

**Diplomarbeit**

**EVALUIERUNG VON ILEOSTOMIEN IM  
SÄUGLINGSALTER MIT DEM FOKUS AUF  
FRÜHGEBORENE UNTER 1500 g – GIBT ES DIE  
PERFEKTE ILEOSTOMIE?**

**Eine retrospektive Studie**

eingereicht von

**Barbara Mittl**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor(in) der gesamten Heilkunde**

**(Dr. med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Kinder- und Jugendchirurgie**

unter der Anleitung von

**Dr. med. univ. Eva Elisa Amerstorfer**

und

**Assoz.- Prof. Priv.- Doz. Dr. med. univ. Georg Singer**

Graz, 27.06.2018

*Eidesstattliche Erklärung*

*Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.*

*Graz, am 27.06.2018*

*Barbara Mittl eh*

## **Danksagungen**

An allererster Stelle möchte ich mich bei meiner Erstbetreuerin Dr. Eva Elisa Amerstorfer herzlichst bedanken. Vielen Dank für die stetige Unterstützung, die vielen hilfreichen Tipps, die motivierenden Worte und die Geduld bei der Erstellung meiner Diplomarbeit.

Weiters möchte ich mich bei Assoz.-Prof. Priv.-Doz. Dr. Georg Singer für die Unterstützung beim Erstellen meiner Diplomarbeit, vor allem bei der statistischen Auswertung, bedanken.

Besonders bedanken möchte ich mich auch bei Sarah Sattler. Danke, dass du immer hinter mir gestanden bist, mich stetig unterstützt und immer an mich geglaubt hast. Danke, dass du mir in den letzten Jahren mit deinen aufbauenden und motivierenden Worten als große Stütze unermüdlich zur Seite gestanden bist. Ohne dich wäre vieles nicht so einfach gewesen.

Danke auch an meine Familie und Freunde für die jahrelange Unterstützung und Begleitung auf meinem Weg zum und durch das Medizinstudium. Danke, dass ihr immer an mich glaubt.

## Zusammenfassung

**Hintergrund und Ziel der Studie:** Die Anlage einer Ileostomie stellt bei Säuglingen eine häufige Notfalloperation dar. Das Ziel dieser Studie war, eine „ideale Ileostomieanlage-technik“ bei Säuglingen, die innerhalb des 1. Lebensjahres einer Ileostomie bedurften, anhand demographischer und epidemiologischer Daten als auch dem Auftreten stoma-assoziiierter Komplikationen zu definieren.

**Methoden:** In unserer Datenbank wurden alle Säuglinge mit Ileostomieanlage im Zeitraum zwischen 2005 – 2015 für die Studie herausgefiltert. Ausgeschlossen wurden jene PatientInnen mit mehreren Stomata oder jene, bei denen nicht ein doppelläufiges Stoma angelegt wurde. Die Daten wurden statistisch analysiert, ein p – Wert von  $< 0,05$  wurde als statistisch signifikant definiert. Die Studie wurde von der zuständigen Ethikkommission positiv beurteilt.

**Ergebnisse:** Es wurden 97 PatientInnen (54 männlich, 43 weiblich) in die Studie eingeschlossen, darunter waren 82 PatientInnen Frühgeborene der im Median 27. Gestationswoche (Bereich: 23. – 26. Woche) mit einem medianen Geburtsgewicht von 797 g (Bereich: 355 – 2700 g). Die häufigsten Indikationen zur Ileostomieanlage waren die Mekoniumobstruktion (n = 38) und die nekrotisierende Enterokolitis (n = 26). In 47 PatientInnen zeigten sich Komorbiditäten (n = 70), darunter vor allem kongenitale Anomalien. In 71 PatientInnen wurden die Ileostomieschenkel über separate Inzisionen ausgeleitet, in 26 PatientInnen innerhalb der Laparotomiewunde.

In 32/89 analysierten PatientInnen (35,95%) kam es zu stoma-assoziierten Komplikationen mit konsekutiver Neuanlage in 16 und vorzeitiger Rückverlagerung in 6 PatientInnen. Nach der Rückverlagerung kam es im Beobachtungszeitraum von im Median 73 Monaten (Bereich: 6 - 131 Monate) bei 21/83 analysierten PatientInnen zu Früh- (n = 11) und Spät-Komplikationen (n = 11) mit erforderlicher Relaparotomie.

Die Analysen zeigten ein häufigeres Auftreten von stoma-assoziierten Komplikationen bei PatientInnen mit Ileostomieausleitung innerhalb der Laparotomiewunde (p = 0,03). Die Analyse der Frühgeburtlichkeit, des Gewichts  $< 1500$  g bei Ileostomieanlage oder der Komorbiditäten lieferte jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Verteilung des Auftretens stoma-assoziiierter Komplikationen.

**Conclusio:** Stoma-assoziierte Komplikationen treten häufig auf, konnten aber in keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit Frühgeburtlichkeit, einem Gewicht  $< 1500$  g bei Ileostomieanlage oder Komorbiditäten gesetzt werden. Anhand unserer Analysen zeigte sich zwar ein signifikant geringeres Auftreten von stoma-assoziierten

Komplikationen bei Anlage der Ileostomieschenkel durch separate Inzisionen, diese Technik führt allerdings zu mehreren Narben und ist dadurch aus kosmetischer Hinsicht einer Ileostomieanlage innerhalb der Laparotomienarbe benachteiligt.

## Abstract

**Aim of the study:** Ileostomy formation is frequently indicated in infants undergoing emergency abdominal surgery. The aim of the study was to investigate demographic and epidemiologic data, as well as stoma-related complications of infants receiving an ileostomy during their first year of life, in order to address if there is an “ideal” ileostomy technique in this patient cohort.

**Methods:** Our tertiary-care hospital database was retrospectively reviewed for all infants receiving an ileostomy from 2005-2015. Patients with non-isolated or ileostomies different from a double-barreled one were excluded. The data was statistically evaluated and a *p* - *value* < 0.05 considered statistically significant. Ethical consent was obtained.

**Main Results:** Ninety-seven infants (54 males, 43 females) were enrolled in the study. Eighty-two patients were premature, born in the median 27<sup>th</sup> GW (range 23 - 36<sup>th</sup> week) with a median birthweight of 797 grams (range 355 to 2,700 grams). The most common indications for ileostomy formation were meconium obstruction (n = 38) and necrotizing enterocolitis (n = 26). Comorbidities (n = 70) occurred in 47 patients and comprised mostly congenital anomalies. The ileostomy was exteriorized by a separate incision in 71 patients; in 26 cases, the ileostomy was placed within the laparotomy incision.

Stoma-related complications occurred in 32/89 analyzed patients (35.95 %), requiring a new stoma formation in 16 and prompting early stoma reversal in 6 patients. After stoma reversal, during a follow-up time of median 73 months (range 6 - 131 months), 21/83 analyzed patients were subjected to relaparotomy due to early (n = 11) or long-term stoma-related complications (n = 11). Statistical analysis revealed that an ileostomy placement within the laparotomy wound is associated with a significantly higher stoma-related complication rate (*p* = 0.03), while neither prematurity, a bodyweight < 1500 grams at surgery nor comorbidities were found as influencing factors on the incidence of stoma-related complications.

**Conclusion:** Stoma-related complications are frequent but were not associated with prematurity, a low bodyweight at surgery or comorbidities. Based on our results, a double-barreled ileostomy created through a separate incision carries fewer complications, but may eventually not be cosmetically favourable.

# Inhaltsverzeichnis

Danksagungen .....	ii
Zusammenfassung .....	iii
Abstract.....	v
Inhaltsverzeichnis .....	vi
Glossar und Abkürzungen .....	viii
Abbildungsverzeichnis .....	ix
Tabellenverzeichnis .....	xii
1 Einleitung.....	14
1.1 Was ist eine Ileostomie?.....	14
1.2 Indikationen für die Anlage einer Ileostomie im Säuglingsalter .....	15
1.2.1 Angeborene Fehlbildungen.....	16
1.2.2 Nekrotisierende Enterokolitis .....	21
1.2.3 Spontane intestinale Perforation (SIP) .....	26
1.2.4 Mekoniumobstruktion .....	28
1.2.5 Small left colon Syndrom .....	33
1.3 Ileostomietechniken.....	33
1.3.1 Doppelläufige Ileostomie .....	35
1.3.2 Endständige Ileostomie.....	37
1.4 Stoma assoziierte Komplikationen .....	37
1.4.1 Frühkomplikationen.....	38
1.4.2 Spätkomplikationen .....	40
1.4.3 Parastomale Hernie.....	41
1.4.4 Einheilungsstörungen .....	42
2 PatientInnen und Methoden.....	43
3 Ergebnisse – Resultate.....	46
3.1 Gestationsalter und Geschlecht .....	46
3.2 Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage.....	48
3.3 Alter bei Ileostomieanlage.....	51
3.4 Indikationen für die Operation und Ileostomieanlage .....	53
3.5 Lokalisation der Ileostomieschenkel .....	57
3.6 Ileostomie-assoziierte Komplikationen .....	59
3.7 Revision der Ileostomieanlage.....	65
3.8 Zeitpunkt der Rückoperation: Akut oder Elektiv .....	65

3.9	Gewicht bei Rückoperation .....	67
3.10	Alter bei Ileostomierückverlagerung .....	69
3.11	Stoma-assoziierte Komplikationen nach der Ileostomierückverlagerung .....	71
3.12	Begleiterkrankungen.....	75
4	Diskussion .....	78
5	Literaturverzeichnis .....	85

## **Glossar und Abkürzungen**

A.P.	Anterior - Posterior
CFTR	Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator
ELBW	Extremely low birth weight (extrem niedriges Geburtsgewicht < 1000 g)
ESBL	Extended-Spectrum Beta-Lactamasen
ET AL	Und andere
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
NEK	Nekrotisierende Enterokolitis
PDA	Persistierender Ductus arteriosus
RET	Rezeptor - Tyrosinkinase
SIP	Spontane intestinale Perforation
VLBW	Very low birth weight (sehr niedriges Geburtsgewicht < 1500 g)
ZF	Zystische Fibrose (Synonym: Mukoviszidose, Cystic fibrosis (CF))

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Enterostomaarten, übernommen aus (3).....	14
Abbildung 2: Langstreckige Aganglionose mit Hypertrophie des proximalen Darmabschnittes (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	17
Abbildung 3: Kontrastmitteleinlauf eines Megakolon kongenitum mit der Darstellung der Übergangszone, übernommen aus (10).....	18
Abbildung 4: Kontrastmitteleinlauf bei einem Megakolon kongenitum mit deutlichem Kalibersprung der proximalen Abschnittes, übernommen aus (11).....	18
Abbildung 5: Einteilung der Malrotation nach Grob, übernommen aus (12).....	19
Abbildung 6: Frühgeborenes (29+2) mit partiellem Volvulus (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	20
Abbildung 7: Pathogenetische Faktoren einer NEK, übernommen aus (17).....	21
Abbildung 8: Frühgeborenes (28+3) mit bereits prolongierter NEK (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	22
Abbildung 9: Frühgeborenes (26+2) mit bereits perforierter NEK (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	23
Abbildung 10: Aufgetriebenes, gespanntes Abdomen eines Frühgeborenen mit NEK (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	24
Abbildung 11: Pneumatosis intestinalis im Colon ascendens (lange Pfeile) und Luft im Pfortadersystem (kurzer Pfeil), übernommen aus (11).....	25
Abbildung 12: Modifizierte Bell-Klassifikation von Walsh und Kliegmann, übernommen aus (18).....	26
Abbildung 13: Frühgeborenes (23+6) mit SIP des Dünndarmes (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	27
Abbildung 14: Frühgeborenes (26+2) mit ausgeprägter Mekoniumtransportstörung (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	28
Abbildung 15: Mekoniumpseudozyste mit Kalkablagerung, übernommen aus (29).....	30
Abbildung 16: Frühgeborenes (ELBW) mit massiv aufgeblähtem Abdomen bei Mekoniumobstruktion, (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	31
Abbildung 17: Reifgeborenes mit Dünndarmatresie - Typ IIIb "Apple Peel Syndrom" (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	31

Abbildung 18: Operative Möglichkeiten zur Behandlung eines Mekoniumileus, übernommen aus (35) .....	33
Abbildung 19: Ileostomiearten; (a) endständig, (b) doppelläufig „loop“-förmig, (c) doppelläufig getrennt "split", (d) endständig nach Hartmann, übernommen aus (39) 34	
Abbildung 20: Doppelläufige Ileostomieanlage mit getrennter Ausleitung der Schenkel durch separate Inzisionen (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie) .....	34
Abbildung 21: Doppelläufige Ileostomieanlage mit getrennter Ausleitung der Schenkel durch die Laparotomiewunde (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	35
Abbildung 22: "Loop" Ileostomie mit Reiter, übernommen aus (42) .....	36
Abbildung 23: Anlage einer endständigen Ileostomie, übernommen aus (41) .....	37
Abbildung 24: Frühgeborenes mit einer Stomaretraktion des proximalen Ileostomieschenkels (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie) .....	38
Abbildung 25: Stomanekrose des proximalen Schenkels ca. 2 Wochen postoperativ (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie) .....	40
Abbildung 26: Massiv ausgeprägter Stomaprolaps (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie).....	41
Abbildung 27: Parastomale Hernie, übernommen aus (39) .....	42
Abbildung 28: PatientInnen gut für die einzelnen Auswertungen .....	45
Abbildung 29: Geschlechterverteilung in der Gesamtkohorte .....	46
Abbildung 30: Geschlechterspezifisches Gestationsalter .....	47
Abbildung 31: Verteilung des Gestationsalters in der Gesamtkohorte .....	48
Abbildung 32: Gruppeneinteilung nach dem Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage .....	49
Abbildung 33: Gruppenspezifische Gewichtsverteilung .....	50
Abbildung 34: Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage bezogen auf das Gestationsalter .....	51
Abbildung 35: Altersverteilung zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage .....	52
Abbildung 36: Alter zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage in der Gruppe unter 1500 g .....	53
Abbildung 37: Gruppenspezifische Indikationen für die Operation und die Ileostomieanlage .....	55
Abbildung 38: Gruppenspezifische Lokalisation der Ileostomieschenkel .....	58

Abbildung 39: Von stoma-assoziierte Komplikationen betroffene PatientInnen.....	60
Abbildung 40: Lokalisationsspezifische stoma-assoziierte Komplikationen.....	61
Abbildung 41: Indikationen zur vorzeitigen Rückoperation.....	66
Abbildung 42: Gewicht bei Ileostomierückverlagerung.....	67
Abbildung 43: Gewichts Differenz zwischen Ileostomieanlage und Ileostomierückverlagerung.....	68
Abbildung 44: Gewicht bei Ileostomierückverlagerung in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage.....	69
Abbildung 45: Differenz des Alters zwischen der Ileostomieanlage und Rückverlagerung .....	70
Abbildung 46: Ileostomie-Lokalisationsspezifische Altersdifferenz zwischen der Ileostomieanlage und Rückverlagerung.....	71

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Erhobene Parameter für die Auswertung .....	43
Tabelle 2: Indikationen für die Operation und die Ileostomieanlage .....	54
Tabelle 3: Gruppenspezifische Indikationen für die Operation und die Ileostomieanlage ..	56
Tabelle 4: Indikationen für die Operation unterteilt in Frühgeborene und zum Termin Geborene.....	57
Tabelle 5: Auflistung der Varianten bei der Lokalisation eines oder beider Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde.....	58
Tabelle 6: Gruppenspezifische Auflistung der Varianten bei der Lokalisation eines oder beider Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde .....	59
Tabelle 7: Gruppenspezifische Aufteilung der Lokalisationen der Ileostomieschenkel .....	59
Tabelle 8: Auflistung der stoma-assoziierten Komplikationen .....	60
Tabelle 9: Stoma-assoziierte Komplikationen auf die einzelnen Anlageindikationen verteilt .....	62
Tabelle 10: Korrelation von stoma-assoziierten Komplikationen vor der Rückverlagerung mit unterschiedlichen Faktoren .....	63
Tabelle 11: Auflistung der stoma-assoziierten Komplikationen in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage .....	63
Tabelle 12: Korrelation zwischen einzelner Komplikationen und der Ausleitungslokalisierung der Ileostomie in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage.....	64
Tabelle 13: Frühkomplikationen nach der Ileostomierückverlagerung in der Gesamtkohorte .....	72
Tabelle 14: Spätkomplikationen nach der Ileostomierückverlagerung in der Gesamtkohorte .....	73
Tabelle 15: Korrelation von stoma-assoziierten Komplikationen nach der Rückverlagerung .....	73
Tabelle 16: Frühkomplikationen nach der Ileostomierückverlagerung in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage .....	74
Tabelle 17: Spätkomplikationen nach der Ileostomierückverlagerung in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage .....	75
Tabelle 18: Anzahl der Begleiterkrankungen, die in insgesamt 47 PatientInnen bzw. 30 PatientInnen mit einem Gewicht unter 1500 g bei Ileostomieanlage erhoben wurden	76

Tabelle 19: Auflistung kongenitaler Herzmalformationen die in insgesamt 23 PatientInnen der Gesamtkohorte und 18 PatientInnen der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage erhoben wurden .....	76
Tabelle 20: Auflistung der gastrointestinalen Malformationen als Begleiterkrankungen, die in insgesamt 5 PatientInnen mit einem Gewicht über 1500 g bei Ileostomieanlage erhoben wurden .....	77

# 1 Einleitung

## 1.1 Was ist eine Ileostomie?

Im allgemeinen Sinn versteht man unter einem Stoma (griech.: Öffnung, Mund) eine operativ geschaffene Öffnung eines inneren Hohlorgans an die Körperoberfläche. Der ebenfalls dafür weit bekannte Begriff „Anus praeter“ bezeichnet die Anlage eines Darmstomas, allerdings ohne spezielle Abschnittsbezeichnung und findet deshalb nur mehr wenig Anwendung. Generell kann zwischen einem Enterostoma und einem Urostoma unterschieden werden. Je nach Lokalisation erfüllt diese geschaffene Öffnung verschiedene Aufgaben. Eine Gastrostomie erfüllt beispielsweise den Zweck Nahrung über diese zuzuführen. Im Gegensatz dazu dienen andere weiter distal gelegene Stomien (z.B. Ileostomie, Kolostomie, ...) der Stuhlentleerung (Abbildung 1). Im Falle eines Urostomas erfolgt das Ausleiten von Harn. (1,2)

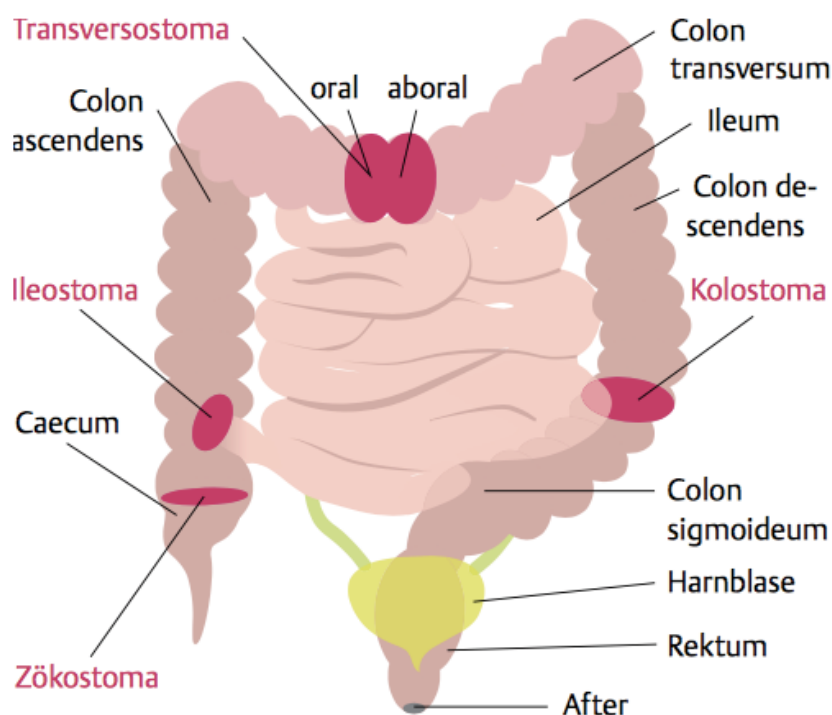


Abbildung 1: Enterostomaarten, übernommen aus (3)

Die Anlage eines Stomas kann zum einen von dauernder und lebenslanger Notwendigkeit sein oder wie vor allem im Säuglingsalter eine vorübergehende Maßnahme darstellen. Der Grund für eine Stomaanlage kann eine notwendige vorübergehende Umgehung von beispielsweise entzündeten Darmabschnitten (z.B. bei NEK) sein. Das Stoma wird in

diesem Fall vor der betroffenen Passage angelegt. Weiters kann die Anlage aus protektiven Gründen erfolgen, um sicher zu stellen, dass sich entzündete Darmanteile erholen und Darmanastomosen bei beispielsweise einer NEK mit Resektion entzündeter Darmabschnitte heilen können oder auch um das Einheilen einer koloanalen Durchzugsoperation wie es eventuell bei Morbus Hirschsprung oder anorektalen Fehlbildungen erforderlich sein kann, zu gewähren. Ebenfalls kann die Anlage im Falle einer kompletten Entfernung von nachgeschalteten Darmabschnitten notwendig sein. Dies geschieht dann zumeist in Form eines endständigen Stomas.

Unter einer Ileostomie im speziellen wird die Ausleitung des Ileums verstanden. Diese wird neben der Kolostomie im Neugeborenen- und Säuglingsalter am häufigsten angelegt. Es handelt sich dabei zumeist um ein protektives doppelläufiges, loopförmiges oder getrennt-endständig ausgeleitetes Stoma. Im Falle einer kompletten Entfernung des Dickdarmes kann die Ileostomie auch in singular endständiger Anlagetechnik erfolgen. Zu beachten ist bei einer Ileostomieanlage die Tatsache, dass Stuhl im Dünndarm ausgeleitet wird. Durch den Entfall der Dickdarmfunktion stellt sich der Stuhl als dünnflüssig bis breiig dar. Wegen des hohen Gehalts an Verdauungsenzymen im Dünndarmstuhl kann es bei längerem Hautkontakt zu Hautschäden kommen. Aufgrund dessen ist es notwendig, den proximalen Schenkel der Ileostomie „nippelförmig“ anzulegen und auf eine adäquate Versorgung mit besonderem Augenmerk auf die parastomale Haut zu achten. Im Vergleich zu einer Jejunostomie liegt der Vorteil einer Ileostomie darin, dass ein hoher Verlust von Stuhlflüssigkeit im Sinne eines „High output“-Stomas selten ist und deshalb bevorzugt ein Ileostoma angelegt wird, um generell einen Verlust an Flüssigkeit, Nährstoffen, Elektrolyten, Eiweiß und Enzymen weitgehend vorzubeugen und ein Gedeihen trotz Stomieanlage zu gewähren. (1,2)

## **1.2 Indikationen für die Anlage einer Ileostomie im Säuglingsalter**

Die Anlage einer Ileostomie stellt einen häufig lebensnotwendigen bzw. lebensrettenden Eingriff in der Kinderchirurgie dar. Der Zweck einer Ileostomie, wie z.B. zur Erholung von entzündeten Darmabschnitten wurde bereits im letzten Abschnitt erläutert. Die Gründe für diese Notwendigkeit können einerseits angeborene Fehlbildung (z.B. Morbus Hirschsprung), Rotationsanomalien, Entzündungen (z.B. NEK) oder auch Transportstörungen (z.B. Mekoniumileus) sein.

## **1.2.1 Angeborene Fehlbildungen**

### **1.2.1.1 Morbus Hirschsprung**

Auch als Megakolon kongenitum bekannt, gilt der Morbus Hirschsprung mit einer Inzidenz von in etwa 1:5000 als der häufigste Auslöser einer funktionellen Obstruktion des Darmes im Säuglings- und Kindesalter. Gekennzeichnet wird die Erkrankung durch die mehr oder weniger weit ausgedehnte fehlende Migration von enterischen Ganglienzellen des Plexus submucosus und Plexus myentericus in der Embryonalentwicklung. Von anorektal beginnend kann nach oral die Ausdehnung der Aganglionose stark variieren. In weit mehr als der Hälfte der Fälle wird sie jedoch im rektosigmoidalen Übergang (> 80%) beobachtet. Bei einem kompletten Fehlen der Ganglienzellen in allen Darmabschnitten spricht man von einer totalen intestinalen Aganglionose. Diese kommt allerdings sehr selten vor (< 1%). (4–7)

Die Erkrankung tritt zumeist sporadisch auf. Eine familiäre Häufung wird nur in 10 – 15% der Betroffenen beobachtet. Das fehlende Einwandern der Nervenzellen wird vor allem einer genetischen Determinierung bei multigenetischer Vererbung mit herabgesetzter Funktion des RET-Protoonkogens auf dem Chromosom 10, bedingt durch eine Keimbahnmutation, zugeschrieben. In ca. 70% aller PatientInnen tritt ein Morbus Hirschsprung jedoch isoliert ohne andere assoziierte Erkrankungen auf. (1,5)

Da vor allem das Relaxationsvermögen des aganglionären Abschnittes beeinträchtigt ist, kommt es hier zu einer Dauerkontraktion. Dies bewirkt in weiterer Folge eine Auftreibung und Hypertrophie des vorgeschalteten proximalen Darmabschnittes, wovon sich der Name Megakolon kongenitum herleiten lässt (Abbildung 2).

Zwischen dem ganglionärem und dem aganglionärem Abschnitt findet sich eine Übergangszone mit variabler Ausdehnung. Diese Zone ist durch eine Hypoganglionose des enterischen Nervensystems charakterisiert.



**Abbildung 2: Langstreckige Aganglionose mit Hypertrophie des proximalen Darmabschnittes (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

Zumeist werden die Kinder bereits in der Neugeborenen- und Säuglingsperiode klinisch auffällig. Typisch dafür sind in erster Linie ein verzögerter Mekoniumabgang (24 - 48 Stunden postnatal), eventuell ein galliges Erbrechen, ein geblähtes Abdomen, Obstipation, ein enger Analkanal und im weiteren Verlauf eine Gedeihstörung. In etwa 12% der Fälle werden die PatientInnen erst durch eine Enterokolitis auffällig, welche in weiterer Folge zu einem toxischen Megakolon führen kann und eine schwerwiegende Komplikation darstellt. Diagnostisch können sich in der Abdomenleeraufnahme Zeichen eines Ileus zeigen. Für die weitere Diagnostik werden ein Röntgenkontrasteinlauf (Abbildung 3 und Abbildung 4) zur genaueren Darstellung, sowie in weiterer Folge eine Rektummanometrie und Rektumsaugbiopsie zur Diagnosesicherung durchgeführt. Die Rektumsaugbiopsie stellt dabei den Goldstandard in der Diagnostik eines Morbus Hirschsprung dar. Hierfür werden aus mehreren Etagen des Rektums Biopsien gewonnen und in weiterer Folge auf vor allem das Fehlen von Ganglienzellen, mit anschließender Untersuchung der Acetylcholinesterase-Aktivität mittels Immunhistochemie, genauer untersucht. (6,7,9)



**Abbildung 3: Kontrastmitteleinlauf eines Megakolon kongenitum mit der Darstellung der Übergangszone, übernommen aus (10)**



**Abbildung 4: Kontrastmitteleinlauf bei einem Megakolon kongenitum mit deutlichem Kalibersprung der proximalen Abschnittes, übernommen aus (11)**

Nach der Diagnosesicherung gilt es therapeutisch sowohl den a- als auch hypoganglionären Darmabschnitt zu entfernen und in einem ein- bis dreizeitigem Vorgehen die Darmkontinuität durch einen Darmdurchzug mit Verbindung des ganglionären Darmes mit dem Analkanal wiederherzustellen. Hierbei wird vor allem auf einen Erhalt der Funktion des analen Sphinkters geachtet. Bei einem zwei- bis dreizeitigem Vorgehen ist zwischenzeitlich eine Stomaanlage notwendig, die entweder in einem ganglionärem Kolonabschnitt oder auch terminalem Ileum, vor allem wenn der Zustand eines toxischen Megakolons vorliegt, erfolgt. (6)

### 1.2.1.2 Malrotation – Volvulus

Die Malrotation beschreibt eine unvollständige oder ausbleibende physiologische Rotation des Intestinums in der Embryonalentwicklung. Die Inzidenz von symptomatischen Malrotationsfehlbildungen liegt in etwa bei 1:6000 Lebendgeborenen. Es kann dabei zwischen 3 Grundformen nach Grob unterschieden werden: Nonrotation (Abbildung 5a), Malrotation I (Abbildung 5b) und Malrotation II (Abbildung 5c). Bei der Nonrotation kommt es lediglich zu einer 90° Rotation mit fehlender physiologischer 2. und 3. Drehung. Im Gegensatz dazu kommt es bei der Malrotation I bereits zu einer 180° Drehung (Ausbleiben der 3. Drehung) mit Fixierung des Zökums im rechten Oberbauch durch sogenannte Ladd'sche Bänder. Die Malrotation II führt zu einer inversen 2. Drehung. Die 3. Drehung verläuft dabei häufig normal, kann aber auch fehlerhaft sein. (12,13)

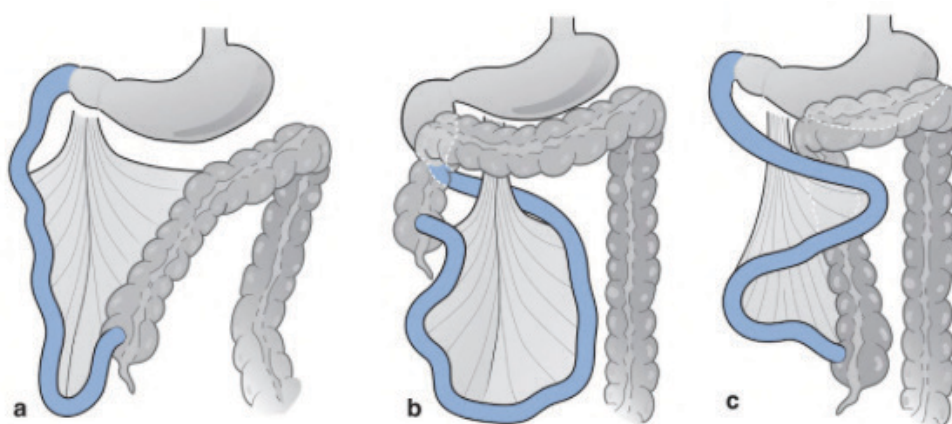


Abbildung 5: Einteilung der Malrotation nach Grob, übernommen aus (12)

Malrotationen an sich können auch lebenslang symptomfrei bleiben. Als schwerwiegende Komplikation der Drehungsanomalien kann es jedoch zu einem Volvulus kommen

(Abbildung 6). Darunter wird eine Drehung des Darmabschnittes um seine mesenteriale Achse mit Drohung einer Darmnekrose durch die resultierende mangelnde Blutversorgung verstanden. (12,14,15)



**Abbildung 6: Frühgeborenes (29+2) mit partiellem Volvulus (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

Klinisch werden die Säuglinge im Falle eines Volvulus häufig durch galliges Erbrechen als Zeichen einer hohen intestinalen Obstruktion auffällig. Zu den weiteren Symptomen zählen ein geblähtes Abdomen, Dehydratation bis hin zu einem septischen Schock durch die eingeschränkte Darmdurchblutung oder die dadurch verursachte Darmnekrose. Neben der Klinik kann diagnostisch primär eine Sonografie durchgeführt werden. Bei Vorhandensein eines Volvulus kann hier ein sogenanntes „Whirlpool“ Zeichen erkannt werden. Weiters können Differentialdiagnosen wie z.B. eine hypertrophe Pylorusstenose sonografisch ausgeschlossen werden. In einer weiterführenden Abdomenleeraufnahme zeigen sich beim Volvulus durch die Obstruktion des Dünndarmes die davorgelegenen Darmabschnitte dilatiert mit Spiegelbildungen. Die distalen Abschnitte weisen meist nur eine geringe Füllmenge an Darmgasen auf. Bei einer eventuell zusätzlich durchgeführten Magendarmpassage zeigt sich im Falle einer Malrotation das duodenale C rechts der

Wirbelsäule. Bei auffälligen klinischen und radiologischen Zeichen stellt sich die unmittelbare Indikation zur Operation mit konsekutiver Stomaanlage. (13,15)

### 1.2.2 Nekrotisierende Enterokolitis

Unter einer nekrotisierenden Enterokolitis (NEK) versteht man eine vor allem unter Frühgeborenen häufig vorkommende Entzündung des Darmes mit variabler Ausdehnung. Die Inzidenz der Erkrankung für Neugeborene unter 1500 g beträgt im Durchschnitt 5 – 9%. Somit gilt die NEK als der häufigste Notfall im gastrointestinalen und kinderchirurgischen Bereich mit einer Mortalität von 15 – 30%.

Die Entstehung einer NEK beruht auf einem multifaktoriellen Geschehen (Abbildung 7). Zu diesen Faktoren zählen unter anderem die Unreife der Darmschleimhaut mit reduzierter Abwehrfunktion, eine Mangeldurchblutung der Darmschleimhaut, eine Hypoxie, die durch diverse Auslöser wie einer pulmonalen Insuffizienz oder einem persistierenden Ductus arteriosus Botalli (PDA) gegeben ist, sowie bakterielle oder virale intestinale Infektionen des Darmes. Weiters wird die Form der Ernährung als Faktor diskutiert. Eine NEK findet sich im Gegensatz zu nicht enteral ernährten Kindern fast ausschließlich bei oral ernährten Frühgeborenen. Vor allem die Formulamilch im Vergleich zur Muttermilch wird hier als signifikanter Einflussfaktor beschrieben. (16–20)

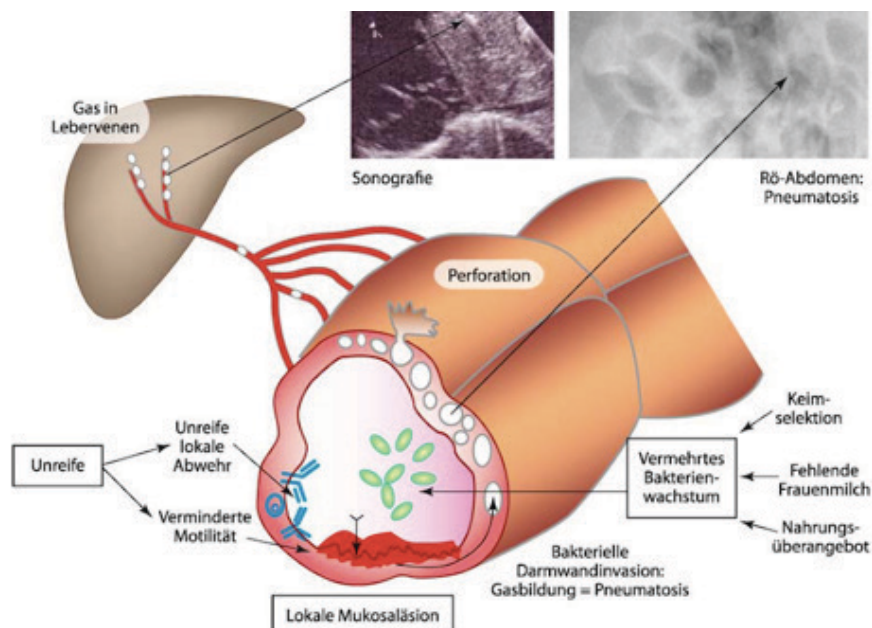


Abbildung 7: Pathogenetische Faktoren einer NEK, übernommen aus (17)

Lokalisiert findet sich eine NEK vor allem im Bereich des terminalen Ileums und des ascendierenden Kolons. Die Entzündung kann dabei kontinuierlich oder fleckförmig auftreten. Die entzündeten Abschnitte zeigen sich makroskopisch erweitert und fleckig blau-rötlich verfärbt. Bei bereits prolongierter NEK können auch fibrinöse Auflagerungen sowie eine Farbänderung ins gelblich-graue (Abbildung 8) bis schwarze, oftmals mit einer Perforation einhergehend (Abbildung 9), beobachtet werden. Weiters zeigt sich typisch für eine NEK eine Pneumatosis intestinalis mit kleinen Gasbläschen in der Darmwand, die radiologisch auch mit Gasbläschen im Pfortadersystem kombiniert beobachtet werden kann.

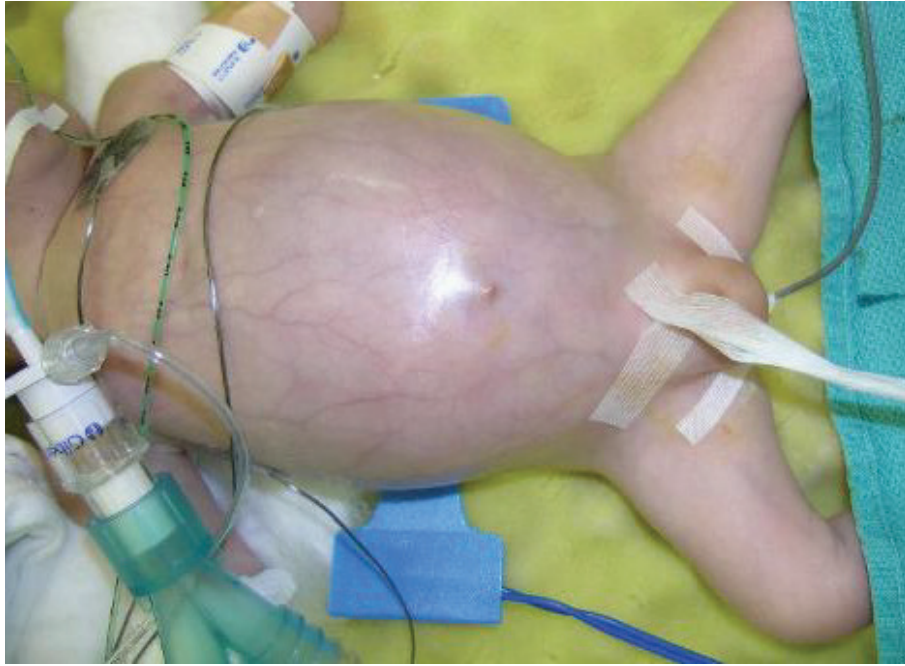


**Abbildung 8: Frühgeborenes (28+3) mit bereits prolongierter NEK (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**



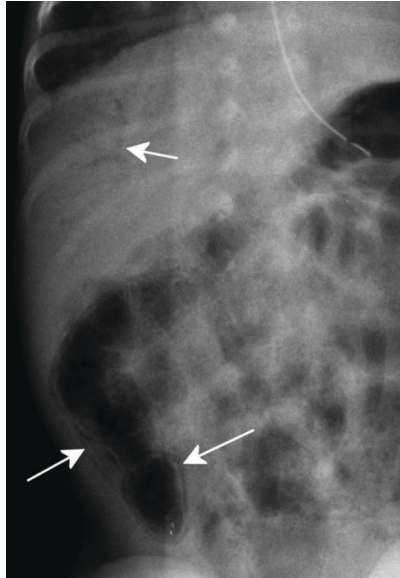
**Abbildung 9: Fröhgeborenes (26+2) mit bereits perforierter NEK (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

Klinisch auffällig werden die betroffenen Säuglinge zumeist zwischen dem 14. – 21. Lebenstag. Die abdominellen Symptome wie galliger oder blutiger Mageninhalt, vermehrtes Erbrechen, ein zunehmender Bauchumfang, blutiger Stuhl, ein druckschmerzhaftes Abdomen oder eine gespannte, gerötete Bauchwand gelten als sehr unspezifisch (Abbildung 10). Bei fortschreitender Erkrankung kommt es zunehmend zu den Zeichen eines septischen Infektes mit blasser, marmorierter Haut, gesteigerter Herzfrequenz, Hypotonie, instabiler oder niedriger Körpertemperatur, Übersäuerung, einer Beeinträchtigung der Atmung, sowie einer Zunahme der abdominellen Symptomatik. (16,18)



**Abbildung 10: Aufgetriebenes, gespanntes Abdomen eines Frühgeborenen mit NEK (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

Diagnostisch helfen die Laboruntersuchung mit ansteigenden Entzündungsparametern und die Anlage einer Blutkultur zur Identifizierung viraler oder bakterieller Erreger. In der Abdomenleeraufnahme können sich unspezifische dilatierte stehende Darmschlingen und verdickte Darmwände darstellen. Als beweisend für eine NEK gilt die Darstellung der Pneumatosis intestinalis (Abbildung 11) mit eventueller Darstellung von Luftansammlungen im Pfortadersystem, was ebenso im Rahmen einer Abdomensonografie nachgewiesen werden kann.



**Abbildung 11: Pneumatosis intestinalis im Colon ascendens (lange Pfeile) und Luft im Pfortadersystem (kurzer Pfeil), übernommen aus (11)**

Für das weitere Vorgehen und die Behandlung kann die NEK, den Schweregrad betreffend, in verschiedene Stadien nach Bell (Abbildung 12) eingeteilt werden.

Stadium	Systemische Zeichen	Gastrointestinale Zeichen	Radiologische Zeichen
Ia Verdachtsdiagnose NEC	Temperaturinstabilität Apnoen, Bradykardien, Lethargie	Magenreste, <u>Erbrechen</u> , <u>okkulte rektale Blutungen</u> , geringgradige abdominelle Distention	Normal oder geringe Dilatation, geringgradiger Ileus
Ib Verdachtsdiagnose NEC	Wie oben	<u>blutige Stühle</u>	Wie oben
Ila definitive NEC, wenig krank	Wie oben	zusätzlich: fehlende Darmgeräusche, eindeutige abdominale Schmerzen	zusätzlich: <u>Pneumatisches intestinalis</u> , mäßig- bis hochgradiger Ileus mit dilatierten, stehenden Darmschlingen
Ilb mäßig krank	zusätzlich: <u>milde, metabolische Azidose</u> , mäßige Thrombozytopenie	zusätzlich: evtl. geringgradiges Erythem der Bauchwand, evtl. Resistenz im rechten Unterbauch	zusätzlich: <u>portalvenöses Gas</u> , evtl. Ascites
Illa fortgeschrittene NEC schwer krank, Darm intakt	zusätzlich: metabolische und respiratorische Azidose, Neutropenie, <u>Sepsis</u> mit Hypotension, Schock, Bradykardie und DIC	zusätzlich: <u>generalisierte Peritonitis</u> , hochgradige abdominelle Distention und Verfärbung, Resistenz im rechten Unterbauch	zusätzlich: <u>definitiv Ascites</u>
IIIb fortgeschrittene NEC schwer krank, Darm perforiert	wie IIIa	wie IIIa	zusätzlich: <u>Pneumoperitoneum</u>

Abbildung 12: Modifizierte Bell-Klassifikation von Walsh und Kliegmann, übernommen aus (18)

Bei fehlender Perforation kann primär eine konservative Therapie angestrebt werden. Dazu zählen die parenterale Ernährung, eine antibiotische Breitbandtherapie und das Legen einer Magensonde um den galligen Inhalt absaugen zu können. Ebenso müssen andere Auswirkungen wie Elektrolytverschiebungen, Beeinträchtigung der Atmung und die Zeichen des Schocks ausgeglichen werden. Im Falle einer Perforation stellt sich die unverzügliche Indikation zur operativen Therapie zumeist in Form einer Laparotomie. Dabei wird der nekrotische Abschnitt reseziert und ein Stoma (meist Ileostoma) zur Schonung und Erholung des Darmes vorübergehend angelegt. (16,18)

### 1.2.3 Spontane intestinale Perforation (SIP)

In etwa 3% aller Frühgeborenen mit einem sehr niedrigen Geburtsgewicht (< 1500 g) kommt es, vor allem innerhalb der ersten 10 Lebenstage, zu einer zumeist singulären und

spontan auftretenden intestinalen Perforation, die initial nicht mit Entzündungszeichen vergesellschaftet ist (Abbildung 13). Lokalisiert findet sie sich vor allem im Bereich des distalen Ileums, kann aber auch das Jejunum und Kolon betreffen. Vermehrt wird eine SIP bei Frühgeborenen, welche gleichzeitig einen PDA haben, beobachtet.



**Abbildung 13: Frühgeborenes (23+6) mit SIP des Dünndarmes (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

Zusätzlich zum prädiktiven Faktor der extremen Frühgeburtlichkeit mit einem sehr niedrigem Geburtsgewicht, werden in der Literatur ein vorangegangenes Amnioninfektionssyndrom mit Entzündung der Nabelschnurgefäße, eine zur Lungenreifung durchgeführte Kortisonbehandlung oder ein medikamentöser Verschluss des PDA (z.B. mit Indomethacin) als Ursachen diskutiert. Die genaue Ätiologie ist allerdings noch nicht geklärt. (21,22,24)

Auffällig werden die PatientInnen durch eine plötzliche Auftreibung des Abdomens mit zunehmender Dunkelverfärbung ihrer Bauchdecke. Differentialdiagnostisch ist die SIP von einer NEK mit Perforation zu unterscheiden. Dies ist einerseits durch die plötzliche Klinik und dem Zeitpunkt des Auftretens möglich. Diagnostisch zeigt sich im a.p. Röntgen das sogenannte „Fußball-Zeichen“, welches eine große Luftblase, in Linksseitenlage zwischen Leber und ventraler Bauchwand, beschreibt. Ebenso besteht im Gegensatz zur NEK keine Pneumatosis intestinalis. Die intraoperative Abgrenzung zu einer NEK kann sich jedoch bei großer Zeitspanne zwischen der Perforation und der Operation aufgrund der sekundär auftretenden Peritonitis schwierig gestalten. Abhängig vom intraoperativen Zustandsbild

des Darmes und dem Allgemeinbefinden des Kindes, wird ebenso wie bei der NEK nach Entfernung des perforierten und gegebenenfalls entzündeten Darmabschnittes meist ein temporäres Stoma im Bereich der betroffenen Darmschlinge angelegt. (23–25)

#### **1.2.4 Mekoniumobstruktion**

Man unterscheidet verschiedene Arten einer Mekoniumobstruktion. Einerseits kann die Verlegung der Darmpassage durch eingedicktes Mekonium aufgrund eines sogenannten Mekoniumpfropfsyndroms entstehen. Dieses findet sich allerdings hauptsächlich im Bereich des Kolons und kann oftmals bereits durch rektale Spülungen (u.a. mit Gastrografin) behoben werden. Andererseits wird vor allem bei Frühgeborenen (very low birth weight < 1500 g (VLBW)), vermutlich durch die Unreife und eine Hypomotilität des Gastrointestinaltraktes, eine Mekoniumtransportstörung beobachtet (Abbildung 14). Vor allem ein zunehmendes Überleben frühgeborener PatientInnen ab der 23. Schwangerschaftswoche macht diese Form der Mekoniumobstruktion zu einem häufigen Krankheitsbild in der Neonatologie und Kinderchirurgie.

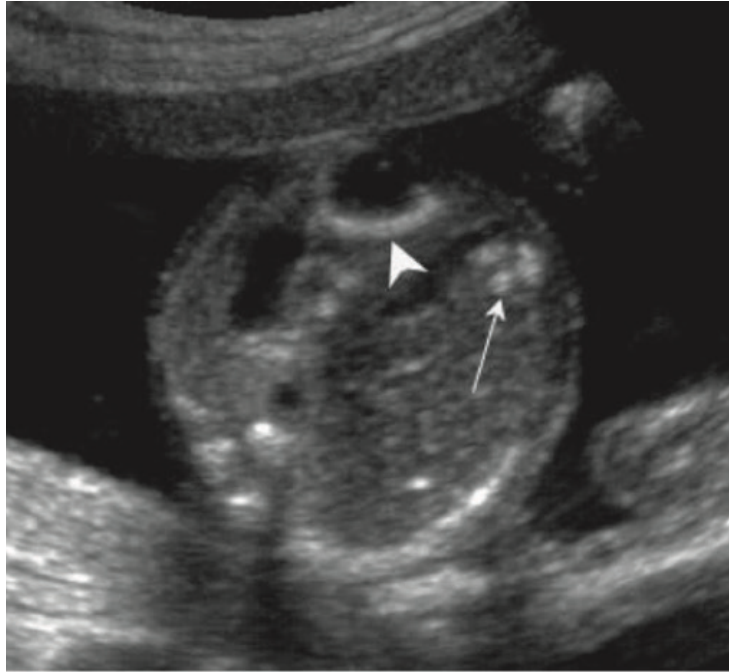


**Abbildung 14: Frühgeborenes (26+2) mit ausgeprägter Mekoniumtransportstörung (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

Überdies können auch PatientInnen mit einer Mukoviszidose (zystische Fibrose (ZF)) bereits in ihren frühen Lebenstagen durch eine Mekoniumobstruktion auffällig werden. (26,27)

Im Gegensatz zu der Mekoniumobstruktion der Frühgeborenen, werden die PatientInnen mit einer Mukoviszidose jedoch meist termingerecht geboren. Die Mukoviszidose bezeichnet eine autosomal-rezessiv vererbte Erkrankung der exokrinen Drüsen. Betroffen sind vor allem die Bronchien und der Verdauungstrakt. Die Inzidenz der Erkrankung liegt im deutschsprachigen Raum in etwa bei 1:2000 Lebendgeborenen. Die als Ursache zu Grunde liegende Mutation des CFTR-Gens ist auf dem langen Arm des Chromosoms 7 zu finden. Als oftmals erste klinische Manifestation der Mukoviszidose wird ein Mekoniumileus in 9 – 33% durch die genetisch bedingte Erkrankung ausgelöst. Es kommt dabei durch sehr zähes und kleisterartiges Mekonium zu einer Obstruktion des zumeist terminalen Ileums. Die vom physiologischen Mekonium abweichende Konsistenz mit einem geringeren Wasser- und Kohlehydratgehalt, weniger Pankreasenzymen und erhöhtem Gehalt an Eiweiß lässt sich durch die zusätzliche exokrine Pankreasinsuffizienz, sowie einer Insuffizienz der Magen- und Zwölffingerdarmsekretion erklären. Der sich daraus entwickelnde Ileus kann pränatal oder postnatal auftreten und führt in etwa 10% der Fälle bereits im Mutterleib zu einer Perforation des Dünndarmes mit daraus zumeist resultierender steriler Mekoniumperitonitis.

Pränatal zeigt sich sonografisch im Falle eines Mekoniumileus ein hyperechogener Inhalt im Dünndarm mit Erweiterung des betroffenen und des proximal davon gelegenen Darmabschnittes. Im Falle einer Perforation und der konsekutiven Mekoniumperitonitis können sich abhängig von der Verlaufsform (generalisiert, fibroadhäsiv, zystisch) unterschiedliche sonografische Zeichen ergeben. Die generalisierte Form kennzeichnet sich vor allem durch die hyperechogenen Darmschlingen und die Verdickung des Peritoneums mit Kalkablagerungen aus, während bei der fibroadhäsiven Form die Kalkablagerungen zumeist fehlen. Hierbei kommt es zu diffusen Verwachsungen der Darmschlingen, welche sich dilatiert und fixiert zeigen können. Die häufigste Form stellt jedoch die zystische Verlaufsform dar. Sonografisch zeigen sich neben Verwachsungen und Kalkablagerungen pseudozystische Strukturen (Mekoniumpseudozyste) rund um die Perforationsstelle, die durch zentrale echoarme Strukturen mit echoreichen Strukturen um diese herum gekennzeichnet sind (Abbildung 15). (28)



**Abbildung 15: Mekoniumpseudozyste mit Kalkablagerung, übernommen aus (29)**

Generell führt eine Mekoniumobstruktion im Falle eines unkomplizierten Ileus nach 2 - 3 Tagen postpartal bei fehlendem Mekoniumabgang klinisch zu einer progredienten Blähung des Abdomens (Abbildung 16) mit galligem Erbrechen. Differentialdiagnostisch muss z.B. auch an eine Dünndarmatresie (Abbildung 17) oder Malrotation mit Volvulus gedacht werden. Der komplizierte Ileus zeichnet sich hingegen durch eine entwickelnde Darmnekrose bis hin zu Perforation mit Peritonitis aus und führt rasch zu klinischen Symptomen einer Peritonitis und Sepsis mit den entsprechenden daraus folgenden Konsequenzen. Zusätzlich kommt es aufgrund des aufgeblähten Abdomens dabei oft zu einer respiratorischen Insuffizienz.



**Abbildung 16: Frühgeborenes (ELBW) mit massiv aufgeblähtem Abdomen bei Mekoniumobstruktion, (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**



**Abbildung 17: Reifgeborenes mit Dünndarmatresie - Typ IIIb "Apple Peel Syndrom" (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

Postnatal zeigen sich im Abdomenleerröntgen vor allem dilatierte Dünndarmschlingen, eventuell „kleinblasige“ Verdichtungen durch die mekoniumgefüllten Dünndarmabschnitte, sowie Kalkablagerungen bis hin zu Dünndarmspiegeln und freier

Luft bei kompliziertem Mekoniumileus. Bei bereits gestellter Diagnose einer Mukoviszidose oder einer entsprechenden Anamnese wie beispielsweise einer ZF in der Familie muss in jedem Fall an einen Mekoniumileus gedacht werden.

Primär kann bei einer Mekoniumobstruktion, bei entsprechend gutem Allgemeinzustand des Kindes, mittels einer Kontrastmittelgabe (Gastrografin) einerseits eine bessere Darstellung erreicht und andererseits der Versuch des Abführens des Mekoniums durchgeführt werden. Sollte dies nicht gelingen bzw. ein komplizierter Mekoniumileus vorliegen, ist die operative Therapie zur Wiederherstellung einer durchgängigen Darmpassage mit wiederum einer vom Ausmaß der Darmschädigung und dem allgemeinen Zustandsbild des Kindes abhängigen protektiven Stomaanlage indiziert. Hierfür wurden in der Literatur unterschiedliche Stomietechniken beschrieben (Abbildung 18).

In der von Mikulicz (1903) erstmals beschriebenen doppelläufigen Technik werden die Hinterwände der beiden ausgeleiteten Darmschenkel miteinander vernäht. In der Technik von Santulli und Blanc wird im Gegensatz dazu lediglich der proximale Schenkel, der mit dem distalen Schenkels End-zu-Seit anastomosiert wird, ausgeleitet, während in der Technik von Bishop-Koop der distale Schenkel ausgeleitet und mit dem proximalen Schenkel End-zu-Seit anastomosiert wird. Alle drei Varianten erlauben eine postoperative Spülung des gegebenenfalls noch mekoniumbeinhaltenden Darmes. In den beiden zuletzt genannten Techniken kann zusätzlich bereits Stuhl über die bestehende Verbindung der beiden Darmschenkel übertreten, wenn der Transportweg wieder frei ist. Eine weitere Technik beschreibt die „Tube“ Enterostomie, wobei hierbei die Darmschlinge intraperitoneal an der Bauchdecke fixiert und ein Katheter zur Spülung in den durch Mekonium verlegten Darmabschnitt eingelegt wird. (17,30–35) Letztendlich bleibt die Wahl der Stomietechnik jedoch dem behandelnden Chirurgen überlassen und entspricht meist dem hausinternen Standard.

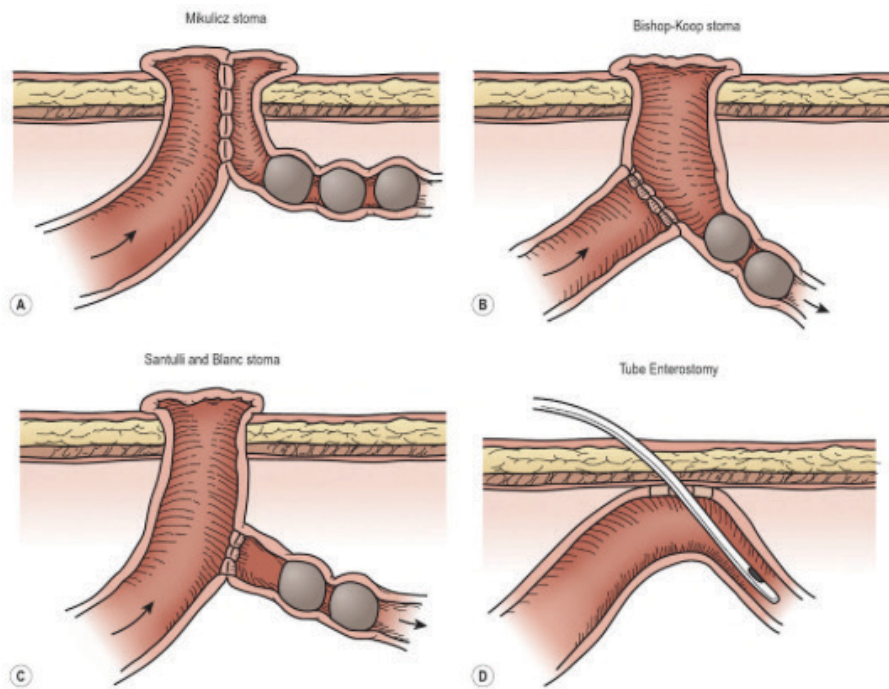


Abbildung 18: Operative Möglichkeiten zur Behandlung eines Mekoniumileus, übernommen aus (35)

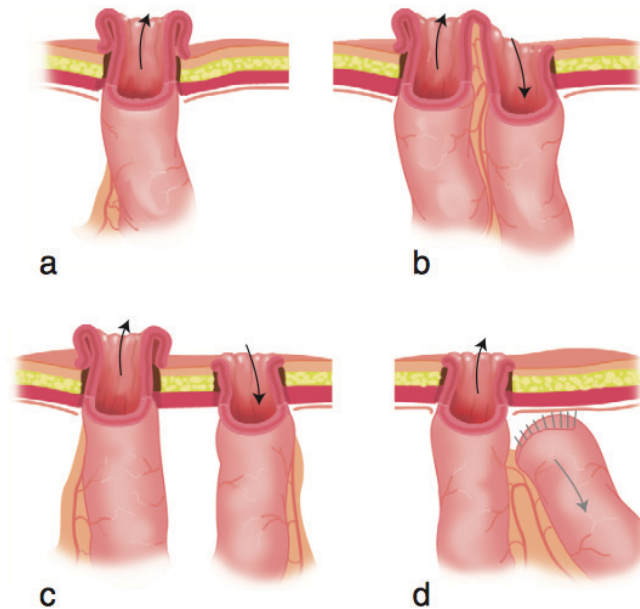
### 1.2.5 Small left colon Syndrom

Erstmals durch Davis et al. im Jahre 1974 beschrieben, handelt es sich hierbei um eine funktionelle Engstellung des deszendierenden Kolons, die durch eine Hypomotilität hervorgerufen wird und zu einem Passagehindernis führt. Die Ätiologie ist weitgehend noch ungeklärt. Ein gehäuftes Auftreten wird allerdings bei Neugeborenen diabetischer Mütter beobachtet. Klinisch werden die PatientInnen um den 2. – 3. Lebenstag mit ausbleibendem Mekoniumabgang und den weiteren klinischen Zeichen eines Ileus auffällig. Röntgenologisch zeigen sich dilatierte Dünndarmschlingen, wobei Dilatationen auch im Bereich des ascendierenden und querverlaufenden Kolons nachweisbar sind. Mittels Gastrografineinläufen kann einerseits eine bessere röntgenologische Darstellung und andererseits therapeutisch ein Lösen der Obstruktion erreicht werden. Bei Auftreten eines komplizierten Ileus entsprechen die weiteren chirurgischen Therapiemöglichkeiten den unter dem Kapitel Mekoniumobstruktion beschriebenen Interventionsverfahren. (31,33,36–38)

### 1.3 Ileostomietechniken

Wie in der Einleitung bereits beschrieben muss zwischen einer doppelläufigen Stomaanlage mit zwei Öffnungen und einer endständigen Stomaanlage mit einer Öffnung

unterschieden werden (Abbildung 19a). Bei einer doppelläufigen Stomie handelt es sich hauptsächlich um ein temporäres Stoma. Die Stomaschenkel können dabei durch separate Inzisionen (Abbildung 20) oder innerhalb der Laparotomiewunde (Abbildung 21) angelegt werden.



**Abbildung 19: Ileostomiearten; (a) endständig, (b) doppelläufig „loop“-förmig, (c) doppelläufig getrennt "split", (d) endständig nach Hartmann, übernommen aus (39)**



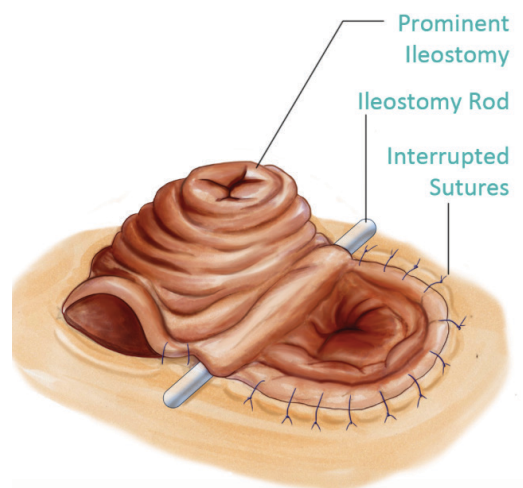
**Abbildung 20: Doppelläufige Ileostomianlage mit getrennter Ausleitung der Schenkel durch separate Inzisionen (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**



**Abbildung 21: Doppelläufige Ileostomieanlage mit getrennter Ausleitung der Schenkel durch die Laparotomiewunde (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

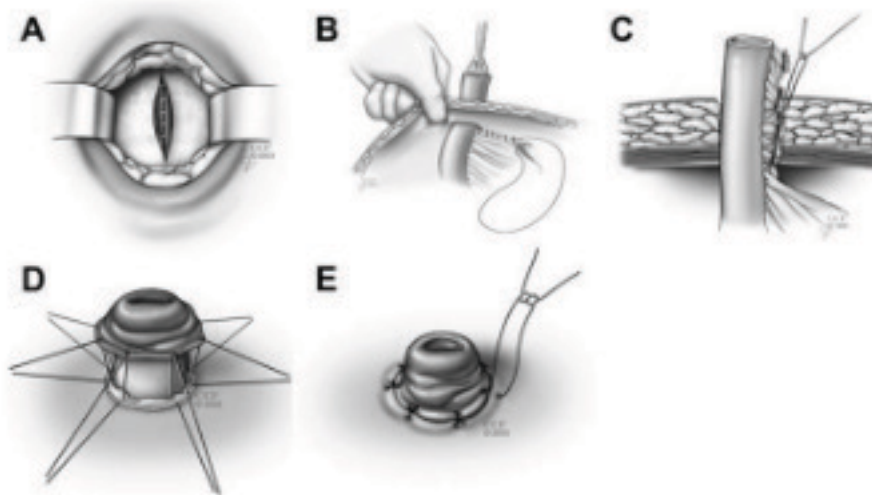
### **1.3.1 Doppelläufige Ileostomie**

Im Falle einer doppelläufigen Stomaanlage wird eine proximal des zu entlastenden Bereiches gelegene vitale Darmschlinge zusammen mit der distalen Darmschlinge vor die Bauchdecke verlagert. Abhängig von der Technik können die Darmenden getrennt (Abbildung 19c, 20 und 21) oder „loop“-förmig (Abbildung 19b) ausgeleitet werden, wobei bei einer „Loop“-Ileostomie auch ein sogenannter Reiter bei Bedarf untergeschoben werden kann, um ein Zurückgleiten der Darmschlingen zu verhindern (Abbildung 22). Ähnlich zum untergeschobenen Reiter fungiert auch die Anlage nach Nixon, wobei zwischen den beiden Stomaschenkeln eine trapezförmige Hautbrücke als Reiter belassen wird. (1,2,41)



**Abbildung 22: "Loop" Ileostomie mit Reiter, übernommen aus (42)**

Bei einer doppelläufigen Ileostomie bestehen also zwei Darmöffnungen. Man unterscheidet dabei einen oralen und einen aboralen Schenkel. Während der orale Schenkel als Stuhlausleitung fungiert, wird der aborale Schenkel von der physiologischen Passage ausgeschaltet. Weiters gilt es, bei Schaffung eines Ileostomas darauf zu achten, den oralen Schenkel auf Grund des aggressiven Milieus des Stuhls der Haut gegenüber „nippelförmig“ anzulegen (Abbildung 23). Trotz Ausschalten des aboralen Schenkels von der physiologischen Darmpassage kann es zur Ausscheidung von Schleim und auch kleinen Stuhlmengen durch abgestoßene Zellen durch die Darmschleimhaut kommen. Als Vorteile einer „loop“-förmigen doppelläufigen Ileostomie sind die einfache Rückverlagerung als auch der Verbleib meist nur einer Narbe nach Rückverlagerung zu nennen. (1,2,43) Nachteilig an der „loop“-förmigen doppelläufigen Ileostomie ist die, aufgrund der direkten Lagebeziehung der beiden Schenkel, nicht hundertprozentige Ausschaltung des aboralen Darmabschnittes. Hierbei stellt die doppelläufig getrennt angelegte „Split“-Ileostomie einen Vorteil dar. Hierbei wird eine variabel lange Hautbrücke zwischen den beiden Ileostomieschenkeln belassen, die im Regelfall eine getrennte Versorgung des proximalen Ileostomas zulässt. (1,2,43,44)



**Abbildung 23: Anlage einer endständigen Ileostomie, übernommen aus (41)**

### **1.3.2 Endständige Ileostomie**

Bei einer endständigen Ileostomie besteht im Gegensatz zur doppelläufigen Ileostomie nur eine Darmöffnung (Abbildung 19a). Der auszuleitende (zumeist orale) Schenkel wird hierbei „nippelförmig“ ausgeleitet, während der distale Schenkel blind verschlossen oder auch zur Gänze entfernt wird. Im Spezialfall kann, wie oben erwähnt, der distale zum proximalen Schenkel nach Santulli und Blanc auch End-zu Seit anastomosiert werden (Abbildung 18c), was bei einer Bishop-Koop Ileostomie in umgekehrter Weise durchgeführt wird (Abbildung 18b).

## **1.4 Stoma assoziierte Komplikationen**

Zusätzlich zu speziell auf die Stomaanlage zurückzuführenden Komplikationen kann es wie bei jeder Operation zu intraoperativen, wie z.B. Verletzungen von umliegenden Organen, oder postoperativen Komplikationen, wie z.B. Nachblutungen, Ödemen der Darmwand, Durchblutungsstörungen oder Infektionen, kommen.

In Bezug auf das Auftreten stoma-spezifischer Komplikationen kann man zwischen Früh- und Spätkomplikationen unterscheiden. Zu den häufigsten Frühkomplikationen zählen beispielsweise die Stomaretraktion, Hautirritationen, die Stomastenose und die Stomanekrose. Im Gegensatz dazu können als Spätkomplikationen vor allem ein Stomaprolaps oder eine parastomale Hernie beobachtet werden. (2)

## 1.4.1 Frühkomplikationen

### 1.4.1.1 Retraktion

Bei einer Stomaretraktion kommt es zu einem Zurückziehen des Stomaschenkels in die Peritonealhöhle. Der betroffene Stomaschenkel liegt nun unter dem Hautniveau und bildet eine trichterförmige Einziehung (Abbildung 24). Das Auftreten einer Retraktion wird oft in Folge einer Nekrose beschrieben. Weiters kann eine unzureichende Fixierung des Darmes an der Bauchdecke oder ein, bei unzureichender Mobilisierung des restlichen Darmanteiles, unter Spannung angelegtes Stoma dazu führen. Bei sehr weicher Bauchdecke besteht ebenso die Gefahr der Retraktion durch den fehlenden Halt des Stomas.

Bei starker Ausprägung der Retraktion und somit bestehender Schwierigkeit des Stuhlabflusses und Versorgung des Stomas muss eine Neuanlage erfolgen. Konservativ kann mittels eines konvexen oder sehr flexiblen Versorgungssystems sowie einer Zuhilfenahme von Hautschutzringen oder einer Hautschutzpaste die Versorgung und die Dichtigkeit des Systems vor operativer Neuanlage versucht werden. (1,2,45,46)



**Abbildung 24: Frühgeborenes mit einer Stomaretraktion des proximalen Ileostomieschenkels (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

### 1.4.1.2 Hautirritationen und Hautmazerationen

Ursachen für peri- oder parastomale Hautirritationen und -mazerationen liegen einerseits in der mechanischen Reizung, die durch die klebenden Versorgungsbeutel mit einem

gegebenenfalls zu häufigen Wechsel bei Undichtigkeiten der Beutelversorgung gegeben sind, sowie andererseits in einer nicht ausreichenden Pflege der umliegenden Haut. Es kann dabei lediglich zu einer Rötung bis hin zu einem Untergang der obersten Hautschicht mit resultierender Wundfläche kommen, die starke Schmerzen oder eine Entzündung hervorrufen kann. Bei Beachtung der womöglich auslösenden Faktoren und Verbesserung der Versorgung bilden sich Hautirritationen und Hautmazerationen im Regelfall zurück. Gegebenenfalls können Hautirritationen bzw. Hautmazerationen auch auf eine chemische und mechanische Reizung zurückgeführt werden, was durch ein sogenanntes „High output“-Stoma bedingt sein kann, wobei es durch die Stomieanlage in einem hohem Dünndarmabschnitt zu einem Verlust von hautreizenden Verdauungsenzymen und hohen Mengen an Stuhlflüssigkeit, welche die Stomieversorgung wiederum beeinträchtigt, kommt. (1,2,45,46)

#### **1.4.1.3 Stenose**

Eine Stomastenose beschreibt eine Verengung der Stomaöffnung mit klinisch auffallenden bleistiftförmigen Stuhlgängen zu der es aus verschiedenen Gründen kommen kann. Einerseits kann die Bauchdeckenöffnung zur Ausleitung der Stomaschenkel zu klein angelegt oder durch rezidivierende Hautentzündungen mit narbiger Abheilung rund um die Stomie hervorgerufen worden sein und andererseits durch den Eingriff entstandene Adhäsionen intraabdominell zu einer Stenose bzw. Striktur des Stomas geführt haben. Therapeutisch wird hier zumeist operativ vorgegangen und die Stomie entweder neu angelegt oder wenn es der Zustand des Kindes zulässt, die Stomie vorzeitig rückverlagert. (1,2,45,46)

#### **1.4.1.4 Nekrose**

Eine Stomanekrose kann aufgrund von Durchblutungsstörungen des Stomaschenkels, einer zu eng angelegten Faszienlücke mit Kompression der mesenterialen Gefäße, durch die Anlage des Stomaschenkels unter Spannung oder auch durch kontinuierlichen Druck von außen entstehen. Klinisch zeigt sich die abgestorbene Schleimhaut mit graublau/weißlichen (Abbildung 25) bis hin zu schwarzen Farbveränderungen. Eine konservative Therapie kann bei rein oberflächlichen Nekrosen angestrebt werden. Sollte die Ausdehnung allerdings an Größe zunehmen und mitunter die intraabdominellen Abschnitte des Stomaschenkels, mit

der Gefahr eines Abrisses und der sich daraus möglicherweise entwickelnden Peritonitis, betreffen, so ist eine Relaparotomie mit erneuter Anlage des Stomas indiziert. (1,2,45,46)



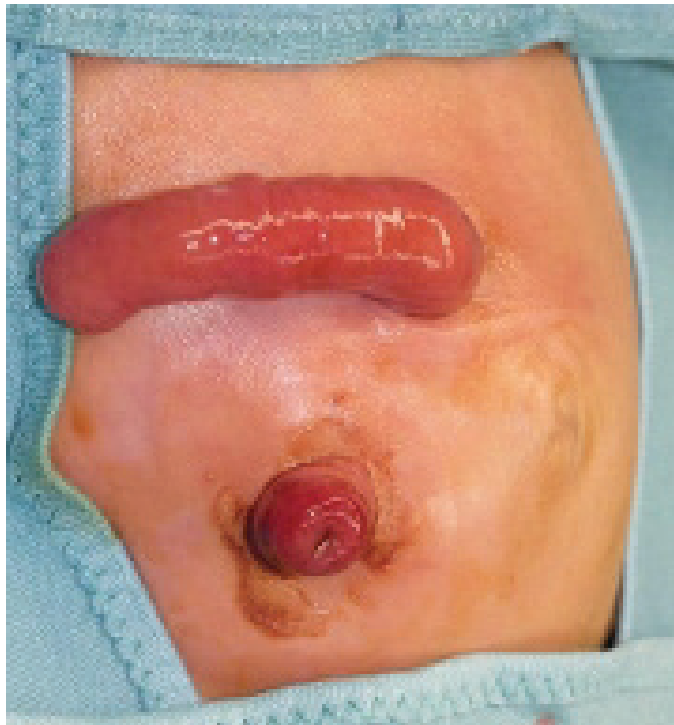
**Abbildung 25: Stomanekrose des proximalen Schenkels ca. 2 Wochen postoperativ (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

## **1.4.2 Spätkomplikationen**

### **1.4.2.1 Prolaps**

Unter einem Stomaprolaps wird das „Vorfallen“ des ausgeleiteten Darmabschnittes von mehr als 3 cm über dem Hautniveau bezeichnet (Abbildung 26). Zu den möglichen Ursachen zählen eine beispielsweise mangelnde Fixierung des Darms an die Bauchdecke, ein erhöhter Bauchinnendruck (z.B. durch Schreien oder vermehrtes Bauchpressen) oder eine zu groß angelegte Öffnung für die Ausleitung des Stomaschenkels.

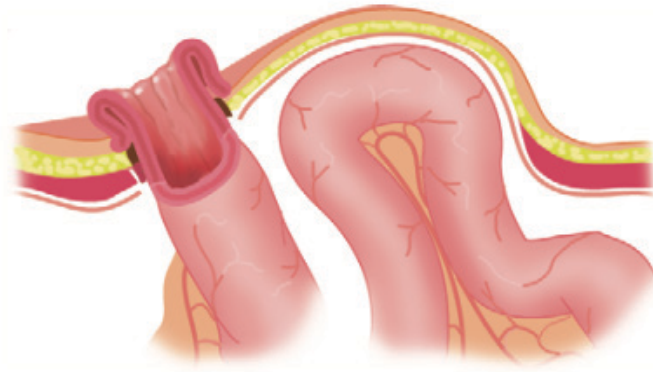
Abhängig von der Ausdehnung des Prolapses kann eine konservative oder chirurgische Therapie erfolgen. Konservativ wird versucht, den Darmabschnitt möglichst vorsichtig wieder in den Bauchraum zu reponieren. Allerdings besteht dabei die Gefahr den Darm zu verletzen oder zu blockieren. Bei großer Ausdehnung und der damit verbundenen mangelnden Versorgungsmöglichkeit sowie der Gefahr einer Inkarzeration des prolabierte Darmabschnittes, erfolgt eine Relaparotomie mit erneuter Fixierung des betroffenen Stomaschenkels oder eine zeitgleiche vorzeitige Stomierückverlagerung, wenn dies der Gesundheitszustand des Kindes zulässt. (1,2,45,46)



**Abbildung 26: Massiv ausgeprägter Stomaprolaps (zur Verfügung gestellt von der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie)**

### **1.4.3 Parastomale Hernie**

Hier kommt es zu einer Hernie seitlich der Stomaschenkel (Abbildung 27). Die häufigste Ursache liegt in einer zu groß angelegten Öffnung für die Ausleitung der Stomaschenkel. Zusätzlich können eine Bindegewebsschwäche, ein erhöhter intraabdomineller Druck oder eine vermehrte Gewichtszunahme der Auslöser sein. Die Gefahr der parastomalen Hernie liegt in der Möglichkeit einer Inkarzeration von Darmschlingen. Zur konservativen Therapie gehört beispielsweise die Anlage einer Bauchbinde. Bei sehr ausgeprägter Hernie oder Auftreten einer Inkarzeration ist die operative Therapie mit dem Verschluss der Hernie erforderlich. Die Stomaschenkel können dabei an ihrem ursprünglichen Ort belassen, durch eine neue Inzision ausgeleitet oder zum selben Zeitpunkt gegebenenfalls rückverlagert werden. (1,2,45,46)



**Abbildung 27: Parastomale Hernie, übernommen aus (39)**

#### **1.4.4 Einheilungsstörungen**

Betrifft die Einheilungsstörung der Stomie nur eine kleine lokalisierte Stelle spricht man von einer Nahtdehiszenz. Es kann allerdings auch zu einer komplett ausbleibenden Einheilung des Stomas in die Bauchdecke kommen. Zu den häufigsten Ursachen zählen die Keimbesiedelung der Wunde, eine unzureichende Durchblutung des Gewebes oder auch eine Allergie gegen das Nahtmaterial. Bei kompletter Einheilungsstörung ist zumeist eine Korrektur mit Neuanlage der Stomie notwendig. (1,2,45,46)

## 2 PatientInnen und Methoden

Die retrospektive Studie wurde an der klinischen Abteilung für Kinder- und Jugendchirurgie der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendchirurgie der Medizinischen Universität Graz durchgeführt. Für die Durchführung dieser Studie wurde ein positives Votum der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz eingeholt (EK-Nummer 29-108 ex 16/17).

Mit Hilfe von vorbestimmten ICD10 Codes wurde aus dem klinischen Datensystem MEDOCS eine PatientInnenliste erstellt, welche eine Kohorte von 106 PatientInnen, bei denen im Zeitraum zwischen 2005 und 2015 eine Ileostomie angelegt wurde, lieferte.

An Hand dieser Liste konnten im Weiteren die benötigten Daten bzw. Parameter aus der PatientInnenhistorie erhoben werden. Es wurde hierbei nach 8 Hauptzielgrößen, wie z.B. Indikation zur Ileostomieanlage, dem Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage, sowie die Ileostomieanlagetechnik und 3 Nebenzielgrößen, wie z.B. Begleiterkrankungen recherchiert (Tabelle 1).

### Erhobene Parameter

#### Hauptzielgrößen

- Indikation zur Ileostomieanlage
- Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage
- Alter zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage
- Doppelläufige Ileostomieanlagetechnik (innerhalb der Laparotomiewunde vs. Anlage durch separate Inzisionen)
- Ileostomie-assoziierte Komplikationen nach Ileostomieanlage
- Zeitpunkt der Ileostomierückverlagerung (akut vs. elektiv)
- Alter zum Zeitpunkt der Ileostomierückverlagerung
- Outcome nach Ileostomierückverlagerung

#### Nebenzielgrößen

- Gestationsalter
- Geschlecht
- Begleiterkrankungen

**Tabelle 1: Erhobene Parameter für die Auswertung**

Diese wurden wiederum mittels einer individuell angelegten Excel Tabelle unterteilt, um einen möglichst übersichtlichen Datensatz zu erhalten.

Die statistische Analyse und Darstellung der Daten erfolgte hauptsächlich anhand des Statistikprogramms SPSS 22.0. Nach einer umfangreichen deskriptiv statistischen Auswertung wurden für spezifische Fragestellungen statistische Tests wie der Qui-Quadrat Test, sowie der Fisher-Exact Test für nominal- und intervallskalierte Daten verwendet. Intervallskalierte Daten wurden mittels T-Test und Mann-Whitney-U-Test analysiert. Für die Analyse und Signifikanz wurde ein p-Wert unter 0,05 definiert.

Primär wurden jene Kinder, die im Laufe ihres ersten Lebensjahres eine Ileostomie an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendchirurgie in Graz erhalten haben (106 PatientInnen), in die Studie eingeschlossen. Nach Durchsicht der Liste wurden, aufgrund der geringen Fallzahl und der sich daraus schließenden geringen Vergleichbarkeit, jene Kinder, welche keine isolierte Ileostomie (6 PatientInnen, z.B. Ileostomie mit Descendostomie), eine „Loop“ – Ileostomie (1 Patient) oder eine endständige Ileostomie (2 PatientInnen) erhalten haben, aus der Studie ausgeschlossen.

Für die statistischen Analysen konnten somit 97 PatientInnen mit einer innerhalb des ersten Lebensjahres angelegten Ileostomie, die bei allen PatientInnen als doppelläufig getrennt ausgeleitete Ileostomie angelegt wurde, herangezogen werden. Für allgemeine Hauptzielgrößen wie z.B. das Gestationsalter, das Gewicht bei Ileostomieanlage oder die Lokalisation der Ileostomieschenkel wurden die Berechnungen bei allen 97 PatientInnen durchgeführt und beschrieben.

Für die zentrale Fragestellung des Outcomes anhand des Auftretens stoma-assoziiierter Komplikationen vor und nach Ileostomierückverlagerung wurden jene PatientInnen ausgeschlossen, in denen ein Beobachtungszeitraum nicht gegeben war (2 PatientInnen - Transfer in ein anderes Krankenhaus, 6 PatientInnen, welche im weiteren Verlauf nach Ileostomieanlage aufgrund von nicht stoma-assoziierten Komplikationen und Komorbiditäten bei extremer Frühgeburtlichkeit verstarben). Somit konnten bei 89 PatientInnen stoma-assoziierte Komplikationen ausgewertet werden (Abbildung 28).

Für die Auswertung des Outcomes nach Ileostomierückverlagerung wurden wiederum jene PatientInnen ausgeschlossen, bei denen in 5 Fällen der Beobachtungszeitraum von zumindest 6 Monaten nach Ileostomierückverlagerung nicht erfüllt werden konnte, da noch keine Ileostomierückverlagerung bis zum Ende des Jahres 2015 erfolgte (n = 4) und in einem Fall es wiederum ein Monat nach der Ileostomierückverlagerung zu einem nicht stoma-assoziierten tödlichen Verlauf kam (Abbildung 28).

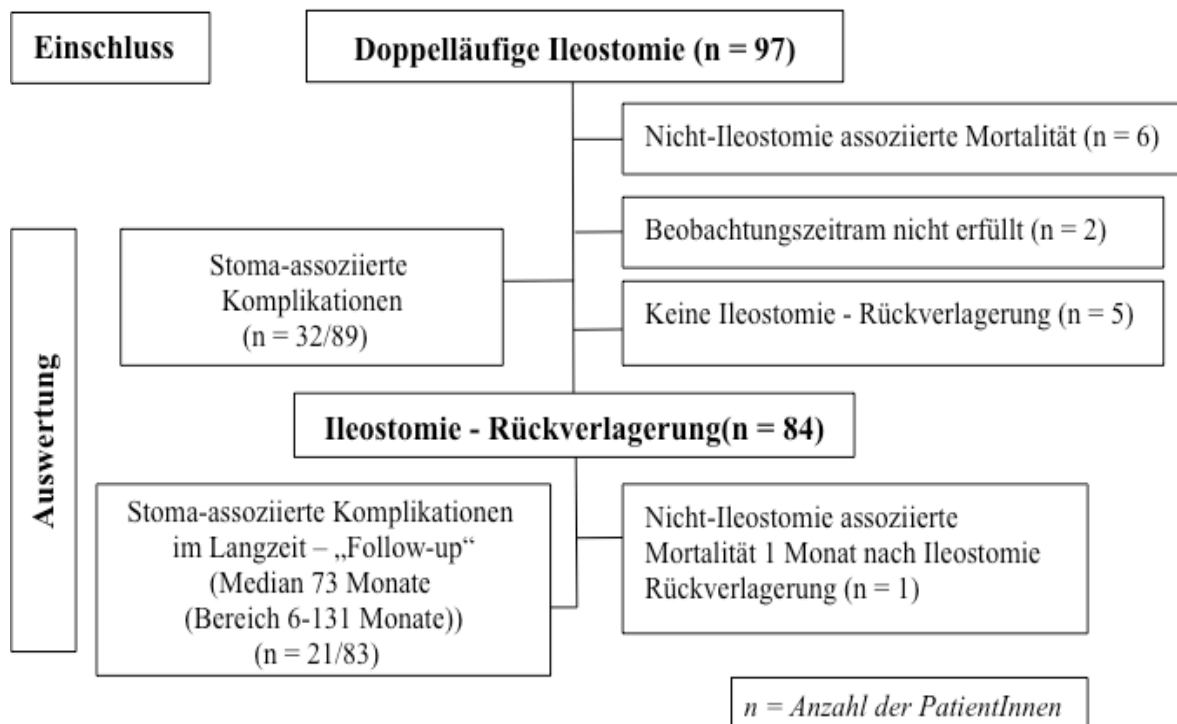


Abbildung 28: PatientInnengut für die einzelnen Auswertungen

### 3 Ergebnisse – Resultate

#### 3.1 Gestationsalter und Geschlecht

Wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, wurden für die allgemeinen Hauptzielgrößen 97 PatientInnen, bei denen am Universitätsklinikum für Kinder- und Jugendchirurgie innerhalb des ersten Lebensjahres eine Ileostomie angelegt wurde, eingeschlossen und ausgewertet. Darunter fanden sich 54 Jungen (55,7%) und 43 Mädchen (44,3%) mit einem Verhältnis von Jungen zu Mädchen von 1,26:1 (Abbildung 29).

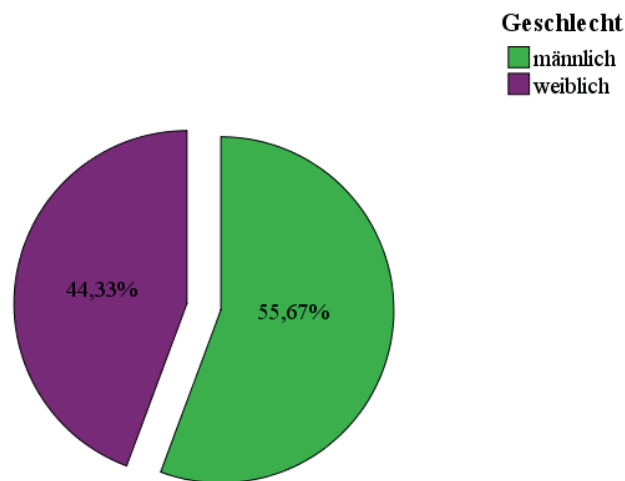
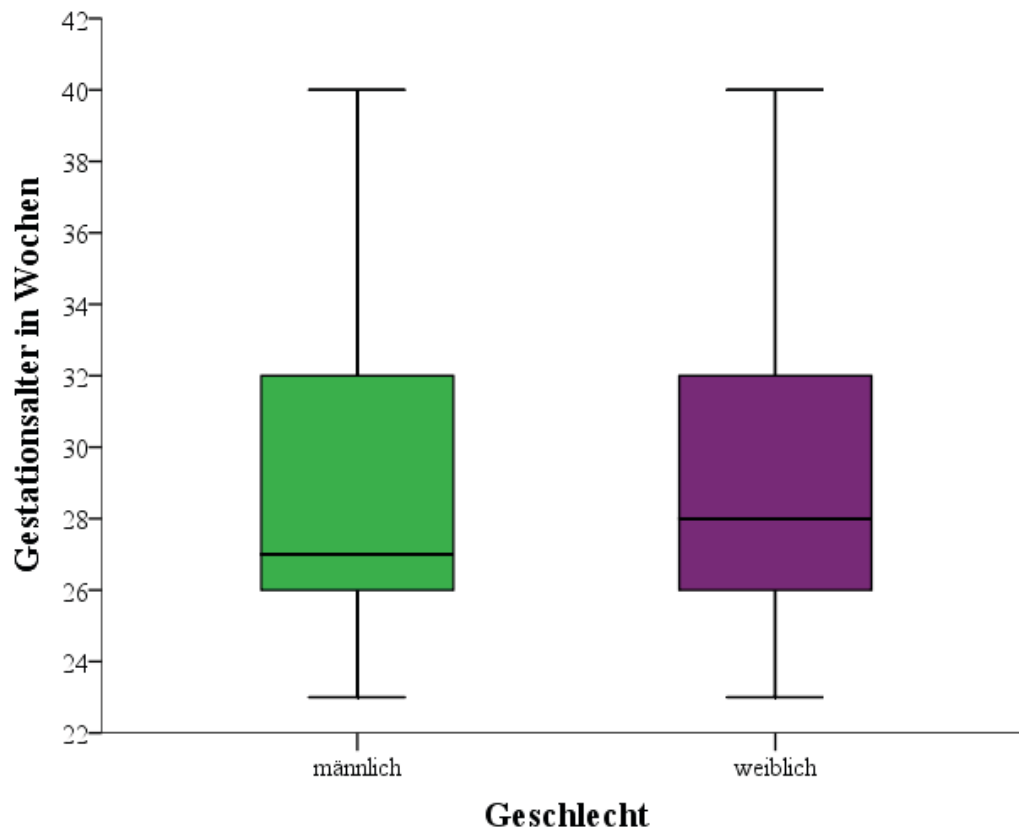


Abbildung 29: Geschlechterverteilung in der Gesamtkohorte

Das Gestationsalter konnte bei allen 97 PatientInnen erfasst werden und zeigte eine Schwangerschaftsdauer zwischen 23 und 40 Wochen bei einem Median von 28 Wochen. Geschlechterspezifisch zeigte sich im Median nur eine geringe Abweichung. Er lag bei den Mädchen bei 27 Wochen und bei den Jungen bei 28 Wochen (Abbildung 30).



**Abbildung 30: Geschlechterspezifisches Gestationsalter**

Eine Einteilung nach der Häufigkeit des Gestationsalters ergab einen Gipfel im Bereich der 26. Schwangerschaftswoche mit 19,6% aller PatientInnen, bei denen später eine Ileostomie angelegt wurde (Abbildung 31).



**Abbildung 31: Verteilung des Gestationsalters in der Gesamtkohorte**

Anhand des evaluierten Gestationsalters konnte innerhalb des PatientInnenguts eine weitere Unterteilung in Frühgeborene und zum Termin geborene PatientInnen erfolgen. Die Grenze wurde hierfür bei der Schwangerschaftswoche 37 + 0 gesetzt. Unter den 97 PatientInnen wurde demnach der Großteil mit 82 PatientInnen (84,5%) der Gruppe den Frühgeborenen zugeordnet. Das Verhältnis zwischen Jungen und Mädchen lag unter den Frühgeborenen bei 1:1,16.

Unter den Frühgeborenen wurde auch das Geburtsgewicht ermittelt, welches von 355 g bis 2700 g reichte und im Median bei 797 g lag. 56 PatientInnen (68,29%) zeigten dabei ein sehr niedriges Geburtsgewicht von unter 1000 g (ELBW).

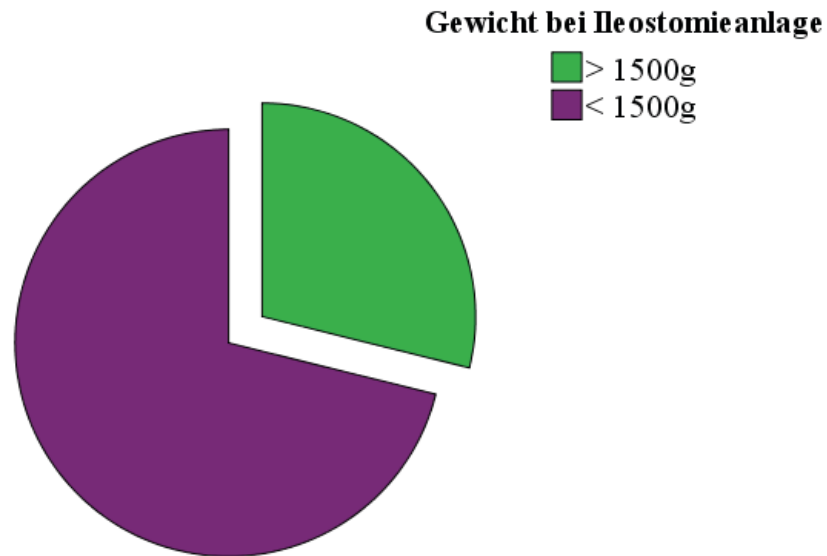
### **3.2 Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage**

Das Gewicht zum Zeitpunkt der Anlage der Ileostomie reichte in der gesamten Kohorte von 390 g – 3620 g bei einem Median von 960 g.

Die Verteilung unter den Geschlechtern lag bei den Mädchen bei einem Median von 930 g und bei den Jungen bei einem Median von 1000 g.

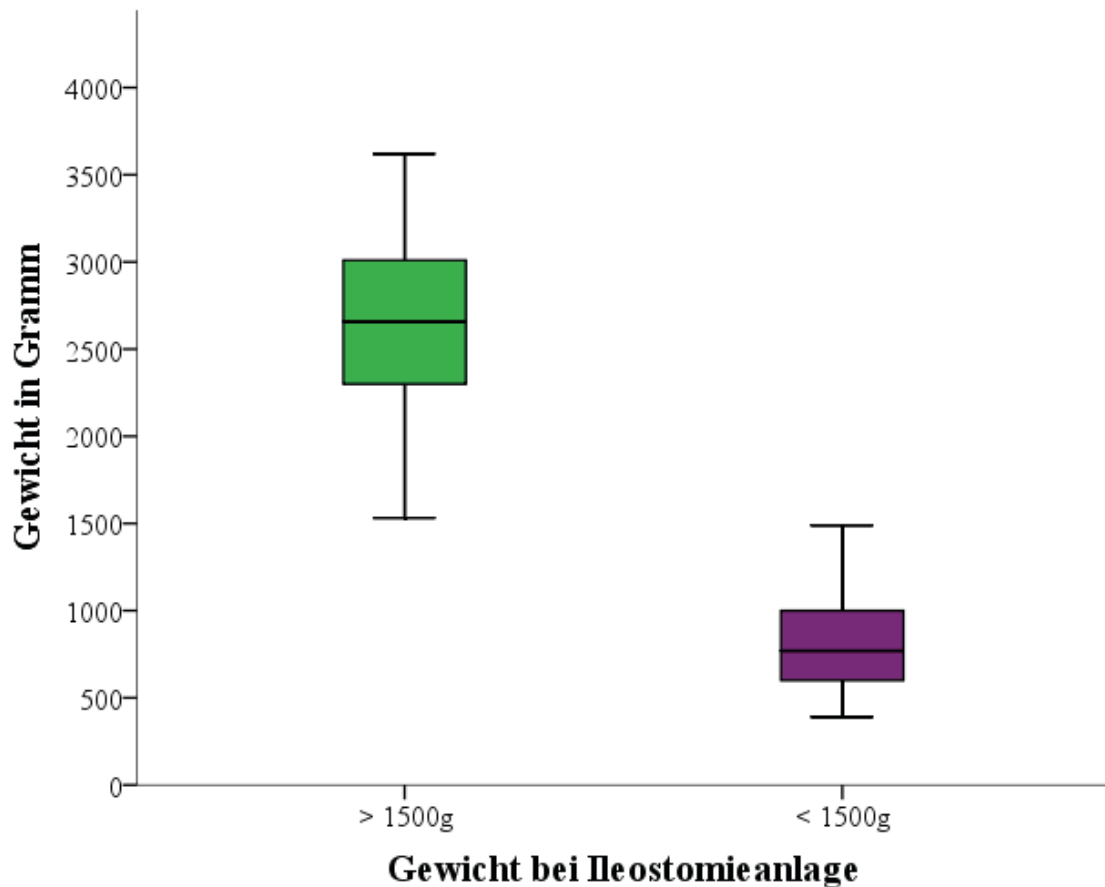
Für die genaue Fragestellung dieser Arbeit erfolgte auch für die einzelnen Auswertungen eine Unterteilung der PatientInnen nach dem Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage.

Die Grenze wurde hier bei 1500 g gesetzt, wobei ein spezielles Augenmerk auf die unter 1500 g schweren PatientInnen gelegt wurde (Abbildung 32).



**Abbildung 32: Gruppenaufteilung nach dem Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage**

Von den 97 PatientInnen hatten mit 69 Patientinnen (71,1%) weit mehr als die Hälfte zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage ein Gewicht unter 1500 g, darunter 38 Jungen und 31 Mädchen (1,23:1). Das Gewicht lag in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage bei einem Median von 770 g (Abbildung 33).



**Abbildung 33: Gruppenspezifische Gewichtsverteilung**

In der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage reichte das Gestationsalter erwartungsgemäß von der 23. bis zur 32. Schwangerschaftswoche mit einem vom Gesamtkollektiv gering abweichenden Median in der 26. Schwangerschaftswoche (Abbildung 32). Somit galten alle PatientInnen dieser Gruppe als Frühgeboren. Geschlechtsspezifisch zeigte sich hier mit einem Median von 26,8 Schwangerschaftswochen für beide Geschlechter ebenfalls nur kaum eine Abweichung zum Gesamtkollektiv.

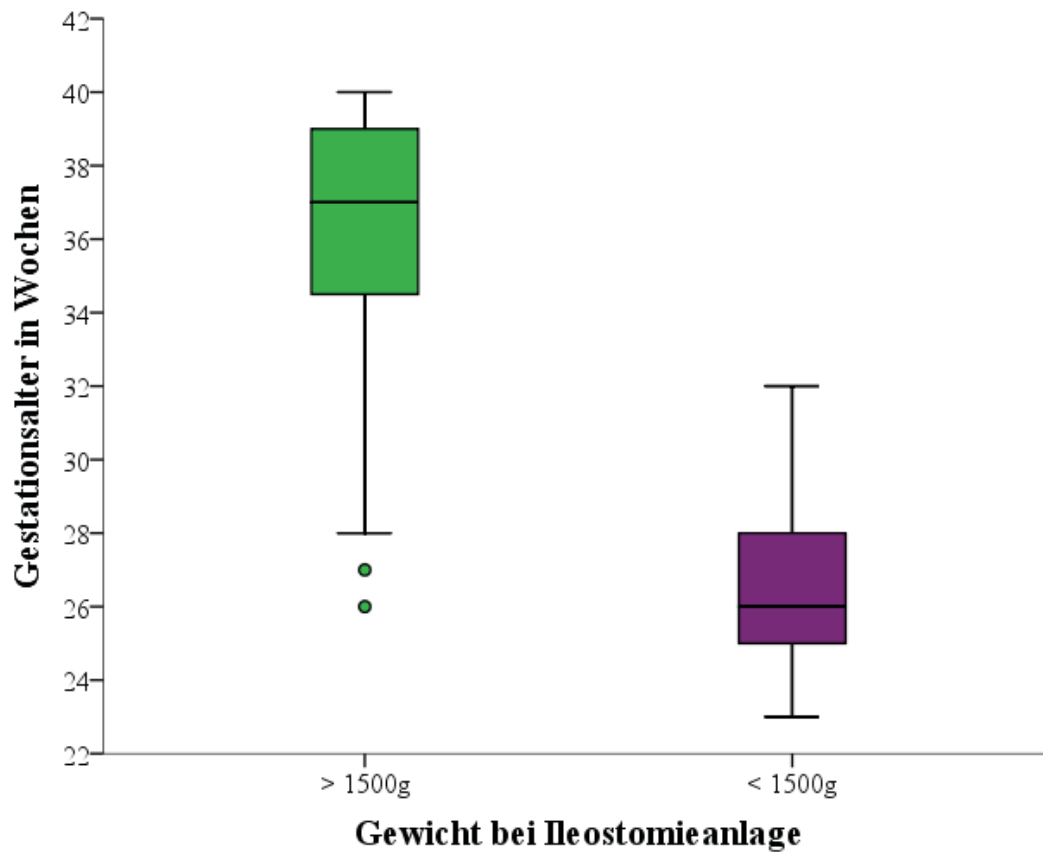
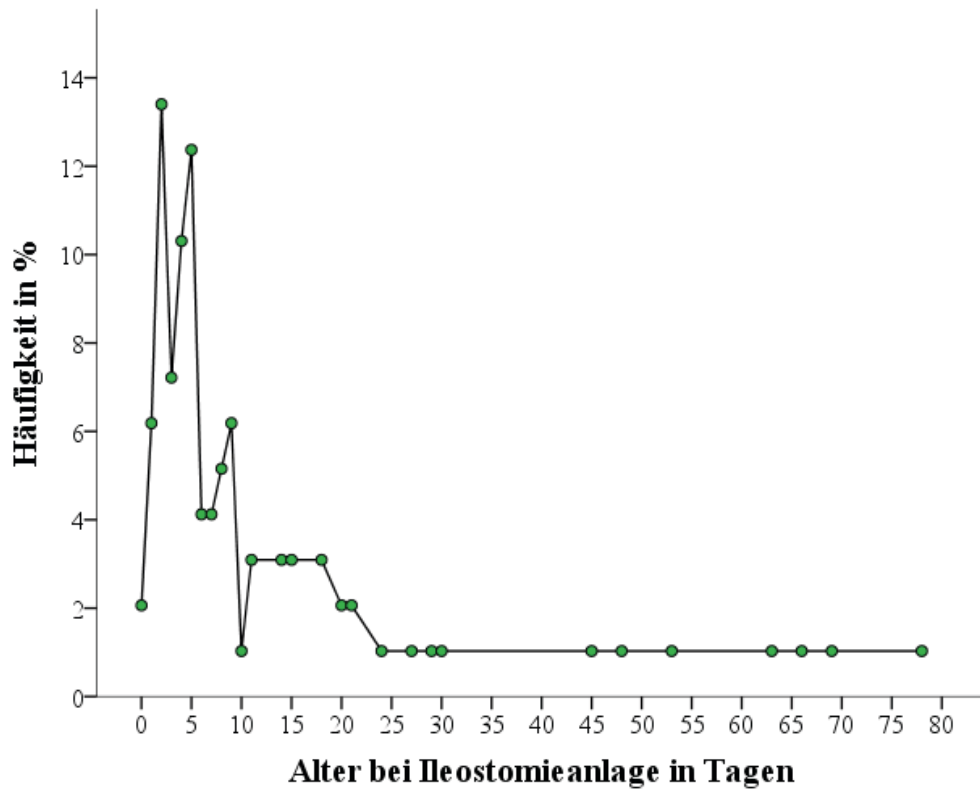


Abbildung 34: Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage bezogen auf das Gestationsalter

### 3.3 Alter bei Ileostomieanlage

Das Alter zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage variierte vom Tag der Geburt bis zum 78. Lebenstag und lag im Median bei 5 Lebenstagen. Mit 13,4% aller Fälle wurden, bezogen auf die Gesamtkohorte, die meisten Ileostomieanlagen am 2. Lebenstag durchgeführt (Abbildung 35). Geschlechterspezifisch zeigten sich hier keine Unterschiede.



**Abbildung 35: Altersverteilung zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage**

In der Gruppe der unter 1500 g schweren PatientInnen reichte das Alter bei der Ileostomieanlage bei einem Median von 6 Lebenstagen vom 1. Lebenstag bis zum 69. Lebenstag. Auf diese Gruppe berechnet wurden die meisten Ileostomien mit 15,9% aller Ileostomieanlagen am 5. Lebenstag angelegt (Abbildung 36).

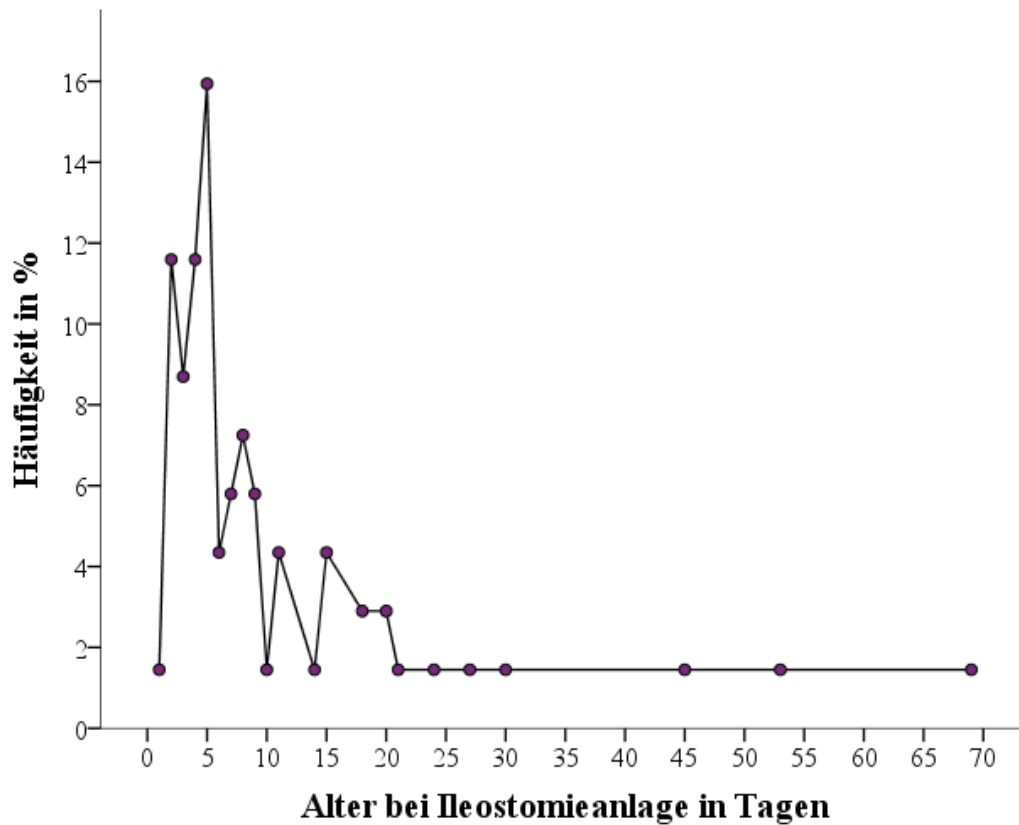


Abbildung 36: Alter zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage in der Gruppe unter 1500 g

### 3.4 Indikationen für die Operation und Ileostomieanlage

In der Analyse der Ursachen fanden sich 9 verschiedene Indikationen, welche eine Operation und Ileostomieanlage erforderten. Bezogen auf die Gesamtkohorte waren mit 39,18% die häufigsten Indikationen die Mekoniumobstruktion (in erster Linie Frühgeborene mit Mekoniumtransportstörung betreffend), gefolgt von der nekrotisierenden Enterokolitis mit 26,8% und dem Volvulus mit 14,4% aller Indikationen (Tabelle 2).

Indikationen für die Operation und Ileostomieanlage	PatientInnen -anzahl	Anteil (%)
• Mekoniumobstruktion	38	39,18
• Nekrotisierende Enterokolitis	26	26,80
• Volvulus	14	14,43
• Intestinale Perforation (1 PatientIn) oder Adhäsionsileus (6 PatientInnen) nach vorhergehenden Operationen	7	7,22
• Spontane intestinale Perforation	5	5,16
• Mekoniumileus bei zystischer Fibrose	3	3,09
• Morbus Hirschsprung	2	2,06
• Small left colon Syndrom	1	1,03
• Anorektale Fehlbildung	1	1,03
<b>Gesamt</b>	<b>97</b>	<b>100</b>

**Tabelle 2: Indikationen für die Operation und die Ileostomieanlage**

Nach Unterteilung in die Gruppe der unter 1500 g schweren PatientInnen zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage zeigte sich, dass die im GesamtpatientInnengut anführenden Indikationen wie Mekoniumobstruktion, die nekrotisierende Enterokolitis und der Volvulus auch in dieser Gruppe die häufigsten Indikationen stellten (Abbildung 37).

Vergleicht man die beiden Gruppen mit einem Gewicht bei Ileostomieanlage von über- oder unter 1500 g und setzt die Indikationen, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Gruppengrößen, in ein Verhältnis, so zeigte sich, dass vor allem die Mekoniumobstruktion ( $p = 0,023$ ) und die nekrotisierende Enterokolitis ( $p = 0,005$ ) 5 beziehungsweise 12 Mal so häufig in der Gruppe der unter 1500 g schweren PatientInnen zu finden war. Auch die spontane intestinale Perforation fand sich ausschließlich in der Gruppe der unter 1500 g schweren PatientInnen, während sich die Mekoniumobstruktion bei zystischer Fibrose oder ein Small left colon Syndrom lediglich bei PatientInnen mit einem Gewicht von über 1500 g bei Ileostomieanlage präsentierten (Tabelle 3).

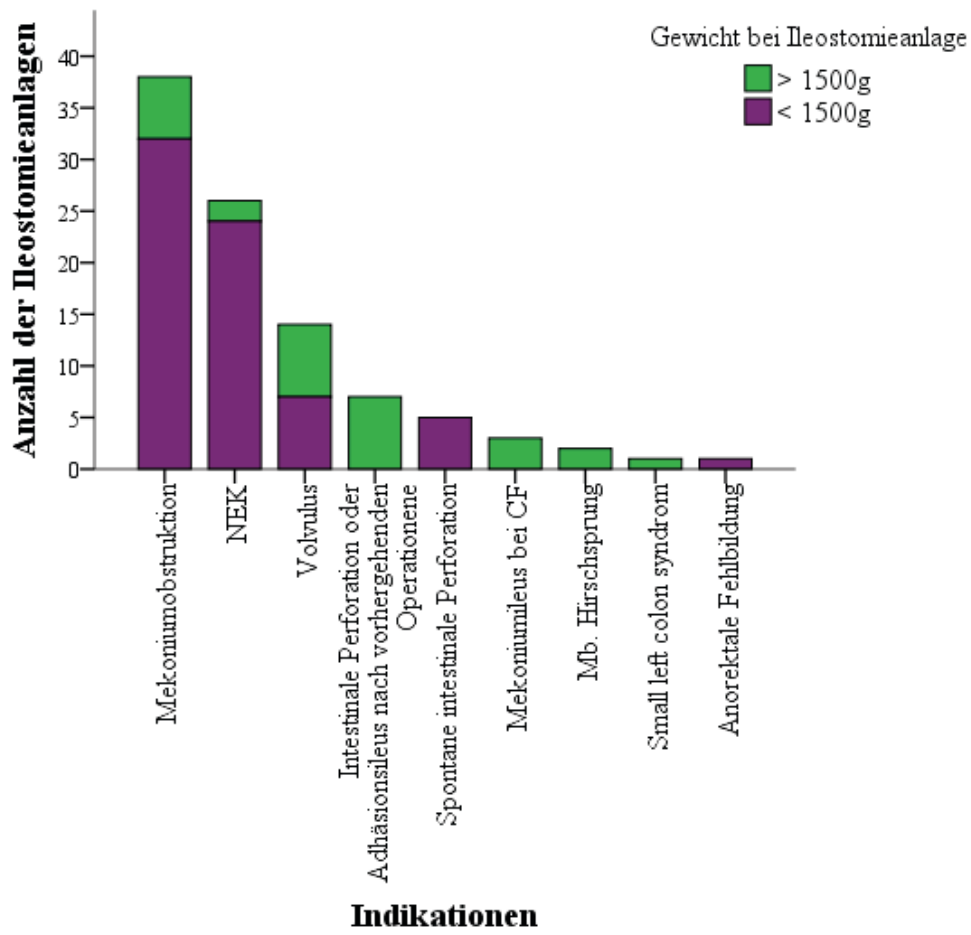


Abbildung 37: Gruppenspezifische Indikationen für die Operation und die Ileostomieanlage

<b>Indikationen für die Operation und die Ileostomieanlage</b>	<b>&lt; 1500 g</b>	<b>Anteil (%)</b>	<b>&gt; 1500 g</b>	<b>Anteil (%)</b>	<b>p - Wert</b>
• Mekoniumobstruktion	32	46,38	6	21,43	0,023
• Nekrotisierende Enterokolitis	24	34,78	2	7,14	0,005
• Volvulus	7	10,14	7	25	0,106
• Intestinale Perforation oder Adhäsionsileus nach vorhergehenden Operationen	0	0	7	25	0,00
• Spontane intestinale Perforation	5	7,25	0	0	0,317
• Mekoniumileus bei zystischer Fibrose	0	0	3	10,72	0,022
• Morbus Hirschsprung	0	0	2	7,14	0,081
• Small left colon Syndrom	0	0	1	3,57	0,289
• Anorektale Fehlbildung	1	1,45	0	0	1,00
<b>Gesamt</b>	<b>69</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	

**Tabelle 3: Gruppenspezifische Indikationen für die Operation und die Ileostomieanlage**

Unterteilt man die Kohorte in Frühgeborene und zum Termin Geborene, so zeigten sich der Pathogenese entsprechend die Mekoniumobstruktion (in erster Linie Mekoniumtransportstörung) und die NEK vor allem unter den Frühgeborenen (Tabelle 4). In den statistischen Analysen ließ sich mit einem p-Wert von 0,005 (Qui-Quadrat Test) ein signifikant häufigeres Auftreten einer Mekoniumobstruktion als Anlageindikation bei Frühgeborenen im Gegensatz zu den zum Termin Geborenen PatientInnen (37/38 Mekoniumobstruktionen unter den Frühgeborenen) ermitteln. Hingegen fanden sich der Volvulus ( $p = 0,007$ ) und der Mekoniumileus bei zystischer Fibrose ( $p = 0,003$ ) statistisch signifikant häufiger in der Gruppe der zum Termin Geborenen (Tabelle 4).

Indikationen für die Operation und die Ileostomieanlage	zum Termin geboren	Anteil (%)	Frühgeboren	Anteil (%)	p - Wert
• Mekoniumobstruktion	1	6,67	37	45,12	0,005
• Nekrotisierende Enterokolitis	2	13,34	24	29,27	0,341
• Volvulus	6	40,00	8	9,76	0,007
• Intestinale Perforation oder Adhäsionsileus nach vorhergehenden Operationen	1	6,67	6	7,32	1,00
• Spontane intestinale Perforation	0	0	5	6,09	1,00
• Mekoniumileus bei zystischer Fibrose	3	20,00	0	0	0,003
• Morbus Hirschsprung	1	6,67	1	1,22	0,287
• Small left colon Syndrom	1	6,67	0	0	0,155
• Anorektale Fehlbildung	0	0	1	1,22	1,0
<b>Gesamt</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>82</b>	<b>100</b>	

Tabelle 4: Indikationen für die Operation unterteilt in Frühgeborene und zum Termin Geborene

### 3.5 Lokalisation der Ileostomieschenkel

Unter den 97 PatientInnen wurde in 71 PatientInnen (73,2%) sowohl der proximale als auch der distale Schenkel über separate Inzisionen in Form einer getrennt endständigen Ileostomie ausgeleitet (Abbildung 38). In 26 PatientInnen (26,8%) erfolgte die Ileostomieausleitung von mindestens einem der beiden Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde. Die einzelnen Variationen in der letztgenannten Lokalisation werden in Tabelle 5 aufgelistet.

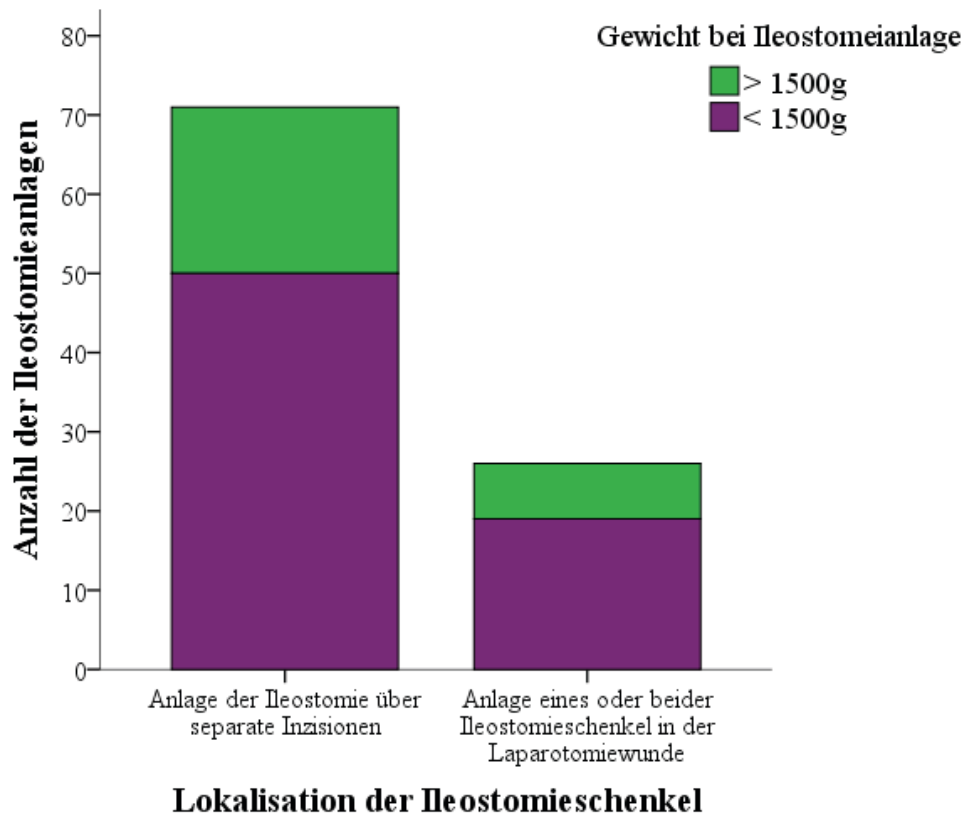


Abbildung 38: Gruppenspezifische Lokalisation der Ileostomieschenkel

Lokalisation eines oder beider Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde	Anzahl	Anteil (%)
Beide Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde	14	53,85
Proximaler Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde	2	7,69
Distaler Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde	10	38,46
<b>Gesamt</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

Tabelle 5: Auflistung der Varianten bei der Lokalisation eines oder beider Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde

In der Gruppe der unter 1500 g schweren PatientInnen zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage erfolgte in 50 Patientinnen (72,46%) die Ausleitung beider Schenkel über separat durchgeführte Inzisionen. In den restlichen 19 PatientInnen (27,54%) dieser Gruppe wurde mindestens einer der beiden Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde ausgeleitet (Tabelle 6).

<b>Lokalisation eines oder beider Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde in der Gruppe &lt; 1500 g</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Anteil (%)</b>
Beide Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde	11	57,89
Proximaler Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde	2	10,53
Distaler Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde	6	31,58
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

**Tabelle 6: Gruppenspezifische Auflistung der Varianten bei der Lokalisation eines oder beider Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde**

Die Tabelle 7 zeigt, dass keine nennenswerten Unterschiede in der Auswahl der Lokalisation der Ileostomieschenkel auf die Gruppen über oder unter 1500 g bei Ileostomieanlage und demzufolge das Gewicht betreffend bestanden.

<b>Lokalisation der Ileostomieschenkel</b>	<b>&gt; 1500 g</b>	<b>Anteil (%)</b>	<b>&lt; 1500 g</b>	<b>Anteil (%)</b>
Außerhalb der Laparotomiewunde über separate Inzisionen	21	75	50	72,46
Einer oder beide Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde	7	25	19	27,54
<b>Gesamt</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>69</b>	<b>100</b>

**Tabelle 7: Gruppenspezifische Aufteilung der Lokalisationen der Ileostomieschenkel**

### **3.6 Ileostomie-assoziierte Komplikationen**

Wie im Kapitel 2 beschrieben und in Abbildung 28 dargestellt, wurden für die weiteren Auswertungen hinsichtlich des Auftretens stomie-assoziiierter Komplikationen lediglich 89 der 97 PatientInnen herangezogen. Insgesamt konnten bei 32 PatientInnen (35,96%), knapp einem Drittel der PatientInnen, 39 stoma-assoziierte Komplikationen erhoben werden (Abbildung 39, Tabelle 8). Stenosen der Ileostomie traten mit einer Inzidenz von 20,51% am häufigsten auf, gefolgt von Nekrosen, einem Stomaprolaps von zumindest einem Ileostomieschenkel und einer Stomaretraktion mit jeweils 15,38% aller stoma-assoziierten Komplikationen (Tabelle 8).

Stoma-assozierte Komplikationen	Stoma innerhalb der Laparotomiewunde (n = 24)	Anteil (%)	Stoma durch separate Inzisionen (n = 65)	Anteil (%)	Gesamt (%)
Hernierung	3	20,00	1	4,17	10,26
Nekrose	2	13,33	4	16,67	15,38
Prolaps	2	13,33	4	16,67	15,38
Retraktion	2	13,33	4	16,67	15,38
Perforation	1	6,67	2	8,33	7,69
Stenose	3	20,00	5	20,83	20,51
Wunddehiszenz	1	6,67	1	4,17	5,14
Wundinfektion	1	6,67	3	12,5	10,26
<b>Gesamt</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	<b>(in n = 13)</b>		<b>(in n = 19)</b>		

Tabelle 8: Auflistung der stoma-assozierten Komplikationen

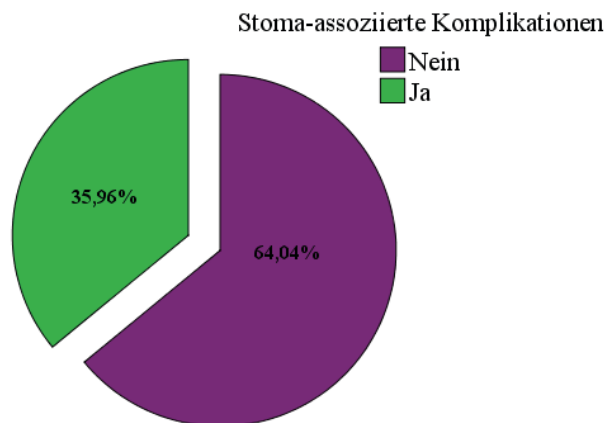
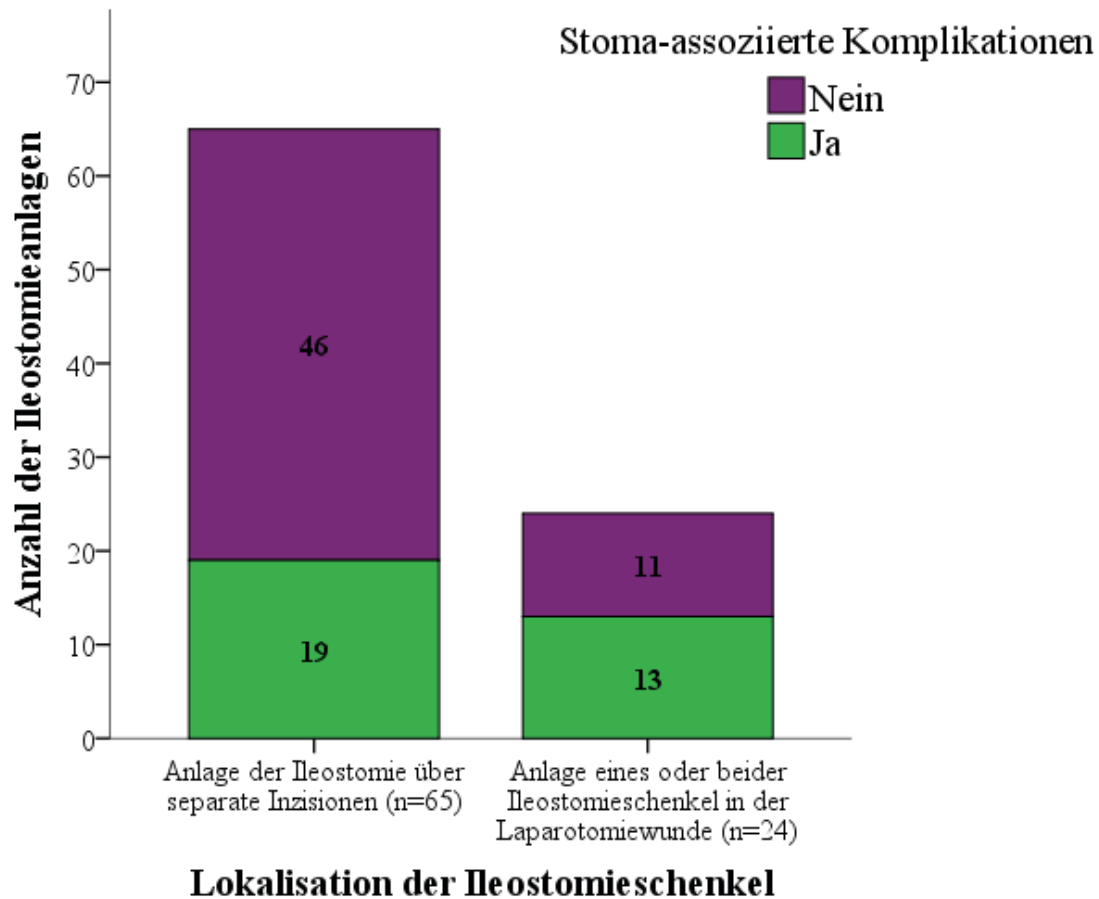


Abbildung 39: Von stoma-assozierte Komplikationen betroffene PatientInnen

Werden die Ausleitungen der Ileostomien miteinander verglichen und auf das Auftreten stoma-assoziierter Komplikationen bezogen, so kam es im Gesamtkollektiv bei den von zumindest einem Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde angelegten Ileostomien in 13 PatientInnen (13/24 = 54,17%) zu 14 stoma-assozierten Komplikationen und bei der

Ileostomieanlage durch separate Inzisionen in 19 PatientInnen (19/65 = 29,23%) zu 24 stoma-assoziierten Komplikationen (Abbildung 40).



**Abbildung 40: Lokalisationsspezifische stoma-assoziierte Komplikationen**

Somit zeigte sich anhand dieser Ergebnisse, dass bei der Lokalisation von zumindest einem der beiden Ileostomieschenkel innerhalb der Laparotomiewunde fast doppelt so viele PatientInnen von stoma-assoziierten Komplikationen betroffenen waren. Ein durchgeführter Qui-Quadrat Test lieferte einen p-Wert von 0,03 und belegte somit ein statistisch signifikant häufigeres Auftreten von stoma-assoziierten Komplikationen bei Lokalisation der Ileostomieschenkel innerhalb der Laparotomiewunde.

Die statistische Analyse, mittels Fisher-Exact Test, der einzelnen Komplikationen bezogen auf die Ausleitungslokalisation der Ileostomie lieferte jedoch keine signifikant gehäuftes Auftreten dieser in einer der beiden Lokalisationen.

In der Korrelation der initialen Anlageindikation und einzelner stoma-assoziierten Komplikationen (Tabelle 9) zeigte sich ein signifikant häufigeres Auftreten eines Prolapses

(p = 0,038) bei initialer Mekoniumobstruktion und ein gehäuftes Auftreten einer Stenose (p = 0,039) bei initialer spontaner intestinaler Perforation. Die weiteren Anlageindikationen lieferten kein signifikant häufigeres Auftreten einzelner Komplikationen.

	Hernierung	Nekrose	Prolaps	Retraktion	Perforation	Stenose	Wund- dehiszenz	Wund- infektion	Gesamt
• Mekoniumobstruktion (n = 36)	2	2	5	3	0	5	1	2	<b>20 (n = 16)</b>
• NEK (n = 22)	1	2	0	2	2	0	0	1	<b>8 (n = 6)</b>
• Volvulus (n = 13)	0	1	1	0	0	1	0	1	<b>4 (n = 4)</b>
• Intestinale Perforation oder Adhäsionsileus nach vorhergehenden Operationen (n = 7)	1	1	0	1	0	0	0	0	<b>3 (n = 3)</b>
• SIP (n = 4)	0	0	0	0	1	2	0	0	<b>3 (n = 2)</b>
• Mekoniumileus bei ZF (n = 3)	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
• Morbus Hirschsprung (n = 2)	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
• Small left colon Syndrom (n = 1)	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
• Anorektale Fehlbildung (n = 1)	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1 (n = 1)</b>
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>39 (n = 32)</b>

n = Anzahl der PatientInnen

**Tabelle 9: Stoma-assoziierte Komplikationen auf die einzelnen Anlageindikationen verteilt**

Des Weiteren konnte kein statistisch signifikanter Unterschied in der Verteilung von stoma-assoziierten Komplikationen im Bezug auf die Frühgeburtlichkeit, einem ELBW, einem Gewicht von unter oder über 1500 g bei Ileostomieanlage oder Begleiterkrankungen (siehe 3.12 Begleiterkrankungen) gefunden werden (Tabelle 10).

<b>Korrelation von stoma-assoziierten Komplikationen mit</b>	<b>n</b>	<b>vor der Rückverlagerung* (n = 89)</b>
Frühgeburtlichkeit	75	n.s. p = 0,066
Gewicht bei Anlage < 1500 g	62	n.s. p = 0,193
ELBW (< 1000 g)	50	n.s. p = 0,317
Komorbiditäten	41	n.s. p = 0,440

n = Anzahl der inkludierten PatientInnen \* analysiert mittels Chi-Quadrat Test

**Tabelle 10: Korrelation von stoma-assoziierten Komplikationen vor der Rückverlagerung mit unterschiedlichen Faktoren**

Von den oben beschriebenen 39 Komplikationen, die in insgesamt 32 PatientInnen auftraten, wurden jedoch die meisten Komplikationen (n=32; 82,05%) in der Gruppe mit einem Gewicht von unter 1500 g bei Ileostomieanlage erhoben (Tabelle 11). Unter den insgesamt 62 PatientInnen dieser Gruppe kam es somit in 40,32% (25 PatientInnen) zu stoma-assoziierten Komplikationen. Am häufigsten kam es in dieser Gruppe mit jeweils 18,75% zu einer Stenose und einem Prolaps von zumindest einem der Ileostomieschenkel, gefolgt von Nekrosen mit 15,63% aller stomie-assoziierten Komplikationen.

<b>Stoma-assoziierte Komplikationen</b>	<b>Stoma innerhalb der Laparotomie-wunde (n = 17)</b>	<b>Anteil (%)</b>	<b>Stoma durch separate Inzisionen (n = 45)</b>	<b>Anteil (%)</b>	<b>Gesamt (%)</b>
Hernierung	2	16,67	1	5,00	9,38
Nekrose	1	8,33	4	20,00	15,63
Prolaps	2	16,67	4	20,00	18,75
Retraktion	2	16,67	2	10,00	12,5
Perforation	1	8,33	2	10,00	9,38
Stenose	2	16,67	4	20,00	18,75
Wunddehiszenz	1	8,33	1	5,00	6,25
Wundinfektion	1	8,33	2	10,00	9,38
<b>Gesamt</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	<b>(in n = 10)</b>		<b>(in n = 15)</b>		

**Tabelle 11: Auflistung der stoma-assoziierten Komplikationen in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage**

Im Vergleich der beiden Ileostomielokalisationen entwickelten, ähnlich wie im Gesamtkollektiv, eine größere Anzahl an PatientInnen bei Ausleitung der Ileostomie innerhalb der Laparotomiewunde (10 von 17 PatientInnen; 58,82%) Komplikationen, als wenn die Ileostomieanlage durch separate Inzisionen erfolgte (15 von 45 PatientInnen; 33,33%). Der Qui-Quadrat Test lieferte mit einem p-Wert von 0,068 jedoch in der Gruppe mit einem Gewicht von unter 1500 g bei Ileostomieanlage keinen Hinweis für ein signifikant häufigeres Auftreten von stomie-assoziierten Komplikationen in einer der beiden Ileostomieausleitungslokalisationen.

Auch die genaue Analyse der einzelnen Komplikationen mit der Ausleitungslokalisation der Ileostomie mittels Fisher-Exact Test lieferte in dieser Gruppe keinen statistisch signifikanten Verteilungsunterschied. (Tabelle 12).

Korrelation von stoma-assoziierten Komplikationen	Anzahl	Ausleitungslokalisation*
Hernierung	3	n.s. p = 0,18
Nekrose	5	n.s. p = 1,00
Prolaps	6	n.s. p = 0,66
Retraktion	4	n.s. p = 0,30
Perforation	3	n.s. p = 1,00
Stenose	6	n.s. p = 0,66
Wunddehiszenz	2	n.s. p = 0,47
Wundinfektion	3	n.s. p = 1,00
<b>Gesamt</b>	<b>32 (in n = 25)</b>	

n = Anzahl der PatientInnen

\* analysiert mit Fisher-Exact Test

**Tabelle 12: Korrelation zwischen einzelner Komplikationen und der Ausleitungslokalisation der Ileostomie in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage**

### **3.7 Revision der Ileostomieanlage**

Von den 89 PatientInnen mussten in 16 der 32 PatientInnen, die stomie-assoziierte Komplikationen entwickelten, eine Revision der Ileostomieanlage durchgeführt werden. Von den 16 betroffenen PatientInnen musste wiederum in 4 PatientInnen eine zweimalige Revision durchgeführt werden (Stenosen  $n = 2$ , Nekrosen  $n = 2$ ). Bei der Ileostomieanlage innerhalb der Laparotomiewunde führten stoma-assoziierten Komplikationen insgesamt 7 Mal (46,67%) zu einer Revision der Ileostomieanlage, während Komplikationen in der Gruppe mit Ileostomieanlage durch separate Inzisionen in 13 Fällen (54,17%) eine Revision erforderten.

### **3.8 Zeitpunkt der Rückoperation: Akut oder Elektiv**

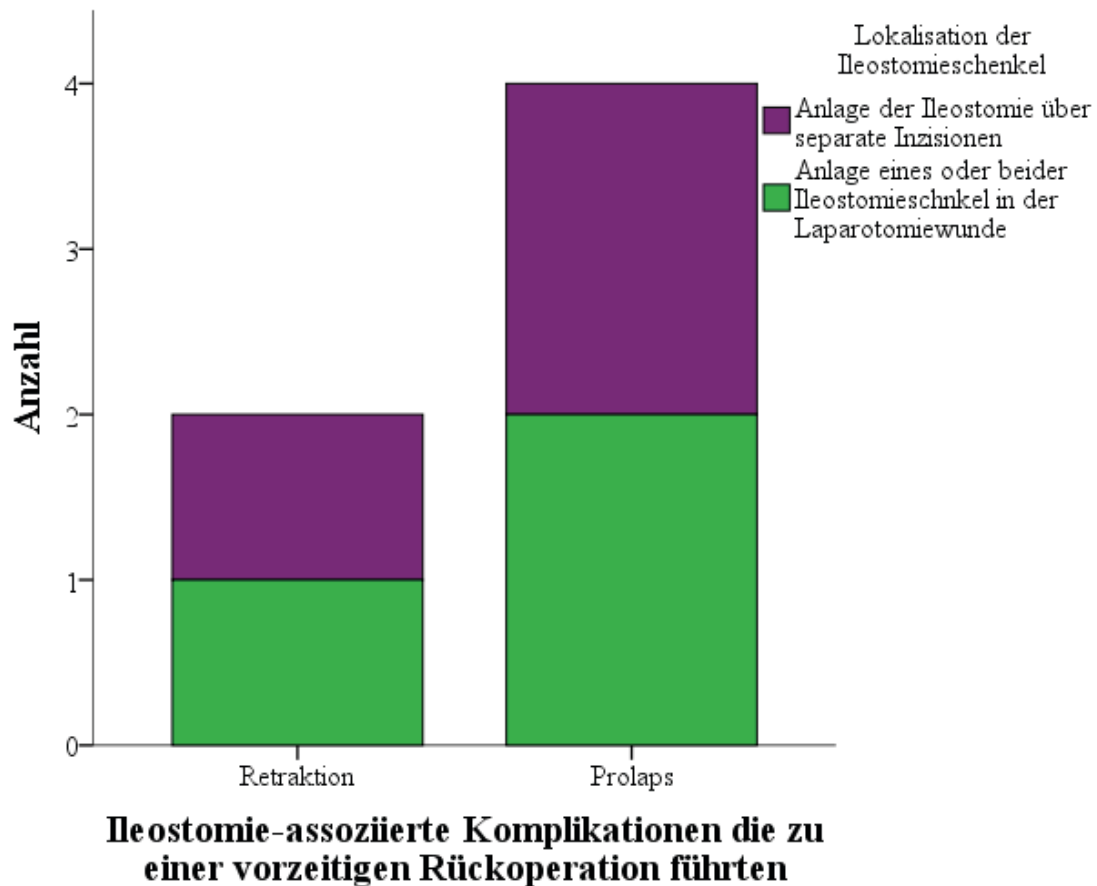
Für die Analyse des Zeitpunktes der Rückverlagerung wurden 84 von den bisherigen 89 PatientInnen inkludiert. Die restlichen 5 PatientInnen wurden nicht mitberechnet, da zum Zeitpunkt der Auswertung noch keine Rückoperation erfolgte.

Innerhalb der 84 PatientInnen musste in 17 PatientInnen (20,24%) die Ileostomierückverlagerung zu einem früheren Zeitpunkt als geplant durchgeführt werden. In 6 dieser PatientInnen ( $6/17 = 35,29\%$ ) war die frühzeitige Rückoperation aufgrund einer ileostomie-assoziierten Komplikation indiziert (Abbildung 41). Zu den nicht ileostomie-assoziierten Komplikationen mit konsekutiver akuter Rückverlagerung zählten in 6 PatientInnen das „high output“-Stoma, in 4 PatientInnen eine intestinale Stenose und in einem Fall ein Adhäsionsileus. In einem Fall verzögerte sich die Rückverlagerung der Ileostomie aufgrund einer Wundinfektion im Bereich der ausgeleiteten Ileostomieschenkel und wurde somit zu einem späteren Zeitpunkt als geplant durchgeführt. Bei den restlichen 66 PatientInnen konnte die Ileostomie zu einem elektiv geplanten Zeitpunkt bei Stabilisierung des Allgemeinzustandes, ausreichender Gewichtszunahme und Erholung des Darmabschnittes rückverlagert werden.

Die durch das Auftreten stoma-assoziierten Komplikationen bedingten akuten Rückverlagerungen verteilten sich gleichmäßig auf die Untergruppen der Ileostomieausleitung innerhalb der Laparotomiewunde und durch separate Inzisionen. Bezogen auf die Gruppengröße führten zwar mehr stomie-assoziierte Komplikationen zu akuten vorzeitigen Rückverlagerungen bei Ausleitung eines oder beider Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde ( $3/21 = 14,29\%$ ) als wenn die Ileostomieschenkel durch separate Inzisionen ausgeleitet wurden ( $3/63 = 4,76\%$ ), ein statistisch signifikanter

Unterschied mittels Fisher-Exact Test konnte dafür jedoch nicht ermittelt werden ( $p = 0,162$ ).

Die verzögerte Ileostomierückverlagerung befand sich in der Untergruppe der PatientInnen mit der Ileostomieanlage durch separate Inzisionen.



**Abbildung 41: Indikationen zur vorzeitigen Rückoperation**

Von den insgesamt 17 PatientInnen, in denen eine vorzeitige Rückverlagerung der Ileostomie erforderlich war, befanden sich 13 PatientInnen (15,48% der inkludierten 84 PatientInnen) innerhalb der Gruppe der PatientInnen mit einem Gewicht bei Ileostomieanlage von unter 1500 g. Ebenso befand sich die verzögerte Rückoperation in dieser Gruppe. Des Weiteren befanden sich 5 der 6 PatientInnen (83,33%), bei denen aufgrund einer stomie-assoziierten Komplikation die Ileostomie vorzeitig rückverlagert wurde, in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage ( $p = 0,587$ ). Bei den Komplikationen handelte es sich in 4 Fällen um einen Prolaps von zumindest einem Ileostomieschenkel und in einem Fall um eine Retraktion von zumindest einem Ileostomieschenkel. Eine Ausleitung der Ileostomieschenkel durch separate Inzisionen

fürte in dieser Gruppe in 4,65% (2/43) zu einer vorzeitigen Rückverlagerung bedingt durch eine stoma-assoziierte Komplikation, während bei der Lokalisation eines oder beider Schenkel innerhalb der Laparotomiewunde 20% (3/15) der Ileostomieanlagen eine vorzeitige Rückverlagerung erforderten. Eine statistisch signifikant häufigere Notwendigkeit einer vorzeitigen Rückoperation aufgrund von stomie-assoziierten Komplikationen konnte zwischen den beiden Ausleitungslokalisationen der Ileostomie in der Gruppe mit einem Gewicht von unter 1500 g bei Ileostomieanlage mit einem p-Wert von 0,103 jedoch nicht ermittelt werden.

### 3.9 Gewicht bei Rückoperation

Für die Berechnungen der Gesamtkohorte nach der Rückoperation wurden, wie in Abschnitt 2 beschrieben und Abbildung 28 dargestellt, 84 PatientInnen herangezogen. In der Gesamtkohorte reichte das Gewicht bei Ileostomierückverlagerung bei einem Median von 2337 g von 1055 g – 6035 g. Unter den Mädchen lag der Median bei 2300 g und bei den Jungen kaum abweichend bei 2400 g (Abbildung 42).

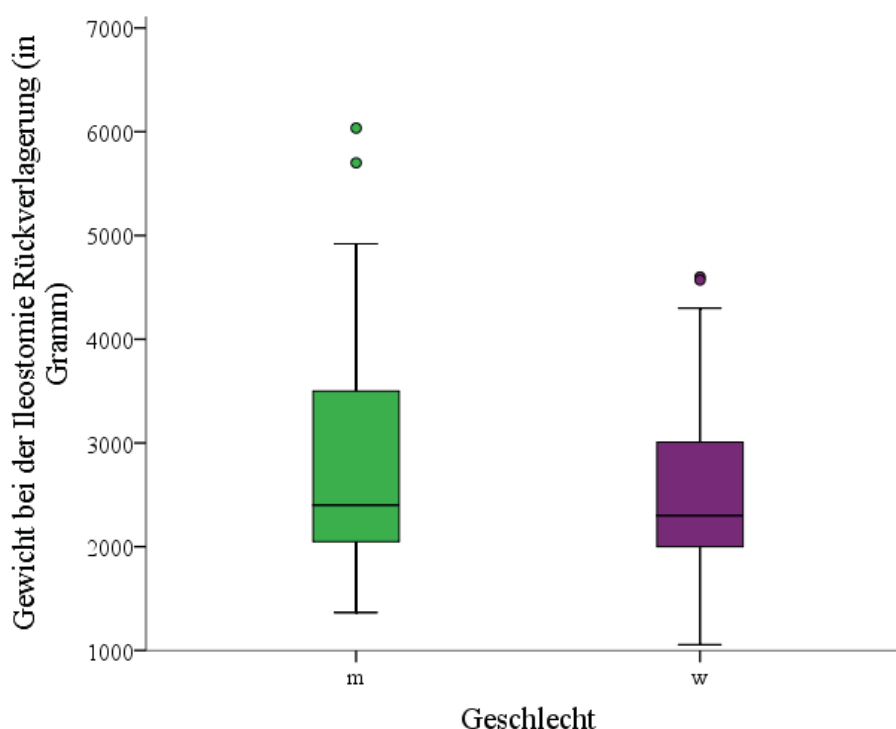
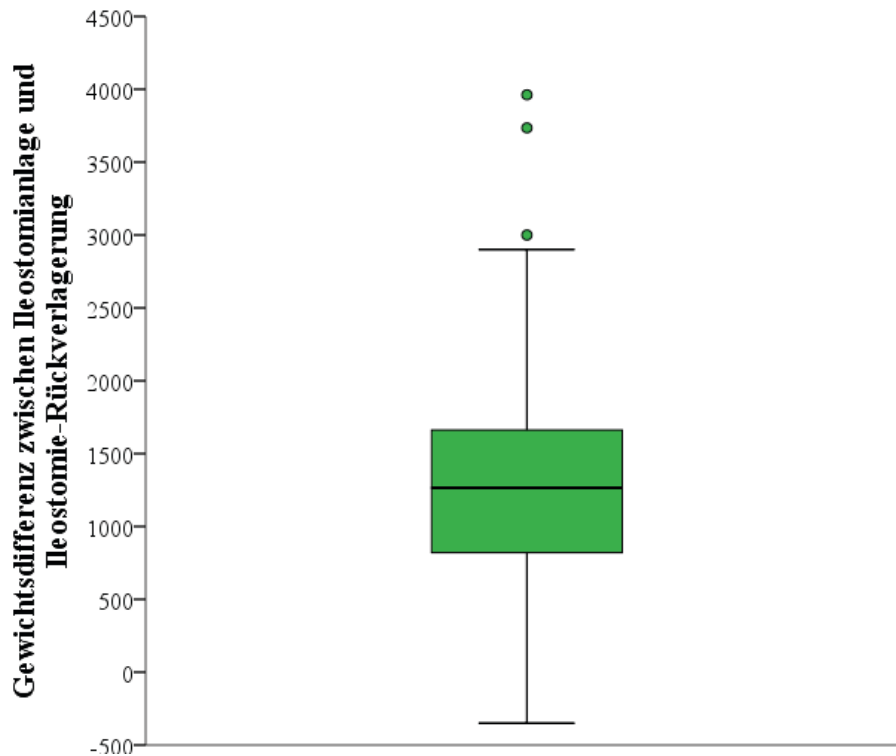


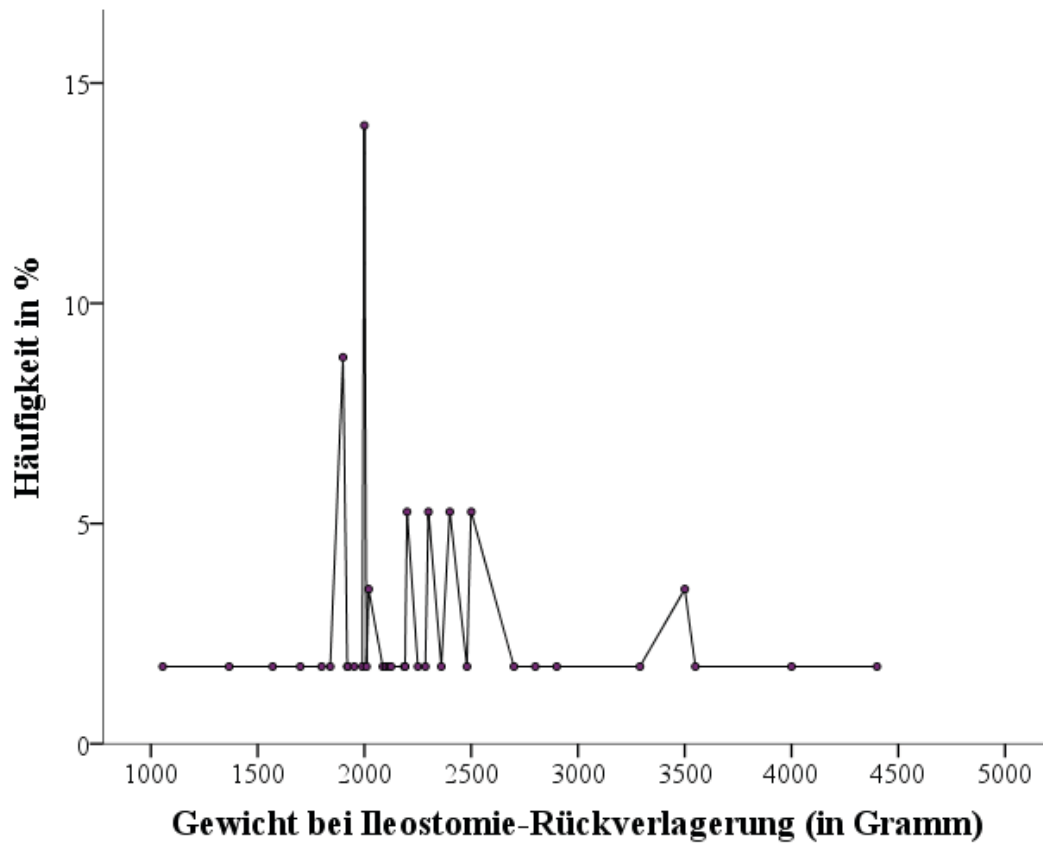
Abbildung 42: Gewicht bei Ileostomierückverlagerung

Die Differenz des Gewichtes zwischen dem Zeitpunkt der Ileostomieanlage und dem Zeitpunkt der Ileostomierückverlagerung reichte von - 350 g bis 3692 g, bei einem Median von 1283 g (Abbildung 43).



**Abbildung 43: Gewichts­differenz zwischen Ileostomieanlage und Ileostomierückverlagerung**

In der Gruppe mit dem Gewicht unter 1500 g zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage wurden nach den bekannten Ausschlusskriterien für die weiteren Auswertungen 58 PatientInnen eingeschlossen. Das Gewicht bei der Ileostomierückverlagerung reichte in dieser Gruppe bei einem Median von 2120 g von 1055 g bis 4400 g und entsprach somit der Gesamtkohorte. Mit 14% aller Rückverlagerungen wurden in dieser Gruppe die meisten Rückverlagerungen nach Erreichen eines Gewichtes von 2000 g durchgeführt (Abbildung 44).

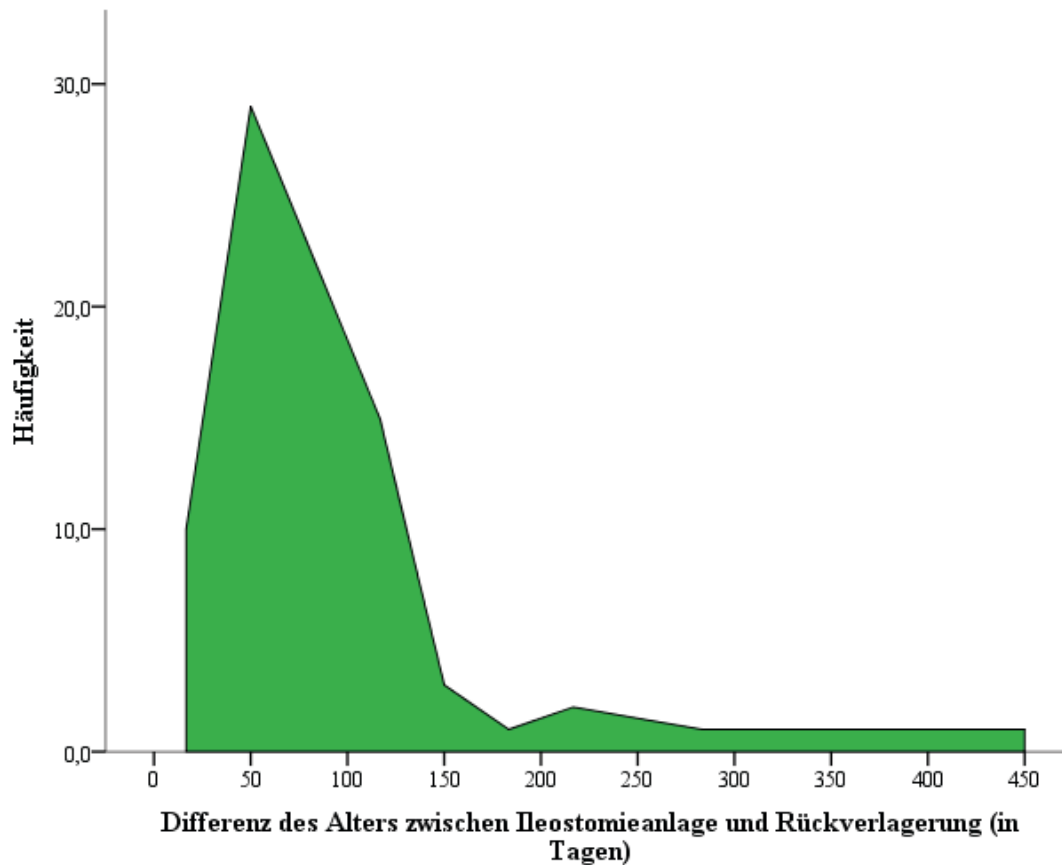


**Abbildung 44: Gewicht bei Ileostomierückverlagerung in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage**

Die Differenz zwischen dem Gewicht bei Ileostomieanlage und Ileostomierückverlagerung lag in dieser Gruppe im Median bei 1430 g, mit einer Spanne von 286 g bis 3962 g.

### **3.10 Alter bei Ileostomierückverlagerung**

Das Alter der PatientInnen zum Zeitpunkt der Ileostomierückverlagerung reichte von 19 bis 449 Lebenstagen. Der Median lag bei 86 Lebenstagen. Zwischen der Ileostomieanlage und der Ileostomierückverlagerung vergingen zumindest 17 Tage, im Median 68 Tage, entsprechend in etwa 2 Monaten (Abbildung 45). Längstens wurde die Ileostomie in einem einzelnen Fall 445 Tage belassen, wobei es sich hierbei um ein Frühgeborenes der 29. Schwangerschaftswoche mit extremen Untergewicht von 770 g mit Atemnotsyndrom und einer Infektion mit ESBL im Therapieverlauf handelte, wo die Ileostomie aufgrund eines Volvulus angelegt wurde.



**Abbildung 45: Differenz des Alters zwischen der Ileostomieanlage und Rückverlagerung**

In der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage reichte das Alter der PatientInnen zum Zeitpunkt der Ileostomierückverlagerung von 27 bis 449 Lebenstagen, der Median bei 97 Lebenstagen liegend. Die Ileostomie wurde in dieser Gruppe zumindest 22 Tage belassen, maximal 445 Tage. Bei einem Median von 82 Tagen zeigte sich dieser demzufolge im Vergleich zum Gesamtkollektiv statistisch signifikant ( $p = 0,00$ ) um 2 Wochen länger .

Werden die Ileostomieausleitungslokalisationen (bezogen auf die Gesamtkohorte) in Relation zum Zeitpunkt der Ileostomierückverlagerung gesetzt, so wurde die Ileostomie bei Ileostomieanlage außerhalb der Laparotomiewunde durch separate Inzisionen im Median nach 83 Tagen und bei Anlage von zumindest einem der beiden Ileostomieschenkel innerhalb der Laparotomiewunde im Median nach 68 Tagen rückverlagert (Abbildung 46). In der statistischen Analyse anhand des Mann-Whitney-U Tests, zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Ileostomieausleitungslokalisation bezogen auf die Zeitspanne bis zur Rückverlagerung.

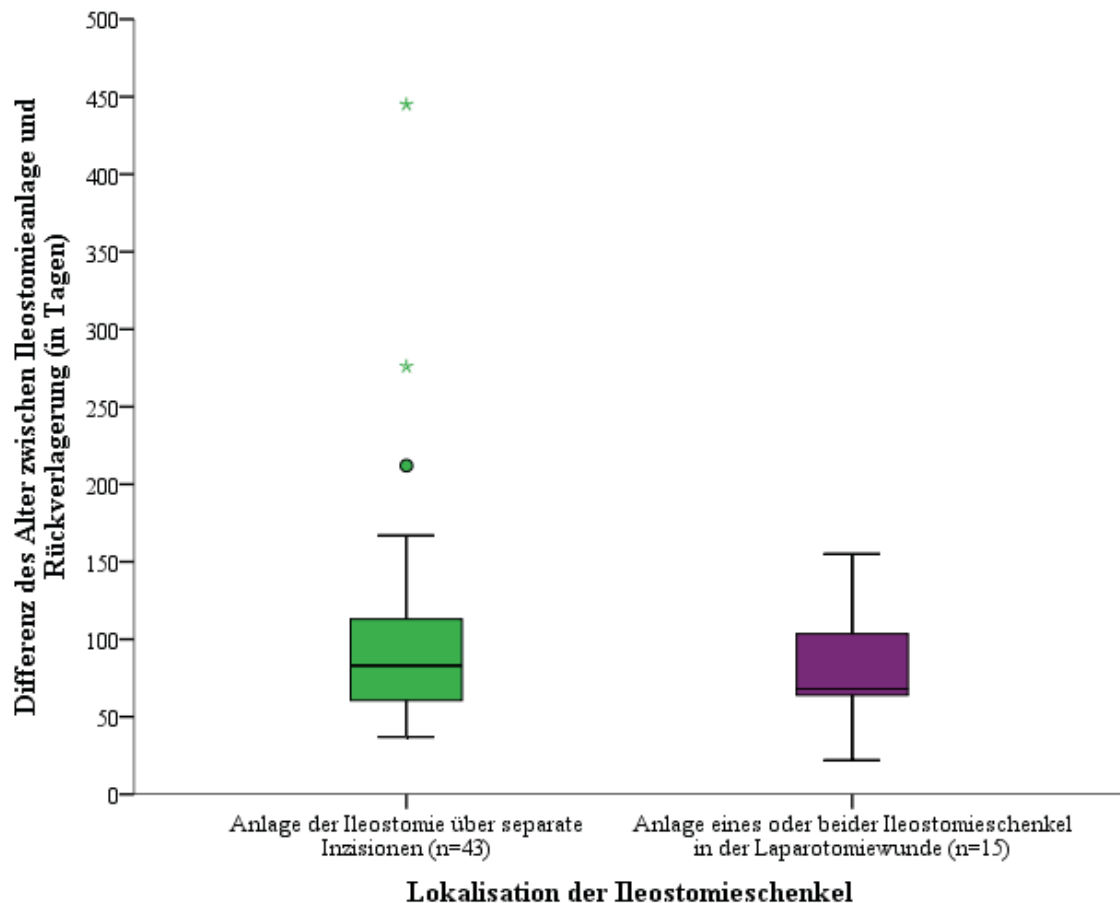


Abbildung 46: Ileostomie-Lokalisationsspezifische Altersdifferenz zwischen der Ileostomieanlage und Rückverlagerung

### 3.11 Stoma-assoziierte Komplikationen nach der Ileostomierückverlagerung

Wie in Abbildung 28 dargestellt wurde für die Analysen der stoma-assoziierten Komplikationen nach Rückverlagerung ein weiterer Patient aufgrund des nicht erfüllten Beobachtungszeitraums von zumindest 6 Monaten nach Rückverlagerung (1 Monat nach Rückoperation verstorben) ausgeschlossen. In den verbliebenen 83 PatientInnen kam es in 21 PatientInnen (25%) zu insgesamt 24 stoma-assoziierten Komplikationen nach der Ileostomierückverlagerung. Ermittelt wurden dabei jene Komplikationen, welche eine chirurgische Intervention notwendig machten. Die Komplikationen wurden nach der Zeit bis zu ihrem Auftreten in Früh-, für Komplikationen die innerhalb des ersten Monats nach der Rückverlagerung auftraten, und Spätkomplikaionen, die nach einem Monat nach Rückverlagerung auftraten, unterteilt (Tabelle 13 und Tabelle 14). Demzufolge kam es in 11 PatientInnen zu 12 Frühkomplikaionen (Tabelle 13). In weiteren 11 PatientInnen wurden 12 Spätkomplikaionen erhoben (Tabelle 14). Ein Patient erlitt sowohl eine Früh-

als auch eine Spätkomplikation. Unter den Frühkomplikationen kam es mit jeweils 33,33% am häufigsten zu einem Adhäsionsileus oder einer Anastomosenstenose. Ein Adhäsionsileus kam ausschließlich sowohl in den Früh- als auch in den Spätkomplikationen bei initial durch separate Inzisionen ausgeleiteter Ileostomieschenkel vor. Unter den Spätkomplikationen zeigte sich mit 50% am häufigsten eine Hernie. Insgesamt gesehen kam es nach Ileostomierückverlagerung bei initialer Ausleitung eines oder beider Ileostomieschenkel innerhalb der Laparotomiewunde in 9,52% (2/21) der PatientInnen zu Früh- und in 14,29% (3/21) zu Spätkomplikationen. Bei der Ausleitung der Ileostomieschenkel durch separate Inzisionen kam es nach der Rückverlagerung in 14,52% (9/62) der PatientInnen zu Früh- und in 12,9% (8/62) zu Spätkomplikationen. Unterschiede in der Verteilung der Komplikationen nach der Ileostomierückverlagerung ließen sich weder bei der Wahl der Ileostomieausleitung, der Frühgeborenen und den zum Termin Geborenen, einem Gewicht unter oder über 1500 g zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage, einem ELBW, Begleiterkrankungen (siehe 3.12 Begleiterkrankungen), sowie dem Auftreten von stoma-assoziierten Komplikation nach Ileostomieanlage anhand des Chi-Quadrat Tests und Fisher-Exact Tests ermitteln (Tabelle 15).

<b>Früh - Komplikationen</b>	<b>Stoma innerhalb der Laparotomie- wunde (n = 21)</b>	<b>Anteil (%)</b>	<b>Stoma durch separate Inzisionen (n = 62)</b>	<b>Anteil (%)</b>	<b>Gesamt (%)</b>
Adhäsionsileus	0	0	4	40	33,34
Enterokutane Fistel	1	50	0	0	8,33
Hernie	0	0	1	10	8,33
Perforation	0	0	1	10	8,33
Dünndarmfistel	0	0	1	10	8,33
Anastomosenstenose	1	50	3	30	33,34
<b>Gesamt</b>	<b>2 (in n = 2)</b>	<b>100</b>	<b>10 (in n = 9)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

n = Anzahl der PatientInnen

**Tabelle 13: Frühkomplikationen nach der Ileostomierückverlagerung in der Gesamtkohorte**

Spät - Komplikationen	Stoma innerhalb der Laparotomie- wunde (n = 21)	Anteil (%)	Stoma durch separate Inzisionen (n = 62)	Anteil (%)	Gesamt (%)
Adhäsionsileus	0	0	4	44,44	33,33
Enterokutane Fistel	0	0	0	0	0
Hernie	2	66,67	4	44,44	50,00
Perforation	0	0	0	0	0
Dünndarmfistel	0	0	0	0	0
Anastomosenstenose	1	33,33	1	11,12	16,67
<b>Gesamt</b>	<b>3 (in n = 3)</b>	<b>100</b>	<b>9 (in n = 8)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

n = Anzahl der PatientInnen

**Tabelle 14: Spätkomplikationen nach der Ileostomierückverlagerung in der Gesamtkohorte**

Korrelation von stoma- assoziierten Komplikationen	n	nach der Rückverlagerung* (n = 83)
Frühgeburtlichkeit	70	n.s. p = 0,730
Gewicht bei Anlage < 1500 g	57	n.s. p = 0,439
ELBW (< 1000 g)	62	n.s. p = 0,262
Komorbiditäten	37	n.s. p = 0,088
Stoma-assoziierte Komplikationen nach Ileostomieanlage	30	n.s. p = 0,173
Ileostomieausleitungslokalisation	83	n.s. p = 0,856

n = Anzahl der inkludierten PatientInnen

\* analysiert mittels Chi-Quadrat Test und Fisher-Exact Test

**Tabelle 15: Korrelation von stoma-assoziierten Komplikationen nach der Rückverlagerung**

In der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage kam es nach der Rückoperation der Ileostomie in 13 PatientInnen zu insgesamt 14 Komplikationen. Acht PatientInnen entwickelten Frühkomplikationen und 5 Spätkomplikationen (Tabelle 16 und Tabelle 17). Unter den Frühkomplikationen wurden vorherrschend eine Anastomosenstenose in 37,5% und ein Adhäsionsileus in 25% aller Frühkomplikationen erhoben. Die Ausleitung der Ileostomieschenkel durch separate Inzisionen führte nach der Rückverlagerung in der Gruppe unter 1500 g in 14,29% (6/24) der PatientInnen zu Frühkomplikationen während bei Ausleitung eines oder beider Ileostomieschenkel innerhalb der Laparotomiewunde in 13,33% (2/15) der PatientInnen Frühkomplikationen behandelt werden mussten.

Früh – Komplikationen Gruppe < 1500 g	Stoma innerhalb der Laparotomie- wunde (n = 15)	Anteil (%)	Stoma durch separate Inzisionen (n = 42)	Anteil (%)	Gesamt (%)
Adhäsionsileus	0	0	2	33,33	25,00
Enterokutane Fistel	1	50	0	0	12,5
Hernie	0	0	1	16,67	12,5
Perforation	0	0	1	16,67	12,5
Dünndarmfistel	0	0	0	0	0
Anastomosenstenose	1	50	2	33,33	37,5
<b>Gesamt</b>	<b>2 (in n = 2)</b>	<b>100</b>	<b>6 (in n = 6)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

n = Anzahl der PatientInnen

**Tabelle 16: Frühkomplikationen nach der Ileostomierückverlagerung in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage**

Unter den Spätkomplikationen waren in dieser Gruppe wie im Gesamtkollektiv wiederum vor allem Hernien mit 66,67% aller Komplikationen zu finden. Nach Rückoperation initial eines oder beider in der Laparotomiewunde ausgeleiteter Ileostomieschenkel wurden ähnlich den Frühkomplikationen in 13,33% (2/15) der PatientInnen dieser Gruppe Spätkomplikationen erhoben, während nach Rückverlagerung durch initial separate Inzisionen ausgeleitete Ileostomien nur 7,14% (3/42) der PatientInnen Spätkomplikationen entwickelten. Auch in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage zeigten sich die Früh- und Spätkomplikationen nach Ileostomierückverlagerung im Bezug auf die initiale Wahl der Ileostomieausleitungslokalisation anhand des Fisher-Exact Tests gleichmäßig verteilt ( $p = 0,465$ ).

Spät – Komplikationen Gruppe < 1500 g	Stoma innerhalb der Laparotomie- wunde (n = 15)	Anteil (%)	Stoma durch separate Inzisionen (n = 42)	Anteil (%)	Gesamt (%)
Adhäsionsileus	0	0	1	25	16,67
Enterokutane Fistel	0	0	0	0	0
Hernierung	1	50	3	75	66,66
Perforation	0	0	0	0	0
Dünndarmfistel	0	0	0	0	0
Anastomosenstenose	1	50	0	0	16,67
<b>Gesamt</b>	<b>2 (in n = 2)</b>	<b>100</b>	<b>4 (in n = 3)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

n = Anzahl der PatientInnen

**Tabelle 17: Spätkomplikationen nach der Ileostomierückverlagerung in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage**

### **3.12 Begleiterkrankungen**

Als Nebenzielgröße wurden die Begleiterkrankungen erhoben. In der Gesamtkohorte ließen sich bei 47 der 97 PatientInnen (48,45 %) die in Tabelle 18 ersichtlichen Begleiterkrankungen erheben. Von den 47 betroffenen PatientInnen hatten 30 PatientInnen ein Gewicht von unter 1500 g bei Ileostomieanlage (43,48% der in dieser Gruppe befindlichen PatientInnen) und wiesen 46 Komorbiditäten auf. Am häufigsten zeigten sich sowohl in der Gesamtkohorte, wie auch in der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage die kongenitalen Herzmalformationen und darunter am häufigsten der persistierende Ductus arteriosus Botalli (PDA) (Tabelle 19). Die gastrointestinalen Malformationen fanden sich ausschließlich bei PatientInnen mit einem Gewicht von über 1500 g bei Ileostomieanlage (Tabelle 18 und Tabelle 20). Die Hauptindikationen für die Ileostomieanlage stellten bei den 5 PatientInnen mit insgesamt 8 gastrointestinalen Malformationen als gewertete Komorbidität der Volvulus (n = 6) und Adhäsionen nach vorhergehenden Operationen (n = 2) dar.

<b>Begleiterkrankungen</b>	<b>Gesamt</b>	<b>&lt; 1500 g</b>
<b>Kongenitale Malformationen</b>		
• Gastrointestinale Malformationen	8	0
• Gastroschisis	3	0
• Kongenitale Herzmalformationen	32	27
• Renale Anomalien	1	0
• Fehlbildungssyndrom	1	0
<b>Weitere</b>		
• Zystische Fibrose	4	0
• Ösophagusperforation	2	2
• Intraventrikuläre Hämorrhagie	19	17
<b>Gesamt</b>	<b>70</b>	<b>46</b>

**Tabelle 18: Anzahl der Begleiterkrankungen, die in insgesamt 47 PatientInnen bzw. 30 PatientInnen mit einem Gewicht unter 1500 g bei Ileostomieanlage erhoben wurden**

<b>Kongenitale Herzmalformationen</b>	<b>Gesamt</b>	<b>&lt; 1500 g</b>
• Atrium-Septum Defekt	7	6
• Aortenisthmusstenose	2	2
• Persistierendes Foramen ovale	6	4
• Persistierender Ductus arteriosus	13	11
• Pulmonalstenose	2	2
• Ventrikel-Septum Defekt	2	2
<b>Gesamt</b>	<b>32</b>	<b>27</b>

**Tabelle 19: Auflistung kongenitaler Herzmalformationen die in insgesamt 23 PatientInnen der Gesamtkohorte und 18 PatientInnen der Gruppe unter 1500 g bei Ileostomieanlage erhoben wurden**

<b>Gastrointestinale Malformationen</b>	<b>Gesamt</b>	<b>&lt; 1500 g</b>
• Apple Peel Syndrom	2	0
• Analtresie	1	0
• Duodenaltresie	1	0
• Ileumatresie	3	0
• Jejunumatresie	1	0
<b>Gesamt</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

**Tabelle 20: Auflistung der gastrointestinalen Malformationen als Begleiterkrankungen, die in insgesamt 5 PatientInnen mit einem Gewicht über 1500 g bei Ileostomieanlage erhoben wurden**

## 4 Diskussion

Während in der Literatur die Anlage und das Outcome von Enterostomien ein viel diskutiertes Thema ist, gibt es nur wenige Arbeiten zu Ileostomien im speziellen und den damit assoziierten Komplikationen.

Die Anlage einer Ileostomie bzw. auch generell die Anlage einer Enterostomie stellt vor allem in der Neonatologie einen, durch verschiedene Indikationen bedingten, häufig akut lebensnotwendigen und lebensrettenden Eingriff dar.

In unserer Studienpopulation führten in den eingeschlossenen 97 PatientInnen mit fast 40% aller Ileostomieanlagen vorwiegend die Mekoniumobstruktion (darunter in erster Linie die Mekoniumtransportstörung des Frühgeborenen), gefolgt von der nekrotisierenden Enterokolitis mit in etwa 27% und dem Volvulus mit rund 14% zu einer Anlageindikation. Darunter zeigte sich ein statistisch signifikant häufigeres Auftreten von Mekoniumobstruktionen bei Frühgeborenen ( $p = 0,04$ ). Dies lässt sich durch die zwar in der Fachliteratur noch nicht zur Gänze geklärte, allerdings angenommene, Pathophysiologie der Mekoniumtransportstörung des Frühgeborenen durch die intestinale Unreife erklären. Unter den Frühgeborenen zeigte sich jedoch nicht, dass ein sehr niedriges Geburtsgewicht von weniger als 1000 g (ELBW) häufiger mit einer Mekoniumobstruktion assoziiert ist. Im Gegensatz dazu führten in unserer Kohorte ein durch die zystische Fibrose bedingter Mekoniumileus und ein Volvulus statistisch signifikant häufiger zu einer Operationsindikation bei zum Termin geborenen Säuglingen. Die restlichen 6 erhobenen Indikationen unserer Studienpopulation ließen sich in keinen statistischen Zusammenhang zum Gestationsalter setzen.

In einer vergleichbaren Studie aus Linz durch Kargl et al. (47) stellten sich die spontane intestinale Perforation (56,67%), die Mekoniumobstruktion des Frühgeborenen (20%) und der Volvulus (16,67%) als die häufigsten Indikationen zu einer Ileostomieanlage heraus. Dabei handelte es sich in der Studienpopulation ausschließlich um Frühgeborene bis zur 32. SSW mit einem Gewicht zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage von unter 1500 g. Die SIP zeigte sich in unserer Studienpopulation in der Gruppe der unter 1500 g schweren PatientInnen lediglich in 7,25% aller Indikationen. Die NEK hingegen zeigte sich in unseren Analysen in der Gruppe unter 1500 g zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage statistisch signifikant ( $p = 0,005$ ) häufiger als Indikation zur Ileostomieanlage als bei einem Gewicht über 1500 g. Diese wurde in der erwähnten Studie aus Linz in nur einem Fall der 30 inkludierten PatientInnen beschrieben.

Neben den ohnehin vor allem durch die Frühgeburtlichkeit assoziierten zumeist multiplen Komorbiditäten und dem dadurch oft kritischen komplikationsreichen Gesundheitszustand der PatientInnen, kann auch die Ileostomieanlage an sich zu Komplikationen führen.

In unserem untersuchten PatientInnenkollektiv kam es in rund einem Drittel der PatientInnen (36%) zu 39 stoma-assoziierten Komplikationen. Am häufigsten kam es dabei mit 20,51% zu Stenosen und in jeweils 15,38% zu Nekrosen, Stomaretraktionen und Stomaprolaps. Eine Relaparotomie mit Neuanlage war in der Hälfte der betroffenen PatientInnen notwendig. Zu den stoma-assoziierten Komplikationen wurden allerdings nur jene gezählt, welche entweder eine Intervention oder eine vorzeitige und in einem Fall eine verspätete Rückverlagerung bedingten.

In unseren Analysen zeigte sich keine statistisch signifikante Häufung des Auftretens von Komplikationen bei Frühgeburtlichkeit der PatientInnen oder einem Körpergewicht von unter 1500 g zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage. Auch Begleiterkrankungen schienen dabei keine Rolle zu spielen. Ebenso die Indikationen zur Ileostomieanlage zeigten bis auf ein signifikant häufigeres Auftreten eines Prolapses ( $p = 0,033$ ) bei initialer Mekoniumobstruktion und einer Stenose ( $p = 0,039$ ) bei initialer spontaner intestinaler Perforation, keine Unterschiede in der Verteilung.

Im Vergleich zu anderen Studien wurden in unserem PatientInnenkollektiv deutlich seltener stoma-assoziierte Komplikationen beobachtet. In einer Studie von Millar et al. (48) wurden in 25 von 36 PatientInnen (69,44%, die Mehrheit davon unter einem Jahr alt) stoma-assoziierte Komplikationen beschrieben. Davon handelte es sich in 56% um parastomale Exkorationen. Zu Stenosen kam es in ca. 24%, in je 8% zu einem Prolaps sowie einer Wundentzündung und in 4% zu einer Fistel.

Kargl et al. beobachteten in 66,67% der frühgeborenen PatientInnen stoma-assoziierte Komplikationen. In ihrer Arbeit zeigten sich als häufigste Komplikationen mit jeweils 25% die Stenose (vergleichbar mit Millar et al. (48) und unserer Arbeit), sowie der Prolaps. In 20% kam es zu Retraktionen, in 15% zu einem „High output“-Stoma, in 10% zu parastomalen Exkorationen und in 5% zu einer Nekrose. In unserer Analyse wurde das „high output“-Stoma nicht als Komplikation gerechnet, nachdem wir dies nicht unmittelbar auf die Ileostomie zurückführten, sondern ein „high output“-Stoma in Zusammenhang mit der Höhe des Dünndarmabschnittes der Stomieanlage setzen. Exkludiert man dies auch in der Arbeit von Kargl et al., so kam es in 56,57% zu stoma-assoziierten Komplikationen, die häufiger als der Prozentsatz von 40,32% in unserem PatientInnenkollektiv unter 1500 g beobachtet wurden.

Alle 20 Ileostomien mit stoma-assoziierten Komplikationen bedurften bei Kargl et al. einer vorzeitigen Rückverlagerung (66,67%), im Gegensatz dazu war dies in unserer Studienpopulation in 7,14 % in der Gesamtkohorte und in 8,62% in der Gruppe unter 1500 g (bei Ileostomieanlage) aufgrund von stoma-assoziierten Komplikationen notwendig. Einfache Hautexkorationen oder –mazerationen konnten in unserem PatientInnenkollektiv erfolgreich konservativ, ohne notwendige vorzeitige Rückverlagerung oder Stomarevision, behandelt werden und wurden deshalb in unserer Arbeit auch nicht zu den stoma-assoziierten Komplikationen gerechnet. Wenn man auch nicht-stoma-assoziierte Komplikationen miteinberechnet, so war in unserer gesamten Studienpopulation eine vorzeitige Ileostomierückverlagerung in 17 Fällen (20,48%) erforderlich.

Aguayo et al. (49) beobachteten in ihrer Studie mit 73 Neugeborenen mit NEK, die in 85% einer Ileostomieanlage bedurften, das Auftreten von 32 stoma-assoziierten Komplikationen in 31 PatientInnen (42,47%), wobei die Komplikationen nicht genau auf Ileostomien spezifiziert wurden und somit nur eingeschränkt vergleichbar sind. In unserer Studienpopulation mit NEK kam es im Vergleich in 6 PatientInnen (27,27%) zu stoma-assoziierten Komplikationen. Aguayo et al. (49) beschrieben mit 34,38% unter den 32 Komplikationen am häufigsten die Stenosen, gefolgt vom Prolaps mit 18,75% und die Nekrose mit 15,63%. Die restlichen Prozente teilten sich auf Retraktionen eines Stomaschenkels (12,5%), Exkorationen (12,5%) und parastomale Hernien (6,25%) auf. In unseren PatientInnen mit NEK kam es hingegen zu keinen Stenosen und auch keinem Prolaps. Es wurden jedoch mit jeweils 9,09% am häufigsten die Perforation, die Retraktion und die Nekrose beobachtet. Eine Hernierung und Wundentzündung traten mit jeweils 4,55% in unseren NEK-PatientInnen auf.

In der Studie von Aguayo et al. (49) führte ein niedriges Gestationsalter im Median der 28. Gestationswoche und ein niedriges präoperatives Gewicht von im Median 1513 g (beides bezogen auf die gesamte Studienpopulation der untersuchten NEK-PatientInnen) zu einem statistisch signifikant häufigeren Auftreten von stoma-assoziierten Komplikationen. Diese Zusammenhänge konnten in unserer Studienpopulation nicht nachgewiesen werden, wobei der Median des Gestationsalters in unserer Population im Vergleich generell bereits noch niedriger (26. Gestationswoche bezogen auf die gesamte Studienpopulation) lag und auch der Median des Gewichts zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage mit 1000 g (bezogen auf die gesamte Studienpopulation) in einem niedrigeren Bereich als in der Arbeit von Aguayo et al. (49) definiert wurde.

In einer Studie von Hall et al. (50) wurde die Anlage einer Ileostomie mit einer primären Anastomose in insgesamt 26 Frühgeborenen mit NEK bei einem Gewicht zum Zeitpunkt der Operation von unter 1000 g verglichen. Von den 26 PatientInnen wurde in 14 Fällen eine Ileostomie angelegt, jedoch ohne Spezifizierung auf die Lokalisation der Ileostomieausleitung. Diese führte in 3 PatientInnen und somit in 21,43% zu stoma-assoziierten Komplikationen, darunter Prolaps und Strikturen. Im Hinblick auf das Auftreten von Komplikationen und das Outcome zeigten sich beide Operationstechniken vergleichbar.

Für die Anlage einer Ileostomie gibt es in der Fachliteratur verschiedene beschriebene Methoden und auch immer wieder Versuche, durch neue Techniken die Komplikationen möglichst gering zu halten. Eine „perfekte“ Ileostomieanlagetechnik, welche sich durch wenige stoma-assoziierte Komplikationen von den anderen Techniken statistisch signifikant abhebt, konnte jedoch noch nicht herausgefiltert werden.

In unserer für die statistischen Analysen herangezogenen Studienpopulation wurden lediglich PatientInnen mit doppelläufig, getrennt ausgeleiteten Ileostomien inkludiert und aufgrund der geringen Fallzahl PatientInnen mit Loop-Ileostomien (n = 1) oder endständigen Ileostomien (n = 2) sowie multiplen Stomien (n = 6) ausgeschlossen. Die Ileostomieanlage unterschied sich somit in unserer Studienpopulation nicht durch die prinzipiell angewandte Technik sondern in der Lokalisation der Ausleitung, die entweder durch eine separate Inzision oder in der Laparotomiewunde erfolgte. Dabei zeigte sich nun anhand der statistischen Auswertung ein statistisch signifikant erhöhtes Auftreten von stoma-assoziierten Komplikationen (p = 0,03) wenn die Anlage beider oder eines der beiden Ileostomieschenkel innerhalb der Laparotomiewunde erfolgte. Die Platzierung beider oder einer der beiden Ileostomieschenkel in die Laparotomiewunde führte demnach in 54,17% der PatientInnen zu stoma-assoziierten Komplikationen, während im Gegensatz dazu die Anlage der Ileostomie durch separate Inzisionen in 29,23% der PatientInnen mit Komplikationen vergesellschaftet war. Dieses Ergebnis spiegelte sich auch in der Gruppe mit einem Gewicht unter 1500 g bei Ileostomieanlage wieder, allerdings ohne statistische Signifikanz.

Im Vergleich zu unserer Studie wurde in anderen Studien zu Stomieanlagetechniken nur wenig auf die Lokalisation der Stomieausleitung eingegangen. Kargl et al. (47) beschrieben einen einzigen Fall von 30 Ileostomieanlagen innerhalb der Wunde. Diese Ileostomieanlage führte in deren Studie zu keinen stoma-assoziierten Komplikationen.

In einer weiteren Arbeit aus Glasgow durch Kronfli et al. (51) wurde beschrieben, dass 71 von insgesamt 113 Enterostomieanlagen innerhalb der Laparotomiewunde und die restlichen 42 durch separate Inzisionen ausgeleitet wurden. In dieser Studie erfolgte jedoch keine genaue Spezifizierung von Ileostomien. Dennoch zeigte sich in dieser Studie kein statistischer Zusammenhang im Auftreten von Komplikationen bezogen auf die Lokalisation der Stomieschenkelausleitung.

Auch Millar et al. (48) gingen in ihrer Arbeit ebenso auf die Lokalisation der Ileostomieanlage innerhalb und außerhalb der Laparotomiewunde ein. Von den 36 beschriebenen Ileostomien wurden mit 30 der Großteil der Ileostomien innerhalb der Laparotomiewunde und 6 durch separate Inzisionen angelegt. In dieser Studie wurde ein Auftreten von Stenosen mit 20,51% beobachtet, welche ausschließlich in den 6 PatientInnen, bei denen eine Ileostomieanlage durch separate Inzisionen erfolgte, vorgefunden wurde. In unserem PatientInnenkollektiv zeigte sich ein in etwa gleich verteiltes Auftreten von Stenosen bei beiden Ausleitungslokalisationen. In den weiteren von Miller et al. beschriebenen Komplikationen (oben erwähnt) wurde nicht auf die Ausleitungslokalisation der Ileostomien eingegangen.

Nicht nur nach Ileostomieanlage, sondern auch nach Ileostomierückverlagerung können Komplikationen auftreten. In unserer Studienpopulation kam es dabei in einer Analyse des Langzeit-Outcomes mit einem zumindest 6 Monate langen Beobachtungszeitraum in rund 25% der PatientInnen zu stoma-assoziierten Komplikationen. Darunter kam es in jeweils 11 PatientInnen zu Früh- und Spätkomplikaionen, wobei ein Patient sowohl eine Früh- als auch eine Spätkomplikaion erlitt. Unter den Frühkomplikaionen waren am häufigsten der Adhäsionsileus und die Anastomosenstenose in jeweils 36,36% aller stoma-assoziierten Komplikationen zu finden. Unter den Spätkomplikaionen kam es in erster Linie zu Hernien mit 54,55% und in ebenso 36,36% zu einem Adhäsionsileus. Zwischen der initialen Wahl der Ausleitung der Ileostomieschenkel innerhalb oder außerhalb der Wunde zeigte sich hierbei kein signifikant erhöhtes Auftreten von Komplikationen in einem der beiden Techniken nach Ileostomierückverlagerung. Weiters führten die Frühgeburtlichkeit, ein Gewicht unter 1500 g zum Zeitpunkt der Ileostomieanlage, ein ELBW, Begleiterkrankungen oder stoma-assoziierte Komplikationen nach Ileostomieanlage nicht zu einem statistisch signifikant häufigeren Auftreten von Komplikationen nach Ileostomierückverlagerung.

Im Vergleich zu unserer Studie wurden in der Studienpopulation von Kargl et al. (47) in deutlich weniger PatientInnen, nämlich rund 11% (3 PatientInnen) stoma-assoziierte Komplikationen nach Ileostomierückverlagerung beobachtet. Darunter waren eine Wunddehiszenz als Frühkomplikation und 2 Anastomosenstenosen als Spätkomplikationen zu finden.

Basierend auf den eigenen Analysen und dem Vergleich mit anderen Arbeiten zeigt sich nun, dass die Ileostomie vor allem unter Frühgeborenen einen häufigen chirurgischen Eingriff darstellt. Dieser ist wohl durch die großen Fortschritte der Medizin aus den letzten Jahren geprägt, Frühgeborene mit einem sehr niedrigen Gestationsalter und Geburtsgewicht am Leben zu erhalten und wird auch in Zukunft eine große Rolle spielen. Dabei wäre es natürlich wünschenswert einen möglichst komplikationsarmen Eingriff zu erreichen. Das Auftreten von Komplikationen wird dabei allerdings nicht nur durch den Eingriff an sich bedingt, sondern auch durch den ohnehin zumeist kritischen Gesundheitszustand des Neugeborenen verstärkt und beeinflusst. Diesbezüglich konnten wir anhand unserer Ergebnisse jedoch keinen eindeutigen statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Frühgeburtlichkeit, einem ELBW, einem Gewicht unter 1500 g bei Ileostomieanlage sowie vorhandenen Begleiterkrankungen mit dem Auftreten stoma-assoziiierter Komplikationen nachweisen.

Ob es jetzt also eine perfekte Ileostomieanlagetechnik gibt, lässt sich auch durch unsere Arbeit nicht zur Gänze beantworten. Die statistischen Berechnungen ergaben in unserer Studienpopulation zwar ein erhöhtes Auftreten von Komplikationen bei Ausleitung der Ileostomieschenkel innerhalb der Laparotomiewunde, dieses kann jedoch durch Ergebnisse anderer Arbeiten nicht gestützt werden. Dabei gilt es in weiterer Folge das kosmetische Outcome nicht zu vernachlässigen und zu bedenken. Während die Ileostomieanlage durch separate Inzisionen nach Rückverlagerung zumindest zu 2 bzw. 3 Narben führt, kommt es bei Ausleitung beider Ileostomieschenkel durch die Laparotomiewunde lediglich zu einer Narbe. In Bezug auf Wundheilungsstörungen würde eine Wundheilungsstörung der Laparotomiewunde erwartungsgemäß bei Ausleitung des zumindest proximalen Ileostomieschenkels in der Laparotomiewunde durch kontinuierlichen Stuhlaustritt zwar plausibel sein, dies konnte in unserer Studie jedoch nicht belegt werden. Daten zum Langzeit-Outcome in Bezug auf die Kosmetik der Narben und einer damit eventuell späteren Beeinträchtigung des Körperempfindens konnten im Zusammenhang mit einer Ileo- bzw. Enterostomieausleitungslokalisation in der Literatur nicht gefunden werden.

Auch in unserer Arbeit wurde darauf nicht weiter eingegangen. Dies sollte jedoch als Kriterium für die Wahl der Lokalisation einer Ileostomieausleitung bei Ileostomieanlage miteinfließen und in zukünftigen Studien, die das Langzeit-Outcome beleuchten, aus kosmetischer und psychologischer Sicht evaluiert werden, um hier eine klare Empfehlung geben zu können.

## 5 Literaturverzeichnis

1. Esch M. Stomatherapie: Anleitung - Beratung - Pflege. 1. Auflage. Kohlhammer Verlag; 2005. 93-120 S.
2. Wiesinger G, Stoll-Salzer E. Stoma- und Kontinenzberatung - Grundlagen und Praxis. 2. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart; 2012. 28-122 S.
3. I care Pflege - Darmeinläufe und Stomapflege [Internet]. Georg Thieme Verlag, Stuttgart; 2015 [zitiert 31. März 2018]. Verfügbar unter: <https://www.thieme.de/de/pflegepaedagogik/27-darmeinlauufe-und-stomapflege-68848.htm>
4. Schweinitz D, Ure B. Kinderchirurgie: Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters. 2. Auflage. Springer Verlag; 2013. 395-421 S.
5. Böcker W, Denk H, Heitz PU, Moch H, Höfler G, Kreipe H. Pathologie. 5. Auflage. Elsevier Verlag, Urban & Fischer; 2012. 597-598 S.
6. Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie. S1 – Leitlinie zu Aganglionose (Morbus Hirschsprung) [Internet]. 2016 [zitiert 15. April 2018]; Verfügbar unter: [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/006-0011\\_S1\\_Aganglionose\\_Morbus\\_Hirschsprung\\_2016-05.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/006-0011_S1_Aganglionose_Morbus_Hirschsprung_2016-05.pdf)
7. Kessmann J. Hirschsprung's disease: diagnosis and management. Am Fam Physician. 2006;74(8):1319–22.
8. Schaaf CP, Zschocke J. Basiswissen Humangenetik. 2. Auflage. Springer Verlag; 2013. 226-228 S.
9. Martucciello G, Prato AP, Puri P, Holschneider AM, Meier-Ruge W, Jasonni V, u. a. Controversies concerning diagnostic guidelines for anomalies of the enteric nervous system: A report from the fourth International Symposium on Hirschsprung's disease and related neurocristopathies. J Pediatr Surg. 2005;40:1527–31.
10. Gay SB, Shaffer HA, Vu QDM, Harker CO, Kuzminski CD, Christensen JD, et al. Gastrointestinal Radiology – Congenital Anomalies [Internet]. University of Virginia Health Sciences Center, Department of Radiology. 2013 [zitiert 25. März 2018]; Verfügbar unter: <https://www.med-ed.virginia.edu/courses/rad/gi/colon/congen01.html>
11. Staatz G, Honnef D, Piroth W, Radkow T. Pareto-Reihe Radiologie: Kinderradiologie. 1. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. 2007.
14. Siewert JR, Jörg R, Rothmund M, Schumpelick V. Praxis der Viszeralchirurgie.,

- Gastroenterologische Chirurgie. 2. Auflage. Springer Verlag; 2006. 797-798 S.
15. Schweinitz D, Ure B. Kinderchirurgie: Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters. 2. Auflage. Springer Verlag; 2013. 345-354 S.
  16. Schweinitz D, Ure B. Kinderchirurgie: Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters. 2. Auflage. Springer Verlag; 2013. 370-380 S.
  17. Speer CP, Gahr M. Pädiatrie. 3. Auflage. Springer Verlag; 2009.
  18. Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin. S2k Leitlinie zu Nekrotisierende Enterokolitis (NEK) [Internet]. 2017 [zitiert 20. April 2018]. Verfügbar unter: [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/024-009l\\_S2k\\_Nekrotisierende\\_Enterokolitis\\_2018-02.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/024-009l_S2k_Nekrotisierende_Enterokolitis_2018-02.pdf)
  19. Sisk PM, Lovelady CA, Dillard RG, Gruber KJ, O’Shea TM. Early human milk feeding is associated with a lower risk of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *J Perinatol.* 2007; 27(7):428–33.
  20. Morgan JA, Young L, McGuire W. Pathogenesis and prevention of necrotizing enterocolitis. *Curr Opin Infect Dis.* 2011; 24(3):183–9.
  21. Paquette L, Friedlich P, Ramanathan R, Seri I. Concurrent use of indomethacin and dexamethasone increases the risk of spontaneous intestinal perforation in very low birth weight neonates. *J Perinatol.* 22. August 2006; 26(8):486–92.
  22. Attridge JT, Clark R, Walker MW, Gordon P V. New insights into spontaneous intestinal perforation using a national data set: SIP is associated with early indomethacin exposure. *J Perinatol.* 2006; 26(2):93–9.
  23. Hansmann G. Neugeborenen-Notfälle: Erstversorgung und Intensivmedizin. 2. Auflage. Schattauer Verlag; 2016. 373-376 S.
  24. Hauser H, Buhr HJ, Mischinger H-J. Akutes Abdomen: Diagnose - Differentialdiagnose - Erstversorgung - Therapie. 1. Auflage. Springer Verlag; 2016. 512-514 S.
  25. Willital GH, Holzgreve A. Chirurgische Sofortmaßnahmen. 7. Auflage. Walter de Gruyter Verlag; 2017. 231 S.
  26. Kirchmair F, Bühner C, Hammer H, Hoehnen T, Degenhardt P, Golla S, u. a. Die Mekoniumtransportstörung bei sehr kleinen Frühgeborenen ein interdisziplinäres Problem. In Springer Verlag; 2002. 712–3 S.
  27. Burchardi H, Larsen R, Marx G, Muhl E, Schölmerich J. Die Intensivmedizin. 11. Auflage. Springer Verlag; 2011. 1148 S.
  28. Baier PM, Sohn C. Ultraschall in Gynäkologie und Geburtshilfe . 2. Auflage. Georg

- Thieme Verlag; 2003. 233 S.
29. Reitmaier P, Scheidel M. Hydronephrose, Duodenalatresie, Mekoniumperitonitis Hydrokolpos, Omentumzyste, Leberzyste, Choledochuszyste, Lymphangiom, Urachuszyste M. Pränatale Diagnostik und geburtshilfliches Vorgehen bei zystischen Veränderungen im kleinen Becken des weiblichen Feten [Internet]. 2006 [zitiert 21. Mai 2018]. Verfügbar unter: [http://www.frauenheilkunde-aktuell.ch/frauenheilkunde-d/PDF-Ordner-FHA-Frauenheilkunde-aktuell/Frauenheilkunde-Aktuell-Ausgabe-0406/FHA\\_Artikel04\\_10\\_Praenatale\\_Diagnostik\\_geburtshilfliches\\_Vorgehen\\_zystischen\\_Veraenderungen.pdf](http://www.frauenheilkunde-aktuell.ch/frauenheilkunde-d/PDF-Ordner-FHA-Frauenheilkunde-aktuell/Frauenheilkunde-Aktuell-Ausgabe-0406/FHA_Artikel04_10_Praenatale_Diagnostik_geburtshilfliches_Vorgehen_zystischen_Veraenderungen.pdf)
  30. Liehn M, Lengersdorf B, Steinmüller L, Döhler R. OP-Handbuch: Grundlagen, Instrumentarium, OP-Ablauf. 6. Auflage. Springer Verlag; 2016. 638 S.
  31. Heberer G, Köle W, Tscherne H. Chirurgie: Lehrbuch für Studierende der Medizin und Ärzte. Springer Verlag; 1986. 477-478 S.
  32. Rodeck B, Zimmer K-P. Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung. 2. Auflage. Springer Verlag; 2013. 476 S.
  33. Schweinitz D, Ure B. Kinderchirurgie : Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters. 2. Auflage. Springer Verlag; 2013. 356-360 S.
  34. Mattei P. Fundamentals of pediatric surgery. 1. Auflage. Springer Verlag; 2010. 434 S.
  35. Holcomb GW, Murphy JP, Ostlie DJ. Ashcraft's Pediatric Surgery. 6. Auflage. Elsevier Health Sciences. 2014. 445 S.
  36. William Davis BS, Parker Allen R, Favara BE, Slovis TL. Neonatal small left colon syndrome [Internet]. 1974. [zitiert 21. Februar 2018]; Verfügbar unter: <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.120.2.322>
  37. Stewart DR, Nixon GW, Johnson DG, Condon VR. Neonatal Small Left Colon Syndrome. *Ann Surg.* 1977; 186.
  38. Al-Salem AH. An illustrated guide to pediatric surgery. 1. Auflage. Springer Verlag; 2014. 199-202 S.
  39. Kuijpers J. Gastro-intestinale chirurgie en gastro-enterologie. XI. Stomata en stomachirurgie. *Ned Tijdschr Geneesk* [Internet]. 2001 [zitiert 5. April 2018]. Verfügbar unter: <https://www.ntvg.nl/system/files/publications/2001111440001a.pdf>
  40. Schweinitz D von., Ure B. Kinderchirurgie : viszerale und allgemeine Chirurgie des

- Kindesalters. 2. Auflage. Springer Verlag; 2013; 350 S.
41. Cameron JL. Advances in surgery. Volume 48. Elsevier Health Sciences; 2016.
  42. Fletcher J. Surgi Consent: Loop Ileostomy [Internet]. 2015 [zitiert 5. April 2018]. Verfügbar unter: <http://www.surgiconsent.com/loop-ileostomy.html>
  43. Gruber G. Ganzheitliche Pflege bei Patienten mit Stoma Praxis und Beratung - stationär und ambulant. Springer Verlag; 2017. 170 S.
  44. Paetz B, Hoffart H-E. Chirurgie für Pflegeberufe : 80 Tabellen. Georg Thieme Verlag; 2009. 345-347 S.
  45. NHS.UK. Ileostomy – Complications [Internet]. 2016 [zitiert 10. April 2018]. Verfügbar unter: <https://www.nhs.uk/conditions/ileostomy/risks/>
  46. David Osifo Johanna Askegard-Giesmann Benedict C Nwomeh OR. Chapter 72: Gastrointestinal stomas in children. Paediatr Surg: A Comprehensive Text for Africa. 2011.
  47. Kargl S, Wagner O, Pumberger W. Ileostomy Complications in Infants less than 1500 grams - Frequent but Manageable. J neonatal Surg. 2017; 6(1):4.
  48. Millar AJ, Lakhoo K, Rode H, Ferreira MW, Brown RA, Cywes S. Bowel stomas in infants and children. A 5-year audit of 203 patients. S Afr J Surg. September 1993; 31(3):110–3.
  49. Aguayo P, Fraser JD, Sharp S, St. Peter SD, Ostlie DJ. Stomal Complications in the Newborn with Necrotizing Enterocolitis. J Surg Res. Dezember 2009; 157(2):275–8.
  50. Hall NJ, Curry J, Drake DP, Spitz L, Kiely EM, Pierro A. Resection and Primary Anastomosis Is a Valid Surgical Option for Infants With Necrotizing Enterocolitis Who Weigh Less Than 1000 g. Arch Surg. 1. Dezember 2005; 140(12):1149.
  51. Kronfli R, Maguire K, Walker GM. Neonatal stomas: does a separate incision avoid complications and a full laparotomy at closure? Pediatr Surg Int. 20. März 2013;29(3):299–303.