> </li> </ul>
Komplikationen während des Tragens (Follow up)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art der Komplikationen</li> <li>• Operationen aufgrund einer Komplikation</li> </ul>
Daten zur Rückverlagerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datum der Rückverlagerung</li> <li>• Komplikationen der Rückverlagerung</li> <li>• Schwere der Komplikationen <ul style="list-style-type: none"> <li>- I° (leicht: ohne Verlängerung des stationären Aufenthaltes)</li> <li>- II° (mäßig: mit Verlängerung des stationären Aufenthaltes oder Notwendigkeit einer Intervention (Pufi, Drainageneinlage, Spülungen)</li> <li>- III° (schwer: Verlegung auf ICU oder Reoperation)</li> <li>- IV° (tödlich)</li> </ul> </li> </ul>
Weitere Nachsorge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneute Stomaanlage und Gründe hierfür</li> <li>• Hernienbildung im Bereich des ehemaligen Stomas</li> <li>• Datum des letzten Kontakts</li> <li>• Sterbefälle, zum Todeszeitpunkt zurückverlagerte Stomata, gegebenenfalls Todesursache</li> </ul>

**Tabelle 4: Erfassungsbogen**

Die statistische Analyse wurde mit IBM SPSS Statistics Version 20 für Microsoft Windows erstellt. Für einen Patienten konnten auch mehrere Komplikationen erfasst werden. Die Komplikationsrate wurde definiert als der Anteil an Patienten an der jeweiligen Gesamtpopulation, der mindestens eine Komplikation aufwies. Alle Prozentwerte wurden auf die erste Dezimalstelle gerundet.

Die Daten wurden mit dem Kolmogorov-Smirnov Anpassungstest auf Normalverteilung hin überprüft. Nominalwerte wurden mittels Fisher's Exact, T-Test bzw. Chi-Square Test verglichen. Beobachtete Unterschiede wurden bei einer zweiseitigen Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p < 0,05$  als signifikant betrachtet.

## 4. Ergebnisse der Studie

Im Zeitraum von Januar 2000 bis Dezember 2011 wurde bei 600 Patienten ein protektives Loop-Ileostoma angelegt. Des Weiteren wurden 334 Patienten zwischen August 2007 und Dezember 2011 nach dem Prinzip einer Hartmann Diskontinuitätsresektion mit Anlage eines endständigen Stomas operiert. In einer retrospektiven Studie untersuchten wir die stomabbezogene Morbidität der Patienten. Insgesamt waren bei 403 von allen 934 Patienten (43,1%) Komplikationen bezüglich der Stomaanlage zu beobachten.

Da sich das endständige und das protektive Stoma hinsichtlich ihrer Indikation und Funktion deutlich unterscheiden, werden die Ergebnisse im Folgenden getrennt voneinander dargestellt.

### 4.1. Ergebnisse der Patienten mit protektivem Ileostoma

#### 4.1.1. Patientencharakteristika

Unter den 600 Patienten mit protektivem Ileostoma waren Männer deutlich häufiger vertreten als Frauen (69,1% gegenüber 30,9%). Durchschnittlich waren die Patienten 58,1 Jahre alt (SD = 14,5). Dabei waren die männlichen Patienten im Mittel 59,0 Jahre und die weiblichen Patienten 56,3 Jahre alt. Der Kolmogorov-Smirnov Anpassungstest auf Normalverteilung ergab eine 2 seitig asymptotische Signifikanz von  $p=0,002$ . Damit spricht nichts gegen die Normalverteilung des Patientenalters.

Das Follow-up der Patienten nach Ileostomaanlage betrug im Mittel 588,8 Tage (Median 343,0 Tage). In Abbildung 2 ist mit einem Boxplot das unterschiedlich lange Follow-up der Patienten dargestellt.

Es ereigneten sich insgesamt 53 Todesfälle (8,8% der Patienten). 37 Patienten (6,2%) verstarben noch während ihres stationären Aufenthalts nach dem Eingriff, davon 17 (2,8%) nach einem Notfalleingriff. Notfalleingriffe wiesen im Vergleich zu Elektiveingriffen eine signifikant erhöhte Anzahl an Todesfällen auf (27,4% vs. 3,7%,  $p < 0,01$ ). 16 Patienten (2,7%) verstarben während des Follow-up. Die häufigsten Todesursachen bei postoperativen Todesfällen waren kardiozirkuläres Versagen (1,8%), OP Komplikationen (1,5%), Sepsis (1,4%) und die jeweilige Grunderkrankung (0,7%). Während des Follow up starben die meisten Patienten ebenfalls an Herz-Kreislaufversagen (1,0%) oder Sepsis (1,0%).

Die mit Abstand häufigste Grunderkrankung, die die Anlage eines protektiven Ileostomas nötig machte, war das Rektumkarzinom (56,9%), gefolgt von Colitis ulcerosa (9,8%), Peritonealkarzinose (5,5%), Sigmadivertikulitis (5,0%) und Morbus Crohn (3,0%). Die Patientencharakteristika sind in Tabelle 5 und Abbildung 1 bis 3 dargestellt.

<b>Patientencharakteristika</b>	
<b>Anzahl</b>	<b>600</b>
<b>Geschlecht</b>	
männlich	<b>69,1%</b>
weiblich	<b>30,9%</b>
<b>Alter in Jahren (gesamt)</b>	<b>58,1 (SD 14,5)</b>
Alter männlich	<b>59,0</b>
Alter weiblich	<b>56,3</b>
p (Kolmogorov Smirnov	<b>0,002</b>
Anpassungstest)	
<b>Follow-up in Tagen</b>	
Mittelwert	<b>558,8</b>
Interquartile Range	<b>790</b>
Median	<b>343,0</b>
<b>Todesfälle</b>	<b>53 (8,8%)</b>
postoperativ	<b>37 (6,2%)</b>
davon während eines	
Notfalleingriffs	<b>17 (2,8%)</b>
während des Follow-up	<b>16 (2,7%)</b>
<b>Todesursachen</b>	
postoperativ	
kardiozirkulatorisches	
Versagen	<b>1,8%</b>
OP Komplikationen	<b>1,5%</b>
Sepsis	<b>1,4%</b>
während des Follow-up	
kardiozirkulatorisches	
Versagen	<b>1,0%</b>
Sepsis	<b>1,0%</b>
<b>Grunderkrankung</b>	
Rektumkarzinom	<b>56,9%</b>
Colitis ulcerosa	<b>9,8%</b>
Peritonealkarzinose	<b>5,5%</b>
Sigmadivertikulitis	<b>5,0%</b>
Morbus Crohn	<b>3,0%</b>
Andere	<b>19,8%</b>

**Tabelle 5:** Zusammenfassung der Patientencharakteristika (protektives Ileostoma)

## Geschlecht der Patienten mit protektivem Ileostoma

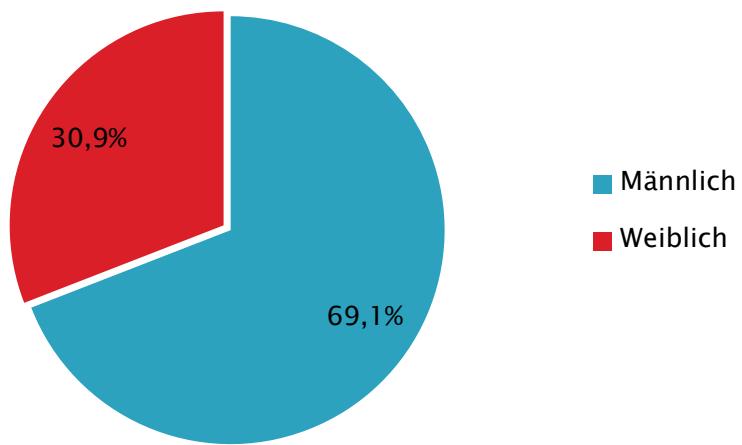


Abbildung 1: Geschlecht der Patienten (protektives Ileostoma)

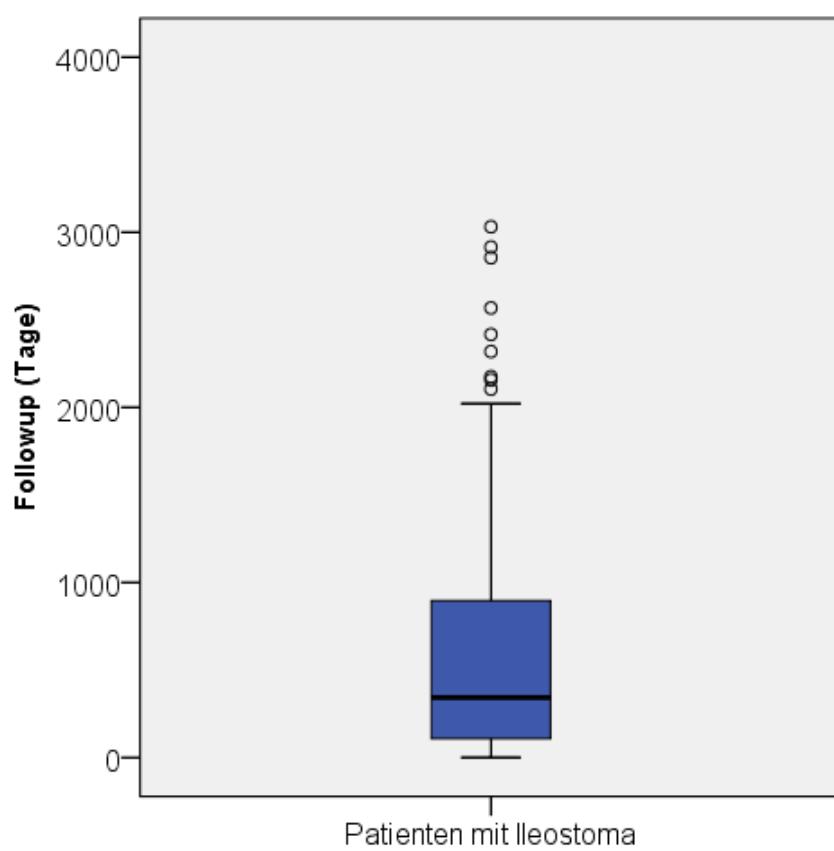
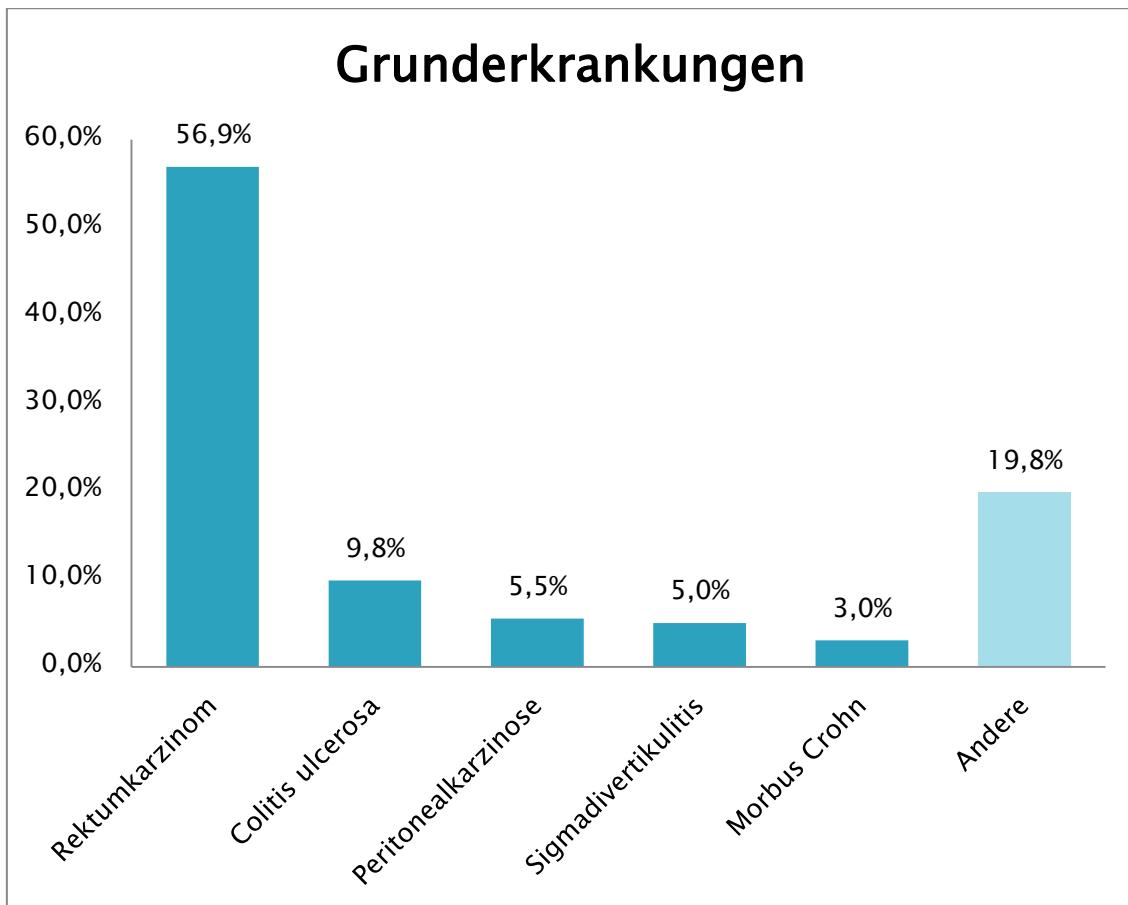


Abbildung 2: Follow-up der Patienten mit protektivem Ileostoma im Boxplot



**Abbildung 3: Grunderkrankungen der Patienten mit protektivem Ileostoma**

Aus Abbildung 3 ist ersichtlich, dass mehr als die Hälfte aller Patienten, bei denen ein protektives Ileostoma angelegt wurde, an einem Rektumkarzinom erkrankt war. Im Gegensatz dazu betraf die Colitis ulcerosa als zweithäufigste Grunderkrankung nur ca. 10 % der Patienten. Bei einem geringeren Anteil der Patienten wurde ein protektives Ileostoma aufgrund einer Peritonealkarzinose, einer Sigmadivertikulitis oder eines Morbus Crohn angelegt. Alle anderen Grunderkrankungen, die einzeln jeweils weniger als 3% ausmachten, wurden zu einer Gruppe zusammengefasst (zusammen 19,8%).

#### **4.1.2. Daten zur Stomaanlage**

In den meisten Fällen wurde ein protektives Ileostoma unter elektiven Bedingungen angelegt. So unterzogen sich 538 (89,7%) Patienten einem zuvor geplanten Eingriff mit allen notwendigen Voruntersuchungen. Dagegen wurden lediglich 62 (10,3%) aller protektiven Ileostomata während eines Notfalleingriffs angelegt.

Des Weiteren untersuchten wir den Zeitpunkt der Stomaanlage. Dabei ergab sich, dass mit 85,8% der überwiegende Anteil der Stomata während der geplanten Hauptresektion angelegt wurde. Nur bei 2,3% der Patienten erfolgte die Stomaanlage

vor dem geplanten Haupteingriff. In 11,8% der Fälle hingegen wurde ein Stoma erst nach der Hauptresektion aufgrund der dabei aufgetretenen Komplikationen angelegt.

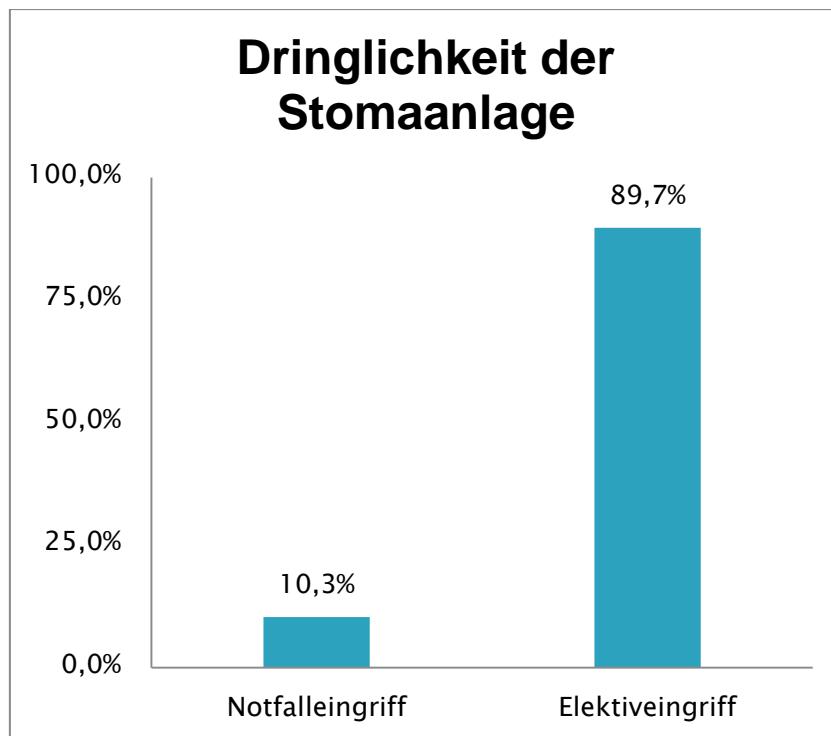


Abbildung 4: Dringlichkeit bei protektivem Ileostoma

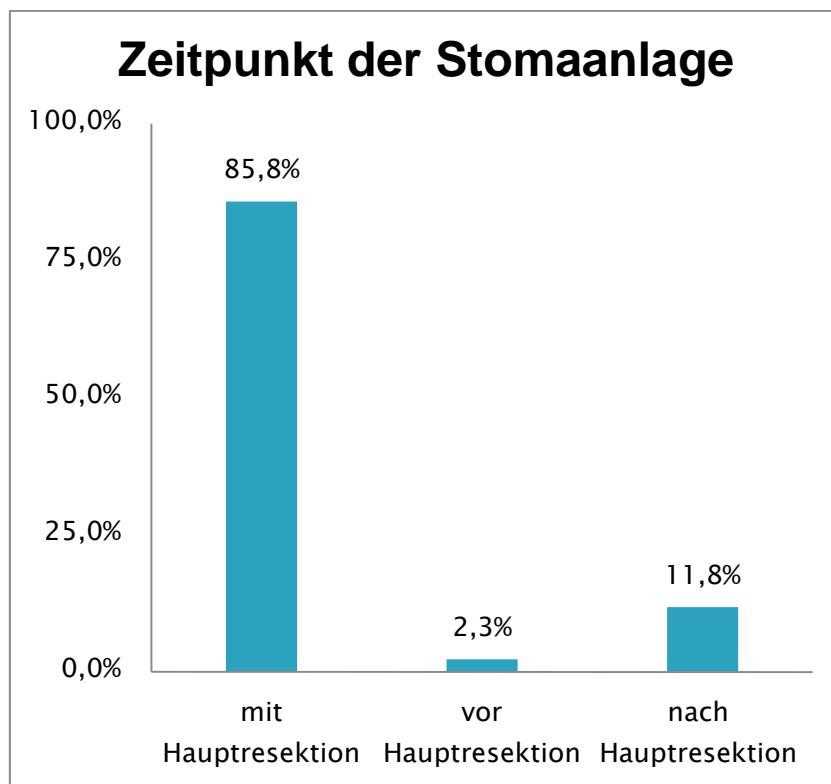


Abbildung 5: Zeitpunkt der Stomaanlage bei protektivem Ileostoma

#### 4.1.3. Daten zu den Hauptresektionen

Die häufigste durchgeführte Operation im untersuchten Patientenkollektiv war die tiefe anteriore Rektumresektion (TAR). 372 von 600 Patienten (62,0%) unterzogen sich diesem Eingriff. Weitere häufig durchgeführte Resektionen waren die restaurative Proktokolektomie (10,0%), die Sigmaresektion (7,3%) und die Peritonektomie (4,0%). Die prozentuale Verteilung ist in Abbildung 6 graphisch dargestellt.

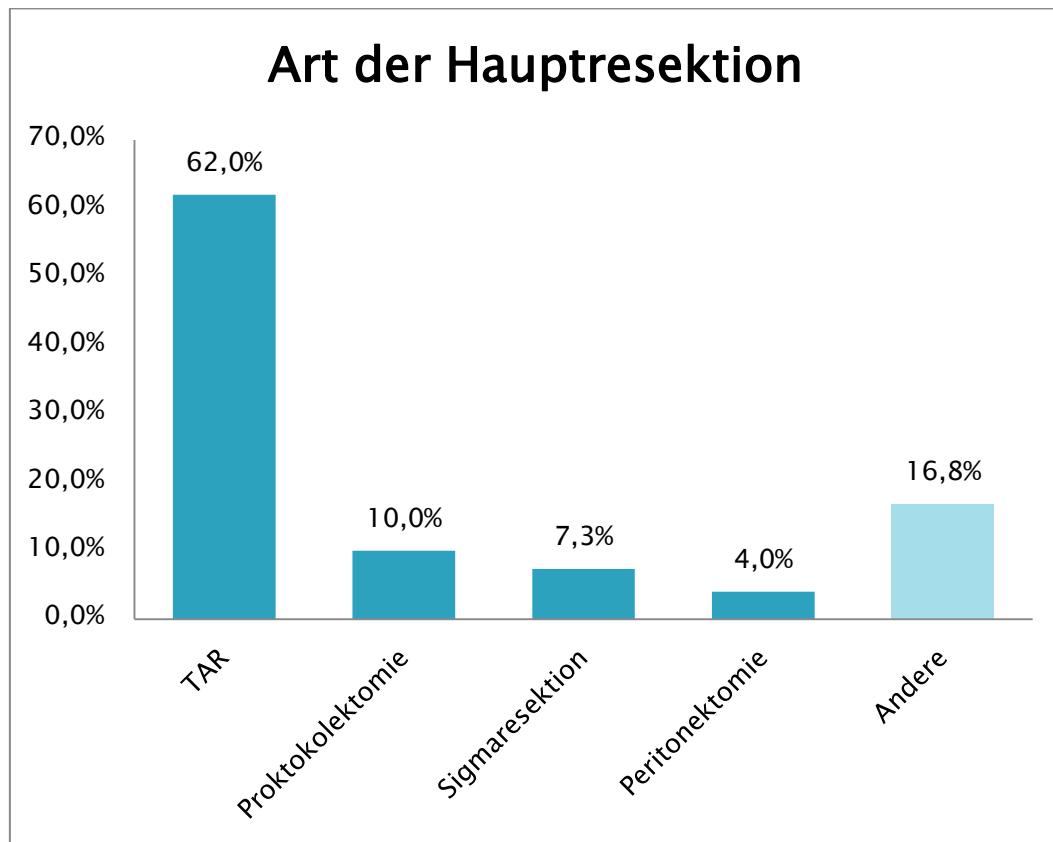


Abbildung 6: Prozentuale Häufigkeit der jeweilig durchgeführten Hauptresektion

Bei 206 von 600 Patienten (33,4%) kam es nach der Hauptresektion zu postoperativen Komplikationen. Betrachtet man die Notfalleingriffe getrennt von den elektiven Eingriffen, so ergab sich für Erstere eine Komplikationsrate von 64,6%. Bei den Elektiveingriffen betrug die Komplikationsrate 30,7%, dieser Unterschied war signifikant (Chi Quadrat Test,  $p < 0,01$ ).

Insgesamt waren in 7,7% aller Fälle die Komplikationen leicht, sodass kein verlängerter Klinikaufenthalt nötig war. Bei 10,1% der Eingriffe traten mäßig schwere Komplikationen auf, die eine Verlängerung des Klinikaufenthalts oder die Notwendigkeit einer Intervention (Punktionen, Spülungen, Einlage von Drainagen oder suprapubischen Blasenkathetern, intravenöse Antibiotikatherapie) zur Folge hatten. Bei 12,1 % aller Patienten waren die Komplikationen schwer, sodass eine

intensivmedizinische Behandlung oder eine operative Revision nötig war. In 11 Fällen (1,8%) kam es zu tödlichen Komplikationen, wobei 6 dieser 11 Operationen Notfalleingriffe waren. Bei 5 Patienten konnten die Komplikationen aufgrund mangelnder Dokumentation nicht graduiert werden.

Mit 21,8% war die Anastomoseninsuffizienz die häufigste Komplikation, gefolgt von der Wundheilungsstörung (10,1%) und der Blutung (5,3%). Seltener traten eine Ischämie (3%) oder eine Fasziendehiszenz (0,5%) auf. Die Tabelle 6 zeigt die aufgetretenen Komplikationen insgesamt und unterteilt in Notfall- und Elektiveingriffe.

Komplikationen der Hauptresektion	Gesamt (n=600)	Notfalleingriffe (bezogen auf n = 62	Elektiveingriffe (bezogen auf n = 538 Notfalleingriffe) Elektiveingriffe)
<b>Komplikationsrate (%)</b>	33,4	64,6	30,7
<b>Art der Komplikation (%)</b>			
Anastomoseninsuffizienz	21,8	46,8	19,0
Blasenentleerungsstörung	2,7	0	3,0
Wundheilungsstörung	10,2	22,6	8,7
Ischämie	3,3	11,3	2,4
Fasziendehiszenz	0,5	1,6	0,4
Blutung	5,3	12,9	4,5
<b>Schwere der Komplikationen (%)</b>			
keine Komplikationen	66,7	35,5	70,3
I° (leicht)	7,7	19,4	6,3
II° (mäßig)	10,2	6,5	10,6
III° (schwer)	13,7	29,0	11,9
IV° (tödlich)	1,8	9,7	0,9

**Tabelle 6: Komplikationen der Hauptresektion bei protektivem Ileostoma**

## Komplikationen der Hauptresektion

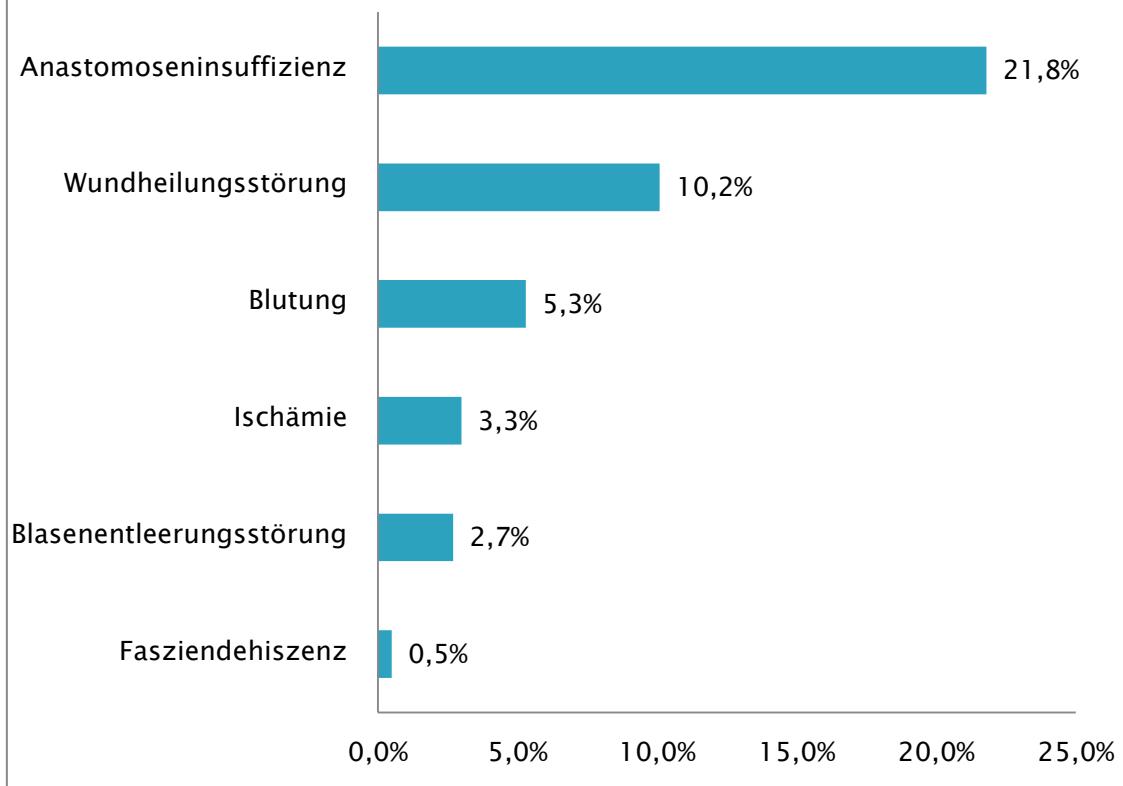
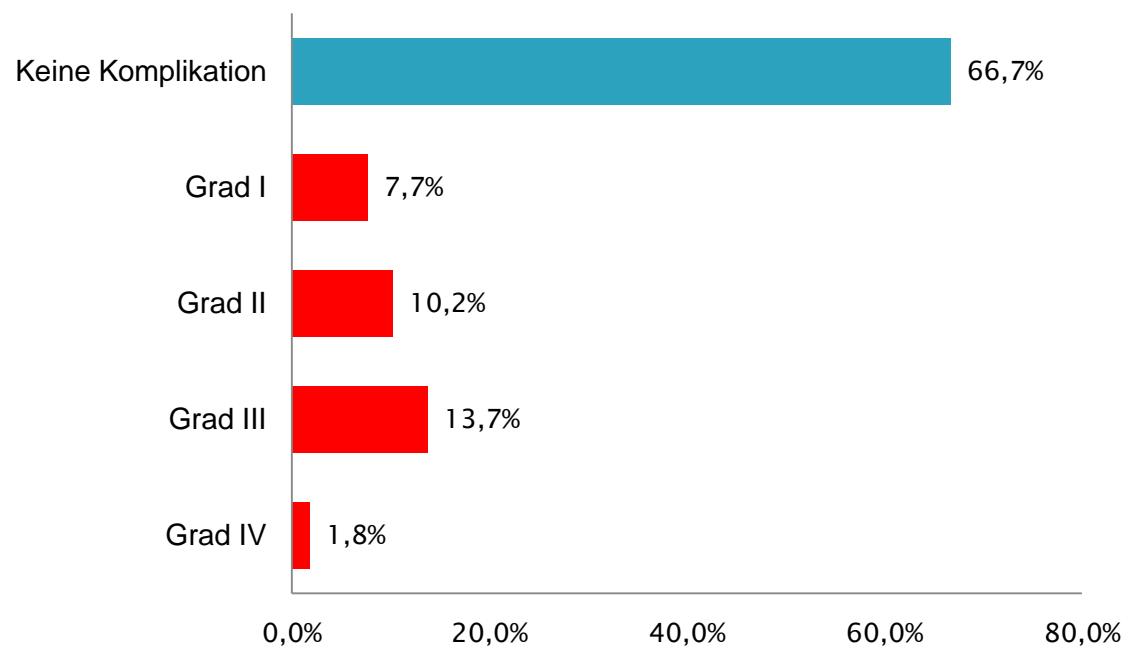


Abbildung 7: Komplikationen der Hauptresektion

## Komplikationsgrad der Hauptresektion



**Abbildung 8: Schweregrade der Komplikationen, die bei der Hauptresektion auftraten**

Da die Anastomose und deren etwaige Insuffizienz bei der Anlage eines protektiven Ileostomas besondere Relevanz hat, haben wir diese Fälle genauer untersucht. Betrachtet man die Patienten, die zum Schutz einer Anastomose ein Ileostoma bekamen, also während oder vor der Hauptresektion, so waren dies in unserer Studie 529 Patienten. Davon entwickelten 85 Patienten (16%) eine Anastomoseninsuffizienz. Tabelle 7 zeigt, dass in 16,5% dieser Fälle die Anastomoseninsuffizienzen als leicht eingestuft wurden, 35,5% als mäßige und 40,0% als schwere. 5,9% der Anastomoseninsuffizienzen nahmen auch mit protektivem Ileostoma einen letalen Verlauf. Bei 2 Patienten war die Dokumentation lückenhaft, sodass keine Graduierung erfolgen konnte.

Komplikationsgrad	Anastomoseninsuffizienz	
	Anzahl Patienten	Anteil bezogen auf 83 Patienten mit Anastomoseninsuffizienz und (zeitgleich) protektivem Ileostoma (%)
<b>Grad I</b>	14	16,5
<b>Grad II</b>	30	35,3
<b>Grad III</b>	34	40,0
<b>Grad IV</b>	5	5,9
<b>Gesamt</b>	<b>83</b>	<b>97,7</b>

**Tabelle 7: Anastomoseninsuffizienzen und der dazugehörige Schweregrad (2 Fälle mit unzureichender Dokumentation sind nicht aufgeführt)**

Insgesamt erhielten 600 Patienten ein protektives Ileostoma. Bei 10 von 600 Patienten (1,7%) musste die Anastomose, die durch das protektive Ileostoma geschützt werden sollte, aufgelöst werden. Bei 6 von diesen 10 Patienten war der Grund hierfür eine Anastomoseninsuffizienz (60%), bei 3 Patienten eine Ischämie (30%) und bei einem Patienten führte die Kombination aus beidem zur Auflösung der Anastomose (10%). Es musste eine neue Anastomose angelegt oder ein endständiges Stoma ausgeleitet werden.

## Auflösung der geschützten Anastomose

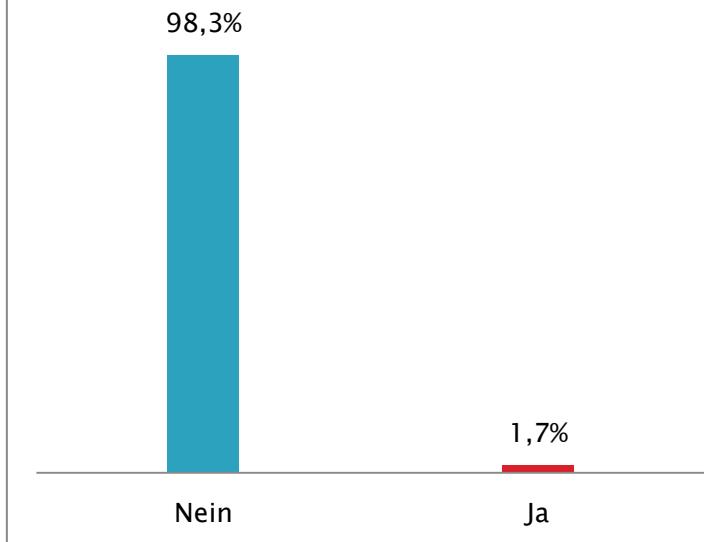


Abbildung 9: Häufigkeit, mit der die geschützte Anastomose aufgelöst wurde

### 4.1.4. Komplikationen der Stomaanlage

Von 600 Patienten mit protektivem Ileostoma war über den gesamten Zeitraum bei 228 mindestens eine stomabezogene Komplikation zu beobachten. Daraus ergibt sich eine Komplikationsrate von insgesamt 38,0%. Weiterhin wurde untersucht, mit welcher Häufigkeit die einzelnen Komplikationen auftraten, wie schwerwiegend diese waren und ob sie während des stationären Aufenthalts oder während des Follow-up auftraten.

#### 4.1.4.1. Komplikationen während des stationären Aufenthalts

Während des stationären Aufenthalts traten bei 89 von 600 Patienten stomabezogene Komplikationen auf. Somit ergab sich in unserer Studie für die unmittelbare postoperative Phase eine Komplikationsrate von 14,8%. Am häufigsten traten dabei Hautdefekte (5,5% aller Patienten) und Nahtdehiszenzen (3,2%) auf. Weiterhin kam es bei 1,8% der Patienten zu Fistel- oder Abszessbildung, bei 1,3% zu einer parastomalen Blutung und bei 1,2% zu einer durch das Stoma verursachten Ileussymptomatik. In 0,7% der Fälle wurde eine Torsion und in 0,2% ein Stomaausriss festgestellt.

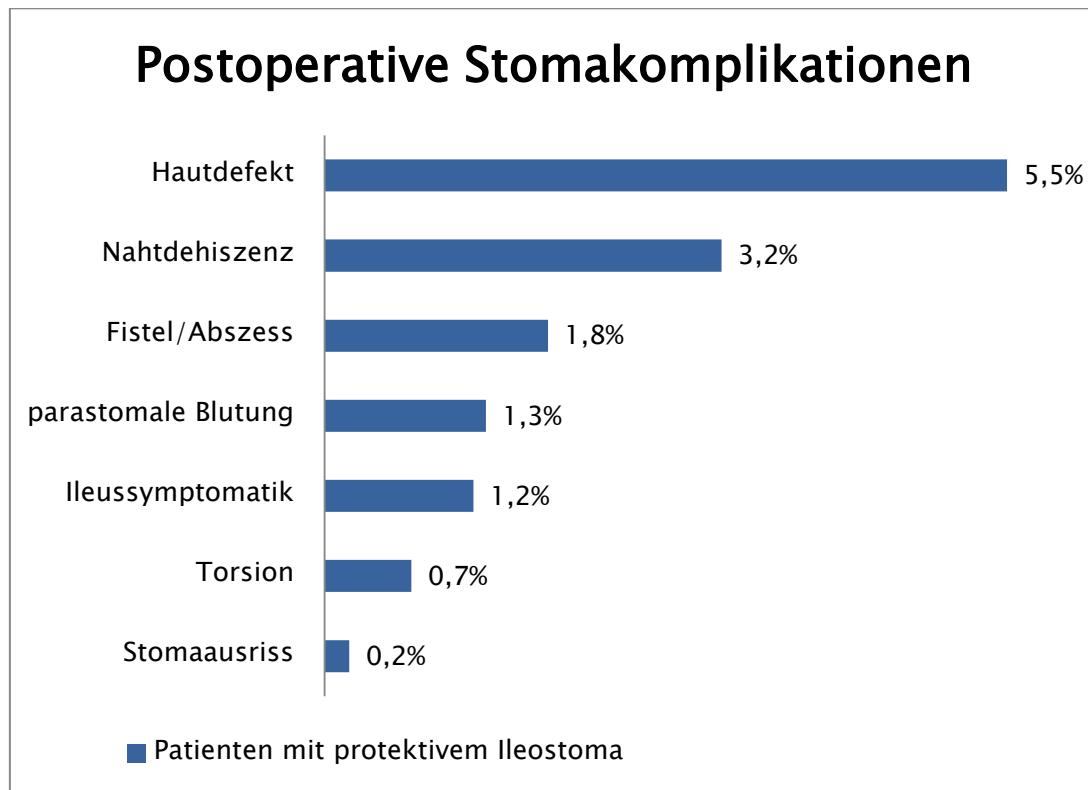
Der Schweregrad der aufgetretenen Komplikationen wurde zumeist als leicht klassifiziert. 11,6% aller Patienten erlitten leichte Komplikationen (Grad I: leicht), sodass kein verlängerter Klinikaufenthalt notwendig war. In 1,3 % waren die

Komplikationen mäßig stark, sodass eine Intervention (Spülungen, Wundversorgung, Nahtrevisionen, Abszessspaltungen) durchgeführt werden musste. Bei 10 Patienten (1,8%) wurden schwerwiegende Komplikationen (Grad III) beobachtet, sodass eine operative Revision vorgenommen werden musste. Gründe hierfür waren Torsionen (4 Patienten), Darmverschlüsse (2 Patienten), Dünndarmperforationen (2 Patienten), ein Stomaausriss (1 Patient) und eine Wundheilungsstörung im Bereich des Stomas (1 Patient). Tödliche stomabezogene Komplikationen (Grad IV) traten nicht auf. In der folgenden Tabelle sind die Daten zur stomabezogenen Morbidität und Mortalität während des stationären Aufenthalts zusammengefasst.

Stomakomplikationen während des stationären Aufenthalts	%
	(bezogen auf alle Patienten mit protektivem Ileostoma)
<b>Komplikationsrate</b>	<b>14,8</b>
<b>Art der Komplikation</b>	
Hautdefekt	5,5
Nahtdehiszenz	3,2
Fistel/Abszess	1,8
parastomale Blutung	1,3
Ileussymptomatik	1,2
Torsion	0,7
Stomaausriss	0,2
Andere	2,0
<b>Schwere der Komplikationen</b>	
I° (leicht)	11,6
II° (mäßig)	1,3
III° (operative Revision)	1,8
IV° (tödlich)	0,0

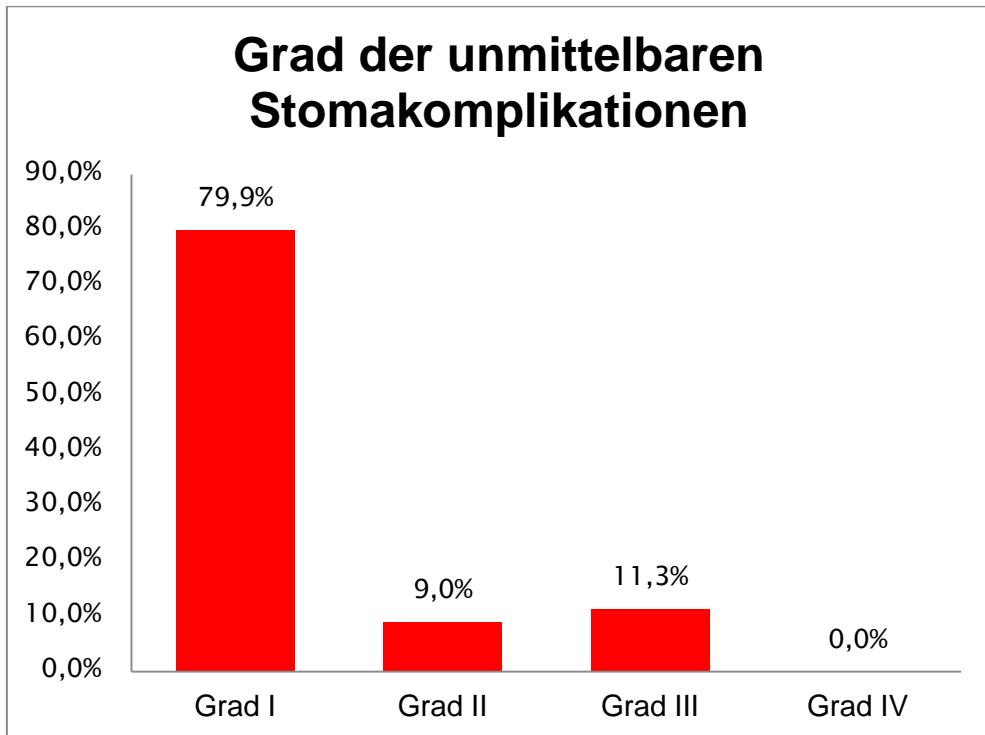
**Tabelle 8: Zusammenfassung der stomabezogenen Komplikationen während des stationären Aufenthalts**

Abbildung 10 zeigt die stomabbezogenen Komplikationen, die bei Patienten mit protektivem Ileostoma während des stationären Aufenthalts, also unmittelbar nach der Anlage des Stomas, beobachtet wurden.



**Abbildung 10: Komplikationen des protektiven Ileostomas in der stationären Phase (n=600)**

In folgendem Diagramm ist der Schweregrad der Komplikationen bezogen auf die Gesamtzahl an aufgetretenen Komplikationen aufgezeigt. Daraus lässt sich ableiten, dass, falls Komplikationen auftraten, diese zu 79,5% nur leichte Komplikationen waren. Zu 9% machten die Komplikationen eine Intervention nötig, bei 11,3% musste eine operative Revision durchgeführt werden.



**Abbildung 11: Komplikationsgrad bezogen auf die Gesamtzahl an aufgetretenen Komplikationen bei protektivem Ileostoma während des stationären Aufenthalts (n=600)**

Um Risikogruppen für postoperative stomabbezogene Komplikationen zu identifizieren, wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Komplikationen und patientenbezogenen Faktoren besteht. Dabei zeigte sich, dass das Auftreten von Komplikationen nicht signifikant mit der Grunderkrankung ( $p = 0,72$ ), dem Alter ( $p = 0,32$ ) und dem Geschlecht ( $p = 0,66$ ) der Patienten assoziiert war. Auch der unterschiedliche Zeitpunkt der Stomaanlage war nicht mit einer erhöhten Anzahl an unmittelbaren Komplikationen vergesellschaftet ( $p = 0,41$ ). Im Vergleich zu den endständigen Stomata traten bei den protektiven Ileostomata signifikant weniger unmittelbare Komplikationen auf (32,0% vs. 14,8%,  $p < 0,01$ ).

Um Aufschluss darüber zu erhalten, ob die notfallmäßige Anlage eines protektiven Ileostomas einen Risikofaktor für unmittelbare Komplikationen darstellt, erstellten wir nachfolgende Tabelle. Sie zeigt, an welchen Grunderkrankungen die Patienten mit unmittelbaren Komplikationen litten und in welcher jeweiligen operativen Situation das Stoma angelegt wurde. Die Werte für die durchgeführten Chi Quadrat Tests zeigen, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen Elektiv- und Notfallsituation hinsichtlich dem Auftreten von unmittelbaren stomabbezogenen Komplikationen gab, wobei die Zahlen der Notfalleingriffe zu gering für eine definitive Aussage sind.

Grunderkrankung	operative Situation	Komplikationen / Anzahl der Patienten	Komplikationsrate (%)	Chi-Quadrat-Test (p)
Rektumkarzinom (n = 342)	notfallmäßig	1/15	6,7	0,334
	elektiv	52/327	15,6	
Colitis ulcerosa (n = 59)	notfallmäßig	0/0	-	-
	elektiv	10/59	16,9	
Peritonealkarzinose (n = 33)	notfallmäßig	1/1	100	0,05 (Fisher 0,21)
	elektiv	6/32	18,8	
Sigmadivertikulitis (n = 30)	notfallmäßig	0/4	0	0,47
	elektiv	3/26	11,5	
Morbus Crohn (n = 18)	notfallmäßig	1/3	33,3	0,396
	elektiv	2/15	13,3	

**Tabelle 9: unmittelbare Komplikationen der Stomaanlage, zugehörige Grunderkrankungen und operative Situation**

#### 4.1.4.2. Komplikationen während des Follow-up

Während des im Mittel 558,8 Tage langen Follow-up (Median 343,0 Tage) traten bei 139 von 600 Patienten stomabbezogene Komplikationen auf. Somit ergab sich für die poststationäre Phase eine Komplikationsrate von 23,2%. Am häufigsten waren dabei parastomale Hernien (7,5%), gefolgt von Fistel- oder Abszessbildung (5,2%) und Elektrolytentgleisungen bei High-output-Stoma (3,8%). Bei 2,7% der Patienten trat eine Retraktion auf, bei 1,7% kam es zu einer Stenose im abgeschalteten Darmanteil und bei 1,2% zu einem Stomaprolaps. In 1,2% der Fälle traten Probleme mit der Haftung der Stomaplatte auf der Haut auf, sodass keine dicht schließende Versorgung des Stomas möglich war.

Gemessen an allen Patienten, die ein protektives Ileostoma erhielten, mussten 9,0% aufgrund von Komplikationen während des Follow-up erneut operiert werden. Falls also Komplikationen auftraten, musste in 39,1% der Fälle das Stoma operativ versorgt werden. Die häufigsten Gründe dafür waren folgende:

Gründe für eine operative Revision	n	%
Hernie	25	46,3
Fistel	16	29,6
Stenose	10	18,5
Prolaps	5	9,3
<b>Gesamt</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

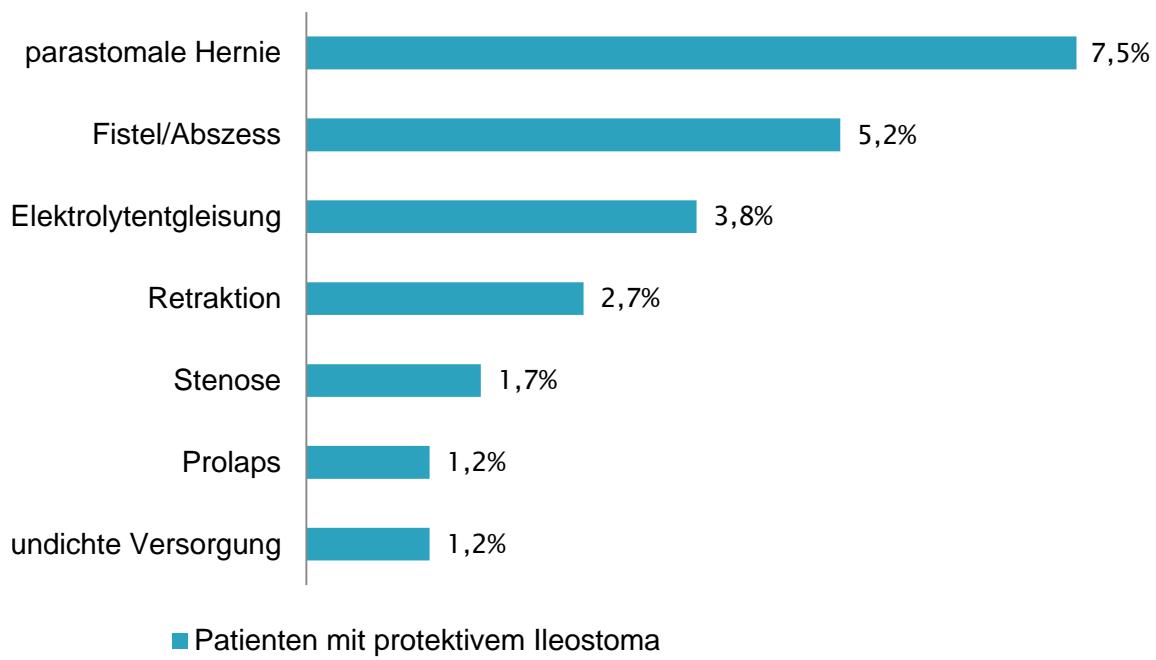
**Tabelle 10: Die häufigsten Komplikationen während des Follow-up bei protektivem Ileostoma, die operativ versorgt werden mussten**

In Tabelle 11 sind die Komplikationen während des Follow-up auf einen Blick zusammengefasst, Abbildung 12 zeigt die einzelnen Komplikationen in ihrer Häufigkeit.

Stomakomplikationen während des Follow-up (Median 343,0 d)	% (bezogen auf alle Patienten mit protektivem Ileostoma, n = 600)
<b>Komplikationsrate</b>	<b>23,2</b>
<b>Art der Komplikation</b>	
parastomale Hernie	7,5
Fistel/Abszess	5,2
Elektrolytentgleisung	3,8
Retraktion	2,7
Stenose	1,7
Prolaps	1,2
undichte Versorgung / Dermatitis	1,2
Andere	6,8
<b>Operative Therapie der Komplikation</b>	<b>9,0% aller Patienten</b> <b>39,1% der Patienten mit Komplikationen</b>

**Tabelle 11: Zusammenfassung der Komplikationen während des Follow-up**

## Stomakomplikationen während des Follow-up



**Abbildung 12: Stomakomplikationen bei protektivem Ileostoma und ihre Häufigkeiten während des Follow-up**

Auch bei den Komplikationen während des Follow-up wurden Tests durchgeführt, um Risikofaktoren für das Auftreten von späten Komplikationen zu identifizieren. Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Komplikationen während des Follow-up und dem Zeitpunkt der Stomaanlage ( $p = 0,44$ ), dem Geschlecht ( $p = 0,93$ ), dem Alter ( $p = 0,71$ ) und der Grunderkrankung ( $p = 0,15$ ) des Patienten.

Im Vergleich der Elektiv- und der Notfalleingriffe zeigte sich, dass es bei Elektiveingriffen tendenziell zu mehr Komplikationen während des Follow-up kam als bei Notfalleingriffen (24,0% vs. 16,1%), der Unterschied war jedoch nicht signifikant ( $p = 0,165$ ). Die Anzahl an Elektiveingriffen lag deutlich höher als die der Notfalleingriffe.

In der nachfolgenden Abbildung sind die häufigsten Grunderkrankungen und die jeweils beobachteten Komplikationen dargestellt. Es fällt auf, dass es bei den chronisch entzündlichen Darmerkrankungen oft zur Ausbildung von Fisteln bzw. Abszessen gekommen ist. Die statistische Analyse zeigte eine signifikante Häufung von Fisteln bzw. Abszessen bei Patienten mit Colitis ulcerosa (11,9% vs. 4,4%,  $p$  (Fisher's Exact Test) = 0,025), nicht jedoch bei Patienten mit Morbus Crohn (16,7% vs.

4,8%,  $p$  (Fisher's Exact Test) = 0,06). Ein Fünftel der Patienten mit Sigmadivertikulitis entwickelte eine parastomale Hernie, auch hier war die Häufigkeit gegenüber anderen Erkrankung signifikant erhöht (20,0% vs. 6,8%,  $p$  (Fisher's Exact Test) = 0,019).

## Komplikationen im Follow-up nach Grunderkrankungen

■ Stenose ■ Elektrolytentgleisung ■ Fistel-/Abszessbildung ■ parastomale Hernie

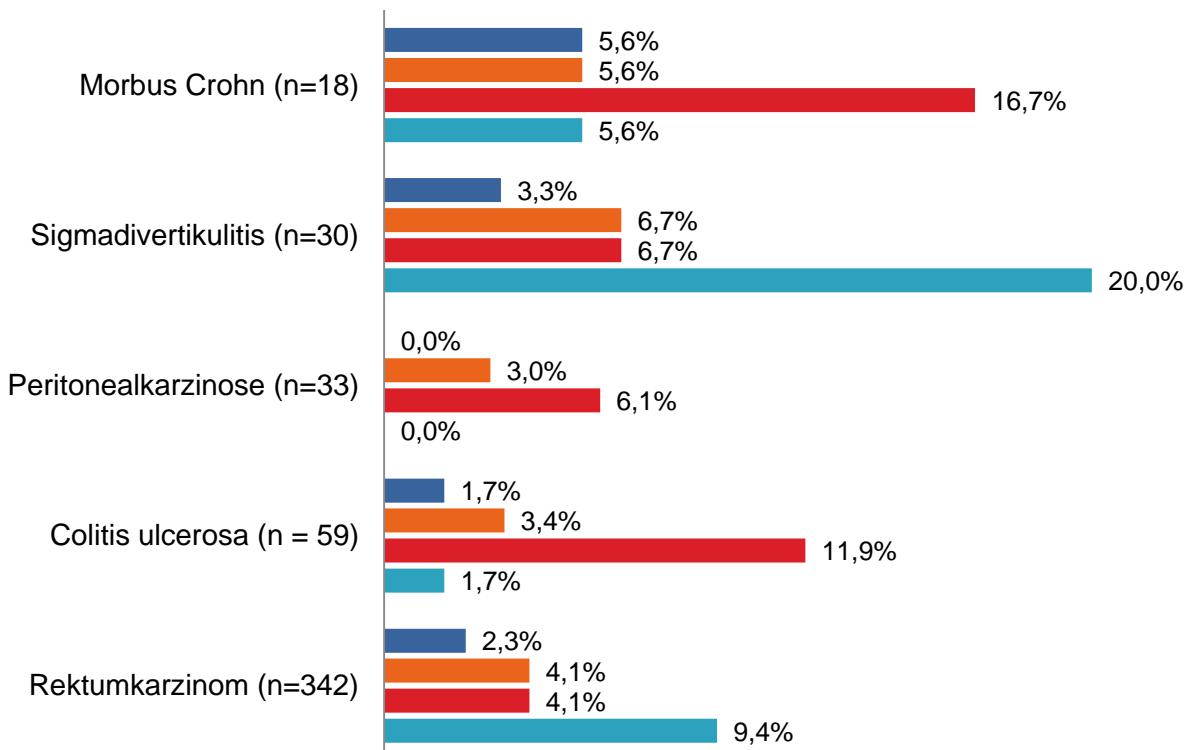


Abbildung 13: Die häufigsten Komplikationen während des Follow-up, geordnet nach der jeweiligen Grunderkrankung

Komplikation	Fisher's Exact Test
<b>parastomale Hernien</b> (Sigmadivertikulitis vs. andere Erkrankungen)	20% vs. 6,8%; p = 0,019
<b>Fistel/Abszess</b> (Colitis ulcerosa vs. andere Erkrankungen)	11,9% vs. 4,4%; p = 0,025
<b>Fistel/Abszess</b> (Morbus Crohn vs. andere Erkrankungen)	16,7% vs. 4,8%; p = 0,06

**Tabelle 12: Ergebnisse der Fisher's Exact Tests für ausgewählte Grunderkrankungen**

#### 4.1.5. Rückverlagerung des protektiven Ileostomas

Bei 495 von 600 Patienten konnte das protektive Ileostoma zurückverlagert werden. Damit ergab sich ein Anteil von 82,5 % der Patienten, bei denen nach Abheilung der Anastomose die Darmkontinuität wiederhergestellt werden konnte. Bei 105 (17,5%) der Patienten hingegen wurde keine Rückverlagerung durchgeführt. 40 von diesen 105 Patienten (38,1%) verstarben während des Follow-up, bevor das Stoma zurückverlagert werden konnte.

Im Mittel vergingen 163,8 Tage von der Anlage bis zur Rückverlagerung eines protektiven Ileostomas (Median 125,0, IQR 124,0). Abbildung 15 zeigt einen Boxplot für die Zeit bis zur Rückverlagerung.

Bei nicht ganz einem Viertel der Rückverlagerungen traten postoperative Komplikationen auf, wobei die Insuffizienz der distalen, primär angelegten Anastomose mit 6,7% die häufigste war. Weiterhin wurde bei 5,0% der Patienten eine Stenose der distalen Anastomose beobachtet. 3,8% entwickelten eine Wundheilungsstörung, bei 0,6% kam es zu einer Verletzung anderer Organe.

10,5% erlitten leichte Komplikationen, sodass kein verlängerter stationärer Aufenthalt nötig war. Bei 6,9% der Patienten wurden die Komplikationen als mäßig eingestuft, sodass eine therapeutische Intervention nötig wurde. 31 (6,3%) Patienten, die sich einer Rückverlagerung des protektiven Ileostomas unterzogen, erlitten schwere Komplikationen, sodass eine intensivmedizinische Betreuung nötig oder eine operative Revision durchgeführt werden musste. In dieser Gruppe waren die häufigsten Komplikationen folgende:

<b>Komplikationen Grad III</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Insuffizienz der distalen Anastomose	17	54,8
Insuffizienz und Stenose der distalen Anastomose	4	12,9
Stenose der distalen Anastomose	3	9,7
Verletzung anderer Organe	1	3,2
Andere Gründe (z.B. Fisteln, Inkontinenz, Sepsis)	6	19,4
<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

**Tabelle 13: Komplikationen Grad III bei Rückverlagerung der protektiven Ileostomata**

Es traten keine Komplikationen auf, die zum Tod eines Patienten führten. 7 Fälle konnten aufgrund unzureichender Dokumentation nicht graduiert werden.

Die folgende Tabelle fasst die ermittelten Daten zur Rückverlagerung der protektiven Ileostomata zusammen.

---

## Rückverlagerung der protektiven Ileostomata

---

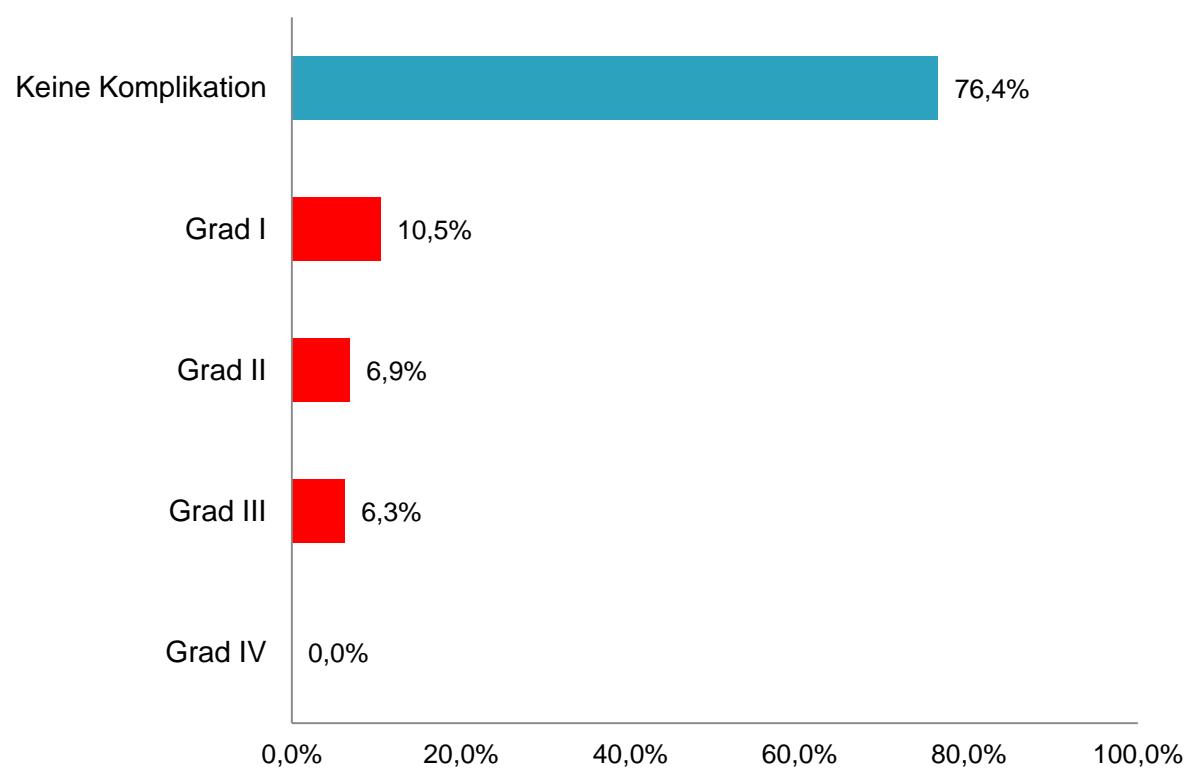
<b>Rückverlagerung</b>	495 (82,5%)
<b>Keine Rückverlagerung (%)</b>	105 (17,5%)
Todesfälle in dieser Gruppe, bevor das Stoma zurückverlagert werden konnte	40 (38,1%)
<b>Zeit bis zur Rückverlagerung (Tage)</b>	
Mittelwert (Tage)	163,8
Median (Tage)	125,0
Interquartile Range IQR (203d – 97d)	124,0
<b>Komplikationsrate bei der Rückverlagerung (%)</b>	25,0
<b>Art der Komplikation (in % bezogen auf die Anzahl der Patienten mit Rückverlagerung)</b>	
Insuffizienz der distalen Anastomose	6,7
Anastomosenstenose (Ileus)	5,0
Wundheilungsstörung	3,8
Verletzung anderer Organe	0,6
Andere	15,1
<b>Schwere der Komplikationen (%)</b>	
I° (leicht)	10,5
II° (mäßig)	6,9
III° (schwer)	6,3
IV° (tödlich)	0,0

---

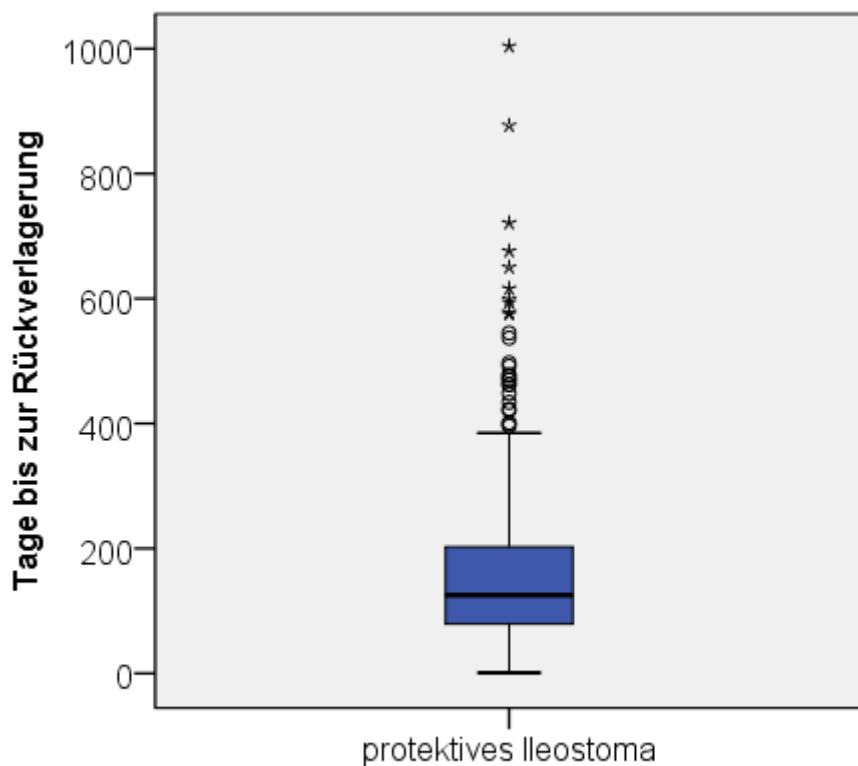
**Tabelle 14: Rückverlagerung der protektiven Ileostomata**

Das untenstehende Balkendiagramm verdeutlicht noch einmal, dass bei 76,4% der Rückverlagerungen keine Komplikationen auftraten, schwere Komplikationen in 6,3% der Fälle beobachtet wurden und kein Patient unmittelbar postoperativ verstarb.

## Komplikationsgrad der Rückverlagerung



**Abbildung 14: Schweregrade der Komplikationen, die bei der Rückverlagerung der protektiven Ileostomata auftraten**



**Abbildung 15: Boxplot für die Zeit von der Anlage bis zur Rückverlagerung der protektiven Ileostomata**

Der Boxplot für die Zeit bis zur Rückverlagerung macht deutlich, dass bei 75% der Patienten das Stoma nach einer Zeit von ca. 200 Tagen (75. Perzentile = 203d) zurückverlagert worden ist. Selten gibt es Patienten, die ihr Stoma länger als 385 Tage (oberer Whisker) behalten.

Um die Frage zu beantworten, ob eine gewisse Zeitspanne bis zur Rückverlagerung mit einer erhöhten Komplikationsrate verbunden ist, wurde folgende Kreuztabelle erstellt:

Zeitpunkt der Rückverlagerung	keine Komplikationen bei der Rückverlagerung	Komplikationen bei der Rückverlagerung
	n (%)	n (%)
<b>früh</b> (bis 42 Tage postOP)	33 (86,8%)	5 (13,2%)
<b>mittel</b> (bis 180 Tage postOP)	228 (76,3%)	71 (23,7%)
<b>spät</b> (ab 180 Tage postOP)	110 (69,6%)	48 (30,4%)

**Tabelle 15: Komplikationen während der Rückverlagerung in Abhängigkeit vom Zeitpunkt**

Es zeigt sich, dass die Komplikationsrate in Abhängigkeit von der Zeit bis zur Rückverlagerung tendenziell ansteigt. Bei Rückverlagerungen bis 6 Wochen postoperativ beträgt sie nur 13,2%, bei Rückverlagerungen bis 6 Monate postoperativ 23,7%, bei Rückverlagerungen nach 6 Monaten 30,4%. Die Unterschiede waren jedoch nicht signifikant ( $p = 0,063$ ) und die Fallzahlen in den einzelnen Untergruppen teils zu niedrig für eine definitive Aussage.

#### 4.1.6. Weitere Nachsorge

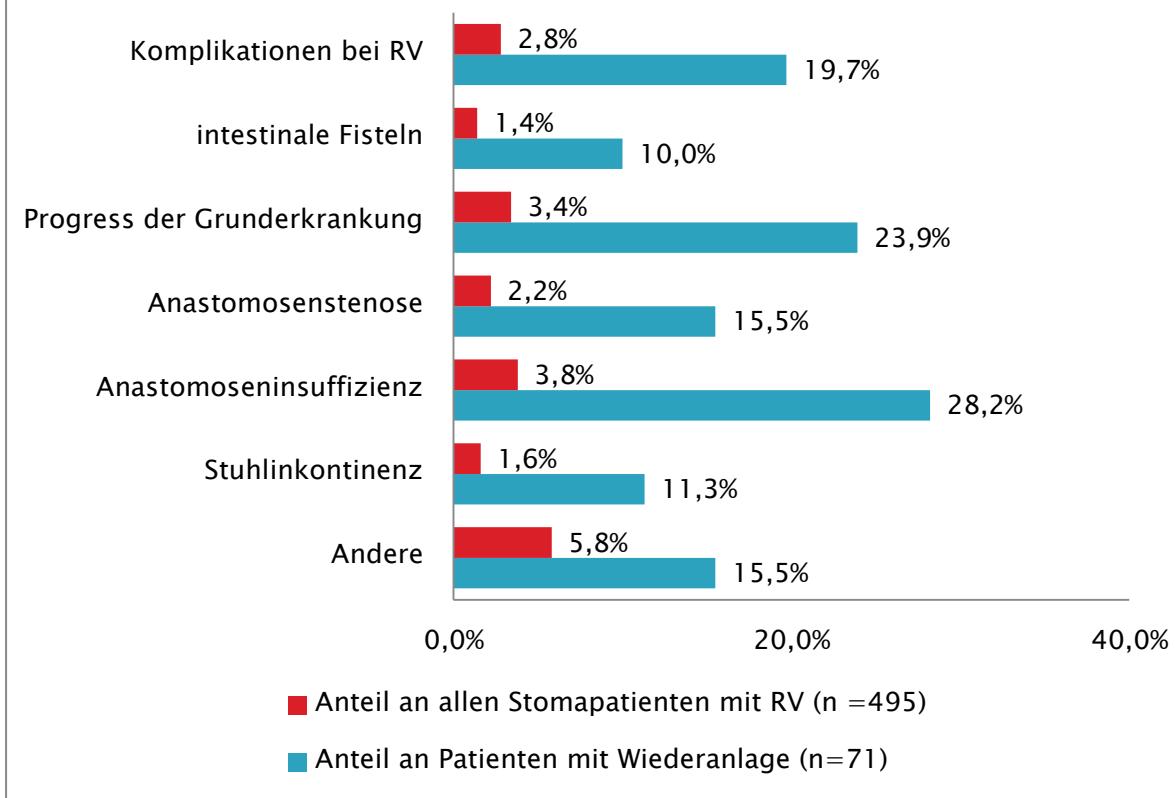
Des Weiteren untersuchten wir die Anzahl der Patienten, die nach einer Rückverlagerung erneut ein Stoma bekamen und was die Gründe dafür waren. Insgesamt wurde bei 71 von 495 Patienten (14,3%), bei denen das Stoma zurückverlagert wurde, eine erneute Stomaanlage nötig. Der häufigste Grund hierfür war eine Insuffizienz der primär angelegten Anastomose (28,2%), gefolgt vom Progress der jeweiligen Grunderkrankung (24,3%), Komplikationen bei der Rückverlagerung (19,7%), dem Auftreten einer Anastomosenstenose (15,5%) und einer Stuhlinkontinenz (11,3%). Ein Pouchverlust nach ileopouchanaler Anastomose trat nicht auf.

Die Tabelle 16 fasst die Gründe für eine Wiederanlage eines Stomas zusammen und zeigt den Anteil an den Stomapatienten, bei denen das Stoma erfolgreich zurückverlagert wurde.

<b>Grund für die Wiederanlage eines Stomas</b>	<b>Anzahl Patienten (% von n =71)</b>	<b>Anteil an allen Stomapatienten mit erfolgter Rückverlagerung (n=495)</b>
Komplikationen bei der Rückverlagerung	14 (19,7%)	2,8 %
Stuhlinkontinenz	8 (11,3%)	1,6 %
Anastomoseninsuffizienz (primäre Anastomose)	20 (28,2%)	4,0 %
Anastomosenstenose	11 (15,5%)	2,2 %
Andere	11 (15,5%)	5,8 %
Progress der Grunderkrankung	17 (23,9%)	3,4 %
Ausbildung von intestinalen Fisteln	7 (10%)	1,4 %
<b>Gesamt</b>	<b>71 (100%)</b>	<b>14,3 %</b>

**Tabelle 16: Gründe für die Wiederanlage eines Stomas (nach protektivem Ileostoma)**

## Gründe für die Wiederanlage eines Stomas



**Abbildung 16: Gründe für die Wiederanlage eines Stomas nach erfolgter Rückverlagerung (RV = Rückverlagerung)**

Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Wiederanlage eines Stomas und dem Geschlecht ( $p = 0,77$ ), dem Alter ( $p = 0,58$ ), oder der Grunderkrankung ( $p = 0,68$ ).

Zusätzlich zur Wiederanlage eines Stomas untersuchten wir auch, ob es nach erfolgter Rückverlagerung zur Bildung einer Narbenhernie im Bereich des ehemaligen Stomas gekommen war. Dabei ergab sich, dass 45 von 495 Patienten (9,1%) eine Narbenhernie entwickelten.

In der weiteren Nachsorge wurden außerdem die aufgetretenen Todesfälle aufgezeichnet. Dabei wurden während des Follow-up 16 Todesfälle dokumentiert, was einen Anteil von 2,6% an allen Patienten (n=600) ausmacht. Die häufigsten Todesursachen waren Herz-Kreislaufversagen (6 Fälle) und Sepsis (6 Fälle).

## 4.2. Ergebnisse der Patienten mit endständigem Stoma

### 4.2.1. Patientencharakteristika

Unter den 334 Patienten mit endständigem Stoma befanden sich 197 Männer (59,2%) und 137 Frauen (40,8%). Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 59,2 Jahre (SD 17,2), wobei die Frauen mit 58,6 Jahren im Mittel 2 Jahre jünger als die Männer waren (60,6 Jahre). Nichts sprach gegen die Normalverteilung des Alters (Kolmogorov Smirnov Anpassungstest,  $p=0,01$ ). Das Follow-up betrug im Mittel 210,8 Tage (Median 52,0 Tage). Abbildung 18 verdeutlicht durch einen Boxplot, dass das Follow-up der Patienten mit endständigem Stoma stark unterschiedlich war.

Insgesamt ereigneten sich 85 Todesfälle, was einen Anteil von 25,4% aller Patienten mit endständigem Stoma ausmacht. Es verstarben 63 Patienten (18,9%) im Verlauf ihres stationären Aufenthalts nach dem Eingriff, davon 58 nach einem Notfalleingriff. Die Sterblichkeit bei Notfalleingriffen war im Vergleich zu Elektiveingriffen signifikant erhöht ( $p < 0,01$ ).

Am häufigsten verstarben Patienten postoperativ an ihrer jeweiligen Grunderkrankung (9%), kardiozirkulatorischem Versagen (3,3%) oder Sepsis (2,4%).

22 Patienten (6,6%) verstarben während des Follow-up, die häufigsten Todesursachen hier waren Sepsis (1,8%), maligne Tumoren (1,5%) und die Grunderkrankung der Patienten (1,2%).

---

<b>Patientencharakteristika</b>	
<b>Anzahl</b>	<b>334</b>
<b>Geschlecht</b>	
männlich	<b>59,2%</b>
weiblich	<b>40,8%</b>
<b>Alter in Jahren</b>	<b>59,9 (SD 17,2)</b>
Alter männlich	<b>60,6</b>
Alter weiblich	<b>58,6</b>
p (Kolmogorov Smirnov Anpassungstest)	<b>0,01</b>
<b>Follow-up in Tagen</b>	
Mittelwert	<b>210,8</b>
Interquartile Range	<b>238</b>
Median	<b>52,0</b>
<b>Todesfälle</b>	<b>85 (25,4%)</b>
postoperativ	<b>63 (18,9%)</b>
während des Follow-up	<b>22 (6,6%)</b>
<b>Todesursachen</b>	
postoperativ	
Grunderkrankung	<b>9%</b>
kardiozirkulatorisches Versagen	<b>3,3%</b>
Sepsis	<b>2,4%</b>
während des Follow-up	
Sepsis	<b>1,8%</b>
maligne Tumoren	<b>1,5%</b>
Grunderkrankung	<b>1,2%</b>
<b>Grunderkrankung</b>	
Morbus Crohn	<b>17,7%</b>
mesenteriale Ischämie	<b>15,6%</b>
Rektumkarzinom	<b>15,6%</b>
Peritonealkarzinose	<b>9,0%</b>
Peritonitis	<b>6,9%</b>
Sigmadivertikulitis	<b>6,0%</b>
Colitis ulcerosa	<b>3,0%</b>
Andere	<b>26,1%</b>

---

**Tabelle 17: Zusammenfassung der Patientencharakteristika (endständiges Stoma)**

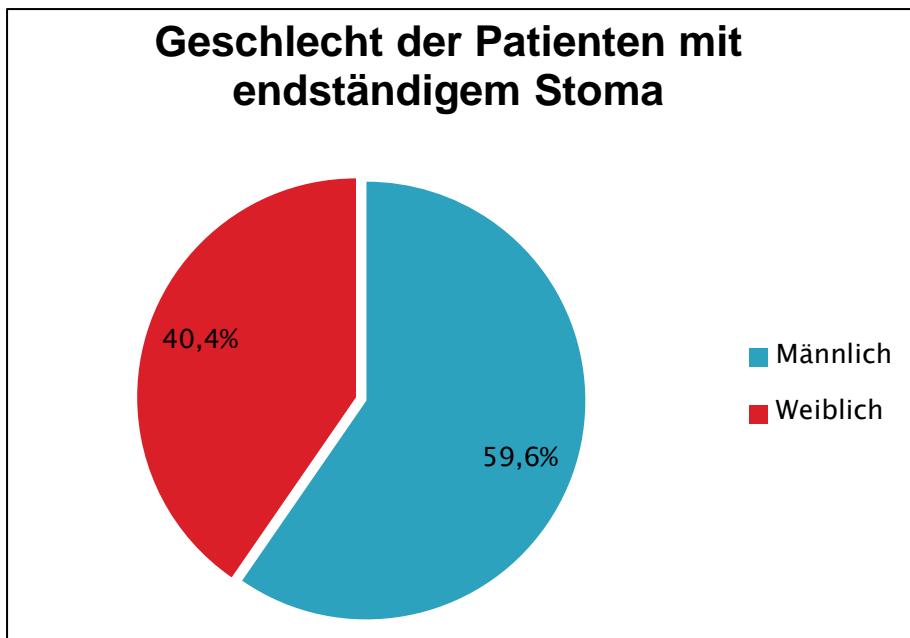


Abbildung 17: Geschlecht der Patienten mit endständigem Stoma

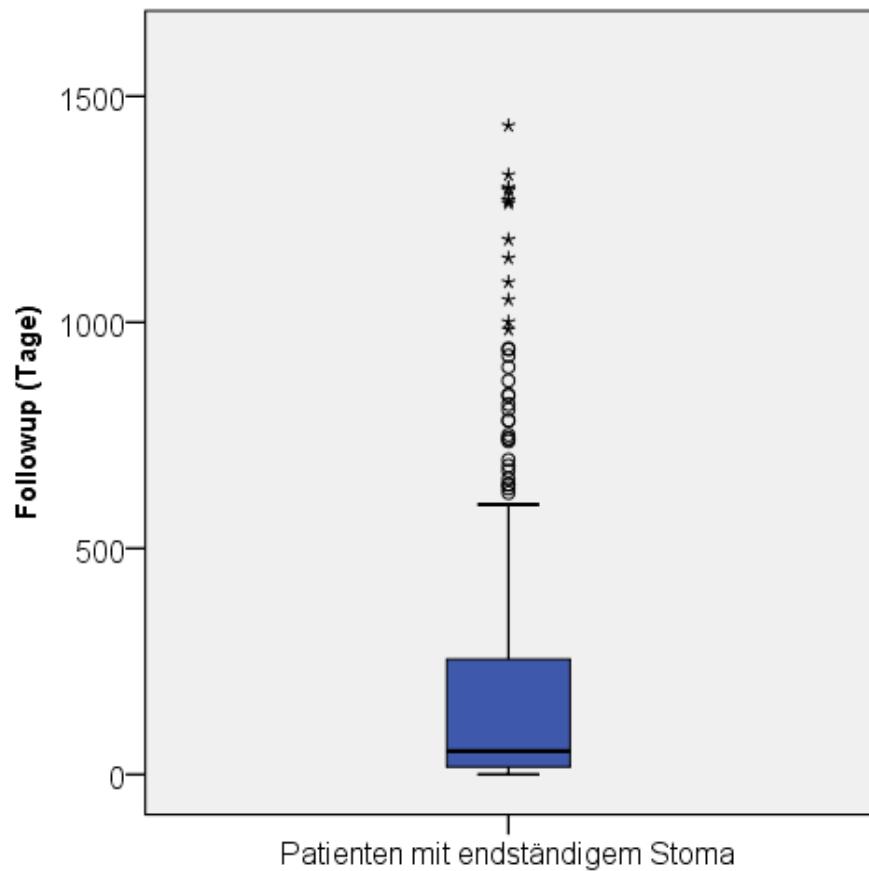
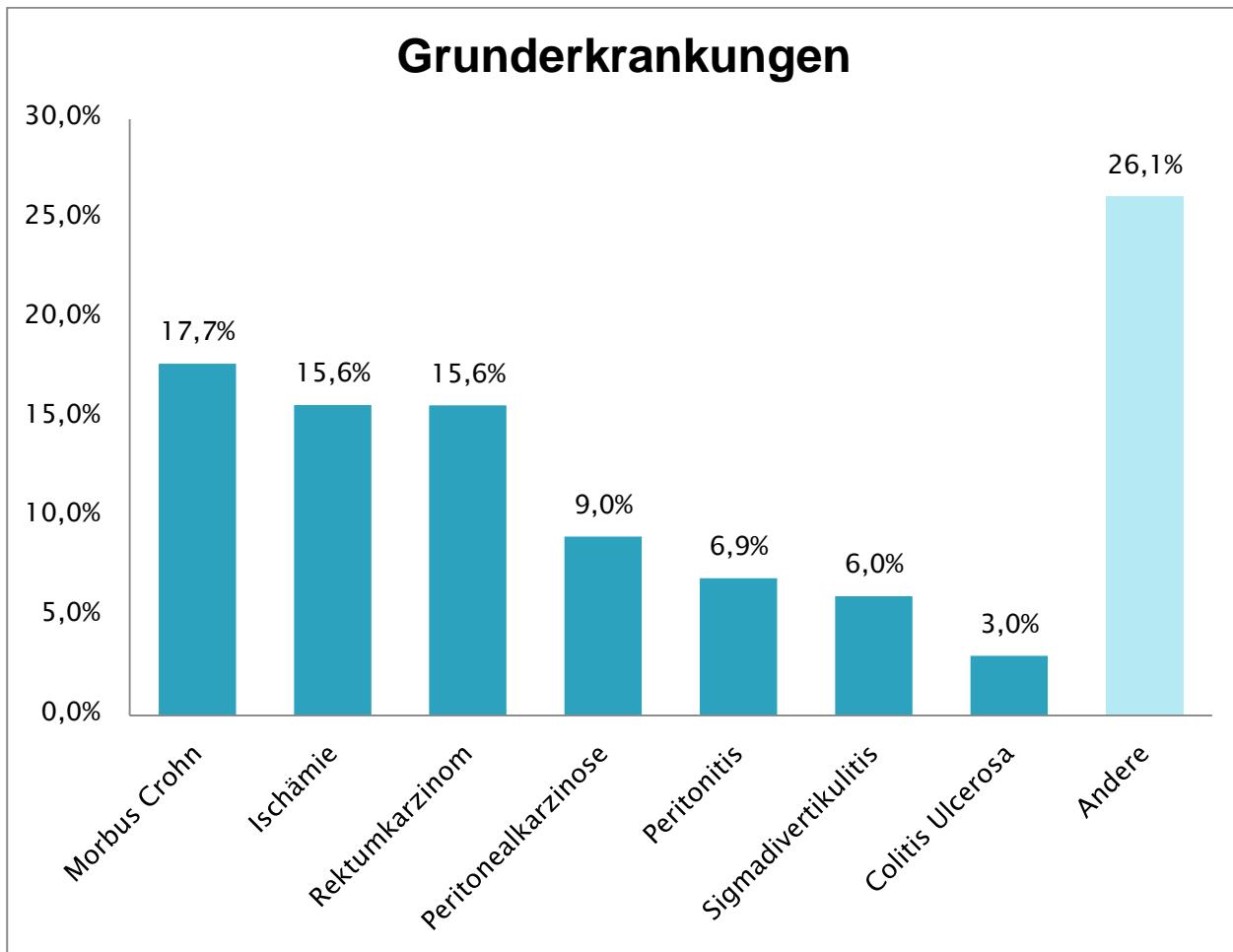


Abbildung 18: Boxplot für das Follow-up der Patienten mit endständigem Stoma

Die Grunderkrankungen, die zur Anlage eines endständigen Stomas führten, waren sehr heterogen. Am häufigsten litten Patienten an Morbus Crohn (17,7%), gefolgt von mesenterialer Ischämie und Rektumkarzinom (jeweils 15,6%). Weniger häufig wurde ein endständiges Stoma bei Patienten mit Peritonealkarzinose (9,0%), Peritonitis (6,9%), Sigmadivertikulitis (6,0%) oder Colitis ulcerosa (3,0%) angelegt. Die anderen Grunderkrankungen, auf die einzeln jeweils weniger als 3% entfielen, wurden zu einer Gruppe zusammengefasst (zusammen 26,1%). Die Häufigkeiten sind in Abbildung 19 dargestellt.

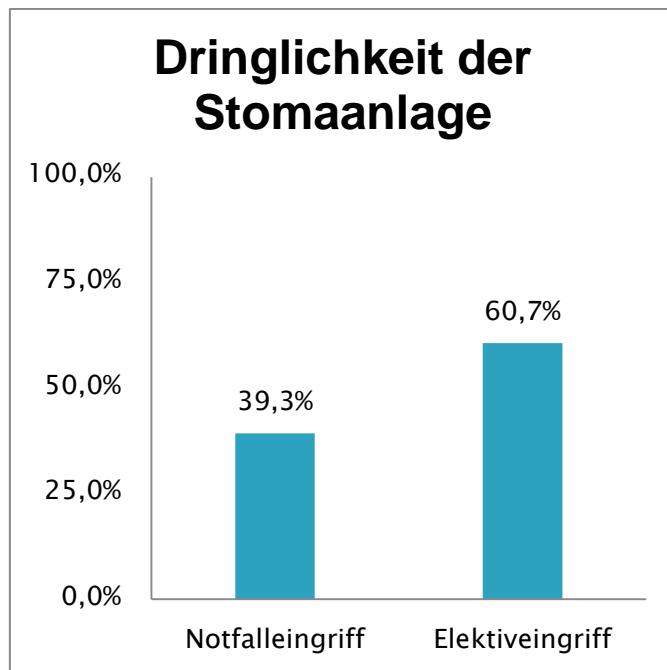


**Abbildung 19: Grunderkrankungen der Patienten mit endständigem Stoma**

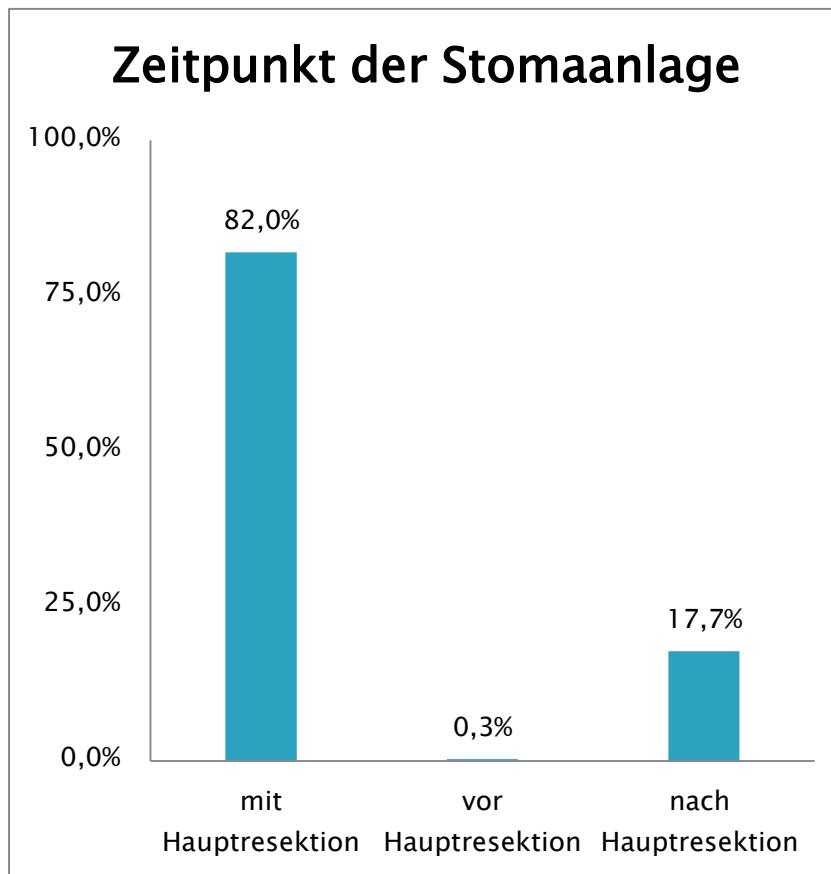
#### 4.2.2. Daten zur Stomaanlage

In der Mehrheit der Fälle erfolgte die Anlage eines endständigen Stomas im Zuge einer geplanten Operation. So befanden sich 60,7% der Patienten in einer elektiven Situation. In 39,3% der Fälle hingegen wurde ein endständiges Stoma unter Notfallbedingungen angelegt.

Die Anlage von 82,0% aller endständigen Stomata wurde zeitgleich mit der Hauptresektion durchgeführt. In einem Fall (0,3%) wurde ein Stoma vor der eigentlichen Hauptresektion ausgeleitet, bei 59 Patienten (17,7%) wurde ein endständiges Stoma erst nach der Hauptresektion aufgrund von postoperativen Komplikationen nötig.



**Abbildung 20: Dringlichkeit der Stomaanlage bei endständigem Stoma**



**Abbildung 21: Zeitpunkt der Stomaanlage bei endständigem Stoma**

Bei endständigen Stomata stellt sich auch die Frage, welcher Abschnitt des Darmrohres als Stoma ausgeleitet wurde. In unserer Studie wurde bei 186 Patienten (55,9%) ein endständiges Kolostoma und bei 143 Patienten (42,9%) ein endständiges Ileostoma angelegt. 4 Patienten (1,2%) bekamen ein endständiges Jejunostoma.

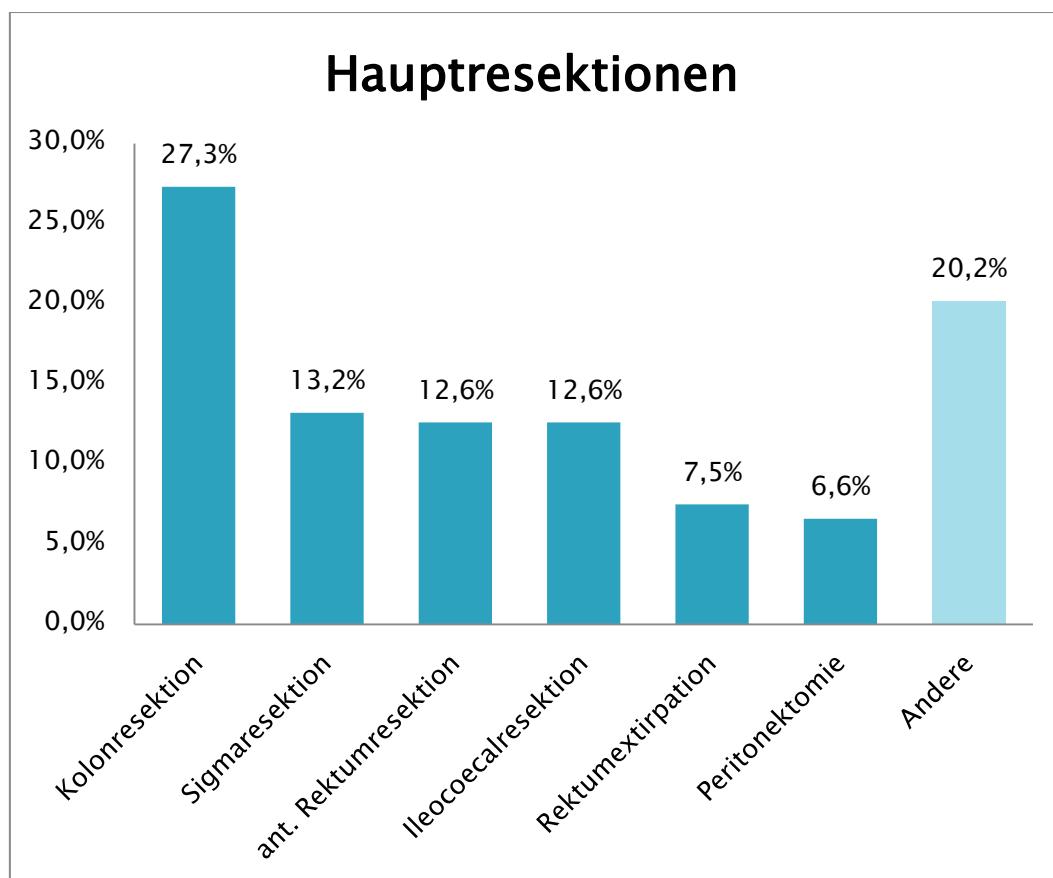
#### Art des Stomas

	Anzahl	Prozent
<b>endständiges Kolostoma</b>	187	56,0
<b>endständiges Ileostoma</b>	143	42,8
<b>endständiges Jejunostoma</b>	4	1,2

**Tabelle 18: Art des endständigen Stomas**

#### 4.2.3. Daten zu den Hauptresektionen

Unter den 334 Patienten mit endständigem Stoma wurde in 91 Fällen eine subtotale Kolektomie, Hemikolektomie oder Kolonsegmentresektion durchgeführt (27,3%), dies wurde als Kolonresektion zusammengefasst. Weitere häufige Operationen waren die anteriore Rektumresektion (12,6%) und die Sigmaplastik (13,2%), gefolgt von der Ileocoecalresektion (12,6%). Diejenigen Hauptresektionen, deren Anteil einzeln geringer als 3% war, wurden zu einer Gruppe zusammengefasst.



**Abbildung 22: Hauptresektionen bei endständiger Stomaanlage (Kolonresektion = subtotale Kolektomien, Hemikolektomien oder Kolonsegmentresektionen)**

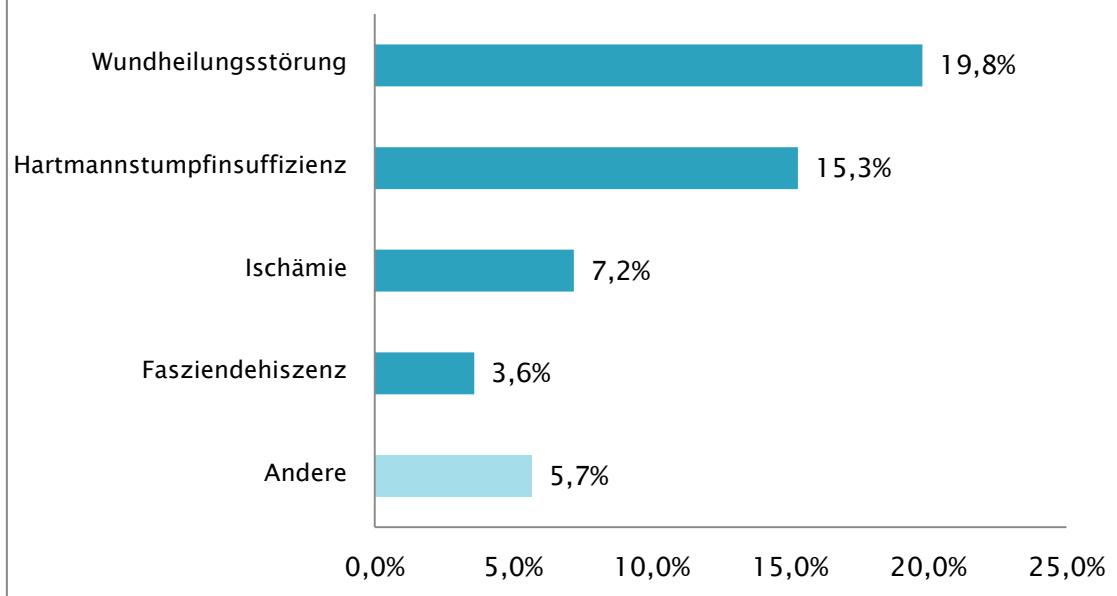
Bei 45,9% der Patienten traten postoperative Komplikationen auf. Die häufigste dabei war die Wundheilungsstörung (19,8%), gefolgt von der Hartmannstumpfinsuffizienz (15,3%). Des Weiteren kam es in 7,2% der Fälle zu einer Ischämie von Darmanteilen und in 3,6% zu einer Fasziendehiszenz. Seltener trat eine Perforation (2,1%) oder eine Blutung (1,8%) auf. In Tabelle 19 sind die Daten zu den Komplikationen insgesamt und unterteilt in Notfall- und Elektiveingriffe zusammengefasst.

<b>Komplikationen der Hauptresektion</b>	<b>%</b> (bezogen auf alle Patienten mit enständigem Stoma, n=334)	<b>Notfalleingriffe</b> (bezogen auf n = 176 Notfalleingriffe)	<b>Elektiveingriffe</b> (bezogen auf n = 158 Elektiveingriffe)
<b>Komplikationsrate (%)</b>	45,9	54,0	36,7
<b>Art der Komplikation (%)</b>			
Hartmannstumpfinsuffizienz	15,3	21,0	8,9
Blasenentleerungsstörung	1,8	0,0	3,8
Wundheilungsstörung	19,8	17,6	22,2
Ischämie	7,2	12,5	1,3
Fasziendehiszenz	3,6	5,1	2,5
Perforation von Ileum oder Kolon	2,1	3,4	0,6
Blutung	1,8	1,7	1,9
<b>Schwere der Komplikationen (%)</b>			
keine Komplikationen	54,2	46,0	63,3
I° (leicht)	1,2	1,1	1,3
II° (mäßig)	12,0	6,8	17,7
III° (lebensbedrohlich)	32,0	44,9	17,7
IV° (tödlich)	0,6	1,1	0,0

**Tabelle 19: Zusammenfassung Komplikationen der Hauptresektion bei Anlage eines endständigen Stomas (n=334)**

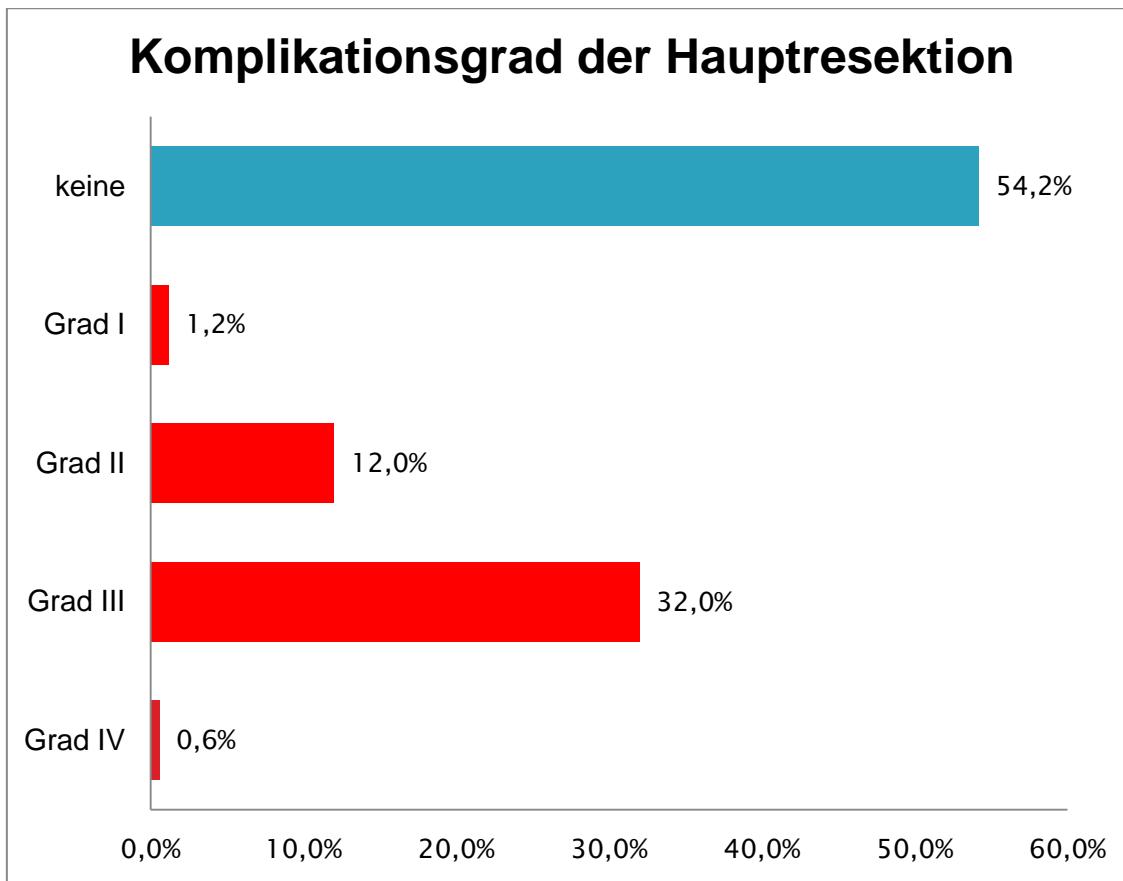
Die folgende Abbildung zeigt die Häufigkeit, mit der die einzelnen Komplikationen auftraten. Dabei wurden diejenigen Komplikationen, auf die weniger als 3 % entfiel, zu einer Gruppe zusammengefasst.

## Komplikationen der Hauptresektion



**Abbildung 23: Komplikationen der Hauptresektion bei endständiger Stomaanlage**

In 32,0% aller Fälle traten schwerwiegende Komplikationen (Grad III) auf, bei 12,0% der Patienten waren mäßig starke Komplikationen zu beobachten (Grad II), in 1,2% aller Fälle wurde durch eine Komplikation kein längerer Klinikaufenthalt verursacht (Grad I). 2 Patienten verstarben aufgrund von postoperativen Komplikationen (Grad IV; 0,6%). In Abbildung 24 ist dieses Ergebnis noch einmal dargestellt.



**Abbildung 24: Schweregrade der Komplikationen, die bei der Hauptresektion und endständiger Stomaanlage auftraten (n = 334)**

#### 4.2.4. *Komplikationen der Stomaanlage*

Von 334 Patienten mit endständigem Stoma war es bei 176 zu mindestens einer stomabezogenen Komplikation gekommen. Dies ergab einen Anteil von 52,7%. Auch bei den endständigen Stomata untersuchten wir in dieser Studie die Häufigkeit der einzelnen Komplikationen, deren Schweregrad und ob sie während des stationären Aufenthalts oder während des Follow-up auftraten.

##### 4.2.4.1. *Komplikationen während des stationären Aufenthalts*

Während des stationären Aufenthalts ergab sich für die Patienten eine Komplikationsrate von 32,0%. In 107 von 334 Fällen traten postoperative stomabezogene Komplikationen auf. Dabei war die Nahtdehiszenz am Stoma bei 15% aller Patienten die häufigste Komplikation. Bei 4,5% kam es zu einer durch das Stoma verursachten Ileussymptomatik, bei jeweils 3% wurden ein Stomaausriss oder eine Schleimhautnekrose beobachtet. Seltener kam es zu einer Ischämie des Stomas (2,1%), zu einer Fistel- oder Abszessbildung (1,2%), einer parastomalen Blutung (1,2%) oder einer Torsion (0,6%).

Die aufgetretenen Komplikationen wurden in den meisten Fällen als leicht eingestuft. So waren bei 22,5 % aller Patienten leichte Komplikationen (Grad I), bei 5,1% mäßige (Grad II) und bei 4,5% schwere Komplikationen (Grad III) zu beobachten. Die häufigsten Gründe für Letzteres waren Stomaausrisse (5 Patienten) und Stomaischämien (4 Patienten). Komplikationen mit letalem Ausgang (Grad IV) traten nicht auf. In der folgenden Tabelle sind die stomabezogene Morbidität und Mortalität der endständigen Stomata zusammengefasst.

Stomakomplikationen während des stationären Aufenthalts	% (bezogen auf alle Patienten mit endständigem Stoma, n = 334)
<b>Komplikationsrate</b>	<b>32,0</b>
<b>Art der Komplikation</b>	
Nahtdehiszenz	15,0
Hautdefekt	8,1
Ileussymptomatik	4,5
Stomaausriss	3,0
Schleimhautnekrosen	3,0
Stomaischämie	2,1
Fistel/Abszess	1,2
parastomale Blutung	1,2
Torsion	0,6
Andere	0,9
<b>Schwere der Komplikationen</b>	
I° (leicht)	22,5
II° (mäßig)	5,1
III° (operative Revision)	4,5
IV° (tödlich)	0,0

**Tabelle 20: Zusammenfassung der stomabezogenen Komplikationen während des stationären Aufenthalts bei endständigem Stoma (n = 334)**

Abbildung 25 zeigt die stomabezogenen Komplikationen, die bei Patienten mit endständigem Stoma während des stationären Aufenthalts, also unmittelbar nach der Anlage des Stomas, beobachtet wurden.

## Postoperative Stomakomplikationen

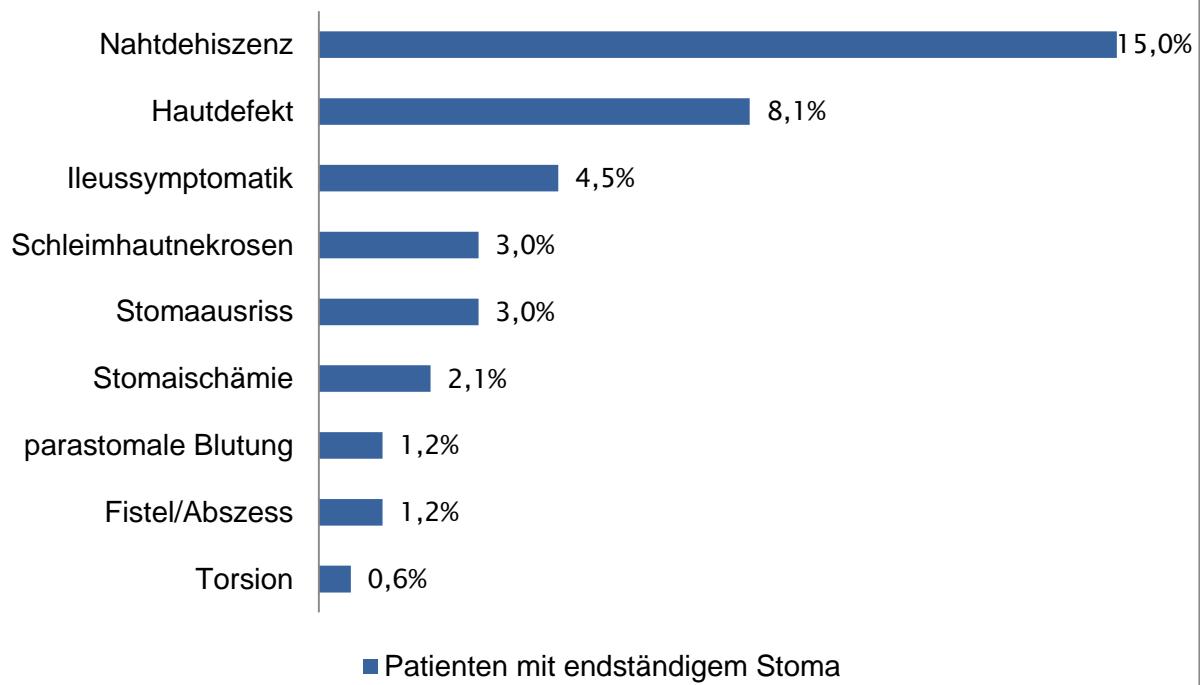
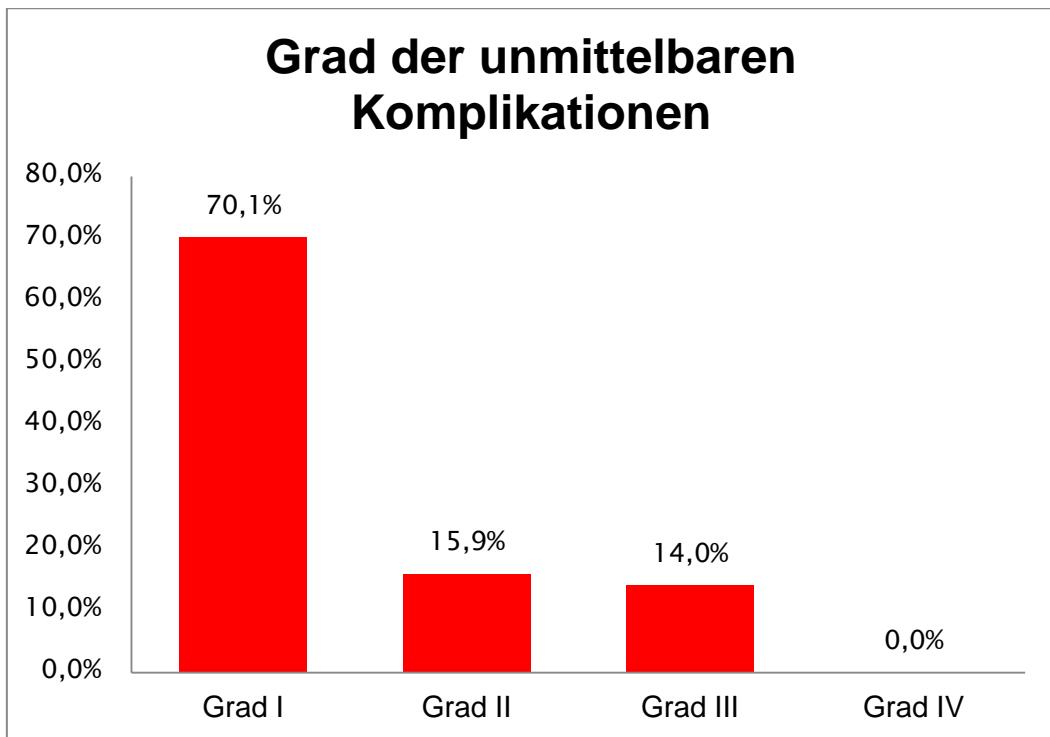


Abbildung 25: Postoperative Komplikationen bei endständiger Stomaanlage

Das folgende Diagramm zeigt den Schweregrad bezogen auf die Gesamtzahl der aufgetretenen Komplikationen. Daraus lässt sich erkennen, dass, falls Komplikationen auftraten, diese zu 70,1% zu den leichten Komplikationen (Grad I) gezählt wurden. Zu 15,9% waren mäßige Komplikationen (Grad II) zu beobachten, zu 14,0% musste sich der Patient einer operativen Revision unterziehen (Grad III).



**Abbildung 26: Komplikationsgrad bei endständiger Stomaanlage bezogen auf die Gesamtzahl an aufgetretenen Komplikationen**

Des Weiteren wurde untersucht, ob es bei den endständigen Stomata Faktoren gab, die mit einer erhöhten Anzahl an unmittelbaren stomabezogenen Komplikationen einhergingen. Es ergab sich, dass weder das Geschlecht ( $p = 0,38$ ), das Alter ( $p = 0,06$ ), noch die jeweilige Grunderkrankung ( $p = 0,59$ ) mit einem vermehrten Auftreten der unmittelbaren Komplikationen assoziiert war.

Auch die Art des endständigen Stomas (Kolostoma vs. Ileostoma) war vom Auftreten von Komplikationen unabhängig ( $p = 0,77$ ), jedoch waren unmittelbare Komplikationen bei endständigen Stomata häufiger als beim protektiven Ileostoma (32,0% vs. 14,8%,  $p < 0,01$ ).

Diejenigen Fälle, bei denen das Stoma erst aufgrund von Komplikationen bei der Hauptresektion nötig wurde, wiesen auch eine signifikant erhöhte Anzahl an unmittelbaren Stomakomplikationen auf (28,9% vs. 45,8%, Chi Quadrat Test  $p = 0,012$ , Fisher's Exact Test  $p = 0,014$ ). Dies traf auch für die notfallmäßige Anlage eines endständigen Stomas zu: Bei 24,7% der elektiven Operationen und 38,6% der Notfalleingriffe traten Komplikationen am Stoma im postoperativen Verlauf auf ( $p < 0,01$  Fisher's Exact Test).

Um Aufschluss darüber zu erhalten, ob bestimmte Grunderkrankungen in der Notfallsituation besonders für eine unmittelbare stomabezogene Komplikation prädestinieren, wurde nachfolgende Tabelle erstellt. Sie zeigt, an welchen Grunderkrankungen die Patienten mit unmittelbaren Komplikationen litten und in

welcher jeweiligen operativen Situation das endständige Stoma angelegt wurde. Die Werte für die durchgeführten Chi Quadrat Tests zeigen, dass es nur bei Patienten mit Morbus Crohn einen signifikanten Unterschied zwischen Elektiv- und Notfallsituation hinsichtlich dem Auftreten von unmittelbaren stomabezogenen Komplikationen gab.

Grunderkrankung	operative Situation	Komplikationen / Anzahl der Patienten	Komplikationsrate (%)	Chi-Quadrat-Test (p)
M. Crohn (n = 59)	notfallmäßig	8/14	57,1%	0,013
	elektiv	10/45	22,2%	
Mesenteriale Ischämie (n = 52)	notfallmäßig	15/52	28,8%	-
	elektiv	0/0	-	
Rektumkarzinom (n = 52)	notfallmäßig	3/7	42,9%	0,709
	elektiv	16/45	35,6%	
Peritonealkarzinose (n = 30)	notfallmäßig	1/2	50,0%	0,356
	elektiv	6/28	21,4%	
Peritonitis (n = 24)	notfallmäßig	10/22	45,5%	0,212
	elektiv	0/2	0,0%	
Sigmadivertikulitis (n = 20)	notfallmäßig	9/18	50,0%	0,178
	elektiv	0/2	0,0%	
Colitis ulcerosa (n = 10)	notfallmäßig	1/2	50,0%	0,490
	elektiv	2/8	25,0%	

**Tabelle 21: unmittelbare Komplikationen der Stomaanlage, zugehörige Grunderkrankungen und operative Situation (endständige Stomata)**

#### 4.2.4.2. Komplikationen während des Follow-up

Während des im Mittel 210,8 Tage langen Follow-up (Median 52,0 d) traten bei 69 Patienten mit endständigem Stoma (20,7%) stomabezogene Komplikationen auf. 8,4% der Patienten hatten Probleme mit der Haftung der Stomaplatte auf der Haut, sodass keine dicht schließende Versorgung des Stomas möglich war, was eine Dermatitis zur Folge hatte. Des Weiteren kam es zu Retraktionen (4,2%), parastomalen Hernien (3,9%) und Fistel- oder Abszessbildung (2,7%). 1,8% der Patienten erlitten aufgrund

eines High-output Stomas eine Elektrolytentgleisung. Weiterhin wurden bei 1,2% Schleimhautnekrosen am Stoma beobachtet. Bei 2 Patienten (0,6%) trat ein Stomaprolaps auf.

Insgesamt betrachtet mussten 2,1% der Patienten mit endständigem Stoma aufgrund von Komplikationen, die während des Follow-up auftraten, operiert werden. Bezogen auf alle Patienten, bei denen Komplikationen während des Follow-up zu beobachten waren, wurde in 10,1% der Fälle eine operative Therapie durchgeführt. Die häufigsten Gründe dafür waren folgende:

Komplikation	n	%
Hernie	3	42,9
Fistel	3	42,9
Retraktion	2	28,6

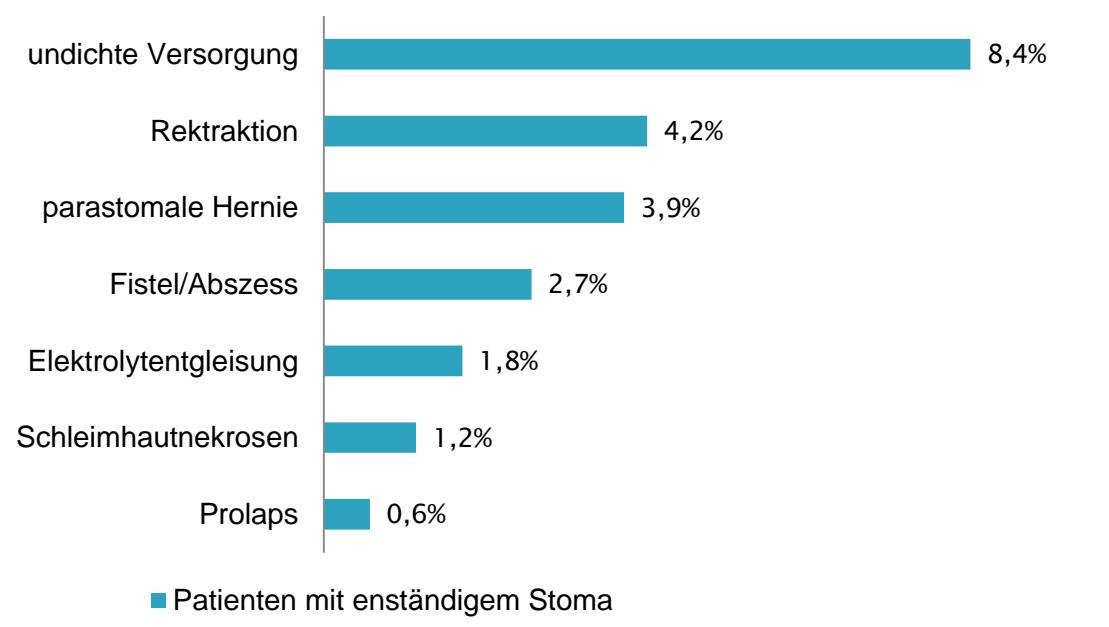
**Tabelle 22: häufigste Komplikationen während des Follow-up, die operativ versorgt werden mussten**

Die folgende Tabelle zeigt die Daten zur postoperativen Phase im Überblick, in Abbildung 27 sind die einzelnen Komplikationen in ihrer Häufigkeit dargestellt.

Stomakomplikationen während des Follow-up	% (bezogen auf alle Patienten mit endständigem Stoma, n = 334)
<b>Komplikationsrate</b>	<b>20,7</b>
<b>Art der Komplikation</b>	
undichte Versorgung / Dermatitis	8,4
Rektraktion	4,2
parastomale Hernie	3,9
Fistel/Abszess	2,7
Elektrolytentgleisung	1,8
Schleimhautnekrosen	1,2
Prolaps	0,6
Andere	4,2
<b>Operative Therapie der Komplikation</b>	<b>2,1</b>
<b>10,1% der Patienten mit Komplikationen</b>	

**Tabelle 23:** Zusammenfassung der Komplikationen während des Follow-up

## Stomakomplikationen während des Follow up



**Abbildung 27: Stomakomplikationen während des Follow-up bei endständiger Stomaanlage**

Um herauszufinden, ob die o.g. Komplikationen von gewissen Risikofaktoren abhängig sind, wurden statistische Tests durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass das Auftreten von Komplikationen während des Follow-up nicht signifikant mit dem Geschlecht ( $p = 0,62$ ) oder dem Zeitpunkt der Stomaanlage ( $p = 0,79$ ) assoziiert war. Bezuglich des Alters zeigte sich, dass das Durchschnittsalter von Patienten mit Komplikationen im Follow-up signifikant geringer war als das der Patienten ohne Komplikationen (55,6 Jahre vs. 61,0 Jahre,  $p = 0,019$ ).

In der nachfolgenden Abbildung sind die häufigsten Grunderkrankungen und die jeweils beobachteten Komplikationen dargestellt. Bei der Analyse zeigte sich, dass Fistel – oder Abszessbildung signifikant mit Morbus Crohn assoziiert waren (11,9% vs. 0,7%,  $p$  (Fisher's Exact Test)  $< 0,01$ ). Die erhöhte Häufigkeit von Retraktionen bei Patienten mit M. Crohn war im Vergleich zu Patienten mit anderen Grunderkrankungen jedoch nicht signifikant erhöht (8,5% vs. 3,3%,  $p$  (Fisher's Exact Test) = 0,081). Patienten mit Rektumkarzinom entwickelten signifikant häufiger eine parastomale Hernie als Patienten mit anderen Grunderkrankungen (13,5% vs. 2,1%,  $p < 0,01$ ). Die restlichen Grunderkrankungen waren nicht signifikant mit bestimmten Komplikationen assoziiert.

## Komplikationen im Follow-up nach Grunderkrankungen

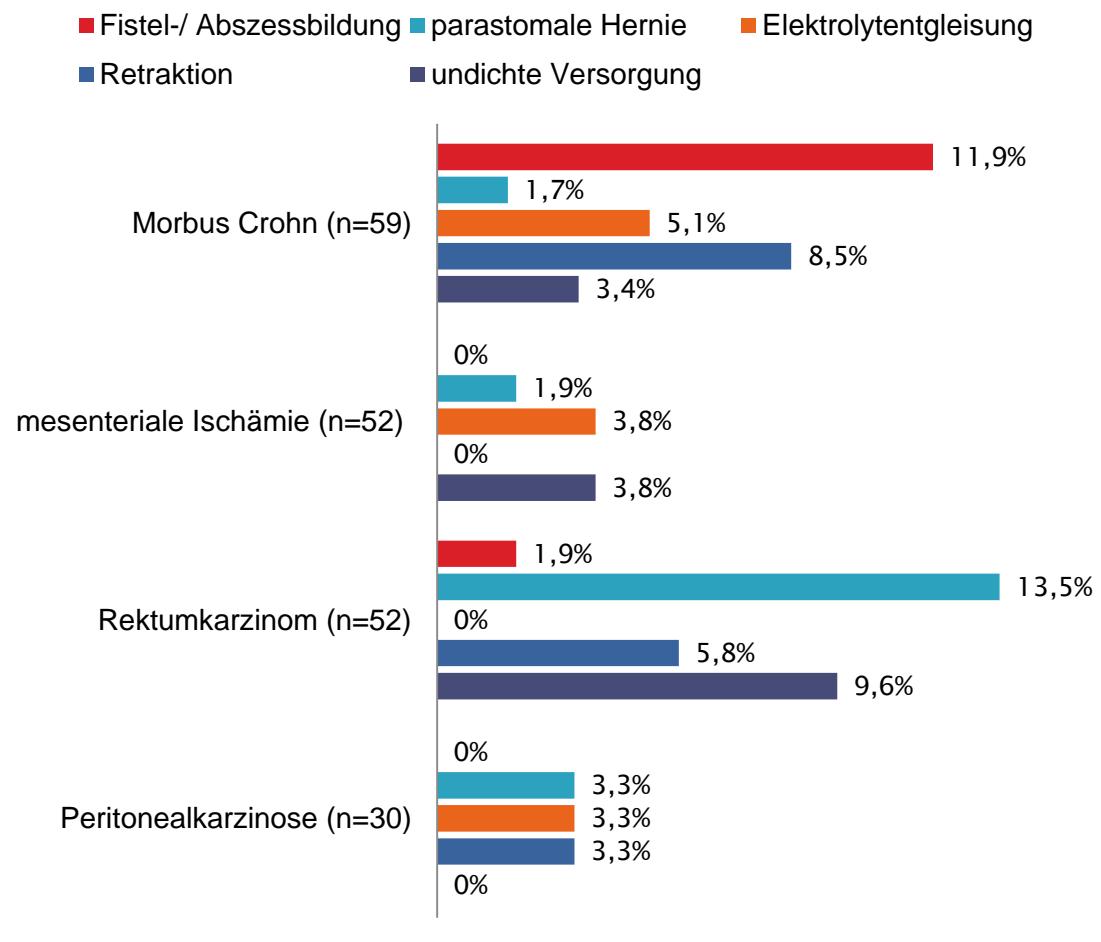


Abbildung 28: Komplikationen während des Follow-up bei endständigen Stomata

Komplikation	Fisher's Exact Test
parastomale Hernien (Rektumkarzinom vs. andere Erkrankungen)	13,5% vs. 2,1%; <b>p &lt; 0,01</b>
Fistel/Abszess (Morbus Crohn vs. andere Erkrankungen)	11,9% vs. 0,7%; <b>p &lt; 0,01</b>
Retraktion (Morbus Crohn vs. andere Erkrankungen)	8,5% vs. 3,3%; <b>p = 0,081</b>

Tabelle 24: Ergebnisse der Fisher's Exact Tests für ausgewählte Grunderkrankungen

Beim Vergleich der endständigen Stomata mit den doppeläufigen Ileostomata in Bezug auf Komplikationen während des Follow-up ergab sich, dass zwischen der Art des Stomas und dem Auftritt von späten Komplikationen kein signifikanter Zusammenhang bestand (23,2% vs. 20,7%,  $p = 0,40$ ).

#### **4.2.5. Hartmann Wiederanschluss**

Bei 92 von 334 Patienten wurde das endständige Stoma zurückverlagert. Somit wurde bei 27,5% aller Patienten nach einer Hartmann Diskontinuitätsresektion die Darmkontinuität wiederhergestellt. Bei 72,5% hingegen wurde das endständige Stoma belassen. Im Mittel vergingen von der Anlage eines endständigen Stomas bis zur Wiederherstellung der Darmkontinuität 199,6 Tage (Median 151,0 Tage, IQR 131,0). Abbildung 30 stellt diese Werte in einem Boxplot dar.

Bei etwas mehr als einem Drittel (35,2%) aller Wiederanschluss-Operationen traten Komplikationen auf: 14,3% der Patienten entwickelten eine Wundheilungsstörung, bei 12,1% trat eine Insuffizienz der neu angelegten Anastomose auf. In 5,5% der Fälle kam es durch eine Anastomosenstenose zu einem Ileus, bei 2,2% wurden während der Operation andere Organe verletzt.

Insgesamt kam es bei 1,1% der Patienten nach dem Hartmann Wiederanschluss zu leichten postoperativen Komplikationen (Grad I). In 12,1 % der Fälle wurden mäßige (Grad II) und in 22,0% schwere Komplikationen (Grad III) beobachtet. Die häufigsten Gründe für schwere Komplikationen zeigt die nachfolgende Tabelle:

<b>Komplikationen Grad III</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Insuffizienz der neu angelegten Anastomose	10	50
Ileus	2	10
Wundheilungsstörung	2	10
Verletzung anderer Organe	2	10
Andere Gründe (z.B. Fisteln, Inkontinenz, Sepsis)	4	20
<b>Gesamt</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Tabelle 25: Komplikationen Grad III bei Hartmann Wiederanschluss**

Komplikationen mit letalem Ausgang (Grad IV) traten nicht auf. In untenstehender Tabelle sind die erhobenen Daten zum Wiederanschluss endständiger Stomata zusammengefasst.

---

### Rückverlagerung der endständigen Stomata

---

**Rückverlagerung** 92 (27,5%)

**Keine Rückverlagerung** 242 (72,5%)

Todesfälle in dieser Gruppe, bevor das Stoma zurückverlagert werden konnte 72 (29,8%)

#### Zeit bis zur Rückverlagerung (Tage)

Mittelwert 199,6

Median 151,0

Interquartile Range IQR 131,0

**Komplikationsrate bei der Rückverlagerung (%)** 34,8

#### Art der Komplikation (in % bezogen auf alle

##### Patienten mit Wiederanschluss)

Anastomoseninsuffizienz 12,1

Anastomosenstenose (Ileus) 5,5

Wundheilungsstörung 14,3

Verletzung anderer Organe 2,2

Andere 6,6

#### Schwere der Komplikationen (%)

I° (leicht) 1,1

II° (mäßig) 12,1

III° (lebensbedrohlich) 22,0

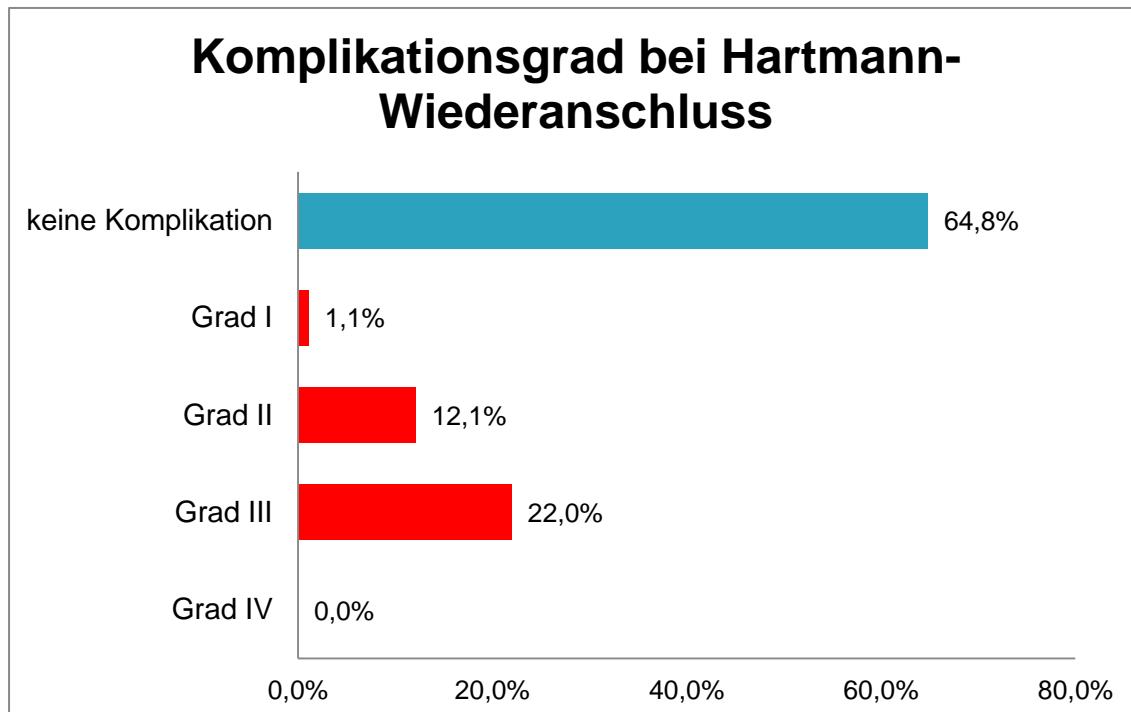
IV° (tödlich) 0,0

---

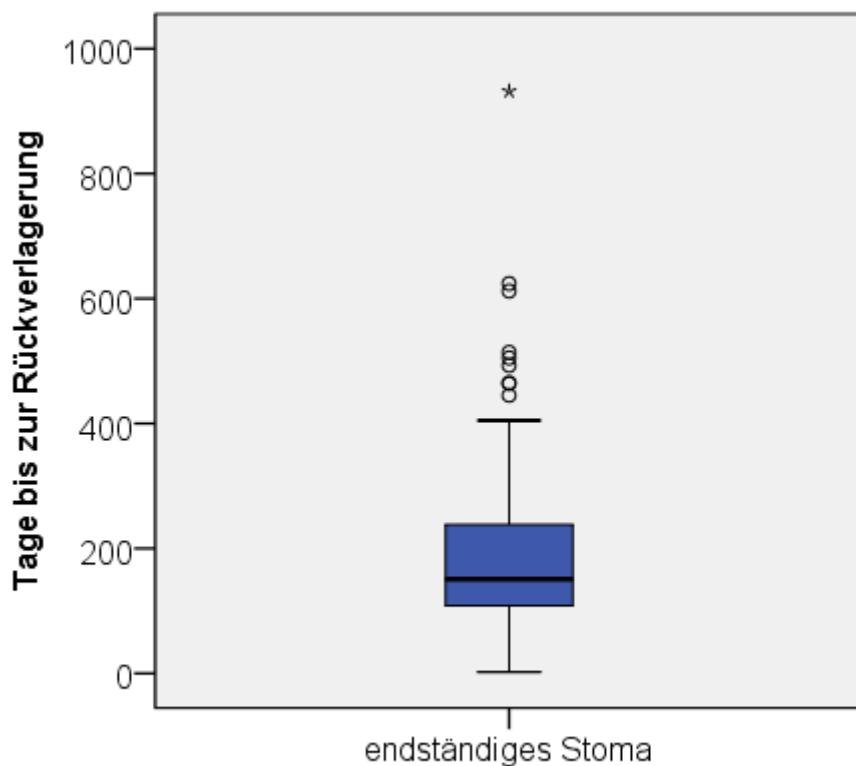
**Tabelle 26: Wiederherstellung der Darmkontinuität nach Hartmann**

#### Diskontinuitätsresektion

Das nachfolgende Balkendiagramm verdeutlicht, dass 64,8% der Hartmann Wiederanschluss Operationen ohne Komplikationen abliefen. Gut ein Fünftel der Patienten erlitten schwere Komplikationen, Todesfälle aufgrund von Komplikationen traten nicht auf.



**Abbildung 29: Komplikationsgrad bei Hartmann-Wiederanschluss**



**Abbildung 30: Boxplot für die Zeit von der Anlage bis zum Wiederanschluss der endständigen Stomata**

Der Boxplot für die Zeit bis zur Rückverlagerung macht deutlich, dass bei 75% der Patienten das Stoma nach einer Zeit von 230 Tagen (75. Perzentile) zurückverlagert wurde. Selten gibt es Patienten, die ihr Stoma länger als 400 Tage behalten.

Auch beim Hartmann-Wiederanschluss wurde der Frage nachgegangen, ob eine gewisse Zeitspanne bis zur Rückverlagerung mit einer erhöhten Komplikationsrate verbunden ist und es wurde folgende Kreuztabelle erstellt:

Zeitpunkt der Rückverlagerung	keine Komplikationen bei der Rückverlagerung		Komplikationen bei der Rückverlagerung	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>früh</b> (bis 42 Tage postop.)	3 (100%)	0 (0%)		
<b>mittel</b> (bis 180 Tage postop.)	33 (66,0%)	17 (34,0%)		
<b>spät</b> (ab 180 Tage postop.)	23 (60,5%)	15 (39,5%)		

**Tabelle 27: Komplikationen während des Wiederanschlusses in Abhängigkeit vom Zeitpunkt**

Aus der Kreuztabelle lässt sich schließen, dass die Gruppe, deren endständiges Stoma bis 180 Tage nach Anlage zurückverlagert wurde, eine etwas geringere Komplikationsrate hatte als diejenigen Patienten, die erst nach 6 Monaten einen Wiederanschluss bekamen (34,0% vs. 39,5%). Der Unterschied zwischen den Gruppen war jedoch nicht signifikant ( $p = 0,374$ ). Die Gruppe mit einer frühen Rückverlagerung ist aufgrund der geringen Fallzahlen nicht repräsentativ. Bei einem Fall war der Zeitpunkt der Rückverlagerung unbekannt.

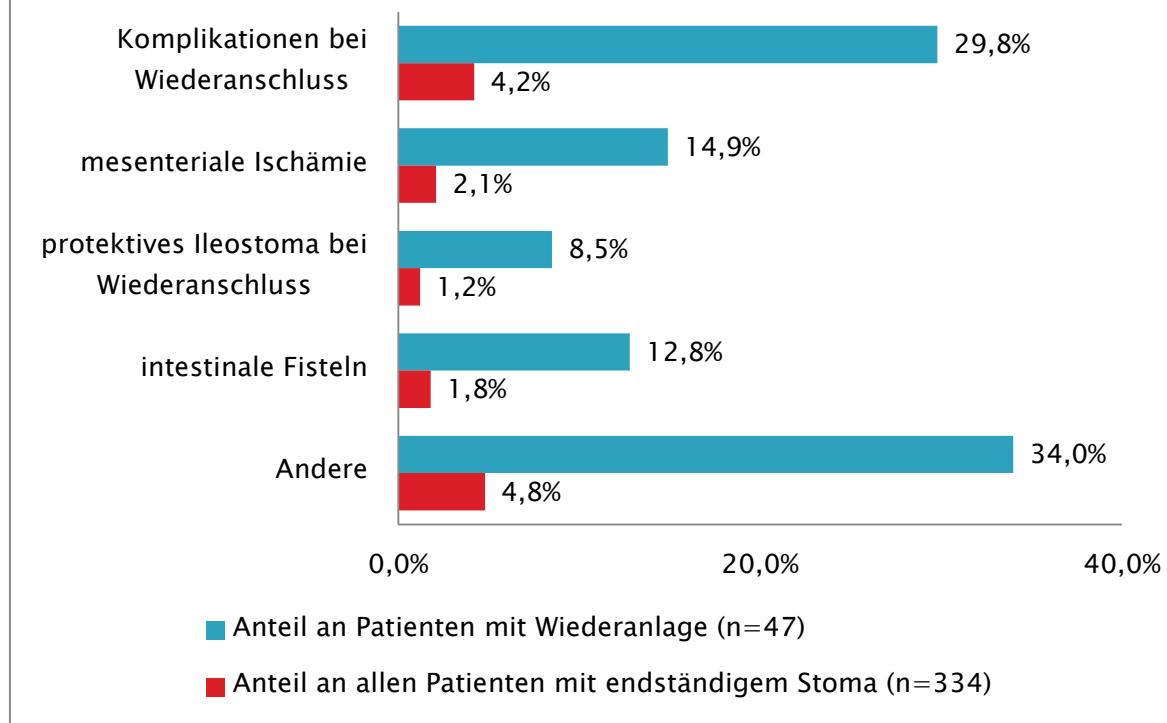
#### 4.2.6. Weitere Nachsorge

Bei 47 Patienten (14,1%) musste im Verlauf noch einmal ein Stoma angelegt werden. Der häufigste Grund (29,8%) dafür waren Komplikationen beim Hartmann Wiederanschluss. Weitere Situationen, die eine nochmalige Stomaanlage nötig machten, waren erneute mesenteriale Ischämie (14,9%), Ausbildung von intestinalen Fisteln (12,8%) oder im Zuge eines Hartmann-Wiederanschlusses zum Schutz der dabei angelegten Anastomose (8,5%).

Grund für die Wiederanlage eines Stomas	Anzahl Patienten	Anteil an allen Stomapatienten (n=334)
Komplikationen beim Wiederanschluss	14 (29,8%)	4,2 %
(erneute) mesenteriale Ischämie	7 (14,9%)	2,1 %
protektives Ileostoma bei Hartmannwiederanschluss	4 (8,5%)	1,2 %
Ausbildung von intestinalen Fisteln	6 (12,8%)	1,8 %
Andere	16 (34,0%)	4,8 %
<b>Gesamt</b>	<b>47 (100%)</b>	<b>14,1 %</b>

**Tabelle 28: Gründe für die Wiederanlage eines Stomas (Pat. mit endständigem Stoma)**

## Gründe für die Wiederanlage eines Stomas



**Abbildung 31: Grund für die Wiederanlage eines Stomas bei Patienten mit endständigem Stoma**

Grunderkrankung ( $p = 0,18$ ), Alter ( $p = 0,22$ ) oder Geschlecht ( $p = 0,32$ ) der Patienten waren nicht signifikant mit der Wiederanlage eines Stomas assoziiert.

Zusätzlich zur Wiederanlage eines Stomas untersuchten wir auch, ob es nach erfolgtem Wiederanschluss zur Bildung einer Narbenhernie im Bereich des ehemaligen Stomas gekommen war. Dabei ergab sich, dass 3 Patienten (3,3%) eine Narbenhernie entwickelten. Die Häufigkeit von Narbenhernien unterschied sich nicht signifikant von der bei Loop-Ileostomas (3,3% vs. 9,1%,  $p = 0,063$  (Fisher's Exact Test)). Es zeigte sich auch kein Unterschied zwischen endständigem Kolostoma und endständigem Ileostoma/Jejunostoma (0% vs. 5,2%,  $p = 0,178$ ).

In der weiteren Nachsorge wurden außerdem die aufgetretenen Todesfälle aufgezeichnet. Dabei wurden während des Follow-up 22 Todesfälle dokumentiert, was einen Anteil von 6,6% an allen Patienten ausmacht. Die häufigsten Todesursachen waren Sepsis (6 Patienten), die jeweilige Grunderkrankung (4 Patienten) und maligne Tumoren (5 Patienten).

## 5. Interpretation der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur

Bei einer Vielzahl von Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts umfasst die Therapie unter anderem die Anlage eines Stomas, sei es wie im Falle eines protektiven Ileostomas, um eine distale Anastomose zu schützen, oder im Zuge einer Hartmann Diskontinuitätsresektion bei Inkontinenz, Perforation, peritonealer Entzündung, stenosierendem Tumor oder falls eine Anastomosierung nicht sinnvoll erscheint bzw. möglich ist [4]. Aus operationstechnischer Sicht ist es schon seit dem 18. Jahrhundert möglich, einen Darmabschnitt als Stoma auszuleiten [7]. Die moderne Stomatherapie geht auf den Chirurgen Rupert Turnbull und die erste Enterostomatherapeutin Norma Gill von der Cleveland Clinic (Florida/USA) zurück [7], [6]. Seitdem wurden in der evidenzbasierten Medizin viele Studien mit unterschiedlichem Studiendesign und Patientenzahlen durchgeführt, die die Anlage und Komplikationen von intestinalen Stomata untersuchten.

Die meisten anderen Studien neueren Datums sind – wie die vorliegende Studie – ebenfalls retrospektiv und umfassen Fallzahlen zwischen 70 und 345 Patienten [9], [10], [12], [11]. Eine große retrospektive Studie mit 1616 Patienten wurde 1999 von Park et al. veröffentlicht, 2010 erschien eine weitere größere Studie von Nastro et al. mit 1216 Patienten [14], [50]. Prospektive Studien über Stomakomplikationen umfassten Patientenzahlen zwischen 97 und 408 Patienten, das Follow-up dieser Studien betrug bis zu 2 Jahre [51], [52], [15]. Cottam et al. werteten die Ergebnisse von insgesamt 3970 Patienten aus, der Untersuchungszeitraum betrug jedoch lediglich 3 Wochen [51]. Somit hat unsere Studie mit insgesamt 934 Patienten eine höhere Patientenzahl als die meisten anderen Studien. Die weiteren Patientencharakteristika wie Alter, Geschlecht, Grunderkrankung und Hauptresektionen sind jedoch vergleichbar mit denen in unserer Studie:

Das Durchschnittsalter der Patienten anderer Studien beträgt bei Stomaanlage zwischen 55 und 70 Jahren, zudem bekommen auch hier – mit einer Ausnahme – mehr Männer als Frauen ein Stoma.

Für ein protektives Ileostoma ist der mit Abstand häufigste Grund (zwischen 34% und 73%) eine tiefe Anastomose bei Rektumkarzinom, andere Erkrankungen wie Sigmadivertikulitis, Colitis ulcerosa, Peritonealkarzinosen oder Morbus Crohn spielen hier eine untergeordnete Rolle. Dementsprechend ist auch die tiefe anteriore Rektumresektion der am meisten durchgeführte Eingriff, der mit der Anlage eines protektiven Ileostomas einhergeht [9], [10], [11], [12], [53], [14].

Somit haben andere Studien Patienten mit ähnlichen Charakteristika eingeschlossen, jedoch ist die Vergleichbarkeit mit der hier vorliegenden Studie aufgrund von unterschiedlichem Studiendesign, Follow-up, variiierenden Patientenzahlen und der unterschiedlichen Definition, was eine Komplikation darstellt, eingeschränkt. Beispielsweise wurden Nahtdehiszenzen oder peristomale Hautläsionen von manchen Autoren nicht als Komplikation gewertet [9], [10], [11], [12], [53], [14].

Zudem wird in anderen Studien in Bezug auf die Grunderkrankung häufig nicht zwischen protektivem und endständigem Stoma unterschieden oder es wurden nur protektive Stomata eingeschlossen. Deshalb können die Häufigkeiten der einzelnen Indikationen für ein endständiges Stoma nur bedingt mit den Angaben in der Literatur verglichen werden.

In unserer Studie zeigte sich hier, dass bei endständigen Stomata die Grunderkrankungen Morbus Crohn, mesenteriale Ischämie und Rektumkarzinom in etwa gleich häufig zu einer endständigen Stomaanlage führen.

Im Folgenden sollen nun besonders relevante Ergebnisse der vorliegenden Studie hervorgehoben, erörtert und mit den Ergebnissen der einschlägigen Literatur verglichen werden.

## **5.1. Der Schutz einer Anastomose durch ein protektives Ileostoma**

Bei der Anlage eines protektiven Ileostomas ist die Frage nach einer etwaigen Anastomoseninsuffizienz von entscheidender Bedeutung, da durch das Vorschalten eines Loop-Ileostomas das Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz verhindert werden bzw. das Ausmaß der Entzündung im Anastomosenbereich abgemildert werden soll [2], [5]. In der vorliegenden Studie wurde bei 85 von 529 (16%) der Patienten, die zeitgleich zur Hauptresektion auch ein protektives Ileostoma bekamen, eine Anastomoseninsuffizienz klinisch manifest. Diese war in 40% der Fälle so ausgeprägt, dass ein operativer Eingriff nötig wurde, 5 Patienten verstarben im Verlauf. Jedoch verheilten die restlichen Anastomosenleckagen ohne größere Intervention. Die Studie zeigt außerdem, dass es nur in sehr seltenen Fällen (6 Patienten, insgesamt 1% aller Patienten mit protektivem Ileostoma) nötig war, die geschützte Anastomose aufgrund einer Insuffizienz aufzulösen. Obwohl es in der vorliegenden Studie keine Vergleichsgruppe ohne vorgeschaltetem Ileostoma gab, deuten die Ergebnisse – insbesondere die geringe Zahl an sehr schweren Anastomoseninsuffizienzen – darauf hin, dass ein protektives Ileostoma zum Schutz einer distalen Anastomose eine

sinnvolle Methode darstellt, um Morbidität und Mortalität bei kolorektalen Eingriffen zu senken.

Zu diesem Schluss kommen auch die Autoren mehrerer Studien, die dieser Fragestellung in kontrollierten Studien nachgingen:

Chude et al. kamen in einer prospektiven randomisierten Studie mit 256 an einem Rektumkarzinom erkrankten Patienten zu dem Schluss, dass Anastomoseninsuffizienzen unter vorgeschaltetem Stoma wesentlich milder verlaufen. Symptomatische Anastomoseninsuffizienzen traten bei 2,2% der Patienten mit und bei 10% der Patienten ohne protektivem Stoma auf [54]. Auch andere Studien unterstützen diese These. Dort zeigten sich klinisch manifeste Anastomoseninsuffizienzen unter vorgeschaltetem Stoma in 9 – 13 % der Fälle, bei Patienten ohne Stoma hingegen in 11 – 28% der Fälle. Die Autoren empfehlen die routinemäßige Anlage von protektiven Stomata bei distalen Anastomosen, da dies ihren Ergebnissen zufolge zu einer Reduktion von Morbidität und Mortalität führt [55], [56], [57], [58]. Die Tatsache, dass in unserer Studie die Anastomoseninsuffizienz mit 16% geringfügig häufiger auftrat als in anderen Studien, könnte dadurch erklärt sein, dass in diesen Studien nur elektive Prozeduren eingeschlossen wurden und sie sich ausschließlich auf Patienten mit Rektumkarzinom bezogen. Lediglich eine Studie befürwortet eine Anastomosierung ohne protektives Ileostoma bei Patienten mit kolorektalem Karzinom. Allerdings wurde in dieser Studie nur bei 18 von insgesamt 111 Patienten eine distale Anastomose angelegt, alle anderen bekamen aufgrund der Tumolage eine proximale Anastomose, sodass das Ergebnis wenig repräsentativ erscheint [5].

## 5.2. Stomabezogene Komplikationen

Wie unsere Studie zeigt, sind die möglichen Komplikationen einer Stomaanlage sehr vielfältig in Anzahl und Ausprägung. Die Komplikationsraten von 38,0% für protektive Ileostomata und von 52,7% für endständige Stomata erscheinen auf den ersten Blick sehr hoch. Zum einen zeigt jedoch der Vergleich mit der Literatur, dass auch andere Studien ähnlich hohe Komplikationsraten ergaben. Diese rangieren zwischen 19% und 70% und variieren stark durch die unterschiedlichen Fallzahlen und Formen des Follow-up [9], [10], [11], [12], [2], [13], [14], [15].

Zum anderen muss bedacht werden, dass in der vorliegenden Studie der Großteil der aufgetretenen Komplikationen als leichtgradig eingestuft wurde. 79,9% (protektive Ileostomata) bzw. 70,1% (endständige Stomata) der unmittelbar aufgetretenen Komplikationen wurden als leichtgradig eingestuft. Nur 1,8% der Patienten mit

protektivem Ileostoma und 4,5% der Patienten mit endständigem Stoma mussten während ihres stationären Aufenthalts operativ am Stoma revidiert werden.

Die in der unmittelbar postoperativen Phase aufgetretenen Komplikationen waren zudem meist lokal begrenzt: Es traten hauptsächlich Nahtdehiszenzen (3,2% bei protektivem Ileostoma und 15% bei endständigem Stoma) und Hautläsionen (5,5% / 8,1%), ferner enterokutane Fisteln bzw. Abszesse (1,8% / 1,2%) oder Schleimhautnekrosen (0% / 3%) auf, die jedoch durch einfache Maßnahmen wie Hautpflege, lokale Wundbehandlungen oder Abszessspaltung behandelt werden können. Daraus lässt sich ableiten, dass der Betreuung eines postoperativen Patienten mit Kontrollen des Lokalbefunds durch Ärzte und Enterostomatherapeuten eine entscheidende Bedeutung zukommt. Dadurch können diese Komplikationen entsprechend früh diagnostiziert und behandelt werden.

Beim Vergleich mit anderen Studien zeigt sich ein ähnliches Bild. Hautläsionen traten in den meisten Studien in zwischen 7% und 33% der Fälle auf und waren eine der am häufigsten beobachteten Probleme. Ein Review von Shellito et al. zeigte peristomale Dermatitis in 5 – 25 % der Fälle [59]. Auch Fisteln, Abszesse und Schleimhautnekrosen wurden beobachtet. Die große Streubreite der Ergebnisse lässt sich durch die Unterschiede in Patientenzahl, Studiendesign und Länge des Follow-up erklären [15], [52], [11], [12], [9].

Im Follow-up unserer Studie waren vor allem parastomale Hernien, Retraktionen und Fistel- oder Abszessbildung ein häufiges Ereignis. Parastomale Hernien waren mit 46,3% bei den protektiven und mit 42,9% bei den endständigen Stomata auch der häufigste Grund für eine operative Revision. Grundsätzlich fällt auf, dass im Follow-up eine Komplikation relativ häufig auch eine operative Revision nötig machte (39,1% bei Loop Ileostoma, 10,1 % bei endständigem Stoma). Dies zeigt, dass schwerwiegende Komplikationen oft erst während des Tragens eines Stomas auftreten.

Es fällt außerdem auf, dass Probleme mit der Versorgung des Stomas sowie Elektrolytentgleisungen aufgrund eines High-output Stomas ebenfalls erst während des Follow-up auftraten. Deshalb ist eine längerfristige Betreuung von Stomapatienten über den stationären Aufenthalt hinaus ein sinnvolles Vorgehen, damit eventuelle Komplikationen früh diagnostiziert und behandelt werden können. So kann zum einen weiterer Schaden, wie die Inkarzeration einer parastomalen Hernie, abgewendet werden, zum anderen kann, z.B. bei undichter Versorgung, durch geeignete Maßnahmen (z.B. spezielle Platten oder Pasten zur Verbesserung der Dichtigkeit), dem Patienten wieder eine bessere Teilnahme am sozialen Leben ermöglicht werden.

Auch in anderen Studien waren Retraktionen, Fisteln und parastomale Hernien häufig auftretende Komplikationen. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht vergleichbarer retrospektiver Studien.

Komplikation	Nastro et al. 2010 (n= 1216)	Giannakopoulos et al. (n=119)	Caricato et al. (n=132)	Harris et al. (n= 345)	Shellito et al. (Review)
parastomale Hernie	14,1%	3%	22%	7,5%	16-37%
Fistel	6,1%	3%	-	1,1%	7-10% *
Retraktion	5,9%	2%	4,5%	4,5%	1-17%

\*bei Crohn Patienten

**Tabelle 29: Häufigkeit von parastomalen Hernien, Fisteln und Retraktionen in vergleichbaren Studien [14], [9], [10], [11], [59].**

Da die parastomale Hernie eine sehr häufige Komplikation ist, die zudem oft einer operativen Revision bedarf, könnte eine Lösung sein, prophylaktisch die Durchtrittsstelle des Stomas mit einem Netz zu verstärken, um eine Herniation zu verhindern. Mehrere kleinere prospektive Studien konnten zeigen, dass die Einlage eines Netzes das Auftreten von parastomalen Hernien reduziert. Die Anzahl der Patienten (zwischen 18 und 27 Patienten) und die Länge des Follow-up (im Mittel zwischen 11 und 12 Monaten) waren jedoch recht gering, so dass weitere randomisierte kontrollierte Studien benötigt werden, um eine klare Antwort auf die Frage zu erhalten, ob dieses Vorgehen empfohlen werden kann. Zudem erscheint eine prophylaktische Netzeinlage nur bei Patienten sinnvoll, bei denen eine Rückverlagerung in absehbarer Zeit nicht möglich ist bzw. von vornherein ein permanentes Stoma angelegt werden soll [60], [61], [62], [63].

Auch andere Komplikationen wie Prolaps, Stenosen, undichte Versorgung und Elektrolytentgleisungen wurden, mit teils stark unterschiedlicher Häufigkeit, in anderen Vergleichsstudien beobachtet [14], [9], [10], [11].

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Anlage eines Stomas mit einer nicht unerheblichen Erhöhung der Morbidität einhergeht, die zu einer hohen physischen und psychischen Belastung des Patienten führen kann. Deshalb erscheint es wichtig,

Risikofaktoren für die Entwicklung von Komplikationen zu identifizieren, um bei diesen Patienten die Indikation für ein Stoma sorgfältig zu überprüfen und eine engmaschige Nachsorge sicherzustellen.

### **5.2.1. Risikofaktoren für stomabezogene Komplikationen**

In dieser Studie ließ sich weder bei protektiven noch bei endständigen Stomata ein Zusammenhang zwischen Patientencharakteristika wie Grunderkrankung, Geschlecht und Alter der Patienten und dem Auftreten von Komplikationen nachweisen. Es ließ sich lediglich feststellen, dass Komplikationen während des unmittelbar postoperativen Aufenthalts bei endständigen Stomata signifikant häufiger als beim protektiven Ileostoma auftraten (32,0% vs. 14,8%,  $p < 0,01$ ). Eine mögliche Erklärung wäre, dass endständige Stomata häufiger während eines Notfallangriffs angelegt wurden und somit z.B. das Fehlen einer präoperativen Markierung am Patienten oder der instabile klinische Zustand von Notfallpatienten für das vermehrte Auftreten von Komplikationen verantwortlich ist. Wir konnten in unserer Studie bei endständigen Stomata eine signifikante Korrelation zwischen Notfalleingriffen und dem Auftreten von Komplikationen während des stationären Aufenthalts feststellen. Hinsichtlich der Grunderkrankungen waren v.a. Patienten mit Morbus Crohn, die während eines Notfalleingriffs ein endständiges Stoma bekamen, von unmittelbaren Komplikationen betroffen (57,1% vs. 22,2%,  $p = 0,013$ ).

Zudem kam es bei Patienten, die an einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung leiden, überdurchschnittlich häufig zur Bildung von Fisteln bzw. Abszessen. Bei Patienten mit protektivem Ileostoma und Colitis ulcerosa war diese Häufung signifikant (11,9% vs. 4,4%,  $p$  (Fisher's exact test) = 0,025), ebenso für Patienten mit endständigem Stoma und M. Crohn (11,9% vs. 0,7%,  $p$  (Fisher's exact test) < 0,01). Zumindest für M.Crohn-Patienten ist eine mögliche Erklärung dieses Zusammenhangs, dass die durch die Grunderkrankung bedingte hohe entzündliche Aktivität des Darms für die Bildung von Fisteln und Abszessen verantwortlich ist. Ein wesentliches Merkmal des M. Crohn ist die Bildung von enterokutanen Fisteln, auch ohne vorherige Stomaanlage [4], [17]. Eine Studie, die sich mit den Revisionsoperationen am Stoma bei Crohn-Patienten beschäftigte, konnte durch histologische Aufarbeitung der Operationspräparate zeigen, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von peristomalen Fisteln, Ulzerationen und Stenosen und der entzündlichen Aktivität der Krankheit besteht [64]. Eine etwas ältere Studie kommt zu demselben Ergebnis [65].

Ebenfalls auffällig war, dass sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen parastomalen Hernien und Patienten mit Sigmadivertikulitis und protektivem Ileostoma

zeigte (20,0% vs. 6,8%,  $p$  (Fisher's Exact Test) = 0,019). Ähnlich verhielt es sich für Patienten mit Rektumkarzinom und endständigem Stoma (13,5% vs. 2,1%,  $p < 0,01$ ). Hier könnte eine Rolle spielen, dass ein westlicher Lebensstil und damit einhergehende Adipositas einen Risikofaktor sowohl für das kolorektale Karzinom und die Sigmadivertikulitis als auch für eine parastomale Hernie darstellt. Für das kolorektale Karzinom und die Sigmadivertikulitis gilt dies als ausreichend belegt [30], [17], [4], [49]. Auch für parastomale Hernien konnte durch verschiedene Studien belegt werden, dass Adipositas einen Risikofaktor darstellt [66], [67], [14]. In einer Studie wurde ebenfalls die Korrelation von Sigmadivertikulitis und parastomalen Hernien festgestellt [10].

Aufgrund dieser Zusammenhänge könnte man bei adipösen Patienten die prophylaktische Einlage eines Kunststoffnetzes in Erwägung ziehen, da diese, wie bereits erwähnt, die Entstehung von parastomalen Hernien reduziert. Es sind jedoch randomisierte, kontrollierte Studien mit höheren Patientenzahlen nötig, um eindeutig eine Empfehlung dahingehend aussprechen zu können [60], [61], [62], [63].

Ein Vergleich mit der Literatur zeigt, dass auch andere Autoren Risikofaktoren für Komplikationen nach einer Stomaanlage identifizieren konnten.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ergebnisse.

Risikofaktoren	Nastro et al. 2010 (n= 1216)	Duchesne et al. (n=204)	Cottam et al. (n=3790)	Park JJ et al. (n=1616)	Caricato et al. (n=132)
Patientenfaktoren	Karzinomerkranungen  ASA Score > 3  Diabetes	CED Adipositas	weibliches Geschlecht	Alter	Alter
Stomabezogene Faktoren	endständiges Ileostoma  Höhe des Stomas über dem Hautniveau		endständiges Ileostoma	Loop Ileostoma	Loop Kolostoma
Bedingungen bei der Stomaanlage	Notfalleingriffe  keine präoperative Markierung	keine Nachsorge durch Enterostomatherapeuten	Notfalleingriffe	keine präop. Markierung	

**Tabelle 30: Risikofaktoren für stomabezogene Morbidität in ausgewählten Vergleichsstudien [68], [14], [51], [15], [11].**

In den Studien von Nastro et al. und Cottam et al. hatte das endständige Ileostoma die signifikant höchste Komplikationsrate. In unserer Studie war es das Loop-Ileostoma, das die niedrigsten Komplikationen aufwies. Einen signifikanten Unterschied zwischen endständigem Ileo- oder Kolostoma konnten wir nicht feststellen. Die meisten Studien fanden, wie unsere Studie, keinen Zusammenhang zwischen Grunderkrankung und Geschlecht der Patienten und einer erhöhten stomabezogenen Morbidität. 2 Studien berichten über eine Korrelation von Komplikationsrate und ansteigendem Patientenalter. Duchesne et al. zeigten einen Zusammenhang zwischen CED und Komplikationen am Stoma, in unserer Studie traf das lediglich auf die Bildung von Fisteln bzw. Abszessen zu. Adipositas wird in 2 Studien in Verbindung mit einer erhöhten Komplikationsrate gebracht. Ebenfalls in 2 Studien wurde gezeigt, dass nach Notfalleingriffen signifikant häufiger Komplikationen auftreten. Dies traf bei uns nur für Patienten mit endständigem Stoma und nur für den Zeitraum des stationären Aufenthalts zu. Im Follow-up war kein Unterschied bzgl. der Komplikationsrate feststellbar [68], [14], [51], [15], [11], [50].

## 5.3. Rückverlagerung und Wiederanschluss

### 5.3.1. Rückverlagerung der protektiven Ileostomata

Bei 495 Patienten (82,5%) konnte erfolgreich ein Eingriff zur Wiederherstellung der Darmkontinuität durchgeführt werden. Unter den 105 Patienten, bei denen dies nicht möglich war, ereigneten sich 40 Todesfälle (38,1%), bevor das Stoma zurückverlagert werden konnte. Dies spricht dafür, dass die meisten Patienten ihr Stoma nur temporär haben und nach der Rückverlagerung die normale Darmpassage wieder möglich ist. Dennoch kam es bei gut einem Viertel der Rückverlagerungen zu Komplikationen, die nicht außer Acht zu lassen sind. Dabei waren die häufigsten Probleme Wundheilungsstörungen, eine Insuffizienz oder eine Stenose der distalen Anastomose. Letztere waren auch gleichzeitig am häufigsten für schwere Komplikationen verantwortlich. Jedoch kam es nur bei 31 von 495 Patienten (6,3%) zu diesen schweren Komplikationen, die restlichen Verläufe (86 Patienten) waren wesentlich milder.

Es vergingen im Mittel 163,8 Tage (Median 125) zwischen Anlage und Rückverlagerung, 75% der Patienten konnten sich bis zum 203. Tag postoperativ einer Rückverlagerung unterziehen. Des Weiteren konnten wir feststellen, dass die Komplikationsrate mit der Zeit bis zu einer Wiederherstellung der Darmkontinuität tendenziell anstieg. Die Ergebnisse waren jedoch nicht signifikant. Außerdem gilt es zu bedenken, dass es vor allem Patienten mit einer schnellen Rekonvaleszenz, einem guten Allgemeinzustand ohne Komorbidität und mit einer schnellen Abheilung der Anastomose sind, die sich einer frühen Rückverlagerung unterziehen können. Somit könnte eher das Patientengut und nicht so sehr die Zeit, die bis zur Rückverlagerung vergeht, einen Einfluss auf die Komplikationsrate bei einer Rückverlagerung haben. Der richtige Zeitpunkt sollte daher individuell für jeden Patienten festgelegt werden. Eine Empfehlung für eine bestimmte Zeitspanne zwischen Anlage und Rückverlagerung eines protektiven Ileostomas kann unseren Ergebnissen zufolge nicht gegeben werden. Es erscheint jedoch sinnvoll, bei Patienten in gutem Allgemeinzustand und nach erfolgter Rekonvaleszenz vom Primäreingriff bzw. dessen Ursache, unnötige Wartezeiten zu vermeiden.

Insgesamt können also die meisten protektiven Ileostomata ohne wesentliche Komplikationen zurückverlagert werden. Die mit dem Eingriff assoziierte Morbidität sollte jedoch nicht unterschätzt werden, da schwerwiegende Komplikationen zwar selten, aber möglich sind.

Dies bestätigt auch ein Blick in die Literatur: Nicht alle Studien zum Thema Stoma setzen sich mit der Notwendigkeit einer Rückverlagerung auseinander. Diejenigen

Autoren jedoch, die sich damit befassten, berichten über ähnliche Ergebnisse wie in unserer Studie. So wird in 2 Studien auf eine erfolgreiche Rückverlagerung in 70% bzw. 87% hingewiesen [12], [69]. Es wird weiterhin über eine Komplikationsrate zwischen 18% und 45,9% berichtet [9], [12], [42], [69], [70]. Die einzelnen Komplikationen waren in der gleichen Größenordnung feststellbar wie in der vorliegenden Studie. Wundheilungsstörungen (3,1% bis 11,2%) sowie Insuffizienzen (zw. 1% und 5,8%) oder Stenosen (bis 2,1%) der distalen Anastomose waren dabei die häufigsten [9], [12], [42], [69]. Die leichten Unterschiede sind wahrscheinlich durch unterschiedliche Fallzahlen und Studiendesign bedingt.

Die mediane Zeit bis zu einer Rückverlagerung betrug in anderen Studien zwischen 106 und 168 Tagen und ist somit vergleichbar mit den vorliegenden Ergebnissen [9], [12], [42], [69]. Giannakopoulos et al. untersuchten ebenfalls, ob eine bestimmte Wartezeit bis zur Rückverlagerung sich auf die Komplikationsrate auswirkt, konnten aber keinen Unterschied zwischen einer frühen und einer späten Rückverlagerung (bei einem Cut-off von 100 d) finden. Dies deckt sich mit unseren Feststellungen [9].

### **5.3.2. Hartmann Wiederanschluss**

Die Wiederherstellung der Darmkontinuität nach einer Hartmann-Resektion war weitaus weniger häufig möglich als nach Anlage eines Loop-Ileostoma. Nur 27,5% der Patienten konnten sich eines solchen Eingriffs unterziehen. Zum einen ist das dadurch erklärbar, dass es in dieser Gruppe weitaus mehr Todesfälle gab, bevor das endständige Stoma zurückverlagert werden konnte. 29,8% der Patienten verstarben bevor ein Wiederanschluss möglich war. Zum anderen ist es nach einer Hartmann Diskontinuitätsresektion nicht immer sinnvoll oder möglich, einen Wiederanschluss durchzuführen, z.B. bei Stuhlinkontinenz oder stenosierenden, inoperablen Tumoren. Weiterhin zeigte sich, dass ein Hartmann Wiederanschluss mit einer hohen Morbidität einhergeht. Bei 34,8% der Patienten kam es zu Komplikationen, bei 22% aller Patienten wurden diese als schwerwiegend eingestuft. Vor allem Anastomoseninsuffizienzen führten zu diesen gravierenden Verläufen. Die Daten weisen darauf hin, dass der Wiederanschluss nach einer Hartmann Resektion ein umfangreicher und schwieriger Eingriff ist, dessen Folgen für den Patienten nicht zu vernachlässigen sind. In der Literatur werden dafür meist ausgeprägte Adhäsionen, noch aktive Entzündungsprozesse oder ein schlechter Allgemeinzustand des Patienten verantwortlich gemacht [40].

Zusätzlich kann es auch zur Inaktivitätsatrophie des Hartmannstumpfes kommen, sodass eine Anastomosierung schwierig sein kann [40].

Eine sorgfältige präoperative Risikoabwägung, auch unter Einbeziehung des Patienten, sollte erfolgen, um die Morbidität des Eingriffs zu senken. Der zeitliche Abstand zwischen Hauptresektion und solch einem Eingriff hatte in unserer Studie keinen signifikanten Einfluss auf die Komplikationsrate. Auch hier gilt, dass sich der Zeitpunkt der Rückverlagerung nach der individuellen Situation des Patienten richten sollte.

Die hohe Morbidität bei einer Hartmann Rückverlagerung wird auch durch andere Studien bestätigt. So finden sich in der Literatur eine Komplikationsrate von 25,0% bis zu 54,8% und einer Mortalität zwischen 0% und 10%. Dabei waren die häufigsten Komplikationen Anastomoseninsuffizienzen, -stenosen und Wundheilungsstörungen [71], [72], [73], [74], [69], [75], [76]. Der mediane zeitliche Abstand zwischen Primäreingriff und Wiederherstellung der Darmkontinuität betrug in einigen anderen Arbeiten zwischen 210 d und 330 d (Median) [69], [71], [76]. Des Weiteren konnten sich zwischen 19% und 32% der Patienten einigen Studien zufolge einer Rückverlagerung nach dem Primäreingriff unterziehen [71], [77], [69], [78].

Damit bestätigt unsere Studie größtenteils die Ergebnisse in der Literatur in Bezug auf Morbidität und Mortalität, nur die Zeit zwischen Anlage und Rückverlagerung war bei uns mit 151 d (Median) kürzer. Auch der Anteil an erfolgreichen Rückverlagerungen entsprach in etwa unseren Ergebnissen. Viele Studien schlossen allerdings nur bestimmte Patientengruppen (z.B. Patienten mit Sigmadivertikulitis) ein [71], [72], [73], [74], [69], [75], [76].

Aufgrund der hohen Morbidität wird zunehmend nach Alternativen für das zweizeitige Vorgehen einer Hartmann-Diskontinuitätsresektion gesucht, v.a. für Patienten, die für eine Wiederherstellung der normalen Darmpassage in Frage kommen.

Zum einen geht der Trend dahin, eine primäre Anastomosierung zu versuchen, z.B. bei einer perforierten Divertikulitis. Ein Review der Literatur aus dem Jahr 2007 von Abbas et al. untersuchte 18 prospektive und retrospektive Studien mit Patientenzahlen zwischen 26 und 119 Patienten. Die Autoren schlussfolgern, dass die primäre Anastomosierung bei einer perforierten Sigmadivertikulitis das bessere Outcome liefert. Bei Patienten mit ausgedehnter Peritonitis bleibt es jedoch unklar, welches Vorgehen zu bevorzugen ist. Zudem weisen sie darauf hin, dass es aufgrund von Selektions-Bias und den geringen Patientenzahlen mit meist retrospektivem Studiendesign randomisierte kontrollierte Studien braucht, um eindeutige Empfehlungen auszusprechen [79]. Die vorliegende Studie zeigt, dass nur 6 % der Patienten mit Hartmann Resektion an einer Divertikulitis litten, was möglicherweise an dem Versuch liegt, eine primäre Anastomose anzulegen, wenn die klinische Situation es erlaubt.

Der andere Versuch, die Morbidität des Hartmann-Wiederanschlusses zu senken, stellt eine minimalinvasive Herangehensweise dar. Ein Review von Toro et al. aus dem Jahr

2014 wertete 30 Studien aus, die das Outcome von laparoskopisch durchgeführten Hartmann-Wiederanschluss Eingriffen untersuchten. Nach im Mittel 163,1 Tagen wurden in diesen Studien insgesamt 684 Patienten laparoskopisch operiert. Darunter waren 292 mit Sigmadivertikulitis und 43 mit perforiertem kolorektalem Karzinom. In 12,1 % musste zu einem offenen Verfahren konvertiert werden, der weitaus häufigste Grund (69,9%) hierfür waren ausgeprägte Adhäsionen. Die Auswertung ergab eine Mortalität von 0,2% und eine Morbidität von 16,4%. Die häufigsten Komplikationen waren Wundheilungsstörungen (36,6% aller Patienten mit Komplikationen), Ileus (11,6%) und Anastomosenstenose (10,7%) [80].

Die Autoren folgern, dass die Morbidität und Mortalität durch eine laparoskopische Vorgehensweise gesenkt werden kann [80]. Jedoch könnte in einigen dieser Studien auch ein Selektions-Bias eine Rolle spielen, da sich v.a. Patienten, bei denen weniger Adhäsionen zu erwarten sind, für eine laparoskopische Herangehensweise anbieten. Des Weiteren sind die Patientenzahlen der einzelnen Studien mit maximal 70 Patienten relativ gering [80]. Im Vergleich zu unserer Studie mit einer Morbidität von 34,8% könnte auch die Grunderkrankung eine Rolle spielen, da in unserer Studie die meisten Patienten mit Hartmann Wiederanschluss an M. Crohn litten (46,7%). Randomisierte kontrollierte Studien sind nötig, um zu klären, ob ein laparoskopischer Hartmann-Wiederanschluss eindeutig einen Vorteil bringt, die Studienlage lässt jedoch vermuten, dass er für bestimmte Patientengruppen die Morbidität und Mortalität reduzieren kann.

### **5.3.3. Weitere Nachsorge**

In der weiteren Nachsorge untersuchten wir Narbenhernien, die sich im Bereich des ehemaligen Stomas bildeten. Bei Loop-Ileostomas kam es in 9,1% (45 von 495) der Fälle nach erfolgter Rückverlagerung zur Hernienbildung (n=495), bei den endständigen Stomata in 3,3%. Eine signifikante Häufung von Hernien bei einem bestimmten Stoma konnten wir nicht feststellen. Dies widerspricht den Angaben in der Literatur, wonach es bei Kolostomata am häufigsten zur Hernienbildung am ehemaligen Stoma kommt. Ein systematisches Review der Literatur von Bhangu et al. ergab ein durchschnittliches Auftreten von Hernien nach Rückverlagerung von 7,4%, allerdings mit einer sehr großen Streubreite von 0 – 48%. Sie schlussfolgern, dass die Auswertung der 3 qualitativ hochwertigsten Studien ergab, dass sich bei fast einem Drittel der Patienten nach einer Rückverlagerung eine klinisch relevante Hernie bildete und die tatsächliche Häufigkeit somit viel höher liege als die durchschnittliche Häufigkeit von 7,4% [81].

## 6. Fazit

Intestinale Stomata werden in der kolorektalen Chirurgie für viele verschiedene Zwecke eingesetzt. In der Literatur wird für die Anlage eines Stomas oft eine hohe Komplikationsrate beschrieben, die zu erhöhter Morbidität führt und die Lebensqualität der betroffenen Patienten beeinträchtigt [2], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15].

In unserer retrospektiven Studie mit 934 Patienten, die zwischen Januar 2000 und Dezember 2011 am Universitätsklinikum Regensburg operiert wurden, konnten wir zeigen, dass die stomabezogene Morbidität weiter hoch bleibt. Unmittelbar postoperativ auftretende Komplikationen sind jedoch meist lokal begrenzt und gut behandelbar, v.a. Hautläsionen spielen hier eine Rolle. Im weiteren Verlauf waren die am häufigsten auftretenden Komplikationen parastomale Hernien, Fisteln bzw. Abszesse und Retraktionen.

Deshalb ist es wichtig, für eine engmaschige Nachsorge mit Kontrolle des Lokalbefunds zu sorgen, damit Komplikationen früh diagnostiziert und gegebenenfalls behandelt werden können. Das gilt insbesondere für Patienten mit endständigem Stoma, Notfallpatienten und Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, Rektumkarzinom oder Sigmadivertikulitis, da wir bei diesen Patientengruppen eine signifikante Häufung von (bestimmten) Komplikationen feststellen konnten. Weitere Patientencharakteristika waren jedoch nicht mit einer signifikanten Erhöhung der Morbidität assoziiert.

In Bezug auf das protektive Ileostoma deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass dessen Anlage eine sinnvolle Maßnahme zum Schutz einer distalen Anastomose darstellt. Schwere Anastomoseninsuffizienzen traten nur in geringer Zahl auf, die Auflösung der geschützten Anastomose war sehr selten. Des Weiteren konnte ein Großteil der angelegten protektiven Ileostomata in einem Eingriff mit geringer Morbidität zurückverlagert werden.

Bei endständigen Stomata war der Anteil an Patienten, deren Darmkontinuität wiederhergestellt werden konnte, wesentlich geringer. Die Ergebnisse bezüglich Morbidität und Mortalität einer Hartmann-Wiederanschluss Operation bestätigten die Angaben in der Fachliteratur, wonach dies ein schwerwiegender Eingriff mit einer hohen Komplikationsrate ist. Hier könnte eine laparoskopische Herangehensweise oder die primäre Anastomosierung helfen, die Morbidität und Mortalität dieses Eingriffs zu senken. Jedoch werden weitere randomisierte kontrollierte Studien benötigt, um zu klären, welche Patienten von diesen Optionen profitieren. Dasselbe gilt auch für die

prophylaktische Einlage eines Kunststoffnetzes zur Verhinderung einer parastomalen Hernie.

Für die Zeit zwischen Primäreingriff und Rückverlagerung kann den Ergebnissen dieser Studie zufolge keine eindeutige Empfehlung ausgesprochen werden. Es gilt vielmehr, dass der richtige Zeitpunkt von Allgemeinzustand und Rekonvaleszenz des Patienten abhängig gemacht und individuell festgelegt werden sollte. Im zeitlichen Verlauf steigen die beobachteten Komplikationen jedoch an, sodass unnötige Verzögerungen vermieden werden sollten.

## 7. Literaturverzeichnis

1. Pschyrembel W. Pschyrembel® Klinisches Wörterbuch. 261st ed. Berlin: W. de Gruyter; 2007.
2. Martin ST, Vogel JD. Intestinal Stomas. Advances in Surgery. 2012;46:19–49.
3. Nicholls RJ, Dozois RR, editors. Surgery of the colon & rectum. New York: Churchill Livingstone; 1997.
4. Müller M. Chirurgie für Studium und Praxis: Unter Berücksichtigung des Gegenstandskataloges und der mündlichen Examina in den ärztlichen Prüfungen; 2010/11. 10th ed. Breisach am Rhein: Medizinische Verl.- und Informationsdienste; 2010.
5. Kruszewski W, Jasiński W, Szajewski M, Szefel J, Kawecki K, Ciesielski M, et al. Protective Stomy as a Complement to Anterior Rectal Resection. Analysis of Authors' Material and Literature Review. Polish Journal of Surgery. 2011;83:150-54.
6. Fazio VW, Church JM, Wu JS, editors. Atlas of intestinal stomas. New York: Springer; 2012.
7. Mazier WP, editor. Surgery of the colon, rectum, and anus. Philadelphia: W.B. Saunders; 1995.
8. Gooszen AW, Geelkerken RH, Hermans J, Lagaay MB, Gooszen HG. Quality of life with a temporary stoma: ileostomy vs. colostomy. Dis. Colon Rectum. 2000;43:650–55.
9. Giannakopoulos GF, Veenhof AAFA, van der Peet DL, Sietses C, Meijerink WJHJ, Cuesta MA. Morbidity and complications of protective loop ileostomy. Colorectal Disease. 2009;11:609–12.
10. Harris DA, Egbeare D, Jones S, Benjamin H, Woodward A, Foster ME. Complications and mortality following stoma formation. Ann R Coll Surg Engl. 2005;87:427–31.
11. Caricato M, Ausania F, Ripetti V, Bartolozzi F, Campoli G, Coppola R. Retrospective analysis of long-term defunctioning stoma complications after colorectal surgery. Colorect Dis. 2007;9:559–61.
12. Bakx R, Busch O, Bemelman W, Veldink G, Slors J, van Lanschot J. Morbidity of Temporary Loop Ileostomies. Dig Surg. 2004;21:277–81.
13. Colwell J, Goldberg M, Carmel J. The state of the standard diversion. Journal of WOCN. 2001;28:6–17.

14. Nastro P, Knowles CH, McGrath A, Heyman B, Porrett TRC, Lunni PJ. Complications of intestinal stomas. *Br J Surg.* 2010;97:1885–89.
15. Arumugam PJ, Bevan L, Macdonald L, Watkins AJ, Morgan AR, Beynon J, et al. A prospective audit of stomas - analysis of risk factors and complications and their management. *Colorectal Disease.* 2003;5:49–52.
16. Robert Koch-Institut (Hrsg) und die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (Hrsg). *Krebs in Deutschland 2007/2008.* 8. Ausgabe. Berlin; 2012
17. Berchtold R, Bruch H, Keller R. *Chirurgie: 335 Tabellen und 343 Praxisfragen; [nach neuer AO ; plus DVD].* 5th ed. München [u.a.]: Elsevier, Urban & Fischer; 2006.
18. Schmiegel W, C. Pox, A. Reinacher-Schick, G. Adler, W. Fleig, U.R. Fölsch, et al. S3-Leitlinie „Kolorektales Karzinom“ *Z Gastroenterol* 2008; 46:1-73.
19. Tannapfel A, Neid M, Aust D, Baretton G: The origins of colorectal carcinoma: specific nomenclature for different pathways and precursor lesions. *Dtsch Arztbl Int* 2010; 107(43): 760–6.
20. Wittekind C. *TNM-Klassifikation maligner Tumoren.* 6th ed. Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Hongkong, London, Mailand, Paris, Tokio: Springer; 2003.
21. Weber T, Roitman M, Link KH. Peritonealkarzinose kolorektalen Ursprungs: Ergebnisse der zytoreduktiven Chirurgie mit Peritonektomie und hyperthermer intraoperativer Chemotherapie. *Chirurg.* 2013;84:130–39.
22. Königsrainer I, Beckert S, Lehmann T, Ladurner R, Brücher B, Königsrainer A. Peritonealkarzinose. *Chirurg.* 2011;82:375-80.
23. Cashin PH, Graf W, Nygren P, Mahteme H. Cytoreductive surgery and intraperitoneal chemotherapy for colorectal peritoneal carcinomatosis: prognosis and treatment of recurrences in a cohort study. *Eur J Surg Oncol.* 2012;38:509–15.
24. Glockzin G, Ghali N, Lang S, Agha A, Schlitt H, Piso P. Peritonealkarzinose. *Chirurg.* 2007;78:1100–10.
25. Ihemelandu CU, Shen P, Stewart JH, Votanopoulos K, Levine EA. Management of Peritoneal Carcinomatosis From Colorectal Cancer. *Seminars in Oncology.* 2011;38:568–75.
26. Piso P, Arnold D: Multimodal treatment approaches for peritoneal carcinosis in colorectal cancer. *Dtsch Arztbl Int* 2011; 108(47): 802–8.
27. Stollman N, Raskin J. Diagnosis and Management of Diverticular Disease of the Colon in Adults. *The American Journal of Gastroenterology* 1999; 94(11):3110–21.

28. Andersen JC. Danish national guidelines for treatment of diverticular disease. *Dan Med J.* 2012;59(5): 1-12.
29. Weizman A, Nguyen G. Diverticular disease: Epidemiology and management. *Can J Gastroenterol.* 2011; 25(7): 385–389.
30. West B. The pathology of diverticulitis. *J. Clin. Gastroenterol.* 2008;42:1137–38.
31. Janes SE, Meagher A, Frizelle FA. Management of diverticulitis. *BMJ* 2006; 332: 271-275.
32. Lock G. Die akute mesenteriale Ischämie - häufig übersehen und häufig letal. *Med. Klin. (Munich)*. 2002;97:402–09.
33. Luther B. S2 Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie: akuter Intestinalarterienverschluss. 2011:1-14.
34. Lock G. Acute intestinal ischaemia. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2001;15:83–98.
35. Xavier RJ, Podolsky DK. Unravelling the pathogenesis of inflammatory bowel disease. *Nature.* 2007;448:427–34.
36. Dignass A, Preiß J, Aust D, Autschbach F, Ballauff A, Barretton G, et al. Aktualisierte Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der Colitis ulcerosa 2011 – Ergebnisse einer Evidenzbasierten Konsensuskonferenz. *Z Gastroenterol.* 2011;49:1276–341.
37. Hoffmann J, Preiß J. AWMF Leitlinie zu Therapie und Diagnostik des M. Crohn. 2011:1–41.
38. Hoffmann JC, Autschbach F, Bokemeyer B, Buhr H, Herrlinger K, Höhne W, et al. Kurzfassung der aktualisierten S3-Leitlinie der DGVS und des Kompetenznetzwerkes CED zur Diagnostik und Behandlung des Morbus Crohn. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 2008;133:1924–29.
39. Iesalnieks I, Dederichs F, Kilger A, Schlitt H, Agha A. Postoperative Komplikationen nach Darmresektionen bei Patienten mit Morbus Crohn: Risiko, Behandlung, Prävention. *Z Gastroenterol.* 2012;50:595–600.
40. Wexner SD, Fleshman J, Fischer JE, editors. *Colon and rectal surgery: Abdominal operations.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Health; 2012.
41. Perez RO, Habr-Gama A, Seid VE, Proscurshim I, Sousa AH, Kiss DR, et al. Loop ileostomy morbidity: timing of closure matters. *Dis. Colon Rectum.* 2006;49:1539–45.
42. Flikier-Zelkowicz B, Codina-Cazador A, Farrés-Coll R, Olivet-Pujol F, Martín-Grillo A, Pujadas-de Palol. Morbidity and mortality associated with diverting ileostomy closures in rectal cancer surgery. *Cir Esp.* 2008;84:16–19.

43. Thalheimer A, Bueter M, Kortuem M, Thiede A, Meyer D. Morbidity of temporary loop ileostomy in patients with colorectal cancer. *Dis Colon Rectum.* 2006;49:1011–17.
44. Phillips R, editor. *Colorectal surgery.* London: W.B. Saunders; 1998.
45. Kreis ME, Mueller MH, Thasler WH. Hartmann's procedure or primary anastomosis? *Dig Dis.* 2012;30:83–85.
46. Haug K, Brügger L, von Flüe M. Neue Aspekte in der Behandlung der postoperativen Darmattonie. *Schweiz Med Forum* 2004;4:108–114
47. Silbernagl S, Despopoulos A. *Taschenatlas Physiologie.* 7th ed. Stuttgart [u.a.]: Thieme [u.a.]; 2007.
48. Hahn JM. *Checkliste Innere Medizin: 266 Tabellen.* 6th ed. Stuttgart: Thieme; 2010.
49. Dürig M, Henne-Brunn D, Kremer B. *Chirurgie.* 3rd ed. Duale Reihe. Stuttgart: Thieme; 2007.
50. Park JJ, Del Pino A, Orsay CP, Nelson RL, Pearl RK, Cintron JR, et al. Stoma complications. *Diseases of the Colon & Rectum.* 1999;42:1575–80.
51. Cottam J, Richards K, Hasted A, Blackman A. Results of a nationwide prospective audit of stoma complications within 3 weeks of surgery. *Colorect Dis.* 2007;9:834–38.
52. Robertson I, Leung E, Hughes D, Spiers M, Donnelly L, Mackenzie I, et al. Prospective analysis of stoma-related complications. *Colorect Dis.* 2005;7:279–85.
53. Rondelli F, Rebaldi P, Rulli A, Barberini F, Guerrisi A, Izzo L, et al. Loop ileostomy versus loop colostomy for fecal diversion after colorectal or coloanal anastomosis: a meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2009;24:479–88.
54. Chude GG, Rayate NV, Patris V, Koshariya M, Jagad R, Kawamoto J, et al. Defunctioning loop ileostomy with low anterior resection for distal rectal cancer: should we make an ileostomy as a routine procedure? A prospective randomized study. *Hepatogastroenterology.* 2008;55:1562–67.
55. Lefebure B, Tuech JJ, Bridoux V, Costaglioli B, Scotte M, Teniere P, et al. Evaluation of selective defunctioning stoma after low anterior resection for rectal cancer. *Int J Colorectal Dis.* 2008;23:283–88.
56. Peeters KCMJ, Tollenaar RAEM, Marijnen CAM, Klein Kranenbarg E, Steup WH, Wiggers T, et al. Risk factors for anastomotic failure after total mesorectal excision of rectal cancer. *Br J Surg.* 2005;92:211–16.

57. Matthiessen P, Hallböök O, Rutegard J, Simert G, Sjödahl R. Defunctioning Stoma Reduces Symptomatic Anastomotic Leakage After Low Anterior Resection of the Rectum for Cancer. *Ann Surg.* 2007;246:207–14.
58. Rullier E, Laurent C, Garrelon JL, Michel P, Saric J, Parneix M. Risk factors for anastomotic leakage after resection of rectal cancer. *Br J Surg.* 1998;85:355–58.
59. Shellito PC. Complications of abdominal stoma surgery. *Dis Colon Rectum.* 1998;41:1562–72.
60. Gögenur I, Mortensen J, Harvald T, Rosenberg J, Fischer A. Prevention of parastomal hernia by placement of a polypropylene mesh at the primary operation. *Dis Colon Rectum.* 2006;49:1131–35.
61. Jänes A, Cengiz Y, Israelsson LA. Randomized clinical trial of the use of a prosthetic mesh to prevent parastomal hernia. *Br J Surg.* 2004;91:280–82.
62. Marimuthu K, Vijayasekar C, Ghosh D, Mathew G. Prevention of parastomal hernia using preperitoneal mesh: a prospective observational study. *Colorectal Dis.* 2006;8:672–75.
63. Berger D. Prevention of parastomal hernias by prophylactic use of a specially designed intraperitoneal onlay mesh (Dynamesh IPST®). *Hernia.* 2008;12:243–46.
64. Ecker KW, Gierend M, Kreissler-Haag D, Feifel G. Reoperations at the ileostomy in Crohn's disease reflect inflammatory activity rather than surgical stoma complications alone. *Int J Colorectal Dis.* 2001;16:76–80.
65. Greenstein AJ, Dicker A, Meyers S, Aufses AH. Periileostomy fistulae in Crohn's disease. *Ann Surg.* 1983;197:179–82.
66. Pilgrim CHC, McIntyre R, Bailey M. Prospective Audit of Parastomal Hernia: Prevalence and Associated Comorbidities. *Dis Colon Rectum.* 2010;53:71–76.
67. Raet J de, Delvaux G, Haentjens P, van Nieuwenhove Y. Waist Circumference is an Independent Risk Factor for the Development of Parastomal Hernia After Permanent Colostomy. *Dis Colon Rectum.* 2008;51:1806–09.
68. Duchesne JC, Wang Y, Weintraub SL, Boyle M, Hunt JP. Stoma complications: a multivariate analysis. *Am Surg.* 2002;68:961–6.
69. Faunø L, Rasmussen C, Sloth KK, Sloth AM, Tøttrup A. Low complication rate after stoma closure. Consultants attended 90% of the operations. *Colorectal Disease.* 2012;14:e499–e505.
70. Mengual-Ballester M, García-Marín JA, Pellicer-Franco E, Guillén-Paredes MP, García-García ML, Cases-Baldó MJ, et al. Protective ileostomy: complications and mortality associated with its closure. *Rev Esp Enferm Dig.* 2012;104:350–54.

71. Roque-Castellano C, Marchena-Gomez J, Hemmersbach-Miller M, Acosta-Merida A, Rodriguez-Mendez A, Fariña-Castro R, et al. Analysis of the factors related to the decision of restoring intestinal continuity after Hartmann's procedure. *Int J Colorectal Dis.* 2007;22:1091–96.
72. Fleming FJ, Gillen P. Reversal of Hartmann's procedure following acute diverticulitis: is timing everything? *Int J Colorectal Dis.* 2009;24:1219–25.
73. Vermeulen J, Coene PPLO, van Hout NM, van der Harst E, Gosselink MP, Mannaerts GHH, et al. Restoration of bowel continuity after surgery for acute perforated diverticulitis: should Hartmann's procedure be considered a one-stage procedure? *Colorectal Disease.* 2009;11:619–24.
74. Mazeh H, Greenstein AJ, Swedish K, Nguyen SQ, Lipskar A, Weber KJ, et al. Laparoscopic and open reversal of Hartmann's procedure - a comparative retrospective analysis. *Surg Endosc.* 2009;23:496–502.
75. Khosraviani K, Campbell WJ, Parks TG, Irwin ST. Hartmann procedure revisited. *Eur J Surg.* 2000;166:878–81.
76. Antolovic D, Reissfelder C, Özkan T, Galindo L, Büchler MW, Koch M, et al. Restoration of intestinal continuity after Hartmann's procedure - not a benign operation. Are there predictors for morbidity? *Langenbecks Arch Surg.* 2011;396:989–96.
77. Seah DW, Ibrahim S, Tay KH. Hartmann procedure: is it still relevant today? *ANZ J Surg.* 2005;75:436–40.
78. Codina-Cazador A, Farres R, Olivet F, Rodríguez JI, Pujades M, Roig J. The Hartmann procedure: current situation in Spain. *Cir Esp.* 2005;78:92–95.
79. Abbas S. Resection and primary anastomosis in acute complicated diverticulitis, a systematic review of the literature. *Int J Colorectal Dis.* 2007;22:351–57.
80. Toro A, Arditi A, Mannino M, Politi A, Di Stefano A, Aftab Z, et al. Laparoscopic Reversal of Hartmann's Procedure: State of the Art 20 Years after the First Reported Case. *Gastroenterology Research and Practice.* 2014;2014:1–8.
81. Bhangu A, Nepogodiev D, Futaba K. Systematic Review and Meta-analysis of the Incidence of Incisional Hernia at the Site of Stoma Closure. *World J Surg.* 2012;36:973–83.

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geschlecht der Patienten (protektives Ileostoma) .....	39
Abbildung 2: Follow-up der Patienten mit protektivem Ileostoma im Boxplot.....	39
Abbildung 3: Grunderkrankungen der Patienten mit protektivem Ileostoma .....	40
Abbildung 4: Dringlichkeit bei protektivem Ileostoma .....	41
Abbildung 5: Zeitpunkt der Stomaanlage bei protektivem Ileostoma .....	41
Abbildung 6: Prozentuale Häufigkeit der jeweilig durchgeführten Hauptresektion .....	42
Abbildung 7: Komplikationen der Hauptresektion.....	44
Abbildung 8: Schweregrade der Komplikationen, die bei der Hauptresektion auftraten.....	45
Abbildung 9: Häufigkeit, mit der die geschützte Anastomose aufgelöst wurde .....	47
Abbildung 10: Komplikationen des protektiven Ileostomas in der stationären Phase (n=600) .....	49
Abbildung 11: Komplikationsgrad bezogen auf die Gesamtzahl an aufgetretenen Komplikationen bei protektivem Ileostoma während des stationären Aufenthalts (n=600).....	50
Abbildung 12: Stomakomplikationen bei protektivem Ileostoma und ihre Häufigkeiten während des Follow-up .....	53
Abbildung 13: Die häufigsten Komplikationen während des Follow-up, geordnet nach der jeweiligen Grunderkrankung.....	54
Abbildung 14: Schweregrade der Komplikationen, die bei der Rückverlagerung der protektiven Ileostomata auftraten .....	58
Abbildung 15: Boxplot für die Zeit von der Anlage bis zur Rückverlagerung der protektiven Ileostomata .....	59

Abbildung 16: Gründe für die Wiederanlage eines Stomas nach erfolgter Rückverlagerung (RV = Rückverlagerung) .....	62
Abbildung 17: Geschlecht der Patienten mit endständigem Stoma .....	65
Abbildung 18: Boxplot für das Follow-up der Patienten mit endständigem Stoma .....	65
Abbildung 19: Grunderkrankungen der Patienten mit endständigem Stoma .....	66
Abbildung 20: Dringlichkeit der Stomaanlage bei endständigem Stoma.....	67
Abbildung 21: Zeitpunkt der Stomaanlage bei endständigem Stoma .....	68
Abbildung 22: Hauptresektionen bei endständiger Stomaanlage (Kolonresektion = subtotale Kolektomien, Hemikolektomien oder Kolonsegmentresektionen).....	69
Abbildung 23: Komplikationen der Hauptresektion bei endständiger Stomaanlage .....	71
Abbildung 24: Schweregrade der Komplikationen, die bei der Hauptresektion und endständiger Stomaanlage auftraten (n = 334) .....	72
Abbildung 25: Postoperative Komplikationen bei endständiger Stomaanlage .....	74
Abbildung 26: Komplikationsgrad bei endständiger Stomaanlage bezogen auf die Gesamtzahl an aufgetretenen Komplikationen .....	75
Abbildung 27: Stomakomplikationen während des Follow-up bei endständiger Stomaanlage.....	79
Abbildung 28: Komplikationen während des Follow-up bei endständigen Stomata .....	80
Abbildung 29: Komplikationsgrad bei Hartmann-Wiederanschluss.....	83
Abbildung 30: Boxplot für die Zeit von der Anlage bis zum Wiederanschluss der endständigen Stomata .....	84
Abbildung 31: Grund für die Wiederanlage eines Stomas bei Patienten mit endständigem Stoma .....	86

## 9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stadieneinteilung nach UICC (2003) [20] .....	7
Tabelle 2: Operationsverfahren in Abhängigkeit von der Tumorlokalisation beim kolorektalen Karzinom [18] .....	8
Tabelle 3: Differentialdiagnostische Kriterien der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen [4] .....	15
Tabelle 4: Erfassungsbogen .....	34
Tabelle 5: Zusammenfassung der Patientencharakteristika (protektives Ileostoma) ...	38
Tabelle 6: Komplikationen der Hauptresektion bei protektivem Ileostoma.....	43
Tabelle 7: Anastomoseninsuffizienzen und der dazugehörige Schweregrad (2 Fälle mit unzureichender Dokumentation sind nicht aufgeführt) .....	46
Tabelle 8: Zusammenfassung der stomabbezogenen Komplikationen während des stationären Aufenthalts .....	48
Tabelle 9: unmittelbare Komplikationen der Stomaanlage, zugehörige Grunderkrankungen und operative Situation.....	51
Tabelle 10: Die häufigsten Komplikationen während des Follow-up bei protektivem Ileostoma, die operativ versorgt werden mussten .....	52
Tabelle 11: Zusammenfassung der Komplikationen während des Follow-up .....	52
Tabelle 12: Ergebnisse der Fisher's Exact Tests für ausgewählte Grunderkrankungen.....	55
Tabelle 13: Komplikationen Grad III bei Rückverlagerung der protektiven Ileostomata	56
Tabelle 14: Rückverlagerung der protektiven Ileostomata.....	57
Tabelle 15: Komplikationen während der Rückverlagerung in Abhängigkeit vom Zeitpunkt .....	60
Tabelle 16: Gründe für die Wiederanlage eines Stomas (nach prot. Ileostoma) .....	61
Tabelle 17: Zusammenfassung der Patientencharakteristika (endständiges Stoma)...	64
Tabelle 18: Art des endständigen Stomas.....	68
Tabelle 19: Zusammenfassung Komplikationen der Hauptresektion bei Anlage eines endständigen Stomas (n=334).....	70
Tabelle 20: Zusammenfassung der stomabbezogenen Komplikationen während des stationären Aufenthalts bei endständigem Stoma (n = 334).....	73

Tabelle 21: unmittelbare Komplikationen der Stomaanlage, zugehörige Grunderkrankungen und operative Situation (endständige Stomata) .....	76
Tabelle 22: häufigste Komplikationen während des Follow-up, die operativ versorgt werden mussten .....	77
Tabelle 23: Zusammenfassung der Komplikationen während des Follow-up .....	78
Tabelle 24: Ergebnisse der Fisher's Exact Tests für ausgew. Grunderkrankungen.....	80
Tabelle 25: Komplikationen Grad III bei Hartmann Wiederanschluss .....	81
Tabelle 26: Wiederherstellung der Darmkontinuität nach Hartmann Diskontinuitätsresektion.....	82
Tabelle 27: Komplikationen während des Wiederanschlusses in Abhängigkeit vom Zeitpunkt .....	84
Tabelle 28: Gründe für die Wiederanlage eines Stomas (Patienten mit endständigem Stoma) .....	85
Tabelle 29: Häufigkeit von parastomalen Hernien, Fisteln und Retraktionen in vergleichbaren Studien [14], [9], [10], [11],[59].....	91
Tabelle 30: Risikofaktoren für stomabezogene Morbidität in ausgewählten Vergleichsstudien [68], [14], [51], [15], [11]. .....	94

## **10. Lebenslauf**

Der Lebenslauf des Autors ist nicht Bestandteil dieser öffentlichen Version.

## **11. Danksagung**

Ich bedanke mich bei Prof. Dr. Ayman Agha für die freundliche Überlassung des Themas und bei Dr. Kathrin Thelen für die Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Ganz besonders gilt mein Dank meinem Doktorvater PD Dr. med. Matthias Hornung sowie meinem Betreuer Dr. med. Volker Benseler, welcher mir in jeder Situation mit Rat und Tat zur Seite stand. Zuletzt danke ich meiner Familie für die mentale Unterstützung und die gelegentlichen Motivationshilfen.