

**Kostenanalyse von stationär betreuten Patienten mit  
chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen –  
mit und ohne gastrointestinale Infektionen**

Dissertation  
zur Erlangung des akademischen Grades

doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät  
der Friedrich-Schiller-Universität Jena

von Friederike Schreiber  
geboren am 01.09.1987 in Gotha

Gutachter:

1. Prof. Dr. med. Andreas Stallmach  
Klinik für Innere Medizin IV, Universitätsklinikum Jena
2. Prof. Dr. med. Mathias Pletz  
Institut für Infektionsmedizin und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum  
Jena
3. Prof. Dr. med. Max Reinshagen  
Medizinische Klinik I, Klinikum Braunschweig

Tag der öffentlichen Verteidigung: 07.01.2020

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	3
Abkürzungsverzeichnis .....	6
<b>1 Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Einleitung</b> .....	<b>9</b>
2.1 Die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen .....	9
2.1.1 Morbus Crohn .....	10
2.1.2 Colitis ulcerosa .....	12
2.2 Gastrointestinale Infektionen bei CED .....	13
2.3 Das DRG-System .....	14
<b>3 Ziele der Arbeit</b> .....	<b>18</b>
<b>4 Patienten und Methoden</b> .....	<b>19</b>
4.1 Patienten .....	19
4.2 Kostenkalkulation .....	19
4.2.1 Kostenarten und Kostenstellen .....	20
4.2.2 Weitere Parameter der Kostenanalyse .....	25
4.3 Statistische Verfahren .....	26
<b>5 Ergebnisse</b> .....	<b>27</b>
5.1 Patientencharakteristika .....	27
5.1.1 Erregerspektrum und Erregerverteilung .....	29

5.1.2 Immunsuppressive Therapie.....	31
5.2 Ökonomische Ergebnisse.....	33
5.2.1 Verweildauer.....	33
5.2.1.1 Verweildauer in Abhängigkeit der Gastroenteritiserreger .....	35
5.2.1.2 Verweildauer in Abhängigkeit der Immunsuppression.....	35
5.2.1.3 Vergleich der Verweildauern von 2002-2006 sowie 2007-2011.....	37
5.2.2 Gesamtkosten.....	37
5.2.2.1 Kostenstelle Normalstation.....	40
5.2.2.2 Kostenstelle Laboratorien.....	44
5.2.2.3 Übrige Kostenstellen.....	45
5.2.3 Erlöse.....	45
5.2.4 Verteilung der G-DRGs.....	47
5.2.5 Wirtschaftliches Ergebnis – Differenz Erlöse und Kosten.....	48
<b>6 Diskussion.....</b>	<b>51</b>
6.1 Verweildauer.....	51
6.2 Gesamtkosten.....	56
6.3 Erlöse und wirtschaftliches Ergebnis.....	61
6.3.1 Einfluss der G-DRGs auf die Erlöse.....	63
<b>7 Schlussfolgerungen.....</b>	<b>73</b>
<b>8 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>75</b>

<b>9 Anhang</b> .....	85
9.1 Therapie der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen.....	85
9.2 Erregernachweisverfahren des mikrobiologischen Instituts des UKJ.....	87
9.3 Auflistung der übrigen Kosten.....	87
9.3.1 Übrige Kostenarten Normalstation.....	87
9.3.2 Übrige Kostenarten Laboratorien.....	89
9.3.3 Übrige Kostenstellen.....	93
9.4 Übersichten der G-DRGs.....	97
9.5 Berechnung der PPR-Minuten.....	99
9.6 Danksagung.....	101
9.7 Ehrenwörtliche Erklärung.....	102

## Abkürzungsverzeichnis

CED	chronisch-entzündliche Darmerkrankungen
CMV	Cytomegalievirus
CU	Colitis ulcerosa
DGVS	Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen
DRG	Diagnosis Related Groups (diagnosebezogene Fallgruppen)
G-DRG	German Diagnosis Related Group
InEK	Institut für Entgeltsystem im Krankenhaus
KHBV	Krankenhausbuchführungsverordnung
KHG	Krankenhausfinanzierungsgesetz
MC	Morbus Crohn
MTX	Methotrexat
PCCL	Patient Comorbidity and Complications Complexity Level
PPR	Pflegepersonal-Regelung
SD	standard deviation/Standardabweichung
TNF	Tumornekrosefaktor
UKJ	Universitätsklinikum Jena
VWD	Verweildauer

# 1 Zusammenfassung

Aufgrund wachsender ökonomischer Belastung für das deutsche Gesundheitssystem rücken chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED) zunehmend in den Fokus gesundheitspolitischer Diskussionen. Eine wichtige Rolle für diese Entwicklung spielen insbesondere CED-Patienten mit gastrointestinalen Infektionen, da diese komplexe Krankheitsbilder mit hoher Morbidität darstellen.

Ziel dieser Arbeit ist der Vergleich von CED-Patienten mit oder ohne gastrointestinale Begleitinfektion, die wegen eines akuten Schubes stationär behandelt wurden. Hierbei wird der Einfluss verschiedener gastrointestinaler Infektionen auf die Länge der Verweildauer, die Herkunft und Höhe von Kosten und Erlösen sowie die ökonomische Bilanz für das Krankenhaus untersucht.

Retrospektiv wurden 237 Patienten des Universitätsklinikum Jenas aus den Jahren 2002-2011 anhand ihrer ICD-10-Verschlüsselung K50.\* (M. Crohn) oder K51.\*(C. ulcerosa) identifiziert und die entsprechenden Fallnummern mit der Datenbank des Instituts für Medizinische Mikrobiologie abgeglichen. CED-Patienten mit gastrointestinalen Infektionen wurde ein Kollektiv aus CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektionen gegenübergestellt, einer Vollkostenanalyse zugeführt und statistisch mittels Mann-Whitney-U-Test ausgewertet.

Bei 79 von insgesamt 237 CED-Patienten wurde eine gastrointestinale Infektion nachgewiesen. Hierbei konnten drei wesentliche Gruppen gegenübergestellt werden: klassische virale Gastroenteritiserreger (Adeno-, Noro- oder Rotaviren (n=47; 62%)), opportunistische Erreger (C. difficile und CMV (n=27; 34,2%)) sowie typische bakterielle Erreger gastrointestinaler Infektionen (Campylobacter jejuni und Salmonellen spp. (n=9; 11,2%)). CED-Patienten mit gastrointestinalen Infektionen wurden signifikant häufiger immunsuppressiv vortherapiert als die CED-Patienten ohne Infektionen (50,6% vs. 27,8%,  $p < 0,001$ ) – nicht nur in der Untergruppe der opportunistischen Erreger ( $p = 0,0007$ ), sondern auch in der Gruppe der klassischen viralen Erreger ( $p = 0,034$ ).

In der Gruppe der Patienten mit gastrointestinalen Infektionen entstanden signifikant höhere Kosten (mit Begleitinfektion: im Median 3.602,66 €, ohne Infektion: im Median 2.257,11 €,  $p=0,001$ ), welche trotz Erlösanstiegen (Begleitinfektion: im Median 2.576,11 €, ohne Infektion im Median 2.204,85 €,  $p=0,005$ ) nicht ausreichend vergütet wurden (Differenz Infektion: -699,99 €, keine Infektion -168,40 €,  $p=0,034$ ). Als größter Kostenfaktor wurde die Normalstation mit den wesentlichen Kostenarten „Pflegedienst“ und „ärztlicher Dienst“ identifiziert. Es konnte ein direkter Zusammenhang mit der stationären Verweildauer gezeigt werden, welche bei Infekt-Patienten unabhängig von der Art der Erreger verlängert war (10,5 Tage vs. 7 Tage im Median,  $p=0,001$ ). Insbesondere der signifikante Einfluss von klassischen viralen Infektionen auf Kosten und Verweildauer ist eine bedeutsame und bislang unbeschriebene Erkenntnis.

Ursächlich für die finanzielle Unterdeckung ist die unzureichende Vergütung durch das pauschalisierende Entgeltsystem im Krankenhaus (G-DRG), da die entsprechend lange Verweildauer bedingt durch die Schwere der Erkrankungen während einer gastrointestinalen Infektion nicht ausreichend in den DRGs abgebildet wird. Lösungsansätze bestehen in der Optimierung stationärer Abläufe zur Kürzung der Liegezeiten und in der Erschaffung neuer Basis-DRGs bzw. erlössteigernder Nebendiagnosen unter konkreter Berücksichtigung des signifikanten Einflusses gastrointestinaler Infektionen.

Zusätzliche Kostenanalysen an weiteren Kalkulationskrankenhäusern sind entsprechend notwendig, um die Daten dieser Arbeit und den ökonomischen Einfluss gastrointestinaler Infektionen bei CED-Patienten deutschlandweit zu eruieren. Insbesondere die klassischen viralen Gastroenteritiserreger bei CED-Patienten müssen Bestandteil zukünftiger Studien sein.

## 2 Einleitung

### 2.1 Die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen

Zum Formenkreis der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen gehören der Morbus Crohn und die Colitis ulcerosa. Bei Schwierigkeiten der klinischen Einordnung wird von einer unklassifizierten Form (Colitis indeterminata) gesprochen.

Die Inzidenz bei den 15-64-Jährigen in Europa beträgt bei C. ulcerosa 10,4/100000 Einwohner und bei M. Crohn 5,6/100000 Einwohner (Shivananda et al. 1996). In Deutschland beläuft sich die Anzahl der Neuerkrankungen bei M. Crohn auf 5,2/100000 Einwohner und bei C. ulcerosa auf 3/100000 Einwohner (Timmer et al. 1999, Timmer und Goebell 1999). Der Erkrankungsgipfel liegt bei den meisten Patienten mit M. Crohn zwischen 15-34 Jahren und bei Patienten mit C. ulcerosa zwischen 20-34 Jahren, wobei eine Manifestation in beiden Fällen auch früher oder später auftreten kann (Shivananda et al. 1996).

Die Pathogenese der CED ist anhaltend Gegenstand der Forschung und konnte bis heute nicht vollständig geklärt werden. Sie stellt ein komplexes Zusammenspiel verschiedener, sich gegenseitig beeinflussender Faktoren dar, in denen genetische Prädispositionen, Umweltfaktoren, eine gestörte Immunantwort sowie das Mikrobiom eine entscheidende Rolle spielen. Insgesamt konnten bisher über 230 „Risikogene“ identifiziert werden, von denen 110 sowohl mit der Entwicklung einer C. ulcerosa als auch mit der Entstehung eines M. Crohn assoziiert werden (Jostins et al. 2012; Halfvarson 2011). Zu den Umweltfaktoren zählen unter anderem die Einnahme bestimmter Medikamente (z.B. NSAR als Trigger für CED; Antibiosen als Beeinflusser des Mikrobioms), psychosozialer Stress und die geografische Herkunft (Shaw et al. 2010; Zhang und Li 2014). Auch ein Vitamin-D-Mangel als Prädisposition für eine CED wird diskutiert (Leslie et al. 2008). Einigkeit herrscht weiterhin darüber, dass das Rauchen bei M. Crohn-Patienten im Gegensatz zu Patienten mit C. ulcerosa eine negative Wirkung auf den Krankheitsverlauf ausübt (Cosnes 2004; Frolkis et al. 2013; Zhang und Li 2014). Das intestinale Mikrobiom rückt zunehmend in den Fokus der Wissenschaft und wird vermehrt als Auslöser und Unterhalter von bestimmten chronischen Erkrankungen diskutiert. Patienten mit CED weisen im

Vergleich zur gesunden Bevölkerung eine deutlich reduzierte Diversität ihrer intestinalen Mikroflora auf. (Joossens et al. 2011; Eckburg et al. 2005). Hinzu kommt eine Störung der mukosalen Barriere, die u.a. bei M. Crohn mit einer vordergründig fehlerhaften Defensinbildung und bei C. ulcerosa mit einer zu dünnen Mukusschicht einhergeht (Wehkamp et al. 2016). Immunologisch gesehen spielen zudem Th17-Zellen der humoralen Immunabwehr eine zentrale Rolle in der Induktion und Erhaltung einer chronischen intestinalen Entzündung (Lee et al. 2018).

M. Crohn und C. ulcerosa können in der Regel durch typische Charakteristika (Klinik, Ausbreitungsmuster, Histologie u.a.) differenziert werden.

### **2.1.1 Morbus Crohn**

Der M. Crohn ist durch eine ungleichmäßige transmurale Entzündung der Darmwand charakterisiert. Er kann sich im gesamten Gastrointestinaltrakt manifestieren, wobei die Hauptlokalisationen im Ileum und Kolon liegen. Beim M. Crohn wird zur weiteren Einordnung die Montreal Klassifikation von 2005 genutzt, in die zum einen das Alter bei Erstdiagnose und die Lokalisation der Entzündungsherde, zum anderen das weitere Krankheitsverhalten wie z.B. ein fistulierender oder stenosierender Verlauf einfließen. Die häufig schleichend beginnende und durch schubweise Verläufe gekennzeichnete Erkrankung ist durch die typischen Leitsymptome „Abdominalschmerzen“ und „Diarrhoe“ sowie „Gewichtsverlust“, „Fieber“ und „Zeichen der Mangelernährung“ charakterisiert. Gastrointestinale Blutungen treten beim M. Crohn im Vergleich zur C. ulcerosa deutlich seltener auf (Layer und Rosien 2008). Kennzeichnend für den komplizierten M. Crohn sind außerdem Abszesse, Stenosen und perianale Fisteln. 70-80% der M. Crohn-Patienten müssen sich als Folge dieser Komplikationen im Laufe ihres Lebens mindestens einem chirurgischen Eingriff unterziehen (Mowat et al. 2011). Es besteht im Vergleich zur gesunden Normalbevölkerung ein erhöhtes Risiko zur Malignomentwicklung (v.a. Kolonkarzinom), insbesondere bei einer Erstmanifestation vor dem 30. Lebensjahr (Ekbom et al. 1990; Rexroth 2005).

Zusätzlich zu der intestinalen Symptomatik werden etwa 30% der Patienten durch extra-intestinale Manifestationen geplagt. Dazu zählen Gelenkbeschwerden (Arthralgien,

Arthritiden, Spondylarthritis), Hautbeteiligungen (Erythema nodosum, Pyoderma gangraenosum), Entzündungen am Auge (Uveitis, Episkleritis) sowie die primär sklerosierende Cholangitis (Layer und Rosien 2008; Rexroth 2005).

Eine Heilung des M. Crohn kann weder durch chirurgisch-operative Verfahren noch durch den Einsatz von Arzneimitteln erreicht werden. Eine wesentliche Einschränkung der Lebenserwartung in Vergleich zur gesunden Bevölkerung wird jedoch überwiegend verneint (Romberg-Camps et al. 2010; Jess et al. 2006; Duricova et al. 2010).

Die medikamentöse Therapie des M. Crohn orientiert sich an verschiedenen Faktoren und muss jeweils individuell angepasst werden. Eine schematische Übersicht der Therapieoptionen findet sich im Anhang unter 9.1. Von besonderer Bedeutung für die Auswahl einer Medikation sind die gegenwärtige Krankheitsaktivität, die Ausdehnung und der bisherige Verlauf der Erkrankung sowie die in der Vergangenheit angewandten Therapiekonzepte. Die Therapie bei einer Exazerbation des M. Crohn zur Induktion einer Remission hängt von der Lokalisation der Entzündungsherde sowie der Schwere des Schubes ab. Bei leichten bis mäßig schweren Verläufen und reinem Kolonbefall eignen sich systemisch 5-Aminosalicylate (5-ASA) oder Glukokortikoide. Diese können bei distaler Krankheitsaktivität auch in topischer Form durch Klysmen, Suppositorien oder Rektalschäumen zum Einsatz kommen (Wong und Bressler 2008; Hoffmann et al. 2008). Ist die Ileozökalregion betroffen, wird Budesonid, ein topisches Glukokortikoid mit relativ geringen systemischen Nebenwirkungen, empfohlen (Benchimol et al. 2008; Otley und Steinhart 2005). Der Befall des Dünndarms oder des oberen Gastrointestinaltraktes erfordert ebenso wie ein hoch akut verlaufender Schub eine systemische Glukokortikoidtherapie (Hoffmann et al. 2008).

Nach erfolgreicher Remissionsinduktion wird ein anhaltendes Sistieren der Krankheits-symptome angestrebt, da das Risiko für einen erneuten Schub im ersten Jahr nach Remission zwischen 30-60% liegt (Hoffmann et al. 2008). Hierbei muss individuell entschieden werden, ob und welche Therapie erforderlich ist. Der langfristige Einsatz von Steroiden ist aufgrund des ungünstigen Nebenwirkungsprofils obsolet, vielmehr wird bei Patienten mit einem chronisch-aktiven oder steroidabhängigem Verlauf der Gebrauch von Azathioprin oder 6-Mercaptopurin empfohlen (Akobeng und Gardener 2005; Kamm 2004; Steinhart et al. 2003). Eine weitere wesentliche Option in der Remissionsinduktion wie

auch in der Erhaltungstherapie stellen die Tumor-Nekrosefaktor- $\alpha$ -Antikörper (TNF-  $\alpha$ ) Infliximab und Adalimumab, der Antikörper Ustekinumab, welcher gegen die proinflammatorischen Zytokine IL12/IL23 gerichtet ist (Simon et al. 2016), sowie der Integrin-Antagonist Vedolizumab dar (Hanauer et al. 2006; Sandborn et al. 2007; Sandborn et al. 2013). Bis zu 70% der Patienten müssen nach 10 Jahren Krankheitsverlauf einer operativen Intervention zugeführt werden. (Ileozökalresektion, Resektion von Ileumsegmenten, chirurgische Therapie von Stenosen oder Fisteln bis hin zur kompletten Kolektomie) (Wehkamp et al. 2016).

### **2.1.2 Colitis ulcerosa**

Das Verteilungsmuster der C. ulcerosa beschränkt sich auf eine von anal nach oral wandernde Entzündung des Kolons bis maximal in das Zökum mit Übergreifen auf das terminale Ileum (=backwash-Ileitis), die sich histologisch gesehen auf die Mukosa begrenzt. Auch die C. ulcerosa zeichnet sich oft durch einen eher schleichenden, langsamen Beginn mit schubweisen bis hin zu chronisch-aktiven Verläufen aus. Sie bietet eine ähnliche Klinik wie der M. Crohn, wobei als Leitsymptom perianale Blutungen und blutige Durchfälle (80% bei Manifestation, bis zu 100% im ersten Erkrankungsjahr), kolikartige Schmerzen und Tenesmen im Vordergrund stehen (Layer und Rosien 2008). Eine weitere schwere intestinale Komplikation stellt das toxische Megakolon in 5-15% der Fälle dar (Leifeld und Kruis 2012; Sobrado et al. 2016; Strong 2010). Nicht mit der Erkrankung assoziiert sind hingegen Fisteln, Stenosen oder Abszesse. Bei der C. ulcerosa erfolgt eine Einteilung in Proktitis, linksseitig/distale Kolitis sowie Pankolitis (Satsangi et al. 2006).

Extraintestinale Manifestationen gestalten sich ähnlich wie beim M. Crohn, jedoch treten Beteiligungen an der Leber in Form einer primär sklerosierenden Cholangitis häufiger auf als beim M. Crohn (Prävalenz bei C. ulcerosa: 0.76% bis 5.4% und bei M. Crohn 1.2% bis 3.4%) (Gizard et al. 2014).

Bei Patienten mit Pankolitis, höherem Alter und schwerer Krankheitsaktivität muss auf die mögliche Entwicklung eines Kolonkarzinoms geachtet werden, welches einer aktuellen Metaanalyse zufolge um den Faktor 2,4 gehäuft entsteht (Jess et al. 2012).

Etwa die Hälfte der Betroffenen mit der Erstdiagnose der Erkrankung erleidet innerhalb eines Jahres einen weiteren Erkrankungsschub. 6,4%-10,4% der Patienten mit Pankolitis

müssen innerhalb der ersten 10 Jahre kolektomiert werden (Targownik et al. 2012; Hoie et al. 2007; Parragi et al. 2018). Durch die Beeinträchtigung der Lebensqualität, die ein solcher Eingriff mit sich bringt, wird diese Option lediglich bei medikamentösem Therapieversagen und bereits eingetretenen Komplikationen (toxisches Megakolon, starke Blutungsaktivität, Perforation oder hohes Malignomrisiko) ergriffen.

Im Vergleich zur gesunden Normalbevölkerung haben *C. ulcerosa*-Patienten eine normale Lebenserwartung mit gering erhöhten Mortalitätsraten bei Betroffenen mit Erstmanifestation im Alter von  $\geq 50$  Jahren und ausgedehntem Befall (Winther et al. 2003).

Eine schematische Übersicht der Therapieoptionen der *C. ulcerosa* findet sich im Anhang unter 9.1. Der akute Schub bei distaler Kolitis und leichter bis mittlerer Ausprägung wird mit topischen Aminosalicylaten (z.B. Mesalazin in Form von Zäpfchen, Klysmen oder Schäumen) behandelt (Gionchetti et al. 1998; Marshall und Irvine 1995). Im Falle eines Nichtansprechens bietet sich die Kombination mit lokalen oder systemischen Steroiden an (Mulder et al. 1996). Die Ausbreitung der Entzündungsherde nach proximal erfordert eine zusätzliche systemische Therapie mit oralen Aminosalicylaten (z.B. 5-ASA), die im schweren Schub durch systemische Glukokortikoide ergänzt werden (Hanauer et al. 1993; Marteau et al. 2005). 5-ASA findet seinen Einsatz auch zum Remissionserhalt (Sutherland und Macdonald 2006). Bei chronisch-aktivem oder steroidabhängigem Verlauf wird ähnlich wie bei M. Crohn auf Azathioprin/6-Mercaptopurin ausgewichen (Ardizzone et al. 1997; Mowat et al. 2011; Ogata et al. 2006). Vor allem die Gabe von TNF- $\alpha$ -Antikörpern, wie zum Beispiel Infliximab, Adalimumab, Golimumab oder des Anti-Integrin-Antikörper Vedolizumab, führt effektiv zur Remissionsinduktion (Lawson et al. 2006; Sandborn et al. 2013) und wird langfristig zur Erhaltungstherapie eingesetzt. Bei sehr schweren Verläufen kann ein Therapieversuch mit Calcineurininhibitoren (Tacrolimus) erfolgen (Laharie et al. 2012).

## **2.2 Gastrointestinale Infektionen bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen**

Grundsätzlich gilt, dass Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen kein erhöhtes Risiko für Infektionen haben (Rahier et al. 2014). Allerdings führt das Vorliegen

einer immunsuppressiven Therapie zu vermehrten gastrointestinalen und auch opportunistischen Infektionen (Toruner et al. 2008; Rahier et al. 2014; Kirchgerner et al. 2018). Andere Faktoren, welche mitunter als Folge der Grunderkrankung auftreten, können darüber hinaus die Infektanfälligkeit verstärken. Hierzu zählen eine ausgeprägte Mangelernährung, vorausgegangene Operationen sowie ein höheres Alter (>66 Jahre) (Ananthakrishnan und McGinley 2013; Aberra und Lichtenstein 2005; Epple 2009).

Dass sich bei Patienten mit chronisch-entzündlicher Darmerkrankung aus einer gastrointestinalen Infektion ein Schub entwickeln kann, lässt sich mithilfe folgender Pathogenese erklären: Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen weisen eine erhöhte Permeabilität der intestinalen Mukosa auf, sodass ein leichteres Eindringen pathogener Erreger und Antigene möglich ist. Hinzu kommt, dass vor allem bei M. Crohn eine gestörte Defensinbildung der Paneth-Körnerzellen zu einer reduzierten antimikrobiellen Abwehr der Mukosa führt. Zum anderen stimulieren eingedrungene Antigene das so genannte MALT (Mucosa Associated Lymphoid Tissue), welches durch ein Ungleichgewicht zwischen aktivierenden und supprimierenden Signalwegen mit einer überschießenden Entzündung reagiert. Hierbei kommt es unter anderem zu überproportionaler Ausschüttung proinflammatorischer Zytokine wie u.a. TNF-alpha, Interferon-gamma und Interleukin 12. Im Zusammenspiel mit weiteren Faktoren wie der Veränderungen des Mikrobioms, Dysfunktionen der Autophagie und fehlerhaften Toll-like-Rezeptoren folgt das klinische Bild eines Schubes (Wehkamp et al. 2016; Stallmach und Carstens 2002; Baumgart und Sandborn 2012; Ungaro et al. 2017).

Gastrointestinale Infektionen können darüber hinaus nicht nur einen Schub bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen auslösen, sondern gelten auch als Trigger für die Erstmanifestation eines M. Crohn oder einer C. ulcerosa bei genetisch prädisponierten Patienten (Schultz et al. 2017; Stallmach und Carstens 2002; Ye et al. 2015; Bosca-Watts et al. 2015).

### **2.3 Das DRG-System**

In Deutschland werden im Krankenhaus erbrachte Leistungen seit 2003 mithilfe des DRG (Diagnosis Related Groups) - Systems vergütet. Es stellt ein Klassifikationssystem dar,

durch das Patienten mit gleicher Grunderkrankung und anhand medizinischer Merkmale (Haupt-/Nebendiagnosen, erfolgte Prozeduren) in Fallgruppen geordnet werden. Basierend auf dem AR-DRG (Australien Refined Diagnosis Related Groups) kam es zwischen 2003-2009 in einer sogenannten Konvergenzphase zu einer schrittweisen Umstellung des ehemals an tagesgleichen Pflegesätzen orientierten Systems auf das jetzige fallbezogene G-DRG-Entgeltsystem.

Der zuständige Arzt oder die eingewiesenen Fachkräfte verschlüsseln die patientenbezogenen Diagnosen anhand des internationalen Klassifikationssystems, den von der WHO herausgegebenen ICD-10-Codes (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme). Abrechnungsrelevant sind die vordergründig therapierte Hauptdiagnose, aufwandsrelevante Nebendiagnosen und Prozeduren (kodiert über den OPS - Operationen und Prozeduren-Schlüssel). Eine so genannte „Grouper“-Software ermittelt daraufhin die zugehörige DRG (siehe Abb. 1) (Wernitz und Pelz 2011).

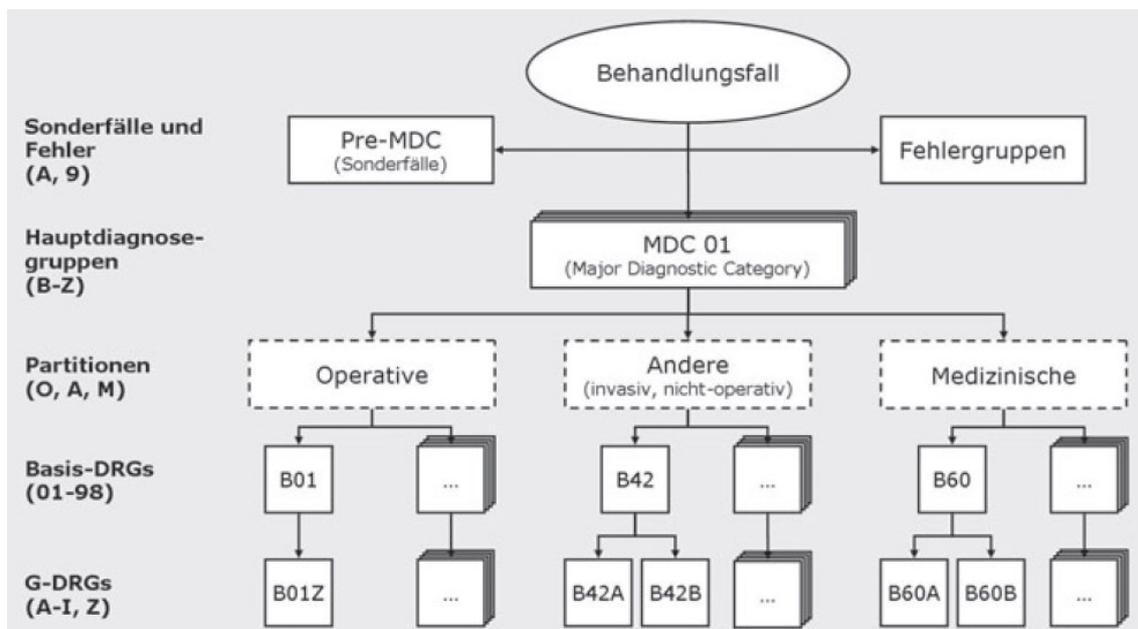


Abb. 1: G-DRG Patientenklassifikationssystem (Quelle: Hilgers 2011)

Primär erfolgt die Einordnung der behandlungsrelevanten Hauptdiagnose in eine der 23 Hauptdiagnosegruppen (=MDC, Major Diagnosis Category), die sich vorwiegend am Organsystem orientieren. In Hinblick auf die erbrachte Leistung (operative, medizinische, andere Partition) wird die gewählte MDC in eine Basis-DRG umgewandelt. Ein Teil der

Basis-DRGs erfährt eine Schweregraddifferenzierung, die von bestimmten Nebendiagnosen, Alter des Patienten, Geschlecht usw. abhängt und anhand des „Patient Comorbidity and Complications Complexity Levels“ (PCCL) angegeben wird. Diese fließt und in einem letzten Schritt in eine der 1193 finalen G-DRGs ein (Simon et al. 2016; Hilgers 2011; Wernitz und Pelz 2011; InEK 2012b). Der vierstellige Code der G-DRG setzt sich wie folgt zusammen (siehe Tab. 1):

Tab. 1: Zusammensetzung eines G-DRG-Codes am Beispiel „G64C“: Entzündliche Darmerkrankung, Alter >17 Jahre, <70 Jahre

<b>G</b>	Hauptdiagnosegruppe/Organsystem (G=Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane)
<b>64</b>	Partition (01-39 operativ; 40-59 andere; 60-99 medizinisch)
<b>C</b>	Schweregraddifferenzierung/Ressourcenverbrauch (A-I absteigend, Z ohne Schweregraddifferenzierung)

Jede G-DRG verkörpert ein bestimmtes Relativgewicht, welches die relative Schwere des Falles bezogen auf den Ressourcenverbrauch widerspiegelt und am Ende mit einem landesweiten Basisfallwert multipliziert wird (Wernitz und Pelz 2011). Diesen erhält die leistungserbringende Einrichtung jedoch nur bei Einhaltung der oberen und unteren Grenzverweildauer. Bei Unterschreitung dieser muss das abrechnende Krankenhaus Abschlüsse in Kauf nehmen. Verweilt ein Patient länger stationär als es die obere Grenzverweildauer vorschreibt, werden dem abrechnenden Krankenhaus Zuschläge zugestanden, die aber häufig geringer ausfallen als die Kosten, die für das Krankenhaus durch die verlängerte Behandlung entstehen. Somit haben die Kliniken den ökonomischen Anreiz, Patienten so früh wie möglich, jedoch oberhalb der unteren Grenzverweildauer zu entlassen (GKV Spitzenverband 2017).

Um Auskunft über das Leistungsvolumen und die durchschnittlichen Erlöse der Krankenhäuser und Abteilungen zu bekommen, werden die Relativgewichte aller abgerechneten DRGs addiert und zum so genannten „Case-Mix“ (CM) zusammengefasst. Nach Division des Case-Mix durch die Anzahl der Fälle erhält man den „Case-Mix-Index“ (CMI),

welcher die durchschnittliche Fallschwere eines Hauses angibt und sich für den Vergleich der Kliniken untereinander wie auch einer einzelnen Klinik im zeitlichen Verlauf eignet.

### 3 Ziele der Arbeit

Das 2003 eingeführte DRG-System zur Vergütung stationärer Leistungen ist in Teilbereichen Gegenstand intensiver gesundheitspolitischer Diskussionen. Insbesondere wird hinterfragt, ob in definierten Patientenkollektiven eine kostendeckende Vergütung stationär erbrachter Leistungen erfolgt. Beispiele finden sich vor allem bei gastroenterologischen Patienten, die insgesamt eine vergleichsweise geringe Vergütung im aktuellen DRG-System erfahren. Aus den Ergebnissen aktueller nationaler und internationaler Studien lässt sich eine zunehmende ökonomische Belastung durch Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen ableiten, insbesondere bei Patienten mit zusätzlichen gastrointestinalen Infektionen (Ananthakrishnan et al. 2008; Kappelman et al. 2008; Nguyen et al. 2008; Prenzler et al. 2010; Sandberg et al. 2015). Diese Entwicklung kann im deutschen Gesundheitssystem nicht ignoriert werden. Detaillierte Analysen hinsichtlich der Kostenart, Höhe der Kosten sowie des ökonomischen Ergebnisses bei diesen Patienten existieren bisher nicht.

Die Ziele dieser retrospektiven Arbeit richten sich auf den Vergleich zwischen CED-Patienten, die mit oder ohne eine begleitende gastrointestinale Infektion unter der Verdachtsdiagnose eines „akuten Schubes“ stationär aufgenommen worden. Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- 1) Liegt bei Patienten mit gastrointestinaler Infektion eine höhere Verweildauer vor?
- 2) Fallen in dieser Patientengruppe höhere Kosten an?
- 3) Werden alle fallbezogenen Kosten anhand des DRG-Systems ausreichend vergütet, sodass die Erlöse die Kosten decken?

Hierfür soll eine detaillierte Kostenanalyse durchgeführt werden, die Informationen über die Art, Herkunft und Höhe der Kosten beider Patientengruppen geben soll.

In Zusammenschau aller Ergebnisse sollen mögliche Ursachen für eventuelle Unterdeckelungen im Kosten-Erlös-Verhältnis herausgearbeitet werden, um Ausgangspunkte für größer angelegte, zukünftige Studien auf Bundesebene zu schaffen.

## **4 Patienten und Methoden**

### **4.1 Patienten**

Für die vorliegende Arbeit wurden retrospektiv Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen betrachtet, die aufgrund eines Schubes ihrer Grunderkrankung im Zeitraum von 2002-2011 im Universitätsklinikum Jena stationär aufgenommen wurden. Hierbei wurden alle Fälle, in denen die ICD-10 Nummer K50.\* (MC) oder K51.\*(CU) als Haupt- oder Nebendiagnose verschlüsselt wurde, aus dem Krankenhausinformationssystem (SAP) extrahiert. Anhand der jeweiligen Fallnummern konnten detailliertere Informationen durch ein ausführliches Aktenstudium erhoben werden. Hierzu zählten Daten zur Erstdiagnose der Grunderkrankung, Krankheitsverläufe und insbesondere detaillierte Angaben zur medikamentösen Vortherapie mit besonderem Augenmerk auf Immunsuppressiva.

Zur Identifizierung von Patienten mit gastrointestinalen Infektionen (Adeno-, Rota-, Noroviren, CMV, C. difficile, Salmonellen spp., Campylobacter jejuni) innerhalb desselben Zeitraumes wurde die Datenbank des Institutes für Medizinische Mikrobiologie auf die Fallnummern überprüft und beide Datensätze miteinander abgeglichen, sodass von den CED-Patienten eine Gruppe mit gastrointestinaler Infektion (Gruppe 1, n=79) gebildet werden konnte. Diese wurde nach Alter (Unterteilung in 5-Jahres-Segmenten) und Grunderkrankung (CU oder MC) stratifiziert und einer Patientengruppe ohne gastrointestinale Infektion (Gruppe 2, n=158) gegenübergestellt. Eine Übersicht zu den in Jena verwendeten mikrobiologischen Untersuchungsverfahren zur Detektion der jeweiligen Erreger ist im Anhang (siehe 9.2, Tab. 31) aufgeführt.

### **4.2 Kostenkalkulation**

Seit Einführung des DRG-Systems in Deutschland (siehe 2.3) nehmen Krankenhäuser an einer freiwilligen Datenübermittlung ihrer Behandlungskosten zur steten Weiterentwicklung des DRG-Systems teil. Unterstützend hierfür fungiert das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK), welches gemäß §17b des

Krankenhausfinanzierungsgesetzes (KHG) als Institut zur Pflege und Organisation des Vergütungssystems eingetragen ist.

#### **4.2.1 Kostenarten und Kostenstellen**

Zur genauen Erhebung einer Kostenträgerrechnung, also der Summe aller Kosten, die durch erbrachte Leistungen entstanden sind, wurde das InEK-Handbuch zur Kalkulation von Fallkosten herangezogen (InEK 2007). Hiernach ist ein Ist-Kostenansatz auf Vollkostenbasis zu beachten, das heißt alle angefallenen Kosten werden vollständig erhoben. In Berücksichtigung der Krankenhausbuchführungsverordnung (KHBV) müssen zum einen *Kostendaten* und zum anderen *fallbezogene Daten* erhoben werden.

Zu den *fallbezogenen Daten* zählen sowohl medizinische Informationen des Falles wie zum Beispiel Diagnosen, erbrachte Prozeduren und Patientenmerkmale.

Zu den *Kostendaten* zählen alle Kosten des Falles. Um herauszufinden, wo die Kosten entstanden sind, werden die Kostendaten der verschiedenen Kostenstellen (siehe Tab. 2: Kostenstellen) nach Kostenarten (siehe Tab. 3: Kostenarten) gegliedert und anschließend in einer Kostenstellenrechnung aufgeführt (InEK 2007). Diese Kostenstellenrechnung fließt dann in eine endgültige Kostenträgerrechnung ein, welche der Analyse der Verwendung der Kosten dient.

Tab. 2: Kostenstellen

Kostenstelle	Untergeordnete Bereiche
Normalstation	stationäre Krankenversorgung
Endoskopische Diagnostik	Endoskopie
Laboratorien	Zentrallabor, Transfusionsmedizin, Pathologie, Histologie
Übrige diagnostische und therapeutische Bereiche	EKG, EEG, Sonografien, EMG, zentrale Aufnahme/Rettenngsstelle, physikalische Therapie
Radiologie	Radiodiagnostik, Angiografien, Strahlentherapie, Nuklearmedizin, Szintigrafie
Kardiologische Diagnostik	Katheterlabor
Intensivstation	Intensivstation, Intermediate Care, Stroke Unit
OP-Bereich	OP-Säle, Eingriffsräume für fachgebietstypische Eingriffe (HNO, MKG, Auge usw.)
Anästhesie	Anästhesieverfahren im Zusammenhang mit OPs/Interventionen

Tab. 3: Kostenarten

Kostenart	Erläuterung der Kostenart
Ärztlicher Dienst	Ärztliches Personal
Pflegedienst	Pflegerisches Personal
Medizinischer Dienst/Funktionsdienst	u.a. Apotheker, Physiotherapeuten, Logopäden, medizinisch-technische Assistenten, Psychologen, Schreibkräfte, Sozialarbeiter
Sachkosten Arzneimittel gemein/einzel	Kosten Arzneimittel gemein: - Allgemeine Arzneimittelkosten
	Kosten Arzneimittel einzel: - v.a. preisintensive Medikamente z.B. Antibiotika/Virostatika/Antimykotika, Hormonpräparate, Immunsuppressiva oder monoklonale Antikörper, die pro Fall mehr als 300 € betragen
Sachkosten Implantate	z.B. endoskopische Stents, Herzklappen, Schrittmacher
Sachkosten übriger medizinischer Bedarf gemein/einzel	u.a. Blut/Blutkonserven, Verbandsmittel, Narkosezubehör, Dialysebedarf
Medizinische/nicht-medizinische Infrastruktur	= indirekte Leistungen für die Patienten Medizinische Infrastruktur: - z.B. Zentralsterilisation, Krankenhaushygiene, Apotheke, Medizintechnik, Krankentransporte Nicht-medizinische Infrastruktur: - z.B. Gebäude/Außenanlagen, Verwaltung, Wäscheversorgung, zentrale Reinigungsdienste, EDV, Küche

Die Kosten werden in Abhängigkeit der verschiedenen *Kostenarten* innerhalb der jeweiligen *Kostenstellen* unterschiedlich erhoben. Dies ist exemplarisch in der so genannten InEK-Kostenmatrix (InEK 2007) dargestellt (siehe Tab. 4). Nicht alle Kosten können dem exakten Aufwand entsprechend abgebildet werden, sodass mitunter Durchschnittswerte

und Kalkulationssätze verwendet werden müssen. Wie genau die Kosten und der Aufwand am Patienten abgebildet werden, kann anhand von 3 Kategorien unterschieden werden:

1. Kosten in Abhängigkeit der Verweildauer (rot unterlegt in Tab. 4):

hierzu zählen vordergründig Personal- und Sachkosten innerhalb der Kostenstelle Normalstation. Zur Kostenerhebung wird ein so genannter Kalkulationssatz herangezogen (folgend am Beispiel „ärztlicher Dienst“), der mit der Verweildauer (VWD) des Falles multipliziert wird:

$$\text{Kosten} = \left( \frac{\text{Gesamtkosten ärztlicher Dienst im Jahr}}{\text{Summe aller Pflgetage im Jahr}} = \text{Kalkulationssatz} \right) \times \text{VWD}$$

2. Kosten in Abhängigkeit individuell erhobener Parameter (gelb unterlegt in Tab. 4):

Hierzu zählen neben den Kosten für den Pflegedienst auf Normalstation hauptsächlich die Kosten auf Intensivstation sowie die Kosten im OP- und Anästhesiebereich. Die Kalkulation erfolgt ebenfalls mithilfe eines Kalkulationssatzes, jedoch wird nicht mit der Verweildauer multipliziert, sondern mit patientenspezifischen und aufwandsabbildenden Parametern (z.B. Schnitt-Naht-Zeit im OP oder Pflegepersonal-Regelungs-Minuten (=PPR-Minuten) auf Normalstation), folgend am Beispiel „Pflegedienst“ auf Normalstation:

$$\text{Kosten} = \left( \frac{\text{Gesamtkosten Pflegedienst im Jahr}}{\text{Summe aller PPR Minuten im Jahr}} = \text{Kalkulationssatz} \right) \times \text{PPR Minuten}$$

3. Kosten in Abhängigkeit individuell erbrachter Leistungen (grün unterlegt in Tab. 4):

Hierzu zählen vor allem die Kostenstellen Laboratorien, Radiologie sowie die kardiologische und endoskopische Diagnostik. Jede durchgeführte Leistung am Patienten wird anhand eines Leistungskataloges oder mithilfe von OPS (Operationen- und Prozedurenschlüssel) im SAP individuell verschlüsselt. Im Falle der Sachkosten „Arzneimittel einzel“ und „übriger medizinischer Bedarf einzel“ als auch bei den Sachkosten „Implantate“ wird der genaue Ist-Verbrauch anhand einer Einzelkostenzuordnung notiert.

Tab. 4: Kostenmatrix (angelehnt an Kostenmatrix aus Quelle: InEK 2007). ÄD=ärztlicher Dienst, PD=Pflegedienst, FD=Funktionsdienst.

	Personal- kosten ÄD	Personal- kosten PD	Personal- kosten med.- techn. Dienst/FD	Sachkosten Arzneimittel		Sachkos- ten Implantate	Sachkosten übriger med. Bedarf		Personal- /Sachkos- ten med. Infra- struktur	Personal- /Sachkos- ten nicht- med. Infra- struktur
				Gemein	Einzel		Gemein	Einzel		
<b>Normal- station</b>	Pflegetage	PPR- Minuten	Pflegetage	PPR- Minuten	Einzelkos- tenzuord- nung	Nicht relevant	PPR- Minuten	Einzelkos- tenzuord- nung	Pflegetage	Pflegetage
<b>Intensiv- station</b>	Gewichtete Intensiv- stunden	Gewichtete Intensiv- stunden	Gewichtete Intensiv- stunden	Gewichtete Intensiv- stunden	Einzelkos- tenzuord- nung	Einzelkos- tenzuord- nung	Gewichtete Intensiv- stunden	Einzelkos- tenzuord- nung	Gewichtete Intensiv- stunden	Gewichtete Intensiv- stunden
<b>OP-Bereich</b>	Schnitt- Naht-Zeit	Nicht relevant	Schnitt- Naht-Zeit	Schnitt- Naht-Zeit	Einzelkos- tenzuord- nung	Einzelkos- tenzuord- nung	Schnitt- Naht-Zeit	Einzelkos- tenzuord- nung	Schnitt- Naht-Zeit	Schnitt- Naht-Zeit
<b>Anästhesie</b>	Anästhesio- logiezeit	Nicht relevant	Anästhesio- logiezeit	Anästhesio- logiezeit	Einzelkos- tenzuord- nung	Nicht relevant	Anästhesio- logiezeit	Einzelkos- tenzuord- nung	Anästhesio- logiezeit	Anästhesio- logiezeit
<b>Kard. Diagnostik</b>	Punkte lt. Leistungs- katalog	Nicht relevant	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog
<b>Endoskopie</b>	Punkte lt. Leistungs- katalog	Nicht relevant	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog
<b>Radiologie</b>	Punkte lt. Leistungs- katalog	Nicht relevant	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog
<b>Laborato- rien</b>	Punkte lt. Leistungs- katalog	Nicht relevant	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog
<b>Übrige diag- nost./therap. Bereiche</b>	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Einzelkos- tenzuord- nung	Punkte lt. Leistungs- katalog	Punkte lt. Leistungs- katalog

#### 4.2.2 Weitere Parameter der Kostenanalyse

Neben den detaillierten Informationen zu den einzelnen Kostenarten und –stellen wurden die in Tab. 5 erläuterten Parameter herausgefiltert und analysiert. Für eine bessere Vergleichbarkeit erfolgte die Bestimmung der Effektivgewichte und die Berechnung der Erlöse für alle Patienten anhand des Fallpauschalenkatalogs 2012 (InEK 2012a) sowie mithilfe des Landesbasisfallwertes für Thüringen aus dem Jahr 2012 (=2.953,87€) (AOK-Bundesverband 2018).

Tab. 5: Weitere Parameter der Kostenanalyse

Parameter	Erläuterung
Verweildauer	tatsächliche stationäre Verweildauer des Patienten in Tagen
Katalogverweildauer	Verweildauer, die nach Katalog für diese DRG zugrunde gelegt wird
Effektives Relativgewicht	Relativgewicht kalkuliert auf der Basis des Groupers inklusive Zu- und Abschläge aus Fallpauschalenkatalog 2012
Effektives Relativgewicht SAP	Relativgewicht kalkuliert auf der Basis des Groupers inklusive Zu- und Abschläge aus Fallpauschalenkatalog des jeweiligen Behandlungsjahrs
Katalogrelativgewicht	Relativgewicht, das nach Katalog für diese DRG zugrunde gelegt wird
Kosten	Summe aller im Rahmen des stationären Aufenthaltes angefallenen Kosten
Erlöse	Summe aller im Rahmen des stationären Aufenthaltes erbrachten Erlöse
Differenz	Differenz aus Kosten und Erlösen

Zu jedem Patienten konnte anschließend eine vollständige Vollkostenanalyse durchgeführt werden. Alle entstandenen Kosten wurden summiert und der jeweiligen Gruppe (Infektion/keine Infektion) für die weitere statistische Auswertung zugeordnet.

### **4.3 Statistische Verfahren**

Anhand der Fallnummern konnten die gewünschten und oben erläuterten Daten zur Kostenkalkulation von der Abteilung für Medizincontrolling des Universitätsklinikums Jena zur Verfügung gestellt und auf signifikante Unterschiede untersucht werden. Die Daten wurden mithilfe des Statistikprogrammes SPSS Version 17 für Microsoft Windows® ausgewertet und hinsichtlich signifikanter Unterschiede vor allem der Gesamtverweildauer, der Gesamtkosten pro Fall, der DRG-bedingten Erlösen sowie der Erlöse-Kostendifferenz analysiert. Um Vergleiche der Parameter aus der Patientengruppe mit Infektionen (=Indexgruppe) und der ohne Infektionen (=Vergleichsgruppe) vorzunehmen, wurde der Mann-Whitney-U-Test verwendet. Dieses Testverfahren eignet sich bei nicht parametrischen (nicht normalverteilten) Verfahren zur Detektion von signifikanten Unterschieden zweier unabhängiger Stichproben.

Da das Universitätsklinikum Jena von 2003-2010 zu den Kalkulationskrankenhäusern zählte und zeitgleich bis 2009 die Konvergenzphase stattfand (also die schrittweise Umstellung auf das DRG-System), fehlen vor allem in den ersten Jahren der Datenerhebung Kostenangaben zu den jeweiligen Kostenstellen/-arten. Wie viele Patienten endgültig in der Statistik ausgewertet werden konnten, ist in den jeweiligen Kapiteln vermerkt.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Patientencharakteristika

Insgesamt konnten die Daten von 237 Patienten ausgewertet werden, von denen 79 Patienten im Zusammenhang mit einem akuten Schub auch eine gastrointestinale Infektion aufwiesen.

Von den 79 dieser 237 Patienten hatten 42 Patienten (53,2%) eine C. ulcerosa und 37 Patienten (46,8%) einen M. Crohn.

Von den übrigen 158 Patienten ohne gastrointestinale Infektion lag bei 88 Patienten (55,7%) eine C. ulcerosa und bei 70 Patienten (44,3%) ein M. Crohn vor (siehe Abb. 2).

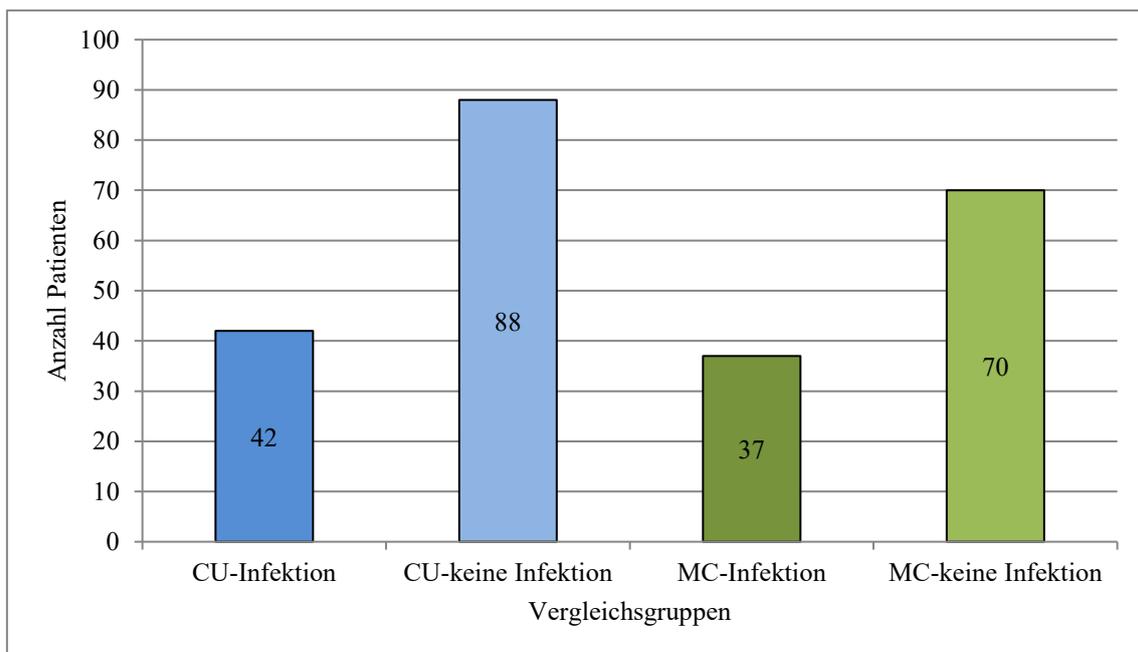


Abb. 2: Grunderkrankung und gastrointestinale Infektionen

Von den Patienten mit gastrointestinaler Infektion waren 42 Patienten weiblichen (53,2%) und 37 Patienten männlichen Geschlechts (46,8%). Von den 42 Frauen hatten 17 (40,5%) eine C. ulcerosa und 25 (59,5%) einen M. Crohn. 25 der 37 Männer (66,7%) hatten eine C. ulcerosa und 12 (33,3%) einen M. Crohn. Bei den Patienten ohne gastrointestinale

Infektion konnten 92 Frauen (CU = 44, MC = 48) und 66 Männer (CU = 42, MC = 24) gezählt werden (siehe Tab. 6).

Tab. 6: Geschlechterverteilung

	CU-Infektion	CU	MC-Infektion	MC
<b>männlich</b>	25	42	12	24
<b>weiblich</b>	17	44	25	48

Das durchschnittliche Alter aller Patienten mit gastrointestinaler Infektion bei stationärem Aufenthalt betrug 36,8 Jahre (Median = 37 Jahre). M. Crohn-Patienten waren im Durchschnitt 36,2 Jahre (Median = 37 Jahre) und C. ulcerosa-Patienten 37,4 Jahre (Median 36 Jahre) alt (siehe Tab. 7).

Tab. 7: Altersverteilung

	CU-Infektion	CU	MC-Infektion	MC
<b>Alter (min.)</b>	18	16	16	15
<b>Alter (MW)</b>	37,4	36	36,2	38
<b>Alter (max.)</b>	77	70	69	74

Die Feststellung der Erstdiagnose erfolgte bei Patienten mit gastrointestinaler Infektion im Mittel mit 29,9 Jahren (Median = 30 Jahre), wobei Patienten mit M. Crohn im Durchschnitt 2,5 Jahre jünger waren (C. ulcerosa im Durchschnitt = 31 Jahre, Median = 30 Jahre; M. Crohn im Durchschnitt = 28,5 Jahre, Median = 25 Jahre).

Die Aufnahme eines Patienten mit gastrointestinaler Infektion erfolgte durchschnittlich 6,6 Jahre (Median = 5 Jahre) nach Feststellung der Erstdiagnose. Bei Vorliegen eines M. Crohn lag die Zeitspanne im Durchschnitt bei 7,1 Jahren (Median = 5,3 Jahre), bei Patienten mit C. ulcerosa bei 6,1 Jahren (Median = 4,5 Jahre). Bei Patienten ohne begleitenden gastrointestinalen Infektionen lag der Durchschnitt bei 6,9 Jahren (Median = 4 Jahre; C. ulcerosa im Durchschnitt = 6,5 Jahre, Median = 4 Jahre; M. Crohn im Durchschnitt = 7,3 Jahre, Median = 5 Jahre) (siehe Tab. 8).

Tab. 8: Alter bei Erstdiagnose und Erkrankungsdauer bis zum Zeitpunkt des stationären Aufenthaltes

	Alter in Jahren bei Erstdiagnose (Median)	Erkrankungsdauer in Jahren (Median, Min-Max)
<b>CU-Infektion</b>	30	4,5 (0-26,5)
<b>CU</b>	29	4 (0-38,3)
<b>MC-Infektion</b>	25	5,3 (0-20,3)
<b>MC</b>	27,5	5 (0-36,6)

### 5.1.1 Erregerspektrum und Erregerverteilung

Bei den 79 Patienten mit chronisch-entzündlicher Darmerkrankung und gastrointestinaler Infektion konnten sowohl bakterielle als auch virale Erreger detektiert werden, wobei 21 Patienten Mischinfektionen aufwiesen (bakteriell-bakteriell, bakteriell-viral, viral-viral).

Den größten Anteil der Erreger stellten die viralen Infektionen durch Adeno-, Noro- und Rotaviren mit insgesamt 47 betroffenen Patienten (59,5%) dar, gefolgt von *Clostridioides difficile* mit 19 Nachweisen (24,1%). Zu geringeren Anteilen konnten die übrigen Erreger diagnostiziert werden: CMV bei 8 Patienten (10,1%), *Campylobacter jejuni* bei 6 (7,6%) und *Salmonellen* spp. bei 3 Patienten (3,8%).

Begründet durch Mischinfektionen mit Nachweis verschiedener Erreger konnten insgesamt 67 Virusnachweise (exklusive CMV) bei 47 Patienten erhoben werden. Anteilsmäßig am meisten vertreten waren hierbei Adenoviren (n=35), gefolgt von Rota- (n=25) und Noroviren (n=7) (siehe Abb. 3). Von den 21 Patienten mit Mischinfektionen konnten bei 3 Patienten jeweils 3 Erreger nachgewiesen werden (2x Adeno- + Rota- + Norovirus; 1x *C. difficile* + Adeno- + Rotavirus). Bei den übrigen 18 Patienten wurden vor allem Kombinationen aus viralen Erregern beobachtet (14x viral-viral, 3x viral-bakteriell, 1x bakteriell-bakteriell).

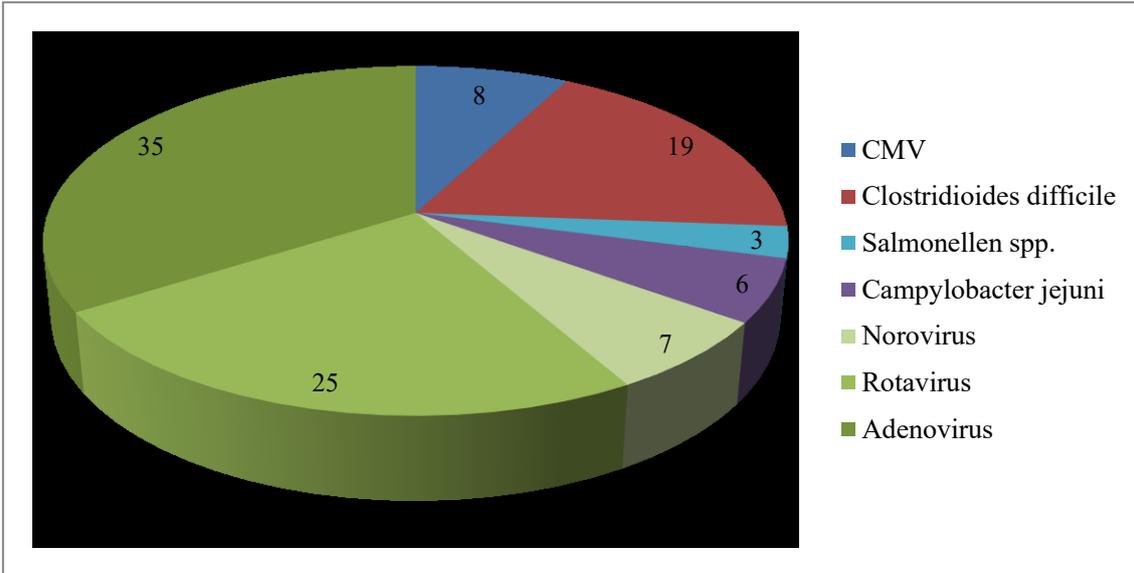


Abb. 3: Erregerverteilung CED. Gesamterregerzahl aufgrund der Mischinfektionen nicht übereinstimmend mit Gesamtpatientenzahl.

Die Verteilung der Erreger bezogen auf die Grunderkrankung ist Tabelle 9 zu entnehmen.

Tab. 9: Verteilung der Erreger bezogen auf die Grunderkrankung. Gesamterregerzahl aufgrund der Mischinfektionen nicht übereinstimmend mit Gesamtpatientenzahl.

Erreger	CED gesamt	C. ulcerosa	M. Crohn
CMV	8	5	3
Adeno-/Noro-/Rotavirus	67	40	27
Adenovirus	35	23	12
Norovirus	7	5	2
Rotavirus	25	12	13
Clostridioides difficile	19	7	12
Salmonellen spp.	3	2	1
Campylobacter jejuni	6	1	5

### 5.1.2 Immunsuppressive Therapie

In dem untersuchten Patientenkollektiv wurden 84 der insgesamt 237 untersuchten Patienten (35,4%) zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme immunsuppressiv (Azathioprin/6-Mercaptopurin, Methotrexat, Infliximab/Adalimumab, Tacrolimus, Cyclosporin A, Cyclophosphamid) behandelt. Von den 79 Patienten mit gastrointestinaler Infektion wurden 40 Patienten (=50,6%) immunsuppressiv therapiert, wohingegen bei den Patienten ohne Erregernachweis nur 27,8% (n=44) eine immunsuppressive Therapie erhielten ( $p < 0,001$ ) (siehe Abb. 4).

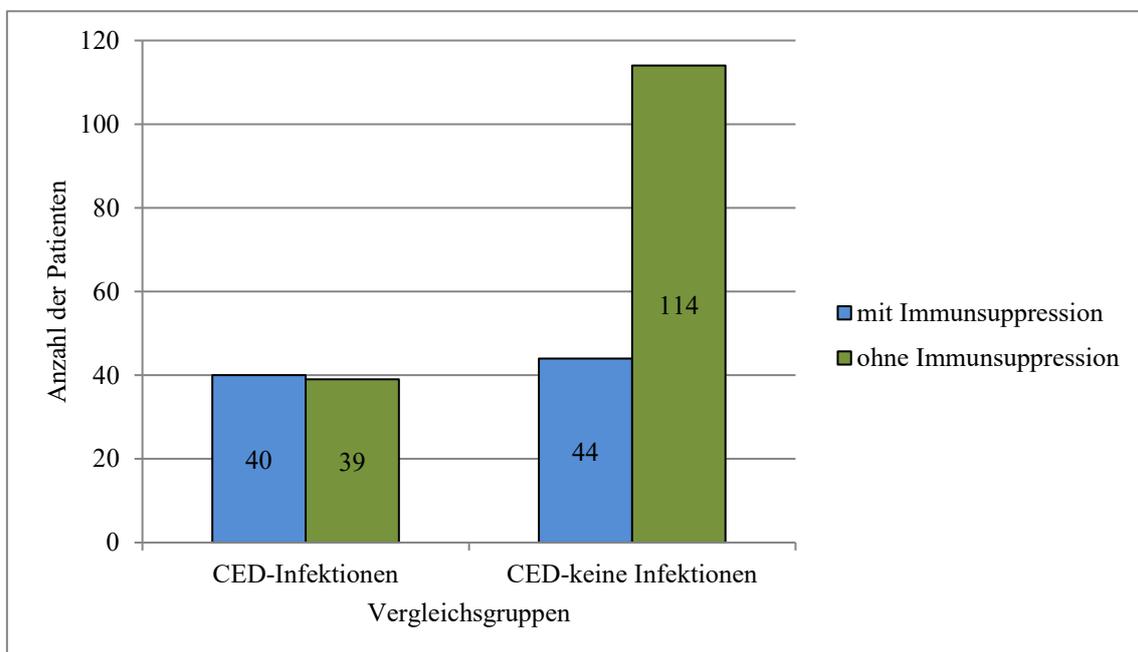


Abb. 4: Immunsuppressive Therapie der CED-Vergleichsgruppen

Bei allen Patienten mit immunsuppressiver Therapie lag folgendes Verteilungsmuster vor (siehe Tab. 10):

Tab. 10: Immunsuppressive Therapie nach Grunderkrankung

<b>Immunsuppressive Therapie</b>	<b>CU-Infektion (n=23)</b>	<b>CU (n=21)</b>	<b>MC-Infektion (n=17)</b>	<b>MC (n=23)</b>
Methotrexat (n=7)	1	1	3	2
Azathioprin (n=51)	14	13	8	16
6-Mercaptopurin (n=3)	1	0	1	1
Infliximab/Adalimumab (n=12)	3	3	3	3
Tacrolimus (n=7)	3	3	1	0
Cyclosporin A (n=3)	1	1	0	1
Cyclophosphamid (n=1)	0	0	1	0

Folgend wurden die Patienten mit gastrointestinaler Infektion und Immunsuppression nochmals gesondert betrachtet (siehe Tab. 11).

Tab. 11: Immunsuppression innerhalb der Erregergruppen (\*signifikant)

	<b>Immunsuppression</b>	<b>Keine Immunsuppression</b>
<b>Adeno-, Noro-, Rotavirus</b> (n=47, p=0,034)	21*/47	26/47
<b>Opportunistische Erreger (CMV+C. difficile)</b> (n=27, p<0,001)	17*/27	10/27
<b>Campylobacter jejuni, Salmonellen spp.</b> (n=9)	3/9	6/9
<b>Keine Infektion</b> (n=158)	44/158	114/158

Die CED-Patienten mit klassischen gastrointestinalen Virusinfektionen (Adeno-, Noro- oder Rotavirus) standen signifikant häufiger unter einer immunsuppressiven Therapie (21 von 47 Patienten, 44,7%) als die Patientengruppe ohne gastrointestinale Infektion (44 von 158 Patienten, 27,8%,  $p = 0,034$ ).

Die Patienten mit opportunistischen gastrointestinalen Infektionen (CMV und *C. difficile*) waren bei Aufnahme hochsignifikant häufiger immunsuppressiv therapiert (17 von 27 Patienten, 63,0%) im Vergleich zur Patientengruppe ohne gastrointestinale Infektion (44 von 158 Patienten, 27,8%,  $p=0,0007$ ).

## **5.2 Ökonomische Ergebnisse**

### **5.2.1 Verweildauer**

Von 237 Patienten konnten 219 Patienten mit vollständig vorliegenden Datensätzen statistisch ausgewertet werden.

Die Verweildauer aller CED-Patienten des Universitätsklinikums Jena, die aufgrund eines Schubes stationär aufgenommen wurden, betrug im Median 8 Tage (Min./Max. 1/65 Tage). Bei Patienten mit gastrointestinaler Infektion verlängerte sich die Verweildauer signifikant auf 10,5 Tage (Min./Max. 1/64 Tage) im Vergleich zu den Patienten ohne Infektion (7 Tage, Min./Max. 1/65 Tage,  $p = 0,001$ ). Ebenfalls signifikant trat diese Differenz bei Patienten mit *C. ulcerosa* auf, wohingegen Patienten mit *M. Crohn* keinen signifikanten Unterschied bezüglich ihrer Verweildauer innerhalb der Gruppen aufwiesen (siehe Tab. 12 und Abb. 5).

Tab. 12: Verweildauer (\*signifikant)

	VWD CED gesamt (Median, in Tagen, p=0,001)	VWD C. ulcerosa (Median, in Tagen, p=0,002)	VWD M. Crohn (Median, in Tagen)
Alle Patienten	8	8	8
Gastrointestinale Infektionen	10,5*	13*	9
Keine gastrointestinalen Infektionen	7	7	7

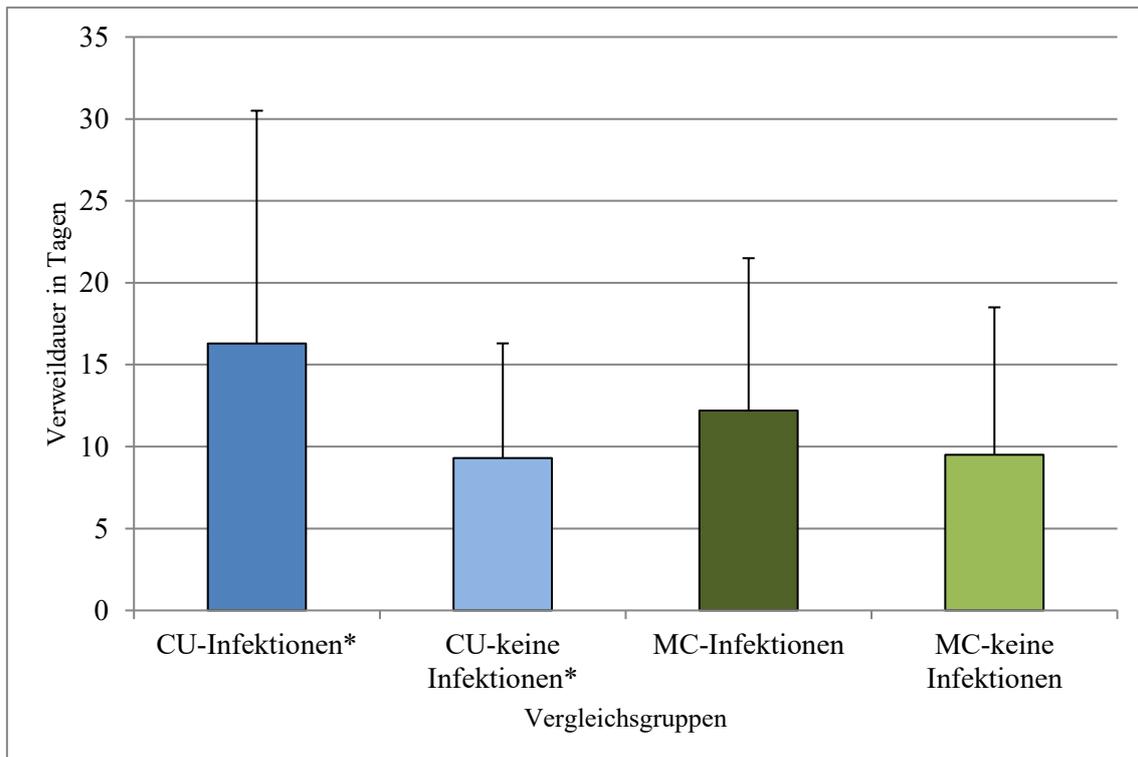


Abb. 5: Verweildauer (\*signifikant)

### 5.2.1.1 Verweildauer in Abhängigkeit der Gastroenteritiserreger

Auch in der Subgruppenanalyse der einzelnen Erreger konnte signifikant gezeigt werden, dass sowohl Patienten mit Adeno-, Noro- oder Rotavirusinfektionen als auch Patienten mit *C. difficile* oder CMV-Kolitis länger stationär verweilten als CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektion.

CED-Patienten mit klassisch viraler gastrointestinaler Infektion wiesen keine signifikant verlängerte Verweildauer auf im Vergleich zu den Patienten mit opportunistischen Erregern ( $p=0,75$ ) (siehe Tab. 13).

Tab. 13: Verweildauer in Tagen innerhalb der Erregergruppen (\*signifikant)

	<b>Adeno-, Noro-, Rotavirus* (<math>p=0,0052</math>)</b>	<b>opportunistische Erreger* (<math>p=0,0084</math>)</b>	<b>keine Infektionen</b>
<b>VWD (Median)</b>	10	13	7
<b>Minimum</b>	1	3	1
<b>Maximum</b>	64	61	65
<b>VWD (Mittelwert)</b>	14,2	15	9,4
<b>Standardabweichung</b>	12,21	12,54	8,0

### 5.2.1.2 Verweildauer in Abhängigkeit der Immunsuppression

Die mediane Verweildauer betrug sowohl bei Patienten mit immunsuppressiver Therapie als auch bei Patienten ohne immunsuppressive Therapie 8 Tage ( $p=0,99$ ) (siehe Tab. 14).

Tab. 14: Verweildauer in Tagen in Abhängigkeit der Immunsuppression

	VWD Immunsuppression	VWD ohne Immunsuppression
<b>VWD (Median)</b>	8	8
<b>Minimum</b>	1	1
<b>Maximum</b>	64	65
<b>VWD (Mittelwert)</b>	11,01	10,98
<b>Standardabweichung</b>	9,43	10,14

Auch in der Gegenüberstellung von Patienten mit und ohne immunsuppressive Therapie verweilten Patienten mit einer gastrointestinalen Infektion signifikant länger stationär als ohne gastrointestinale Infektion (siehe Tab. 15). Die immunsuppressive Therapie übt somit keinen Einfluss auf die Verweildauer bei Patienten mit oder ohne gastrointestinale Infektionen aus.

Tab. 15: Verweildauer in Tagen in Abhängigkeit von Immunsuppression und gastrointestinaler Infektion (\*signifikant)

	VWD Immunsuppression (p=0,04)		VWD ohne Immunsuppression (p=0,034)	
	Infektion*	Keine Infektion	Infektion*	Keine Infektion
<b>VWD (Median)</b>	10,5	7	10,5	7
<b>Minimum</b>	3	1	1	2
<b>Maximum</b>	64	23	61	65
<b>VWD (Mittelwert)</b>	14,94	8,29	14,06	9,88
<b>Standardabweichung</b>	12,31	5,4	12,52	8,96

### 5.2.1.3 Vergleich der Verweildauern von 2002-2006 sowie 2007-2011

Um eine Vorstellung von der Entwicklung der Länge der Verweildauern innerhalb des Datenerhebungszeitraumes zu erhalten, wurden die Daten der Verweildauern in 5-Jahres-Abschnitte unterteilt. 2002-2006 entspricht der Einführung und Konvergenzphase des DRG-Systems und 2007-2011 zählt zum fest etablierten DRG-System.

Die mediane Verweildauer bei CED-Patienten mit gastrointestinaler Infektion ist mit 7 Tagen innerhalb der ersten Hälfte des Datenerfassungszeitraums (2002-2006) niedriger als in der zweiten Hälfte der Datenerfassung (2007-2011). Hier verweilten die Patienten im Median 13 Tage stationär. Bei den CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektion verbleibt die Verweildauer über den gesamten Zeitraum im Median konstant (siehe Tab. 16).

Tab. 16: Verweildauer zwischen 2002-2006 und 2007-2011

<b>Zeitraum</b>	<b>VWD CED Infektion (in Tagen, med. (min.-max.))</b>	<b>VWD CED nicht-Infektion (in Tagen, med. (min.-max.))</b>
2002-2006	7 (1-44)	7 (1-65)
2007-2011	13 (1-64)	7 (1-42)

### 5.2.2 Gesamtkosten

Von den 237 Patienten konnten 186 mit vollständig vorliegenden Datensätzen statistisch ausgewertet werden. Bei Patienten mit gastrointestinalen Infektionen waren die Gesamtkosten sowohl in der Gesamtgruppe der Patienten als auch in den Untergruppen der Patienten mit *C. ulcerosa* oder *M. Crohn* signifikant höher im Vergleich zu den Patienten ohne gastrointestinale Infektionen (siehe Tab. 17 und Abb. 6).

Tab. 17: Gesamtkosten (\*signifikant)

	Kosten (Median)	Minimum	Maximum	Kosten (MW)	SD
<b>CED Infektion*</b> (p=0,01)	3.602,66 €	597 €	46.792 €	6.499,04 €	9.056,47 €
CU Infektion* (p=0,007)	3.910,16 €	597 €	46.792 €	7.696 €	10.730,1 €
MC Infektion* (p=0,04)	3.038,22 €	1.038 €	22.976 €	4.504,11 €	4.810,43 €
<b>CED ohne Infektion</b>	2.257,11 €	399 €	13.835 €	2.817,01 €	1.976,08 €
CU ohne Infektion	2.394,21 €	399 €	13.835 €	3.035,14 €	2.291,46 €
MC ohne Infektion	2.201,67 €	698 €	7.662 €	2.615,50 €	1.550,83 €

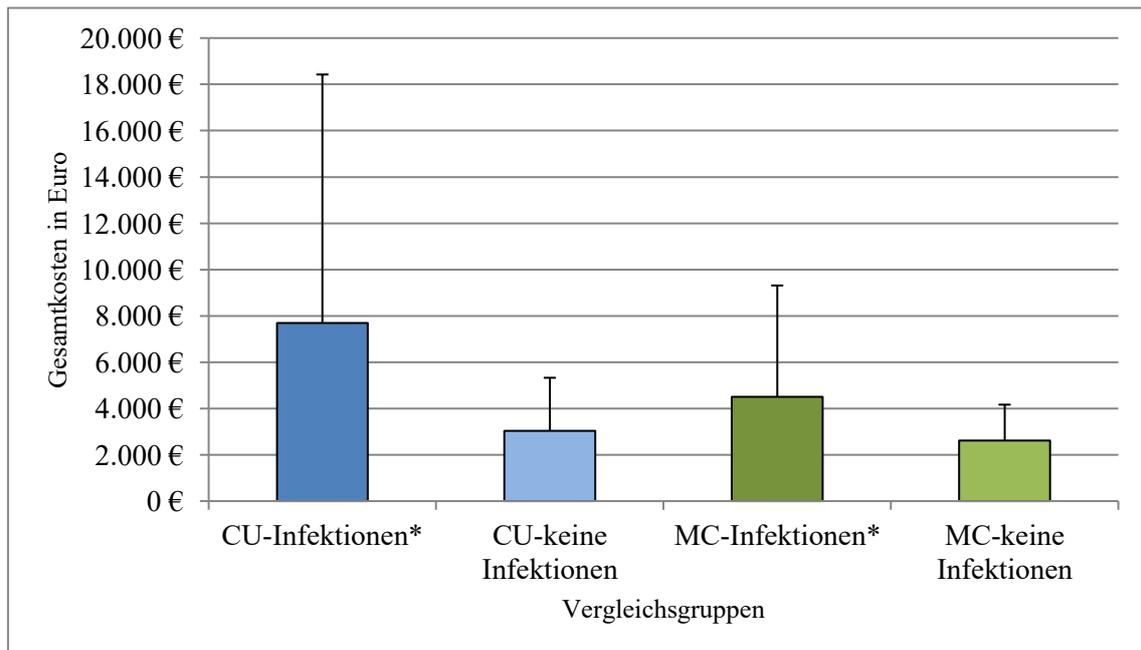


Abb. 6: Gesamtkosten (\*signifikant)

## Kosten klassische virale Gastroenteritiserreger und opportunistische Erreger

Anhand der Analyse der Kosten innerhalb der zwei Erregergruppen konnte gezeigt werden, dass sowohl Patienten mit Adeno-, Noro- oder Rotavirusinfektion als auch die Patienten mit C. difficile oder CMV-Kolitis signifikant höhere Kosten verursachten als die Vergleichsgruppe der CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektionen. Keine signifikanten Kostenunterschiede fanden sich im Vergleich von viralen klassischen Gastroenteritiserregern und opportunistischen Erregern ( $p=0,92$ ) (siehe Tab. 18).

Tab. 18: Kosten innerhalb der Erregergruppen (\*signifikant)

	<b>Adeno-, Noro-, Rotavirus*</b> ( $p=0,003$ )	<b>opportunistische Erreger*</b> ( $p=0,031$ )	<b>keine Infektion</b>
<b>Kosten (Median)</b>	3.184,2 €	3.831,5 €	2.257,11 €
<b>Minimum</b>	596,92 €	1.106,94 €	399 €
<b>Maximum</b>	39.725,51 €	27.721,2 €	13.835 €
<b>Kosten (Mittelwert)</b>	5.547,74 €	6.215,99 €	2.817,01 €
<b>Standardabweichung</b>	7.157,98 €	7.290,96 €	1.976,08 €

### 5.2.2.1 Kostenstelle Normalstation

Die Kostenstelle Normalstation stellte mit Abstand den Bereich mit den höchsten Kosten innerhalb aller Kostenstellen dar (siehe Abb. 7).

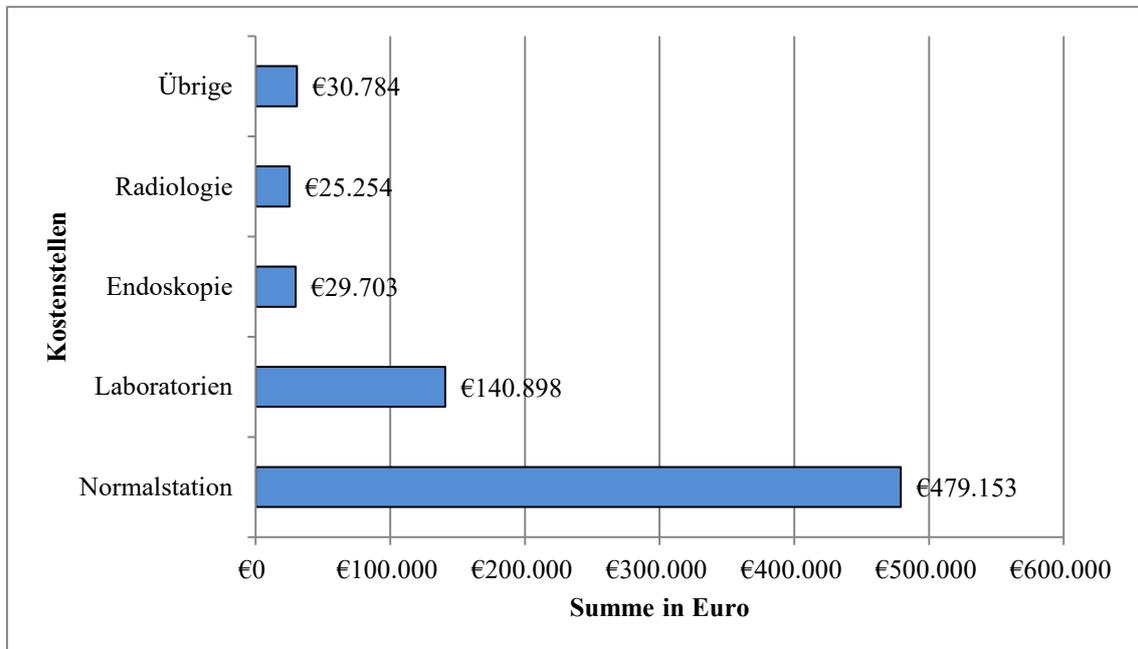


Abb. 7: Übersicht der Summe aller Kostenstellen und aller Patienten über den gesamten Beobachtungszeitraum. Übrige = kard. Diagnostik + übrige diagnostische Bereiche außer OP, Intensivstation, Anästhesie.

Es fielen mehrheitlich signifikant höhere Kosten bei Patienten mit gastrointestinalen Infektionen an. Besonders ausgeprägt waren diese Unterschiede für die Kostenarten ärztlicher Dienst und Pflegepersonal.

#### Gesamtkosten Normalstation

Sowohl in der Gesamtgruppe der Patienten mit CED und gastrointestinaler Infektion als auch in der Subgruppenanalyse von Patienten mit *C. ulcerosa* und *M. Crohn* kam es zu signifikant höheren Kosten im Falle einer gastrointestinalen Infektion (siehe Tab. 19).

Tab. 19: Gesamtkosten Normalstation (\*signifikant)

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	2.780,87 €	287 €	18.049 €	3.527,81 €	3.257,39 €
CU Infektion* (p=0,002)	2.913,12 €	287 €	18.049 €	4.023,93 €	3.831,3 €
MC Infektion* (p=0,018)	1.789,51 €	649 €	6.100 €	2.700,93 €	1.754 €
<b>CED ohne Infektion</b>	1.485,19 €	312 €	9.200 €	1.870,49 €	1.350,41 €
CU ohne Infektion	1.569,15 €	312 €	9.200 €	2.002,48 €	1.538,79 €
MC ohne Infektion	1.468,3 €	391 €	5.190 €	1.763,36 €	1.136,69 €

### Ärztlicher Dienst

Auch die Kosten für den ärztlichen Dienst erhöhten sich signifikant bei Patienten mit gastrointestinalen Infektionen im Vergleich zu Patienten ohne gastrointestinale Infektionen. Wohingegen bei C. ulcerosa – Patienten mit Infektionen signifikante Mehrkosten gesehen wurden, zeigte sich bei Patienten mit M. Crohn und infektiöser Kolitis ein Trend, aber keine Signifikanz (siehe Tab. 20).

Tab. 20: Kosten ärztlicher Dienst Normalstation (\*signifikant)

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p=0,02)	520,83 €	43 €	2.645 €	685,38 €	590,47 €
CU Infektion* (p=0,008)	577,5 €	43 €	2.645 €	787,76 €	684,93 €
MC Infektion	361,04 €	121 €	1.245 €	514,74 €	335,25 €
<b>CED ohne Infektion</b>	331,93 €	48 €	1.930 €	394,49 €	251,5 €
CU ohne Infektion	358,15 €	48 €	1.930 €	417,92 €	285,74 €
MC ohne Infektion	317,04 €	108 €	1.188 €	369,01 €	201,03 €

## Pflegedienst

Bei Patienten mit gastrointestinaler Infektion kam es zu signifikant höheren Kosten im Bereich des Pflegedienstes. Diese bildeten sich im Gegensatz zu den Kosten für den ärztlichen Dienst in allen drei Gruppen (alle Patienten, Patienten mit C. ulcerosa und Patienten mit M. Crohn) ab (siehe Tab. 21).

Tab. 21: Kosten Pflegedienst Normalstation (\*signifikant)

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	717,19 €	108 €	5.175 €	960,92 €	981,86 €
CU Infektion* (p=0,002)	718,82 €	108 €	5.175 €	1.121,11 €	1.167,45 €
MC Infektion* (p=0,003)	636,19 €	188 €	2.026 €	693,95 €	463,04 €
<b>CED ohne Infektion</b>	372,18 €	94 €	2.175 €	446,54 €	288,48 €
CU ohne Infektion	441,45 €	94 €	2.175 €	492,79 €	338,04 €
MC ohne Infektion	352,77 €	107 €	1.235 €	396,87 €	207,02 €

## Sachkosten Arzneimittel einzeln und gemein

Bei Betrachtung der Sachkosten für „Arzneimittel gemein“ fallen signifikant höhere Beträge bei allen Patientengruppen mit gastrointestinalen Infektionen gegenüber Patienten ohne gastrointestinale Infektionen auf (siehe Tab. 22). Bei den Sachkosten „Arzneimittel einzeln“ hingegen zeigen sich höhere Kosten bei den Patienten ohne gastrointestinale Infektionen, auch wenn an dieser Stelle keine Signifikanz erreicht werden konnte (siehe Tab. 33 im Anhang unter 9.3.1). Beeinflusst wird die statistische Aussagekraft dieser Zahlen jedoch auch dadurch, dass alle 186 Patienten Kosten in der Kostenart „Arzneimittel gemein“ verursachten, jedoch nur 25 Patienten Medikamente benötigten, die der Kostenart „Arzneimittel einzeln“ zugerechnet wurden.

Tab. 22: Sachkosten "Arzneimittel gemein" (\*signifikant)

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	125,91 €	12 €	1.796 €	195,49 €	263,10 €
CU Infektion (p=0,002)	131,8 €	12 €	1.796 €	233,24 €	321,33 €
MC Infektion* (p<0,000)	107,93 €	18 €	348 €	132,59 €	90,46 €
<b>CED ohne Infektion</b>	66,96 €	8 €	445 €	81,09 €	64,38 €
CU ohne Infektion	71,41 €	8 €	445 €	94,22 €	78,79 €
MC ohne Infektion	59,54 €	11 €	167 €	66,59 €	36,63 €

Personal- und Sachkosten der medizinischen und nicht-medizinischen Infrastruktur

Ebenso verursachten alle CED-Patienten als auch Patienten mit C. ulcerosa und M. Crohn im Zusammenhang mit gastrointestinalen Infektionen signifikant höhere Kosten im Bereich der medizinischen (siehe Tab. 23) und nicht-medizinischen Infrastruktur (siehe Tab. 24).

Tab. 23: Kosten medizinische Infrastruktur (\*signifikant)

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	227,56 €	12 €	1.853 €	324,48 €	356,98 €
CU Infektion* (p=0,01)	226,13 €	12 €	1.853 €	367,11 €	422,98 €
MC Infektion* (p=0,024)	228,99 €	33 €	765 €	253,44 €	194,47 €
<b>CED ohne Infektion</b>	124,58 €	20 €	515 €	159,47 €	105,13 €
CU ohne Infektion	136,28 €	20 €	446 €	171,41 €	113,24 €
MC ohne Infektion	118,11 €	33 €	515 €	147,15 €	93,96 €

Tab. 24: Kosten nicht-medizinische Infrastruktur (\*signifikant)

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	822,87 €	93 €	3.365 €	962,45 €	778,17 €
CU Infektion* (p=0,001)	913,69 €	93 €	3.365 €	1.104,31 €	904,55 €
MC Infektion* (p=0,017)	608,66 €	183 €	1.901 €	726,01 €	424,69 €
<b>CED ohne Infektion</b>	448,52 €	83 €	3.884 €	536,55 €	418,61 €
CU ohne Infektion	480,24 €	83 €	3.884 €	576,97 €	508,92 €
MC ohne Infektion	423,32 €	104 €	1.397 €	489,62 €	267,77 €

#### Übrige Kostenarten der Kostenstelle Normalstation

In den übrigen Kostenarten der Kostenstelle Normalstation (medizinisch-technischer Dienst/Funktionsdienst, medizinischer Bedarf Gemein-/Einzelkosten) konnten zum einen keine signifikanten Unterschiede gesehen und zum anderen keine in der Summe relevanten Beträge erzielt werden (teilweise Einzelkosten kleiner 1 €). Eine Übersicht der übrigen Kostenarten ist unter 9.3.1 im Anhang aufgeführt, auf eine weitere Betrachtung wird in dieser Arbeit entsprechend verzichtet.

#### **5.2.2.2 Kostenstelle Laboratorien**

Bei Betrachtung der Kostenstelle Laboratorien zeigten sich signifikant höhere Kosten bei CED-Patienten mit einer gastrointestinalen Infektion. Insbesondere C. ulcerosa – Patienten wiesen bei gastrointestinaler Infektion signifikant höhere Kosten auf, wohingegen bei Patienten mit M. Crohn keine signifikanten Unterschiede zwischen Infektion- und nicht-Infektions-Patienten vorlagen (siehe Tab. 25).

Tab. 25: Summe der Kosten Laboratorien (\*signifikant)

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p=0,01)	537,94 €	25 €	15.955 €	1.222,48 €	2.351 €
CU Infektion* (p=0.046)	532,57 €	25 €	15.955 €	1.442,12 €	2.790,17 €
MC Infektion	543,31 €	78 €	6.289 €	856,42 €	1.319,15 €
<b>CED ohne Infektion</b>	419,07 €	25 €	2.717 €	478,19 €	362,01 €
CU ohne Infektion	473,61 €	28 €	1.740 €	516,19 €	334,49 €
MC ohne Infektion	377,52 €	25 €	2.717 €	434,31 €	387,52 €

In den einzelnen Kostenarten der Kostenstelle „Laboratorien“ (ärztlicher Dienst, med./techn. Dienst, Sachkosten Arzneimittel gemein/einzel, med. Bedarf gemein/einzel, med./nicht-med. Infrastruktur) konnten keine relevanten Kostenschwerpunkte detektiert werden, sie werden im Anhang unter 9.3.2 aufgeführt.

### 5.2.2.3 Übrige Kostenstellen

In den weiteren Kostenstellen (endoskopische Diagnostik, übrige diagnostische und therapeutische Bereiche, Radiologie, kardiologische Diagnostik, Intensivstation, OP-Bereich, Anästhesie) wurden keine signifikanten Kostendifferenzen gefunden. Eine Übersicht der Gesamtsummen der übrigen Kostenstellen kann dem Anhang unter 9.3.3 entnommen werden.

### 5.2.3 Erlöse

Von den 237 Patienten konnten 209 mit vollständig vorliegenden Datensätzen statistisch ausgewertet werden. Bei der Gesamtgruppe der Patienten mit gastrointestinalen Infektionen wurden signifikant höhere Erlöse erzielt als für Patienten ohne Infektionen. In der Subgruppenanalyse waren die Erlöse auch in der Gruppe mit C. ulcerosa und Infektion signifikant gestiegen, nicht jedoch in der Gruppe der M. Crohn-Patienten (siehe Tab. 26).

Tab. 26: Erlöse (\*signifikant)

	<b>Erlöse (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Erlöse (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p=0,005)	2576,11 €	612 €	27.649 €	3.833,91 €	4.396,4 €
CU Infektion* (p=0,01)	3.011,13 €	612 €	27.649 €	4.477,79 €	5.498,18 €
MC Infektion	2.403,23 €	1.632 €	6.433 €	2.855,20 €	1.293,3 €
<b>CED ohne Infektion</b>	2.204,85 €	652 €	10.177 €	2.553,51 €	1.424,52 €
CU ohne Infektion	2.187,85 €	652 €	9.151 €	2.440,11 €	1.130,2 €
MC ohne Infektion	2.267,2 €	1.176 €	10.177 €	2.705,81 €	1.697,96 €

#### Erlöse klassischer Gastroenteritiserreger und opportunistischer Erreger

Betrachtet man die Erlöse in Abhängigkeit des Erregerspektrums, konnten signifikant höhere Erlöse bei den klassischen viralen Infektionen erzielt werden. In der Subgruppe der opportunistischen Infektionen konnte wiederum kein statistisches Signifikanzniveau erreicht werden. Das Erlösniveau zwischen den beiden Erregergruppen unterschied sich nicht (siehe Tab. 27). Der identische Median beider Gruppen spiegelt dabei die vorliegenden Daten korrekt wieder. Er ergibt sich aus der zufälligen Übereinstimmung des Zentralwertes beider Gruppen bei teilweise identischer Gruppierung der jeweiligen Fälle.

Tab. 27: Erlöse innerhalb der Erregergruppen (\*signifikant)

	<b>Adeno-, Noro-, Rotavirus*</b> (n=47; p=0,012)	<b>opportunistische Erreger</b> (n=27; p=0,163)	<b>keine Infektion</b>
<b>Erlöse (Median)</b>	2.576,11 €	2.576,11 €	2.204,85 €
<b>Minimum</b>	612,14 €	1.476,51 €	652 €
<b>Maximum</b>	27.648,5 €	24.176,85 €	10.177 €
<b>Erlöse (Mittelwert)</b>	3.669,96 €	4.013,08 €	2.541,95 €
<b>Standardabweichung</b>	4.177,63 €	4.742,24 €	1.424,52 €

#### 5.2.4 Verteilung der G-DRGs

Bei 48 der 79 Infekt-Patienten und bei 115 der 158 nicht-Infekt Patienten konnte die G-DRG ermittelt werden. Bei allen Patienten vor 2006 war dies bedingt durch die DRG-Konvergenzphase nicht möglich. Alle Patienten, die alleinig in den Nebendiagnosen mit einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung aufgeführt und dementsprechend in eine andere Hauptdiagnosegruppe geordnet worden, sind im Anhang mit ihrer DRG unter 9.4 aufgelistet. Des Weiteren werden an gleicher Stelle die unten stehenden G-DRGs anhand des Fallpauschalenkatalogs von 2012 erläutert und deren Verweildauern (mittlere und obere) angegeben (InEK 2012a).

Am häufigsten wurde bei den Infekt-Patienten die „G64C“ (n=12 von 48, 25%) gefolgt von der „G48B“ (n=9 von 48, 18,8%) kodiert. Auch bei den nicht-Infekt-Patienten war die „G64C“ mit Abstand am häufigsten vertreten (n=46 von 115, 40%), abgelöst durch die „G48B“ (n=22 von 115, 19,1%) und der „G47Z“ (n=20 von 115, 17,4%). In die „G64A“, also in die DRG mit der am längsten vollständig vergüteten Verweildauer, sind bei den Infektions-Patienten 8 von 48 (16,7%) und bei den nicht-Infektions-Patienten 14 von 115 (12,2%) eingeordnet worden (siehe Tab. 28). Die exakten Definitionen der G-DRG inklusive mittlerer, oberer und unterer Grenzverweildauer sind dem Anhang zu entnehmen (siehe 9.4).

Tab. 28: Auswahl der häufigsten G-DRGs des Verdauungsapparates

G-DRG	CED-Infektion (n=48)	CED -keine Infektion (n=115)
G47Z	2	20
G48A	2	0
G48B	9	22
G64A	8	14
G64B	1	0
G64C	12	46
G67B	4	0
G67D	0	4
Alle weiteren	10	9

### 5.2.5 Wirtschaftliches Ergebnis - Differenz Erlöse und Kosten

Von 237 Patienten konnte bei 186 Patienten mit vollständig vorliegenden Daten eine Differenz aus Erlösen und Kosten berechnet werden. Bei allen Patienten mit CED konnte eine finanzielle Unterdeckung nachgewiesen werden. Besonders stellte sich dies in der Subgruppe der Patienten mit gastrointestinalen Infektionen dar. Obwohl diese Patienten im Vergleich zu den CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektionen höhere Erlöse erzielten, kam es zu einer signifikanten Kostendifferenz. Bei Einzelfallbetrachtungen stiegen diese Defizite sogar auf bis zu -39.999 € an, jedoch konnten zu geringen Anteilen auch Gewinnspannen bis zu + 2.260 € erreicht werden.

Diese Verluste betrafen sowohl die M. Crohn- als auch C. ulcerosa-Subgruppen mit und ohne gastrointestinale Infektionen, allerdings ließen sich hierbei keine Signifikanzen nachweisen (siehe Tab. 29 und Abb. 8).

Tab. 29: Differenz Erlöse und Kosten

	Differenz (Median)	Minimum	Maximum	Differenz (MW)	SD
<b>CED Infektion*</b> (p=0,034)	-699,99 €	-39.999 €	1.659 €	-2.496,83 €	6.421,42 €
CU Infektion	-712,30 €	-39.999 €	1.659 €	-3.053,75 €	7.567,65 €
MC Infektion	-92,81 €	-16.543 €	1.569 €	-1.568,63 €	3.819,68 €
<b>CED ohne Infektion</b>	-168,4 €	-5.574 €	2.260 €	-433,09 €	1.510,92 €
CU ohne Infektion	-414,31 €	-5.567 €	1.896 €	-610,39 €	1.655,33 €
MC ohne Infektion	-106,77 €	-5.574 €	2.260 €	-249,35 €	1.307,53 €

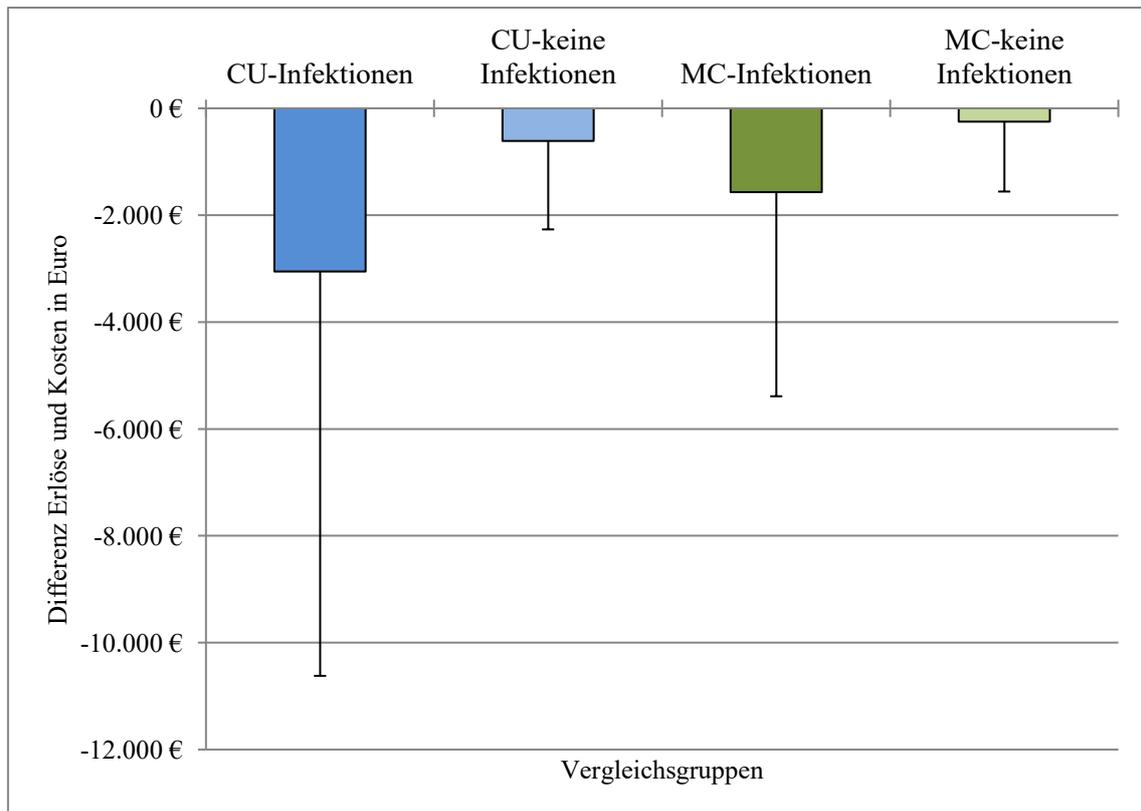


Abb. 8: Differenz Erlöse und Kosten

Differenz Erlöse und Kosten bei klassischen Gastroenteritiserregern und opportunistischen Erregern

Die Subgruppenanalyse nach Erregern ergab ebenfalls höhere Differenzen zwischen Erlösen und Kosten, jedoch ohne Signifikanzen. Ein Trend zeigte sich insbesondere in der Gruppe der Adeno-, Noro- und Rotavirusinfektionen im Vergleich zu den Patienten ohne gastrointestinale Infektion ( $p=0,082$ ) (siehe Tab.30).

Tab.30: Differenzen Erlöse und Kosten innerhalb der Erregergruppen

	<b>Adeno-, Noro-, Rotavirus</b>	<b>opportunistische Erreger</b>	<b>keine Infektion</b>
<b>Differenz (Median)</b>	-712,3 €	-437,22 €	-168,4 €
<b>Minimum</b>	-16.617,87 €	-16.542,93 €	-5.574 €
<b>Maximum</b>	1.658,65 €	762,85 €	2.260 €
<b>Differenz (Mittelwert)</b>	-1.752,48 €	-1.943,42 €	-433,09 €
<b>Standardabweichung</b>	3.779,38 €	4.129,62 €	1.510,92 €

## 6 Diskussion

Als zentrales Ergebnis dieser Arbeit konnte die signifikante finanzielle Mehrbelastung durch eine überproportionale Kostensteigerung bei Patienten mit gastrointestinalen Infektionen beschrieben werden. Diese ist im Wesentlichen durch die längere Liegezeit der CED-Patienten mit gastrointestinalen Infektionen im Vergleich zu Patienten ohne Infektionen bedingt. Trotz vergleichsweise höherer Erlöse resultiert schlussendlich eine finanzielle Unterdeckung und damit ein Verlust für das Krankenhaus. In den folgenden Abschnitten soll eine differenzierte Verweildauer-, Kosten- und Erlösanalyse erfolgen, innerhalb derer mögliche Ursachen und Optimierungsmöglichkeiten dargestellt werden.

### 6.1 Verweildauer

Anhand der Daten des analysierten Patientenkollektivs konnte gezeigt werden, dass Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und gastrointestinalen Infektionen - unabhängig von der Art des Erregers - eine signifikant längere stationäre Verweildauer aufweisen im Vergleich zu den Patienten ohne gastrointestinale Infektionen.

In der Literatur finden sich mehrere Veröffentlichungen zu Studien über den Einfluss von opportunistischen Infektionen auf die stationäre Verweildauer bei CED-Patienten. Dass CED-Patienten mit gastrointestinaler opportunistischer Infektion mit *C. difficile* oder CMV eine signifikant verlängerte Verweildauer aufweisen, wird sowohl durch die Daten aus dieser Arbeit demonstriert als auch durch internationale Publikationen unterstrichen:

Übereinstimmend konnte anhand großer Patientenkollektive wiederholt dargelegt werden, dass vor allem eine gastrointestinale Infektion mit *C. difficile* die stationäre Verweildauer bei CED-Patienten signifikant verlängert. In einer umfangreichen, retrospektiven Studie von Nguyen et al. aus dem Jahre 2008 mit über 73.000 M. Crohn- und 43.600 C. ulcerosa-Patienten mit *C. difficile*-Kolitis wurde in einem Zeitraum von 1998-2004 eine signifikant verlängerte Verweildauer von 65% bei Patienten mit M. Crohn und 46% bei C. ulcerosa Patienten gesehen (Nguyen et al. 2008). Ananthakrishnan et al. untersuchten 2804 Patienten mit einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung und begleitender C.

difficile-Kolitis in Vergleich zu Patientengruppen nur mit C. difficile-Kolitis oder nur mit Vorliegen einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung. Die Patienten mit CED und C. difficile-Kolitis verblieben im Schnitt 3 Tage länger stationär im Vergleich zu Patienten ohne C. difficile-Kolitis oder ohne chronisch-entzündliche Darmerkrankung (Ananthakrishnan et al. 2008). In einer ebenfalls retrospektiven Studie von Issa et al. mit 46 Patienten (35% C. ulcerosa, 65% M. Crohn) wurde eine auf 13,5 Tage verlängerte Verweildauer bei Nachweis einer gastrointestinalen Infektion mit C. difficile nachgewiesen, wobei Patienten ohne Nachweis von C. difficile nur 6 Tage verblieben (Issa et al. 2007).

Der Einfluss einer CMV-Kolitis auf die stationäre Verweildauer bei Patienten mit chronisch-entzündlicher Darmerkrankung ist nach aktueller Literaturlage aufgrund der niedrigen Fallzahlen wenig untersucht. Kim et al. diagnostizierten bei 12 von 122 Patienten mit C. ulcerosa eine CMV-Kolitis und sahen eine deutlich verlängerte stationäre Verweildauer (>7 Tage) im Vergleich zu CMV-negativen C. ulcerosa Patienten (<7 Tage) (Kim et al. 2010). In einer großen Querschnittsstudie von Zhang et al. wurden zwischen 2003-2011 798 CED-Patienten mit einer CMV-Infektion betrachtet (eingeschlossen waren neben der häufigeren CMV-Kolitis auch CMV-Pneumonie und -Retinitis sowie die hämophagozytische Lymphohistiozytose) und mit CMV-negativen CED-Patienten verglichen. Die CMV-positiven Patienten lagen signifikant 7,77 Tage länger stationär als die Vergleichsgruppe ohne CMV-Infektion ( $p < 0,0001$ ) (Zhang et al. 2016).

Gegenwärtig bleibt allerdings nach umfangreichem Literaturstudium festzustellen, dass es bislang keine Daten in Bezug auf die klassischen viralen Gastroenteritiserreger und deren Einfluss auf die Verweildauer gibt. Die CED-Patienten aus dieser Untersuchung mit Adeno-, Noro- oder Rotavirusinfektion verweilten jedoch ebenfalls signifikant länger stationär (Median 10 Tage) im Vergleich zu CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektion (Median 7 Tage,  $p = 0,0052$ ).

In der Regel verlaufen gastrointestinale Infektionen bei Patienten ohne chronische Erkrankungen bzw. Komorbiditäten relativ blande und sind innerhalb weniger Tage selbstlimitierend. Bei CED-Patienten ist die sonst gesunde Abwehrreaktion auf einen gastrointestinalen Erreger jedoch gestört. Durch die gesteigerte Permeabilität der intestinalen

Mukosa können die Erreger leichter eindringen. Hierdurch wird die überschießende Entzündungskaskade des MALT aktiviert, welche vermutlich nur verzögert oder erst nach Beseitigung des auslösenden Agens gestoppt werden kann (siehe 2.2). Dies könnte den prolongierten und erschwerten Krankheitsverlauf bei CED-Patienten mit gastrointestinaler Infektion begründen.

Patienten unter immunsuppressiver Therapie erlitten signifikant häufiger gastrointestinale Infektionen. Anhand der vorliegenden Daten konnte jedoch kein Einfluss der immunsuppressiven Therapie auf die Verweildauer festgestellt werden, da sowohl Patienten mit als auch Patienten ohne Immunsuppression im Median 8 Tage verweilten ( $p=0,99$ ). Unabhängig davon, ob bei den Patienten eine Immunsuppression vorlag oder nicht, konnte jedoch erneut herausgestellt werden, dass Patienten mit gastrointestinalen Infektionen signifikant länger stationär verweilten (siehe 5.2.1.2, Tab. 14 und Tab. 15). Zusammenfassend hat somit die immunsuppressive Therapie bei Patienten dieser Arbeit zwar einen signifikanten Einfluss auf die Anfälligkeit für gastrointestinale Infektionen, jedoch nicht auf die Verweildauer.

Anhand dieser Ergebnisse wird erneut verdeutlicht, dass die gastrointestinale Infektion bei CED-Patienten einen wichtigen Indikator für eine besondere Krankheitsschwere darstellt, welche sich durch eine längere stationäre Verweildauer abbildet. Diese Erkenntnis ist nicht nur von theoretischer, sondern vor allem von praktischer Relevanz im klinischen Alltag. Sie unterstreicht die Notwendigkeit, bei klinischer Symptomatik eines Schubes zwingend differentialdiagnostisch auch an eine gastrointestinale Infektion zu denken, welche in der Konsequenz eine erweiterte Therapie erfordert als ein klassischer Schub einer CED. Eine Diagnostik unter dieser Fragestellung sollte somit direkt bei Eintreffen des Patienten auf Station oder optimalerweise bereits im ambulanten Sektor eingeleitet werden, um kostenintensiven Verlängerungen der Liegedauer entgegenzuwirken.

Der verkomplizierte Verlauf im Zusammenhang mit gastrointestinalen Infektionen hat nicht nur für die einzelnen Patienten eine klinische Relevanz, sondern stellt auch für das Krankenhaus eine signifikante und bisher so nicht beschriebene ökonomische Belastung dar.

Im Zusammenhang mit der Verweildauer ließ sich innerhalb dieser Arbeit ein unerwarteter Effekt beobachten. Von 1991 bis 2007 kann Deutschland einen drastischen Rückgang der Liegezeiten von durchschnittlich 14 Tagen auf 8,3 Tage (-40,8%) verzeichnen (Klauber 2010). Auch wenn der größte Rückgang der Verweildauer bedingt durch gesundheitsökonomische Anreize bereits vor Einführung des DRG-Systems stattfand (von 1995 bis 1999 Rückgang um 13,2 %; von 1999 bis 2003 Rückgang um 16,2 %); nahmen die Liegezeiten im Zuge der Einführung des DRG-Systems weiter ab (von 2003 bis 2007 Rückgang um 6%) (Strasberg 2009).

In letztgenannten Zeitraum fallen auch die Patienten dieser Arbeit (Datenerhebung aus dem Zeitraum 2002-2011). Die Verweildauer bei CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektion verblieb konstant bei 7 Tagen (med.; Min./Max. 1-68 Tage) von 2002-2006 vs. 7 Tage (med.; Min./Max. 1-42 Tage) von 2007-2011. Interessanterweise war jedoch im Zeitraum von 2002-2006 (= Einführung und Konvergenzphase des DRG-Systems) verglichen mit 2007-2011 (= fest etabliertes DRG-System) sogar eine Zunahme der Verweildauer im Zusammenhang mit gastrointestinalen Infektionen zu registrieren (VWD Infekt-Patienten: 7 Tage (med.; Min./Max. 1-44 Tage) von 2002-2006 vs. 13 Tage (med.; Min./Max. 1-64 Tage) von 2007-2011) (siehe Tab. 16). Dieser Anstieg der Verweildauer verdeutlicht, dass bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und gastrointestinalen Infektionen ein schweres Krankheitsbild vorliegt, welches entgegen des deutschlandweiten Trends keine Reduktion der Verweildauer erreichen konnte. Hier stellt sich deutlich dar, dass die politisch gewollte Kostenbegrenzung durch Reduktion der Liegedauer im Falle komplexer Krankheitsgeschehen an der medizinischen Realität scheitert. Medizinisch gesehen ist bei komplexen bzw. protrahierten Krankheitsverläufen eine Verkürzung der Verweildauer weder vertretbar noch umsetzbar.

Verbesserungspotential zur Straffung der Liegezeiten besteht jedoch häufig in Bereichen abseits der unmittelbaren ärztlichen und pflegerischen Betreuung. Neben der eigentlichen Diagnostik und Therapie der Erkrankung stellen sowohl organisatorische Belange (z.B. Anmeldung und Koordinierung von Untersuchungen, Dokumentationspflicht) als auch soziale Fragen zeitaufwendige Faktoren dar. Checklisten bzw. klinikinterne Leitlinien für die häufigsten Erkrankungen, die mit einer erwartungsgemäß hohen Verweildauer

einhergehen, könnten Diagnostik und Therapie effizienter gestalten (Pharma & Healthcare Competence Center 2011). Einfließen in diese Checklisten könnten auch häufig zu spät erkannte Probleme des Entlassungsmanagements, um frühzeitig Versorgungsdefizite und Pflegebedarf der Patienten zu erkennen und zu beheben.

Gleich zu Beginn des stationären Aufenthaltes sollte die Verdachts- oder wenn möglich Behandlungsdiagnose eingepflegt werden, um einen Wert für die Katalogverweildauer zu erhalten. Zunehmend verbreitet ist mittlerweile der Einsatz eines so genannten „Ampel-Systems“, um auf einen ersten Blick die potentielle Gefahr der Überschreitung der oberen Grenzüberweildauer rechtzeitig zu erkennen und - wenn möglich und medizinisch vertretbar –entgegenzusteuern. Ergänzend oder ersetzend können Kodierassistenten frühzeitig Hinweise auf potentielle „Langlieger“ geben und in gemeinsamen Visiten auf Probleme oder Optimierungsmöglichkeiten hinweisen. Durch den Einsatz eines all umfassenden „Case-Managements“ besteht zudem die Möglichkeit, eine prozessoptimierte Planung von der Aufnahme bis zur Entlassung einzuführen. Die Aufgaben eines so genannten „Case-Managers“ umfassen neben der koordinierten Aufnahme des Patienten (einschließlich koordinierter Ausschöpfung aller ambulant möglichen Voruntersuchungen, Mitgabe aller Befundberichte etc.) die gesamte Kodierung des Falles als auch die Abstimmung mit der Pflege und dem Sozialdienst für ein optimales Entlassungsmanagements (DGCC 2017).

Eine Umsetzung all dieser Ansätze in der klinischen Praxis wird bedingt durch notwendige Investitionen und häufig tief verwurzelte Routineabläufe einen langwierigen Prozess darstellen. Vor allem bei Patienten, die mit einer gastrointestinalen Infektion selten elektiv, sondern vielmehr notfallmäßig aufgenommen werden, entfallen einige Optionen des Case-Managements von Anfang an. Nichtsdestotrotz erscheint eine schrittweise Etablierung der obigen Optimierungsmöglichkeiten gerade in Krankenhäusern mit hohem Patientenaufkommen ein wichtiger Punkt zur Reduktion aller Faktoren zu sein, die eine medizinisch nicht notwendige Verlängerung der Verweildauer bedingen.

## 6.2 Gesamtkosten

Die Kosten bei Patienten mit gastrointestinaler Infektion lagen im Median bei 3.602,66 € und beliefen sich maximal auf 46.792 €. Damit übertrafen sie die Kosten der infektionsfreien Patienten (Median 2.257,11 €) signifikant.

Dass Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und gastrointestinalen Infektionen hohe Kosten verursachen, spiegelt sich auch in den internationalen Publikationen wieder (Bernstein et al. 2000; Xu et al. 2013; M’Koma 2013). Hervorzuheben ist jedoch, dass ein direkter Kostenvergleich zwischen den verschiedenen Gesundheitssystemen nur sehr eingeschränkt möglich ist. Sowohl in den USA als auch in Kanada werden Kosten zwar ähnlich wie in Deutschland durch Fallpauschalen ermittelt und entsprechend vergütet (Mihailovic et al 2016), jedoch lässt der grundsätzlich verschiedene Aufbau von Gesundheitssystem und Versicherungsstruktur keine direkten Vergleiche zu (Niemann 2013).

In der Analyse der Patienten mit opportunistischen Erregern lagen die Kosten signifikant höher (im Median 3.831,50 €) als bei den CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektionen (im Median 2.257,11 €,  $p=0,031$ ).

Ananthakrishnan et al. aus den USA konnten bei über 2800 Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und *C. difficile*-Infektion eine signifikante Mehrbelastung von durchschnittlich \$11.000 gegenüber CED-Patienten ohne *C. difficile*-Infektion oder gegenüber Patienten mit alleiniger *C. difficile*-Infektion aufzeigen. (Ananthakrishnan et al. 2008). Nguyen et al. analysierte in Kanada die Kosten einer gastrointestinalen Infektion durch *C. difficile* bei Patienten mit M. Crohn oder *C. ulcerosa* nach Anpassung von Alter, Geschlecht, Krankenversicherung, Komorbiditäten, Krankenhaustyp und OP-Notwendigkeit. Signifikant wurde hier eine Kostenerhöhung von 46% bei *C. ulcerosa* und 63% bei M. Crohn-Patienten beschrieben. (Nguyen et al. 2008). In einer Studie von Pant et al. aus den USA konnte bei über 400 Kindern mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen infolge einer gastrointestinalen Infektion mit *C. difficile* eine signifikante finanzielle Mehrbelastung von über \$10.000 (\$45.126 vs. \$34.703) erhoben werden. (Pant et al. 2013).

Lediglich eine Arbeit beschäftigte sich mit der ökonomischen Bedeutung von CMV-Infektionen bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen. Zhang et al. aus den USA untersuchten 145.282 CED-Patienten, von denen 798 Patienten eine CMV-Infektion erlitten, die eine finanzielle Mehrbelastung von durchschnittlich über \$66.495 bedingte. Nicht differenziert wurde hierbei jedoch zwischen einer CMV-Kolitis oder anderen Manifestationen einer CMV-Infektion (Zhang et al. 2016).

Hervorzuhebende neue Erkenntnis in dieser Arbeit ist, dass auch bei CED-Patienten mit klassischer viraler Gastroenteritis signifikant höhere Kosten anfielen (Median 3.184,20 €) als bei den CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektion (Median 2.257,11€,  $p=0,003$ ). Äquivalent zur Verweildauer bei CED-Patienten mit Adeno-, Noro- oder Rotavirusinfektion liegen auch bezüglich der Kosten während eines stationären Aufenthaltes für dieses Patientengut bislang keine Publikationen vor.

Bei Gegenüberstellung der Kosten von Patienten mit klassischer viraler Gastroenteritis und Patienten mit opportunistischer Infektion ergab sich kein signifikanter Unterschied (3.184,20 € vs. 3.831,50€,  $p=0,92$ ). Klassische virale Gastroenteritiserreger bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen verursachen vergleichbare finanzielle Aufwendungen wie die Behandlung von CED-Patienten mit opportunistischen Erregern. Gründe hierfür könnten sein, dass die Diagnostik- und Therapieabläufe auf Normalstation bei CED-Patienten mit Verdacht auf Adeno-, Noro- oder Rotavirusinfektionen ähnlich verlaufen wie bei CED-Patienten mit C. difficile- oder CMV-Kolitis: all diese Patienten benötigen eine intensivierete Supportivtherapie mittels Infusionen zum Volumenausgleich, eine symptomatische medikamentöse Therapie (antiemetisch, analgetisch, spasmolytisch) sowie engmaschige Laborkontrollen, zum Beispiel zum Detektieren von Elektrolytentgleisungen oder Nierenversagen. Der komplexere Krankheitsverlauf verzögert weiterhin die Rekonvaleszenz, führt dadurch zur Verweildauerverlängerung und beeinflusst somit direkt die Kosten für den stationären Aufenthalt.

#### Kostenstelle Normalstation

Ziel dieser Arbeit war nicht nur der Vergleich der Kosten zwischen CED-Patienten mit oder ohne gastrointestinale Infektion, sondern auch die Analyse der primären

Kostentreiber. In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass die Kostenstelle Normalstation mit Abstand den Bereich mit den höchsten Kosten darstellt (siehe Abb. 7). Begründet wird dieser Umstand dadurch, dass bis auf endoskopische Untersuchungen der Großteil der Diagnostik und Therapie bei Patienten mit akutem Schub auf der Normalstation stattfindet.

Es konnte nur eine Arbeit ausfindig gemacht werden, die die Kosten-Erlös-Situation in deutschen Krankenhäusern bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen betrachtet hat und eine genaue Analyse von Kostenstellen und Kostenarten vornahm – jedoch ohne Schwerpunkt auf gastrointestinale Infektionen. Baumgart et al. verglichen an der Charité in Berlin CED-Patienten mit allen anderen Patienten auf gastroenterologischen Stationen. Auch sie sahen in der Kostenstelle Normalstation den kostenintensivsten Bereich, der vor allem durch die Kosten „ärztlicher Dienst“ und „Pflegedienst“ geprägt wird (Baumgart und Claire 2016).

Bei Patienten mit gastrointestinalen Infektionen konnten bei fast allen Kostenarten signifikant höhere Kosten aufgezeigt werden als bei Patienten ohne gastrointestinale Infektionen. Hierzu zählen der „ärztliche Dienst“ und „Pflegedienst“, die „Sachkosten Arzneimittel gemein“ und „Sachkosten Arzneimittel einzeln“ sowie die „medizinische und nicht-medizinische Infrastruktur“.

In der Kostenstelle Normalstation wird der überwiegende Teil der Kosten (Personalkosten ärztlicher Dienst, medizinisch-technischer Dienst/Funktionsdienst, Personal- und Sachkosten medizinische/nicht-medizinische Infrastruktur) in Abhängigkeit von der Verweildauer mithilfe eines Kalkulationssatzes berechnet (siehe 4.2.1, Tab. 4, rot unterlegte Felder der Kostenmatrix). Die Liegezeit fließt also positiv korrelierend in die Kalkulation ein: je höher die Verweildauer, desto höher die kalkulierten Kosten. Kritisch anzumerken verbleibt hierbei jedoch, dass durch diese Form der Kostenkalkulation keine reale Abbildung des tatsächlich am Patienten erfolgten Aufwandes stattfinden kann. Ob ein Patient zum Beispiel aufgrund seiner Krankheitsschwere mehrfach am Tag visitiert werden muss und damit einen Mehraufwand für den ärztlichen Dienst darstellt, wird ebenso wenig abgebildet wie der Umstand, dass bedingt durch Wochenende oder Feiertage mit Bereitschaftsdienstbesetzung ärztliche Visiten nur punktuell und problemorientiert

durchgeführt werden können. Dieses Vorgehen der Kostenkalkulation ist jedoch nicht zuletzt dem pragmatischen Zwang geschuldet - eine individuelle exakte Kalkulation für jeden einzelnen Patienten würde die zur Verfügung stehenden Ressourcen sprengen.

Eine bessere Darstellung des direkten Aufwands am Patienten wird hingegen in der Kostenart „Pflegedienst“ erreicht. Die Kosten werden ähnlich zu denen der Kostenart „ärztlicher Dienst“ berechnet, nur dass anstelle der Verweildauer die so genannten „PPR-Minuten“ eingehen (siehe 4.2.1, Tab. 4, gelb unterlegte Felder der Kostenmatrix). Die Höhe der PPR-Minuten ist zum einen abhängig vom pflegerischen Aufwand direkt am Patienten (Hilfe bei Nahrungsaufnahme, Unterstützung bei der Körperpflege, Bewegung und Lagerung) und zum anderen abhängig von den medizinischen Leistungen, die am Patienten erbracht werden müssen (medikamentöse Versorgung wie zum Beispiel wiederholte Infusionstherapien, Verbandswechsel). Eine Übersicht über die Leistungen ist dem Anhang zu entnehmen (siehe 9.5). Der pflegerische Aufwand wird durch die Pflegekräfte täglich aufwendig notiert. Je kränker ein Patient also ist und je größer der Pflegeaufwand direkt am Patienten, desto mehr PPR-Minuten werden pro Fall berechnet und mit dem Kalkulationssatz multipliziert (InEK 2007; SAP AG 2013).

Die „Sachkosten Arzneimittel gemein“ der Kostenstelle Normalstation werden ebenfalls mithilfe der PPR-Minuten kalkuliert. Hierbei kann jedoch nicht jede einzelne Medikation erfasst werden. Vielmehr wird indirekt versucht, durch die erhöhte Einstufung der medizinischen Leistung direkt am Patienten (siehe Abbildung 13: PPR-Einordnungsmerkmale, „S2 Erweiterte Leistungen“) den vermehrten Bedarf an z.B. intravenöser Medikation abzubilden.

Dass Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und akutem Schub durch eine gastrointestinale Infektion einen höheren Pflegebedarf haben, aber vor allem häufiger medizinische Leistungen in Anspruch nehmen müssen (Infusionstherapien zum Ausgleich von Volumenverlusten, parenterale Schmerztherapie, intravenöse antibiotische Therapien oder parenterale Ernährung) ist zu erwarten. Neben dem vermehrten Pflegebedarf kommt außerdem der zusätzliche Aufwand durch das Einhalten der Hygienevorschriften bei Patienten mit infektiösen Durchfallerkrankungen hinzu – sowohl für

pflegerisches als auch für ärztliches Personal. Durch die notwendigen Hygiene- und Isolationsmaßnahmen (z.B. Anlegen von Schutzkleidung, Nutzen von so genannten Schleusen in den Patientenzimmern) muss pro Patient mehr Zeit aufgewendet werden.

Indirekt wiederum gehen dem Krankenhaus Erlöse verloren durch das notwendige Sperren von Patientenbetten in den betroffenen Zimmern mit infektiösen Patienten, falls keine Einzelzimmer zur Verfügung stehen. Solche sekundären Erlösverluste können anhand der vorliegenden Daten nicht erfasst bzw. kalkuliert werden.

#### Kostenart „Sachkosten Arzneimittel einzeln“ sowie Kostenstelle „Laboratorien“

Entgegen der unmittelbaren Abhängigkeit der oben genannten Kostenpunkte von der Liegezeit oder der PPR-Minuten erfolgt die Kostenkalkulation der Kostenart „Sachkosten Arzneimittel einzeln“ der Kostenstelle Normalstation als auch die Kalkulation der Kostenstelle „Laboratorien“ unabhängig hiervon (siehe 4.2.1, Tab. 4., grün markierte Felder der Kostenmatrix).

In die Kostenart „Sachkosten Arzneimittel einzeln“ fallen u.a. Ausgaben für teure Immunsuppressiva, Antibiotika oder monoklonale Antikörper (ab 300 € Kosten/Fall) (InEK 2007). Die Kostenerhebung wird anhand des realen Ist-Verbrauchs pro Patient und Fall durchgeführt (siehe 4.2.1, Tab. 4, grün unterlegte Felder in der Kostenmatrix). Im Gegensatz zu den vorherigen Ergebnissen waren die Kosten für die CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektion in dieser Kostenart um rund 700 Euro höher als bei den Patienten mit gastrointestinaler Infektion (Kosten Infekt-Patienten im Median: 941,38 €; Kosten nicht-Infekt-Patienten im Median: 1.640,22 €). Auch wenn in diesem Fall keine Signifikanz erreicht werden konnte ( $p=0,331$ ), so ist jedoch anhand der Kostenbeträge ein Trend zu Mehrkosten bei den nicht-Infekt-Patienten zu sehen (siehe 9.3.1). Ursächlich hierfür ist möglicherweise das leitliniengerechte Pausieren der Immunsuppression bzw. der monoklonalen Antikörper während eines Infekt-getriggerten Schubes, so wie es auch in den jeweiligen Fachinformationen empfohlen wird. Es verbleibt jedoch letztlich unklar, da diese Detailinformationen in der Datenerhebung nicht in vollem Umfang erfasst worden sind und nicht nachrecherchiert werden konnten.

Dass bei CED-Patienten mit akutem Krankheitsschub vermehrt Labordiagnostik veranlasst wird, ist nachvollziehbar und notwendig. Es fallen gehäufte Kontrollen der Entzündungsaktivität an, die Nierenwerte müssen engmaschig betrachtet werden (Diagnostik und Therapie eines akuten Nierenversagens) und der Elektrolythaushalt sollte ausgeglichen sein (häufige Verschiebungen bei Durchfallerkrankungen). Auch Baumgart et al. sahen im Vergleich zu anderen Patienten auf den gastroenterologischen Stationen der Charité Berlin höhere Kosten im Bereich der Laboratorien bei den Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (Baumgart und Claire 2016).

Die Kosten der Kostenstelle „Laboratorien“ werden anhand eines Leistungskataloges berechnet (siehe 4.2.1, Tab. 4, grün unterlegte Felder der Kostenmatrix) und somit individuell erhoben. Die Patienten mit gastrointestinaler Infektion wiesen signifikant höhere Kosten auf als die CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektion (Patienten mit Infektionen: Median 537,94 €, Min./Max. 25/15.955 € im Vergleich zu Patienten ohne Infektionen: Median 419,07 €, Min./Max. 25/2.717 €,  $p = 0,01$ ). Diese signifikant höheren Laborkosten spiegeln die Krankheitsschwere bei Patienten mit gastrointestinalen Infektionen wieder. Oben genannte Parameter (Entzündungswerte, Nierenwerte, Elektrolyte) müssen wiederholt und engmaschiger kontrolliert werden. Hinzu kommt die längere Verweildauer bei Patienten mit Infektion (siehe 6.1.1) – je länger ein Patient stationär liegt, desto häufiger müssen in der Regel Laboruntersuchungen veranlasst werden.

### **6.3 Erlöse und wirtschaftliches Ergebnis**

Bei allen CED-Patienten mit Begleitinfektion stiegen neben den Kosten auch die Erlöse.

In der Subgruppenanalyse der klassischen viralen Gastroenteritiserreger konnten signifikant höhere Erlöse gegenüber nicht infizierten Patienten erzielt werden ( $p=0,012$ ). Im Gegensatz dazu wurde bei Patienten mit opportunistischen Infektionen das Signifikanzniveau nicht erreicht ( $p=0,163$ ).

Grundsätzlich kann die Erzielung höherer Erlöse nur durch eine Eingruppierung in eine höherwertige DRG, das Vorhandensein und korrekte Kodieren PCCL-relevanter Nebendiagnosen und das Einhalten der oberen und unteren Grenzverweildauer erreicht werden.

Die Verweildauer, die bei Nichteinhaltung der unteren bzw. oberen Grenzverweildauer zu Abschlägen bzw. nicht kostendeckenden Zuschlägen innerhalb der DRG führen kann, war in beiden Gruppen vergleichbar (virale Gastroenteritiserreger: im Med. 10d, opportunistische Erreger: im Med. 13d,  $p=0,75$ ).

Vielmehr wurden möglicherweise die Patienten mit den viralen Gastroenteritiserregern häufiger in die besser vergüteten DRGs gruppiert und damit höher vergütet. Oftmals werden im klinischen Alltag typische Veränderungen der Blutwerte vor allem bei klassischen viralen Gastroenteritiserregern beobachtet. Die charakteristisch auftretende heftige Emeis und Diarrhoe mit eingeschränkter Möglichkeit der oralen Flüssigkeitsaufnahme bedingt typischerweise einen Anstieg von Retentionsparametern und Elektrolytverschiebungen. Beide Diagnosen sind PCCL-relevant, schnell diagnostiziert und entsprechend leicht und sicher als Fall-erschwerend zu kodieren. Aufgrund von nicht vollständigen Datensätzen (siehe 5.2.4) kann dies jedoch nicht abschließend beurteilt werden und muss spekulativ verbleiben.

Trotz höherer Erlöse bei Patienten mit gastrointestinalen Infektionen (im Median 2.576,11 €) im Vergleich zu Patienten ohne Infektionen (im Median 2.204, 85 €) kam es zu einer signifikanten finanziellen Unterdeckung von -699,99 €. In Einzelfällen wurden sogar Verluste von -39.999 € verbucht.

In den Differenzen zwischen Erlösen und Kosten der einzelnen Subgruppen konnte in keiner Gruppe eine Signifikanz, jedoch über alle Gruppen im Median ein finanzielles Defizit verzeichnet werden (klassische virale Gastroenteritiserreger: -712,30 €,  $p=0,082$ ; opportunistische Erreger: -437,22 €,  $p=0,179$ ; keine Infektion: -168,40 €).

Direkt vergleichbare Arbeiten bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen liegen aktuell nicht vor. Indirekt können jedoch einzelne Vergleichsstudien herangezogen werden, welche ähnliche Trends beschreiben.

In der Arbeit von Baumgart et al. konnte eine signifikante finanzielle Unterdeckung aufgrund unzureichender Vergütung aus dem DRG-System dokumentiert werden (Baumgart und Claire 2016). Selbst ohne Berücksichtigung begleitender gastrointestinaler

Infektionen bei CED-Patienten wird hier eine ökonomische Belastung für das Krankenhaus durch Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen deutlich.

Grube et al. untersuchten 2011 Patienten mit einer C. difficile-Kolitis aus 37 Kalkulationskrankenhäusern in ganz Deutschland hinsichtlich Verweildauer, Kosten und ökonomischer Bilanz und stellten sie einer Vergleichsgruppe gegenüber. Die Mehrkosten dieser Patienten summierten sich auf über 464 Millionen Euro pro Jahr; die Differenz aus Kosten und Erlösen belief sich auf über 197 Millionen Euro (Grube et al. 2015). Selbst ohne das Vorliegen einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung stellte der Nachweis einer Kolitis durch C. difficile eine massive ökonomische Belastung für das deutsche Gesundheitssystem und dessen involvierte Leistungserbringer dar.

Dass auch die klassischen gastrointestinalen Infektionen mit Adeno-, Noro- oder Rotavirus bei CED-Patienten und ihr Einfluss auf Kosten und Verweildauer gleichrangig zu den opportunistischen gastrointestinalen Infektionen bei CED-Patienten zu bewerten sind, wurde in den Ergebnissen dieser Arbeit eindrücklich gezeigt.

### **6.3.1 Einfluss der G-DRGs auf die Erlöse**

Das für das einzelne Krankenhaus entstehende Defizit begründet sich aus unverhältnismäßig hohen Kosten bei gleichzeitig inadäquat niedrigen Erlösen. Die Höhe der Erlöse wiederum ist schlussendlich auch abhängig vom Gruppieren der jeweiligen Fälle in die G-DRGs des pauschalisierenden Entgeltsystems in Deutschland.

Das Prinzip des DRG-Systems ist die Gruppierung von ähnlichen Erkrankungen, die stationär behandelt werden, damit eine einheitliche Abrechnung nicht nur in ein und demselben Krankenhaus, sondern deutschlandweit gewährleistet werden kann. Das bedeutet, dass Patienten in dieselbe Basis-DRG gruppiert werden, wenn ihre Hauptdiagnose einer bestimmten Erkrankungsgruppe angehört (z.B. G64 „Entzündliche Darmerkrankung oder andere schwere Erkrankungen der Verdauungsorgane“). Anhand des Schweregrades der Erkrankung erfolgt unter Zuhilfenahme des PCCL eine nochmalige Unterteilung in die endgültige G-DRG (siehe Kapitel 2.3; z.B. „G64A“ – mit äußerst schweren CC, entspricht PCCL >3; „G64B“ und „G64C“ – ohne äußerst schwere CC, entspricht PCCL ≤2)

(InEK 2012b). Eine Höhergruppierung geht demnach aufgrund des erhöhten Schweregrades und des zu erwartenden Mehraufwandes mit einer gesteigerten Erlössumme einher. Die Überschreitung der oberen Grenzverweildauer führen zwar zu Zuschlägen bei der Vergütung, jedoch fallen diese in der Regel geringer aus als die Kosten, die für das Krankenhaus entstehen (siehe 2.3).

Eine wichtige Voraussetzung für eine ausreichende Vergütung ist demzufolge die Einordnung der Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und gastrointestinalen Infektionen in eine G-DRG mit entsprechendem Schweregrad. Lediglich 16,7% der Patienten dieser Arbeit mit gastrointestinaler Infektion sind in die höher bewertete G-DRG „G64A“ eingeordnet worden. Ein großer Anteil der Patienten mit Infektionen wurde mit 25% in die „G64C“ gruppiert (mittlere VWD 5,7d, obere Grenzverweildauer 13d), obwohl sie, wie aus den obigen Daten zu entnehmen ist, das deutlich aufwendigere und kostenintensivere Krankheitsbild darstellen. Die obere Grenzverweildauer der „G64A“ liegt bei 24 Tagen und somit deutlich über der medianen Verweildauer bei Infekt-Patienten von 14,5 Tagen. Wären zum Beispiel alle Patienten mit gastrointestinaler Infektion mit der G-DRG „G64C“ stattdessen in die „G64A“ gruppiert worden, hätte bei diesen Patienten unter Berücksichtigung der gültigen Vergütungstabellen (InEK 2012a) eine bis zu 1.700 € höhere Vergütung erwartet werden können.

Ein großer Anteil der Patienten ohne gastrointestinale Infektionen wurde korrekt in die „G64C“ (40%) gruppiert, gefolgt von der „G48B“ (29,1%) und der „G47Z“ (17,4%). Weitaus weniger Patienten wurden der „G64A“ zugeordnet (12,2%). Die mittlere Verweildauer der Patienten ohne gastrointestinale Infektion belief sich auf 9,4 Tage und liegt damit unter den jeweils oberen Grenzverweildauern der genannten G-DRGs. Zwar kam es für das Krankenhaus trotzdem zu einem finanziellen Defizit, dieses war jedoch statistisch nicht signifikant und belief sich auf geringe, maximal dreistellige Summen. Das zeigt, dass CED-Patienten ohne gastrointestinale Infektionen zwar im Verhältnis zu den entstehenden Kosten relativ besser vergütet werden als CED-Patienten mit gastrointestinalen Infektionen – jedoch ist die Vergütung auch in dieser Gruppe noch ungenügend.

Anregung dieser Arbeit ist es, zukünftig CED-Patienten mit gastrointestinalen Infektionen und damit entsprechend assoziierter langer Verweildauer und hohen Kosten grundsätzlich einer höheren Vergütungsstufe zuzuführen. Durch den mikrobiologischen Nachweis der Infektion aus den Stuhlkulturen ist eine Umsetzung dieses Kriteriums theoretisch einfach und eindeutig möglich. In anderen G-DRGs findet eine solche Unterteilung (Vorliegen einer Infektion oder nicht) bereits Anwendung: in der G48A und G48B wird unterschieden zwischen Koloskopie „...mit schwerer Darminfektion...“ (G48A) und Koloskopie „...ohne schwere Darminfektion...“ (G48B). Lediglich zwei Patienten mit gastrointestinaler Infektion und Koloskopie wurden in die G48A kodiert, aber neun Patienten in die G48B. Alle neun Patienten wiesen eine gastrointestinale Infektion mit einem klassischen viralen Gastroenteritiserreger auf. Unter der möglichen Annahme, dass Adeno-, Noro- oder Rotaviren keiner „schweren Darminfektion“ entsprechen, wurden diese Patienten wahrscheinlich in die G-DRG mit dem niedrigeren Schweregrad gruppiert. Dass aber die klassischen Gastroenteritiserreger bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen einen ebenso großen Einfluss auf Kosten und Verweildauer haben wie die CED-Patienten mit opportunistischen Erregern, wurde anhand der Ergebnisse dieser Arbeit eindrücklich gezeigt. Hätte die Einschätzung der gastrointestinalen Infektion durch Adeno-, Noro- oder Rotaviren innerhalb der G-DRG „G48B“ als schwere Darminfektion primär zur Höhergruppierung in die „G48A“ geführt, wäre diese Patientengruppe um bis zu 1.300 € höher vergütet worden und der Behandlungsaufwand besser zur Abbildung gekommen.

Ein konkreter Ansatz für eine kostendeckendere Vergütung könnte die Schaffung neuer Basis-DRGs sein. Anträge für neue Basis-DRGs oder weitere Aufsplitterungen der G-DRGs können an das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) gestellt werden. Das InEK muss hierfür die Daten der rund 250 Kalkulationskrankenhäuser aus der DRG-Kostenmatrix begutachten. Sind die zu korrigierenden Kosten in den anderen Kalkulationshäusern nicht ausreichend aufgestellt oder fallen zu gering aus, wird der Antrag abgelehnt.

Beispielhaft wird dies in dem Artikel „*Die Gastroenterologie im deutschen DRG-System 2011: eine kritische Positionsbestimmung*“ von U. Rosien erläutert. Als problematisch

wurden dort die hohen und nicht ausreichend vergüteten Materialkosten in der Endoskopie aufgeführt. In der Kostenmatrix wurden aus allen Kalkulationskrankenhäuser die durchschnittlichen Kosten für eine ERCP mit 100€ angegeben - in Wirklichkeit liegen diese jedoch viel höher. Ursächlich hierfür ist die bisher gängige, aber unzureichende Praxis der Kostenzuordnung nach EBM (Einheitlicher Bewertungsmaßstab) oder GOÄ (Gebührenordnung für Ärzte), denn nur eine individuelle Sachkostenzuordnung kann die tatsächlich anfallenden Kosten real abbilden. Daraufhin wurde eine verpflichtende fallbezogene Kostenerfassung bei allen Gütern über 50€ eingeführt – nicht nur für Sachkosten, sondern auch für teure Medikamente. Die Umsetzung erfolgte nur mangelhaft, teilweise begründet durch den nachvollziehbaren hohen Dokumentationsaufwand.

Für eine bessere Überprüfbarkeit der tatsächlich anfallenden Kosten in Relation zu den kalkulierten Behandlungskosten wurde von der DGVS (Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen) gemeinsam mit der DRG-Research-Group in Münster ein Prüfprogramm entwickelt. Dieses ist an eine Datei gekoppelt, mit der die fallbezogenen Kosten der Kalkulationskrankenhäuser an das InEK übertragen werden. Kommt es zu Über- oder Unterschreitung der veranschlagten Kosten in den jeweiligen Behandlungsfällen, werden diese gesondert betrachtet und entsprechend korrigiert, bevor sie endgültig an das InEK übermittelt werden. Mithilfe dieses Programmes kann zukünftig eine exaktere Kostenerfassung erfolgen, damit das InEK entsprechende Anträge nachvollziehbar bearbeiten und entsprechend genehmigen kann (Rosien 2011). Das so genannte Prüftool „GastroCostCheck“ steht zum Download auf der Internetseite des DGVS kostenlos zur Verfügung.

Entsprechende Möglichkeiten zur Mitgestaltung und Optimierung der Vergütung durch die betroffenen Kalkulationskrankenhäuser sind also zumindest theoretisch vorhanden. Hierfür muss jedoch das Problem zunächst eindeutig und in mehreren Häusern deckungsgleich aufgetreten und vor allem objektiv erkannt und dokumentiert sein. Einen ersten konkreten Anstoß liefert diese Arbeit.

Die schiere Komplexität der Ausgestaltung des DRG-Systems stellt darüber hinaus sicherlich einen weiteren Hemmfaktor dar. Zwischen 2005 und 2011 ist die Anzahl der

DRG-Gruppen in Deutschland um mehr als 40% angestiegen. Dieser Trend ist europaweit zu verzeichnen (Busse et al. 2013). Der Gedanke hinter dieser steigenden Anzahl an DRGs ist eine präzisere Abbildung und Einordnung der verschiedenen Krankheitsentitäten und ihrer sehr unterschiedlichen klinischen Verläufe in Abhängigkeit von Komplikationen und Komorbiditäten.

Ein anschauliches Beispiel stellt der cerebrale Apoplex dar: dieser kann als cerebrale Ischämie oder Blutung auftreten, eine systemische Lysetherapie oder mechanische Thrombektomie erfordern oder sogar eine intensivmedizinische Betreuung nach sich ziehen. So unterschiedlich wie die klinischen Verläufe sein können, so variabel fallen auch die Kosten aus. Interessanterweise unterscheidet z.B. England lediglich zwischen zwei verschiedenen Formen von Schlaganfall, wohingegen Deutschland den Apoplex in 10 verschiedene Gruppen unterteilt.

Einen gegensätzlichen Trend weisen wiederum die Niederlande auf, die die Zahl der DRGs von 2005 bis 2011 um 96.000 reduzierten. Hier reagierte man auf den Nachteil breiter Differenzierung: die unüberschaubar große Auswahl an DRGs führte zu gehäuften Fehlgruppierungen und war stark abhängig vom kodierenden Mitarbeiter (Busse et al. 2013).

In Deutschland existieren verschiedene Konzepte für das Kodieren von Diagnosen und Prozeduren. Ausgangsmodell ist das alleinige Kodieren durch den Arzt, in der Regel ohne Rückinformationen über Kodierqualität oder Abrechnungsfehler.

Die zweite Stufe stellt das so genannte „Profiler-Modell“ dar, in dem vor Fallabschluss eine Plausibilitätsprüfung durch Profiler erfolgt, die im Bedarfsfall nochmals Rücksprache mit den behandelten Ärzten halten können.

Eine nochmalige Erweiterung erfolgt durch das „Coder-Modell“, in dem speziell ausgebildete Mitarbeiter aus der Pflege oder der Verwaltung das Kodieren der Fälle komplett übernehmen und somit eine deutliche Arbeitsentlastung für das medizinisch tätige Personal schaffen. Die Qualität des Kodierens nimmt hierdurch als Effekt der Spezialisierung deutlich zu.

Die höchste Stufe des Kodierens wird durch das „Fallbegleiter-Modell“ verkörpert, indem so genannte DRG-Fallbegleiter die Patienten von Aufnahme bis Entlassung begleiten und

fortlaufend kodieren. Durch diese aktive Mitbetreuung des Falls kann sogar – wenn medizinisch vertretbar – Einfluss auf die Verweildauer genommen werden und eventuelle Dokumentationsfehler rechtzeitig behoben werden. Möglich ist hierbei sogar die Einbindung von Case-Management-Strukturen, die bereits im Kapitel 6.1 erläutert wurden. So kann der Fallbegleiter zum Beispiel auch sozialmedizinische Fragestellungen übernehmen (Diefert und Rapp 2008).

Am Universitätsklinikum Jena wird das „Coder-Modell“ praktiziert, sodass insgesamt von einer guten Kodierqualität aufgrund speziell ausgebildeter Fachkräfte ausgegangen werden kann. Grundlegendes Problem scheint stattdessen zu sein, dass eben vermeintlich einfache klassische virale Magen-Darm-Infektionen in ihrer Relevanz für den Krankheitsverlauf im Zusammenhang mit CED unterschätzt werden. Einfache Maßnahme nach Erkennen der Problematik durch diese Arbeit scheint es zunächst zu sein, auf Kodierebene des betroffenen Hauses die Höherbewertung der Infektion im Sinne einer „äußerst schweren“ Begleiterkrankung durchzuführen. Problematisch ist dabei jedoch die Grundlage der Berechnungsmethode, nach der mehrere Komorbiditäten mit CCL-Relevanz einfließen müssen, um die nächsthöhere Vergütungsklasse zu erreichen. Nur durch das Erkennen der Relevanz jeglicher gastrointestinaler Komplikationen kann noch nicht nach medizinischen oder ärztlichem Ermessen automatisch die höhere Einordnung z.B. in die G64A erfolgen.

Vordergründig notwendig zur Verbesserung der Vergütung bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankung und gastrointestinaler Infektion sind somit tiefgreifende Anpassungen im G-DRG-System, beispielsweise durch Erschaffung neuer Basis-DRGs. Von Anfang an muss die erwartete lange Verweildauer bei diesem Patientengut berücksichtigt und vergütet werden. Hierzu reicht es eben nicht mehr aus, die Infektion als eine von insgesamt vier für die Höhergruppierung notwendigen PCCLs anzuerkennen. Vielmehr muss eine eigene Basis-DRG für den individuellen Krankheitsverlauf „Schub einer CED mit gastrointestinalem Erregernachweis“ geschaffen werden. Für das Inkrafttreten dieser unerlässlichen Veränderungen muss das Bewusstsein für die krankenhausesökonomische Relevanz der Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und gastrointestinalen Infektionen geschärft werden. Hierfür sind dringend weitere

Studien innerhalb aller Kalkulationskrankenhäuser auf Bundesebene notwendig, um auf die hier gewonnenen Erkenntnisse aufzubauen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit unterliegen gewissen Einschränkungen und können nicht ohne kritische Bemerkung verbleiben. Zunächst handelt es sich um eine retrospektive „single-center-Studie“ aus nur einem Kalkulationskrankenhaus. Die Daten einer Universitätsklinik können nicht zwangsläufig auf andere Krankenhäuser übertragen werden. Das Patientengut in einer Universitätsklinik als überregionales Fachkrankenhaus ist oftmals durch besonders komplexe Krankheitsbilder und –verläufe gekennzeichnet. Notwendig sind multizentrische Analysen zwischen den Kalkulationskrankenhäusern, zu denen auch Krankenhäuser der Regelversorgung zählen, um herauszufinden, ob eine finanzielle Unterdeckung der CED-Patienten mit gastrointestinaler Infektion auch andere Häuser betrifft und vielleicht sogar deutschlandweit vorliegt.

Ein weiterer Kritikpunkt betrifft die retrospektive Datenerhebung. Das Universitätsklinikum Jena zählte nur von 2003 – 2010 zu den Kalkulationskrankenhäusern. Bedingt dadurch fehlen bei stationären Fällen vor 2003 und nach 2010 genaue Angaben zu Kosten/Erlösen/Differenzen und DRGs. Erschwerend spielte auch die Konvergenzphase des DRG-Systems zwischen 2003-2009 eine Rolle, durch die es ebenfalls zu vereinzelt Lücken in den Datensätzen kam und durch die nicht alle Patienten in die Statistik einfließen konnten. In zukünftigen und idealerweise prospektiven Arbeiten an Kalkulationskrankenhäusern sollten diese Mängel in der Datenerfassung gut zu beheben sein.

Einschränkungen ergeben sich auch in der Kosten-Erlös-Analyse. Eine exakte und individuelle Kostenerhebung für jeden Patienten ist im klinischen Alltag und in diesem Umfang nicht möglich. Vor allem in der Kostenstelle „Normalstation“ wurde der überwiegende Teil der Kosten mithilfe von Kalkulationssätzen berechnet (siehe Kapitel 4.2.1). Rein kalkulatorisch haben zum Beispiel Patienten aus demselben Behandlungsjahr mit übereinstimmender Verweildauer in der Kostenstelle „Normalstation“ und der Kostenart „ärztlicher Dienst“ identische Kosten verursacht. Praktisch wurden diese Patienten jedoch mit unterschiedlichem Aufwand betreut.

Anders verhält es sich bei den Kostenpunkten, für die ein individueller IST-Verbrauch oder aber eine Abrechnung nach Leistungskatalogpunkten durchgeführt wird. Hier gelingt eine präzisere Kostenabbildung, welche jedoch individuell stark von der Qualität der Dokumentation innerhalb der einzelnen Fälle abhängt. Werden gewisse Leistungen nicht oder nur unzureichend erfasst, werden die Kosten niedriger berechnet, als sie in Wirklichkeit anfallen (siehe auch Kapitel 6.3.1 sowie Rosien 2011).

Hinsichtlich der Erlöse gilt zu beachten, dass es sich ebenfalls um kalkulierte Erwartungswerte und nicht um reale betriebswirtschaftliche Ergebnisse nach DRG-basierter Vergütung durch die Krankenkassen handelt. Gründe für Kürzungen können zum Beispiel die nicht vollständige Anerkennung der Abrechnung nach Einzelfallprüfung des medizinischen Dienstes der Krankenkassen sein. Zudem wurden bewusst alle Erlöse mit dem Landesbasisfallwert von 2012 sowie mit den effektiven Relativgewichten aus dem Fallpauschalenkatalog 2012 berechnet, um eine bessere Vergleichbarkeit untereinander zu schaffen. Die Landesbasisfallwerte sind von 2005 bis 2012 in Thüringen jedoch um 8,22% angestiegen (AOK-Bundesverband 2018). Die realen Erlöse der entsprechenden Jahre vor 2012 werden also zwangsweise Abweichungen unterliegen und aufgrund der vergleichsweise niedrigeren Landesbasisfallwerte sogar geringer ausgefallen sein. Die ohnehin in dieser Arbeit ermittelte Diskrepanz von Kosten und Erlösen wird somit real höher ausfallen.

Erschwerend für diese aber auch andere Arbeiten sind die geringen Fallzahlen, insbesondere bei Betrachtung der einzelnen Krankheitserreger. Durch die teilweise sehr niedrigen Patientenzahlen innerhalb der verschiedenen Erreger (z.B. lediglich 8 von 237 Patienten mit Nachweis von CMV, nur 9 von 237 Patienten mit Nachweis von *Campylobacter jejuni* oder Salmonellen) mussten Erregergruppen (opportunistische Erreger, klassische virale Gastroenteritiserreger) gebildet werden. Genaue Aussagen über den Einfluss eines einzelnen Erregers oder der verschiedenen Arten der immunsuppressiven Therapien bei den CED-Patienten auf die ökonomischen Parameter waren somit nicht möglich. Wie an anderen Arbeiten gezeigt, wird jedoch oftmals die Bildung größerer Patientenkollektive am absolut geringen Auftreten spezifischer (insbesondere opportunistischer) Erreger

scheitern. Auch hier können grundsätzlich multi-center-Studien oder Metaanalysen Abhilfe schaffen.

Vergleichbaren Einschränkungen unterliegen die Daten zur immunsuppressiven Therapie. Neben der teilweise nur sehr geringen Anzahl bestimmter immunsuppressiver Medikamente (z.B. nur 12 von 237 Patienten unter Therapie mit monoklonalen Antikörpern) fehlen Angaben über die bisherige Dauer der Einnahme, Vormedikationen oder ob und wie lange die Therapien pausiert wurden. Insbesondere der letzte Punkt spielt für die Analyse der Kostenart „Arzneimittel einzel“ eine wichtige Rolle (siehe Kapitel 6.2). Auch wurde nicht auf den Einfluss einer alleinigen oder begleitenden Medikation mit Glukokortikoiden eingegangen, die in Kombination mit anderen Immunsuppressiva die Anfälligkeit für gastrointestinale Infektionen nochmals erhöhen können (Toruner et al. 2008).

### Prophylaxe

Grundsätzlich darf bei allen erläuterten Diskussionspunkten und Optimierungsvorschlägen die primäre Prophylaxe für die Entwicklung gastrointestinaler Infektionen nicht vergessen werden. Eine bessere Vergütung für bisher nicht kostendeckende Krankenhausbehandlungen oder die Optimierung stationärer Abläufe können nur ein Teil der Lösung sein. Aktive Prophylaxemaßnahmen zur Abwendung gastrointestinaler Infektionen bei Risikopatienten sind ein weiterer vielversprechender Ansatz. Gerade unter der Berücksichtigung des abschätzbaren saisonalen Auftretens der klassischen viralen Gastroenteritiserreger sollten Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen regelmäßig über notwendige Hygienemaßnahmen aufgeklärt und geschult werden, da die Einhaltung dieser Maßnahmen nachweislich die potentielle Verbreitung von Adeno-, Noro- oder Rotaviren bremsen kann (Heijne et al. 2009). Wie gezeigt werden konnte, unterliegen dabei insbesondere immunsupprimierte Patienten einem besonders hohen Risiko. Einfache Basismaßnahmen der Hygiene, wie z.B. das regelmäßige Händewaschen vor dem Essen und nach dem Toilettengang, das Nutzen eigener Handtücher oder auch die regelmäßige Händedesinfektion bei Auftreten von Durchfällen, können sicherlich eine erhebliche Risikoreduktion nach sich ziehen.

Im ambulanten Sektor und auch in den Kliniken sollte die Indikation zu einer antibiotischen Therapie stets streng und nach Abwägen von Nutzen und Risiko gestellt werden (Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité Berlin, 2018), um zum Beispiel die Entwicklung einer Enteritis durch *C. difficile* primär zu vermeiden. Wenn indiziert gilt unter anderem bei der Auswahl des Antibiotikums sorgfältig dessen individuelles Risiko für die Selektion von *C. difficile* zu berücksichtigen (hohes Risiko: Clindamycin, Chinolone, Cephalosporine, Amoxicillin-Clavulansäure (Lübbert et al. 2014)).

Multimodale Konzepte zur Lösung der dargestellten Problematik dieser Arbeit sind folglich der rationale und vielversprechendste Ansatz.

## 7 Schlussfolgerungen

Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen sind von wachsender gesundheitsökonomischer Bedeutung. Vor allem komplexe Verläufe, wie z.B. durch zusätzliche gastrointestinale Infektionen, stellen die Krankenhäuser vor immer größere finanzielle Herausforderungen. Der Schwerpunkt ärztlichen Handelns liegt natürlich in der optimalen Patientenversorgung. Trotz allem müssen ökonomische Aspekte und wirtschaftliche Handlungsweisen jedoch ein Grundpfeiler jedes modernen Gesundheitssystems sein. Ziel dieser Arbeit war der Vergleich und die detaillierte Analyse der Kosten-Erlös-Situation von CED-Patienten am Universitätsklinikum Jena mit und ohne gastrointestinale Infektionen.

Signifikant konnte herausgearbeitet werden, dass CED-Patienten mit gastrointestinalen Infektionen länger stationär verweilen als die Vergleichsgruppe ohne Infektionen. CED-Patienten mit Infektion verursachten höhere Kosten als die Vergleichsgruppe, was trotz gesteigerter Erlöse zu einer finanziellen Unterdeckung und somit zu einem Verlust für das Krankenhaus führte. Kostentreibende Faktoren waren vordergründig die Kostenstelle Normalstation mit den Kostenarten „ärztlicher Dienst“ und „Pflegedienst“. Deren Kalkulation wiederum hängt direkt und indirekt mit der Verweildauer zusammen.

Trotz deutschlandweit tendenziell steter Verkürzungen der stationären Verweildauern konnte bei den in dieser Arbeit untersuchten Patienten sogar eine Zunahme der Liegezeit über den beobachteten Zeitraum verzeichnet werden. Dies verdeutlicht die Krankheitschwere dieser Patientengruppe und die dadurch geringen Einflussmöglichkeiten auf die Verweildauer.

Die Ursache unzureichender Erlöse liegt auch in der mangelhaften Abbildung dieses komplexen Krankheitsbildes innerhalb der G-DRG. Nur ein kleiner Anteil der Patienten konnte in die G-DRG mit dem höchsten Komplexitätslevel gruppiert werden, welche mit einer höheren Vergütung einhergeht. Gastrointestinale Infektionen bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen fließen bisher unzureichend als Kriterium für die

Höherbewertung ein und müssen zukünftig einen Einfluss auf die PCCL nehmen. Eine weitere Option ist die Erschaffung einer neuen Basis-DRG für dieses Patientengut.

Bedeutsam war der signifikante Zusammenhang zwischen immunsuppressiver Therapie und die Häufung gastrointestinaler Infektionen.

Ein überraschendes Ergebnis dieser Arbeit ist die Bedeutung der klassischen viralen Gastroenteritiserreger – sowohl in klinischer als auch in ökonomischer Hinsicht. Während der Fokus bisheriger Untersuchungen auf den Einfluss opportunistischer Erreger lag, konnte in dieser Arbeit gezeigt werden, dass die viralen Erreger die größte Erregergruppe darstellten. Ihre Auswirkung auf die Krankheitsschwere und die daraus resultierende längere Hospitalisierung mit steigenden Kosten und letztlich finanzieller Unterdeckung für das Krankenhaus unterscheiden sich nicht von den opportunistischen Keimen. Zukünftige Studien sollten daher zwingend auch diese bislang unbeachteten „banalen“ Krankheitserreger einschließen.

Der Formenkreis der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen ist und bleibt ein komplexes Krankheitsbild. Es bedarf nicht nur einer hohen fachlichen Expertise aller beteiligten Behandler, um schwerwiegende Komplikationen frühzeitig zu erkennen und abzuwenden. Zunehmend rücken auch ökonomische Aspekte in den Vordergrund, wie diese Arbeit unzweifelhaft aufzeigen konnte. Weitere, gezielte Datenerhebungen und -analysen sind zwischen den Kalkulationskrankenhäusern deutschlandweit notwendig, um theoretische Erkenntnisse dieser Arbeit zu bestätigen und schlussendlich praktisch anzuwenden. Um medizinischen Fortschritt, insbesondere der innovativen Universitätskrankenhäuser, nicht dauerhaft zu bremsen, muss Patientenbehandlung zwingend auch mindestens kostendeckend erfolgen können.

## 8 Literaturverzeichnis

- Aberra, Faten N, Gary R Lichtenstein. 2005. 'Methods to Avoid Infections in Patients with Inflammatory Bowel Disease'. *Inflammatory Bowel Diseases* 11 (7): 685–95.
- Akobeng, A K, and E Gardener. 2005. 'Oral 5-Aminosalicylic Acid for Maintenance of Medically-Induced Remission in Crohn's Disease'. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, no. 1.
- Ananthakrishnan, A N, E L McGinley, and D G Binion. 2008. 'Excess Hospitalisation Burden Associated with Clostridium Difficile in Patients with Inflammatory Bowel Disease'. *Gut* 57 (2): 205–10.
- Ananthakrishnan, Ashwin N., Emily L. McGinley. 2013. 'Infection-Related Hospitalizations Are Associated with Increased Mortality in Patients with Inflammatory Bowel Diseases'. *Journal of Crohn's & Colitis* 7 (2): 107–12.
- AOK-Bundesverband. 2018. 'Landesbasisfallwerte 2005-2012'. [https://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/gpp/bund/krankenhaus/budgetverhandlung/landesbasisfallwert/lbfw\\_uebersicht\\_2005\\_2012.pdf](https://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/gpp/bund/krankenhaus/budgetverhandlung/landesbasisfallwert/lbfw_uebersicht_2005_2012.pdf). Zugriff: 20.08.2018, 18:17:23.
- Ardizzone, S. P. Molteni, V. Imbesi, S. Bollani, G. Bianchi Porro, F. Molteni. 1997. 'Azathioprine in Steroid-Resistant and Steroid-Dependent Ulcerative Colitis'. *Journal of Clinical Gastroenterology* 25 (1): 330–33.
- Baumgart, Daniel C., Marie le Claire. 2016. 'The Expenditures for Academic Inpatient Care of Inflammatory Bowel Disease Patients Are Almost Double Compared with Average Academic Gastroenterology and Hepatology Cases and Not Fully Recovered by Diagnosis-Related Group (DRG) Proceeds'. *PLOS ONE* 11 (1): e0147364.
- Baumgart, Daniel C., William J. Sandborn. 2012. 'Crohn's Disease'. *The Lancet* 380 (9853): 1590–1605.
- Benchimol, E I, C H Seow, A H Steinhart, and A M Griffiths. 2008. 'Traditional Corticosteroids for Induction of Remission in Crohn's Disease'. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, no. 2.
- Bernstein, C. N., N. Papineau, J. Zajackowski, P. Rawsthorne, G. Okrusko, and J. F. Blanchard. 2000. 'Direct Hospital Costs for Patients with Inflammatory Bowel Disease in a Canadian Tertiary Care University Hospital'. *The American Journal of Gastroenterology* 95 (3): 677–83.

- Bosca-Watts, Marta Maia, Joan Tosca, Rosario Anton, Maria Mora, Miguel Minguez, and Francisco Mora. 2015. 'Pathogenesis of Crohn's Disease: Bug or No Bug'. *World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology* 6 (1): 1–12.
- Busse, Reinhard, Alexander Geissler, Ain Aaviksoo, Francesc Cots, Unto Häkkinen, Conrad Kobel, Céu Mateus, et al. 2013. 'Diagnosis Related Groups in Europe: Moving towards Transparency, Efficiency, and Quality in Hospitals?' *BMJ (Clinical Research Ed.)* 346 (June): f3197.
- Cosnes, Jacques. 2004. 'Tobacco and IBD: Relevance in the Understanding of Disease Mechanisms and Clinical Practice'. *Best Practice & Research. Clinical Gastroenterology* 18 (3): 481–96.
- DGCC. 2017. 'DGCC – Deutsche Gesellschaft Für Care Und CaseManagement'. <https://www.dgcc.de/>. Zugriff: 27.03.2017, 19:30:27.
- Diefert, Kerstin, Rapp, Boris. 2008. 'DRG-Dokumentation: Hoffnung für genervte Ärzte'. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/58619/DRG-Dokumentation-Hoffnung-fuer-genervte-Aerzte>. Zugriff: 18.03.2018, 18:40:24.
- Duricova, Dana, Natalia Pedersen, Margarita Elkjaer, Michael Gamborg, Pia Munkholm, und Tine Jess. 2010. 'Overall and Cause-Specific Mortality in Crohn's Disease: A Meta-Analysis of Population-Based Studies'. *Inflammatory Bowel Diseases* 16 (2): 347–53.
- Eckburg, Paul B., Elisabeth M. Bik, Charles N. Bernstein, Elizabeth Purdom, Les Dethlefsen, Michael Sargent, Steven R. Gill, Karen E. Nelson, und David A. Relman. 2005. 'Diversity of the Human Intestinal Microbial Flora'. *Science (New York, N.Y.)* 308 (5728): 1635–38.
- Ekobom, A. C Helmick, M. Zack, und H. O. Adami. 1990. 'Increased Risk of Large-Bowel Cancer in Crohn's Disease with Colonic Involvement'. *Lancet* 336 (8711): 357–59.
- Epple, Hans-Jörg. 2009. 'Therapy- and Non-Therapy-Dependent Infectious Complications in Inflammatory Bowel Disease'. *Digestive Diseases (Basel, Switzerland)* 27 (4): 555–59.
- Frolkis, Alexandra, Levinus A. Dieleman, Herman W. Barkema, Remo Panaccione, Subrata Ghosh, Richard N. Fedorak, Karen Madsen, Gilaad G. Kaplan, und Alberta IBD Consortium. 2013. 'Environment and the Inflammatory Bowel Diseases'. *Canadian Journal of Gastroenterology = Journal Canadien De Gastroenterologie* 27 (3): e18-24.
- Gionchetti, P., F. Rizzello, A. Venturi, M. Ferretti, C. Brignola, M. Miglioli, M. Campieri. 1998. 'Comparison of Oral with Rectal Mesalazine in the Treatment of Ulcerative Proctitis'. *Diseases of the Colon and Rectum* 41 (1): 93–97.

- Gizard, E., A. C. Ford, J.-P. Bronowicki, L. Peyrin-Biroulet. 2014. 'Systematic Review: The Epidemiology of the Hepatobiliary Manifestations in Patients with Inflammatory Bowel Disease'. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* 40 (1): 3–15.
- GKV Spitzenverband, Verband der Privaten Krankenversicherung und Deutsche Krankenhausgesellschaft. 2017. 'Vereinbarung Zum Fallpauschalensystem Für Krankenhäuser Für Das Jahr 2017 (FPV 2017)'. [http://www.g-drg.de/G-DRG-System\\_2017/Abrechnungsbestimmungen/FPV\\_2017](http://www.g-drg.de/G-DRG-System_2017/Abrechnungsbestimmungen/FPV_2017). Zugriff: 24.02.2018, 13:55:43.
- Grube, R. F., W. Heinlein, H. Scheffer, M. Rathmayer, W. Schepp, A. W. Lohse, A. Stallmach, M. H. Wilke, M. M. Lerch. 2015. 'Ökonomische Auswirkungen einer Clostridium-difficile-Enterokolitis in deutschen Krankenhäusern auf der Basis von DRG-Kostendaten'. *Zeitschrift für Gastroenterologie* 53 (05): 391–97.
- Halfvarson, Jonas. 2011. 'Genetics in Twins with Crohn's Disease: Less Pronounced than Previously Believed?' *Inflammatory Bowel Diseases* 17 (1): 6–12.
- Hanauer, S, J Schwartz, M Robinson, W Roufail, S Arora, J Cello, and M Safdi. 1993. 'Mesalamine Capsules for Treatment of Active Ulcerative Colitis: Results of a Controlled Trial. Pentasa Study Group'. *The American Journal of Gastroenterology* 88 (8): 1188–97.
- Hanauer, Stephen B, William J Sandborn, Paul Rutgeerts, Richard N. Fedorak, Milan Lukas, Donald MacIntosh, Remo Panaccione, Douglas Wolf, Paul Pollack. 2006. 'Human Anti-Tumor Necrosis Factor Monoclonal Antibody (Adalimumab) in Crohn's Disease: The CLASSIC-I Trial'. *Gastroenterology* 130 (2): 323–33.
- Heijne, Janneke C. M., Peter Teunis, Gabriella Morroy, Clementine Wijkmans, Sandy Oostveen, Erwin Duizer, Mirjam Kretzschmar, Jacco Wallinga. 2009. 'Enhanced Hygiene Measures and Norovirus Transmission during an Outbreak'. *Emerging Infectious Diseases* 15 (1): 24–30.
- Hilgers, Sina. 2011. *DRG-Vergütung in Deutschen Krankenhäusern*. 1. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag/Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Hoffmann, J. C., J. C. Preiss, F. Autschbach, H. J. Buhr, W. Häuser, K. Herrlinger, W. Höhne, et al. 2008. 'Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of Crohn's disease'. *Zeitschrift Fur Gastroenterologie* 46 (9): 1094–1146.
- Hoie, Ole, Frank L. Wolters, Lene Riis, Tomm Bernklev, Geir Aamodt, Juan Clofent, Epaminondas Tsianos, et al. 2007. 'Low Colectomy Rates in Ulcerative Colitis in an Unselected European Cohort Followed for 10 Years'. *Gastroenterology* 132 (2): 507–15.
- InEK. 2007. *Handbuch Zur Kalkulation von Fallkosten*. 3.0.

- . 2010. *Fallpauschalen-Katalog*. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus GmbH (InEK).
- . 2012a. *Fallpauschalen-Katalog*. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus GmbH (InEK).
- . 2012b. *G-DRG German Diagnosis Related Groups. Definitionshandbuch Kompaktversion*. Version 2012. 1. Siegburg, Germany: Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus GmbH (InEK).
- . 2016. *Handbuch Zur Kalkulation von Fallkosten*. 4.0.
- Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin. 2018. ‘Rationaler Antibiotikaeinsatz Durch Information Und Kommunikation: RAI’. 2018. <http://www.rai-projekt.de/rai/rai/>. Zugriff: 19.03.2018, 15:32:29.
- Issa, Mazen, Ashwin N Ananthkrishnan, and David G Binion. 2008. ‘Clostridium Difficile and Inflammatory Bowel Disease’. *Inflammatory Bowel Diseases* 14 (10): 1432–42. <https://doi.org/10.1002/ibd.20500>.
- Issa, Mazen, Aravind Vijayapal, Mary Beth Graham, Dawn B. Beaulieu, Mary F. Otterson, Sarah Lundeen, Susan Skaros, et al. 2007. ‘Impact of Clostridium Difficile on Inflammatory Bowel Disease’. *Clinical Gastroenterology and Hepatology: The Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association* 5 (3): 345–51.
- Jess, T, E. V. Loftus, W. S. Harmsen, A. R. Zinsmeister, W. J. Tremaine, L. J. Melton, P. Munkholm, and W. J. Sandborn. 2006. ‘Survival and Cause Specific Mortality in Patients with Inflammatory Bowel Disease: A Long Term Outcome Study in Olmsted County, Minnesota, 1940–2004’. *Gut* 55 (9): 1248–54.
- Jess, T., Christine Rungoe, und Laurent Peyrin-Biroulet. 2012. ‘Risk of Colorectal Cancer in Patients with Ulcerative Colitis: A Meta-Analysis of Population-Based Cohort Studies’. *Clinical Gastroenterology and Hepatology: The Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association* 10 (6): 639–45.
- Joossens, Marie, Geert Huys, Margo Cnockaert, Vicky De Preter, Kristin Verbeke, Paul Rutgeerts, Peter Vandamme, Severine Vermeire. 2011. ‘Dysbiosis of the Faecal Microbiota in Patients with Crohn’s Disease and Their Unaffected Relatives’. *Gut* 60 (5): 631–37.
- Jostins, Luke, Stephan Ripke, Rinse K. Weersma, Richard H. Duerr, Dermot P. McGovern, Ken Y. Hui, James C. Lee, et al. 2012. ‘Host-Microbe Interactions Have Shaped the Genetic Architecture of Inflammatory Bowel Disease’. *Nature* 491 (7422): 119–24.

- Kamm, M. A. 2004. 'Review Article: Chronic Active Disease and Maintaining Remission in Crohn's Disease'. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* 20 Suppl 4 (October): 102–5.
- Kappelman, Michael D., Sheryl L. Rifas-Shiman, Carol Q. Porter, Daniel A. Ollendorf, Robert S. Sandler, Joseph A. Galanko, und Jonathan A. Finkelstein. 2008. 'Direct Health Care Costs of Crohn's Disease and Ulcerative Colitis in US Children and Adults'. *Gastroenterology* 135 (6): 1907–13.
- Kim, John J., Nicole Simpson, Nancy Klipfel, Renee Debose, Nancy Barr, und Loren Laine. 2010. 'Cytomegalovirus Infection in Patients with Active Inflammatory Bowel Disease'. *Digestive Diseases and Sciences* 55 (4): 1059–65.
- Kirchgesner, Julien, Magali Lemaitre, Fabrice Carrat, Mahmoud Zureik, Franck Carbonnel, and Rosemary Dray-Spira. 2018. 'Risk of Serious and Opportunistic Infections Associated With Treatment of Inflammatory Bowel Diseases'. *Gastroenterology* 155 (2): 337-346.e10.
- Klauber, Jürgen. 2010. *Krankenhaus-Report 2010*. Schattauer Verlag.
- Laharie, David, Arnaud Bourreille, Julien Branche, Matthieu Allez, Yoram Bouhnik, Jerome Filippi, Frank Zerbib, et al. 2012. 'Ciclosporin versus Infliximab in Patients with Severe Ulcerative Colitis Refractory to Intravenous Steroids: A Parallel, Open-Label Randomised Controlled Trial'. *Lancet (London, England)* 380 (9857): 1909–15.
- Lawson, Maureen M., Adrian G. Thomas, Anthony K Akobeng. 2006. 'Tumour Necrosis Factor Alpha Blocking Agents for Induction of Remission in Ulcerative Colitis'. In *Cochrane Database of Systematic Reviews*, edited by The Cochrane Collaboration and Anthony K Akobeng. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Layer, Peter und Ulrich Rosien. 2008. *Praktische Gastroenterologie*. 3., aktualisierte, grundlegend überarb. und erw. Aufl. München: Elsevier Urban & Fischer.
- Lee, Seung Hoon, Jeong eun Kwon, und Mi-La Cho. 2018. 'Immunological Pathogenesis of Inflammatory Bowel Disease'. *Intestinal Research* 16 (1): 26–42.
- Leifeld, L., W. Kruis. 2012. 'Current management of toxic megacolon'. *Zeitschrift Fur Gastroenterologie* 50 (3): 316–22.
- Leslie, William D., Norine Miller, Linda Rogala, und Charles N. Bernstein. 2008. 'Vitamin D Status and Bone Density in Recently Diagnosed Inflammatory Bowel Disease: The Manitoba IBD Cohort Study'. *The American Journal of Gastroenterology* 103 (6): 1451–59.

- Lübbert, Christoph, John, Enders, Müller, Lutz von. 2014. 'Clostridium-difficile-Infektion'. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/162935/Clostridium-difficile-Infektion>. Zugriff: 21.03.2018, 17:30:21.
- Marshall, J. K., E. J. Irvine. 1995. 'Rectal Aminosalicylate Therapy for Distal Ulcerative Colitis: A Meta-Analysis'. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* 9 (3): 293–300.
- Marteau, P, C S Probert, S Lindgren, M Gassul, T G Tan, A Dignass, R Befrits, G Midhagen, J Rademaker, M Foldager. 2005. 'Combined Oral and Enema Treatment with Pentasa (Mesalazine) Is Superior to Oral Therapy Alone in Patients with Extensive Mild/Moderate Active Ulcerative Colitis: A Randomised, Double Blind, Placebo Controlled Study'. *Gut* 54 (7): 960–65.
- Mihailovic, Natasa, Sanja Kocic, Mihajlo Jakovljevic. 2016. 'Review of Diagnosis-Related Group-Based Financing of Hospital Care'. *Health Services Research and Managerial Epidemiology* 3 (May).
- M'Koma, Amosy E. 2013. 'Inflammatory Bowel Disease: An Expanding Global Health Problem'. *Clinical Medicine Insights. Gastroenterology* 6: 33–47.
- Mowat, Craig, Andrew Cole, Al Windsor, Tariq Ahmad, Ian Arnott, Richard Driscoll, Sally Mitton, et al. 2011. 'Guidelines for the Management of Inflammatory Bowel Disease in Adults'. *Gut* 60 (5): 571–607.
- Mulder, C. J., P. Fockens, J. W. Meijer, H. van der Heide, E. H. Wiltink, und G. N. Tytgat. 1996. 'Beclomethasone Dipropionate (3 Mg) versus 5-Aminosalicylic Acid (2 g) versus the Combination of Both (3 Mg/2 g) as Retention Enemas in Active Ulcerative Proctitis'. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology* 8 (6): 549–53.
- Nguyen, Geoffrey C., Gilaad G. Kaplan, Mary L. Harris, Steven R Brant. 2008. 'A National Survey of the Prevalence and Impact of Clostridium Difficile Infection among Hospitalized Inflammatory Bowel Disease Patients'. *The American Journal of Gastroenterology* 103 (6): 1443–50.
- Niemann, Peter. 2013 'Unterschiede zwischen dem Gesundheitssystem der USA und anderer OECD-Länder'. <https://www.aerzteblatt.de/blog/53034/Unterschiede-zwischen-dem-Gesundheitssystem-der-USA-und-anderer-OECD-Laender>. Zugriff: 25.03.2018, 11:25:38.
- Ogata, H., T. Matsui, M. Nakamura, M. Iida, M. Takazoe, Y. Suzuki, T. Hibi. 2006. 'A Randomised Dose Finding Study of Oral Tacrolimus (FK506) Therapy in Refractory Ulcerative Colitis'. *Gut* 55 (9): 1255–62.
- Otley, A, and A. H. Steinhardt. 2005. 'Budesonide for Induction of Remission in Crohn's Disease'. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, no. 4: CD000296.

- Pant, Chaitanya, Michael P. Anderson, Abhishek Deshpande, Muhammad A. Altaf, John E. Grunow, Ashish Atreja, Thomas J. Sferra. 2013. 'Health Care Burden of Clostridium Difficile Infection in Hospitalized Children with Inflammatory Bowel Disease'. *Inflammatory Bowel Diseases* 19 (5): 1080–85.
- Parragi, Levente, N. Fournier, Jonas Zeitz, Michael Scharl, Thomas Greuter, Philipp Schreiner, Benjamin Misselwitz, et al. 2018. 'Colectomy Rates in Ulcerative Colitis Are Low and Decreasing: 10-Year Follow-up Data From the Swiss IBD Cohort Study'. *Journal of Crohn's and Colitis* 12 (7): 811–18.
- Pharma & Healthcare Competence Center. 2011. 'Die Steuerung Der Verweildauer Durch Prozessoptimierung'. <http://skyadvisory.ch/wp-content/uploads/2015/03/2011-02-Casemanagement.pdf>. Zugriff: 27.03.2017, 19:15:25.
- Prenzler, Anne, Bernd Bokemeyer, J-Matthias von der Schulenburg, und Thomas Mitten-dorf. 2010. 'Health Care Costs and Their Predictors of Inflammatory Bowel Dis-eases in Germany'. *The European Journal of Health Economics: HEPAC: Health Economics in Prevention and Care*, October 2010.
- Rahier, J. F., F. Magro, C. Abreu, A. Armuzzi, S. Ben-Horin, Y. Chowers, M. Cottone, et al. 2014. 'Second European Evidence-Based Consensus on the Prevention, Diag-nosis and Management of Opportunistic Infections in Inflammatory Bowel Dis-ease'. *Journal of Crohn's and Colitis* 8 (6): 443–68.
- Rexroth, Gunther. 2005. *Gastroenterologie*. 1. Aufl. Bern: Huber.
- Romberg-Camps, Mariëlle, Edith Kuiper, Leo Schouten, Arnold Kester, Martine Hes-selink-van de Kruijs, Charles Limonard, Rens Bos, et al. 2010. 'Mortality in In-flammatory Bowel Disease in the Netherlands 1991-2002: Results of a Popula-tion-Based Study: The IBD South-Limburg Cohort'. *Inflammatory Bowel Diseases* 16 (8): 1397–1410.
- Rosien, U. 2011. 'Die Gastroenterologie im deutschen DRG-System 2011: eine kritische Positionsbestimmung'. *Zeitschrift für Gastroenterologie* 49 (04): 550–54.
- Sandberg, Kelly C., Matthew M. Davis, Achamyeleh Gebremariam, und Jeremy Adler. 2015. 'Disproportionate Rise in C. Difficile-Associated Hospitalizations Among U.S. Youth with Inflammatory Bowel Disease, 1997-2011'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 60 (4): 486–92.
- Sandborn, William J., Brian G. Feagan, Paul Rutgeerts, Stephen Hanauer, Jean-Frédéric Colombel, Bruce E. Sands, Milan Lukas, et al. 2013. 'Vedolizumab as Induction and Maintenance Therapy for Crohn's Disease'. *The New England Journal of Medicine* 369 (8): 711–21.
- Sandborn, William J., Brian G Feagan, Simeon Stoinov, Pieter J. Honiball, Paul Rutgeerts, David Mason, Ralph Bloomfield, Stefan Schreiber. 2007. 'Certolizumab

Pegol for the Treatment of Crohn's Disease'. *The New England Journal of Medicine* 357 (3): 228–38.

- SAP AG. 2013. 'PPR-Einordnungsmerkmale'. [https://help.sap.com/saphelp\\_erp60\\_sp/helpdata/de/4d/dba0f3bea23d56e1000000a42189c/frameset.htm](https://help.sap.com/saphelp_erp60_sp/helpdata/de/4d/dba0f3bea23d56e1000000a42189c/frameset.htm). Zugriff: 18.03.2018, 11:22:31.
- Satsangi, J., M. S. Silverberg, S. Vermeire, J-F Colombel. 2006. 'The Montreal Classification of Inflammatory Bowel Disease: Controversies, Consensus, and Implications'. *Gut* 55 (6): 749–53.
- Schultz, Bárbara M., Carolina A. Paduro, Geraldine A. Salazar, Francisco J. Salazar-Echegarai, Valentina P. Sebastián, Claudia A. Riedel, Alexis M. Kalergis, Manuel Alvarez-Lobos, Susan M. Bueno. 2017. 'A Potential Role of Salmonella Infection in the Onset of Inflammatory Bowel Diseases'. *Frontiers in Immunology* 8 (February).
- Shaw, Souradet Y., James F. Blanchard, Charles N. Bernstein. 2010. 'Association between the Use of Antibiotics in the First Year of Life and Pediatric Inflammatory Bowel Disease'. *The American Journal of Gastroenterology* 105 (12): 2687–92.
- Shivananda, S., J. Lennard-Jones, R. Logan, N. Fear, A. Price, L. Carpenter, M. van Blankenstein. 1996. 'Incidence of Inflammatory Bowel Disease across Europe: Is There a Difference between North and South? Results of the European Collaborative Study on Inflammatory Bowel Disease (EC-IBD)'. *Gut* 39 (5): 690–97.
- Simon, E. G., S. Samuel, S. Ghosh, G. W. Moran. 2016. 'Ustekinumab: A Novel Therapeutic Option in Crohn's Disease'. *Expert Opinion on Biological Therapy* 16 (8): 1065–74.
- Sobrado, Carlos Walter, Lucas Faraco Sobrado. 2016. 'Management Of Acute Severe Ulcerative Colitis: A Clinical Update'. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva : ABCD* 29 (3): 201–5.
- Stallmach, Andreas, Ove Carstens. 2002. 'Role of Infections in the Manifestation or Re-activation of Inflammatory Bowel Diseases'. *Inflammatory Bowel Diseases* 8 (3): 213–18.
- Steinhart, A, H., K, Ewe, A, M, Griffiths, R, Modigliani, O. O. Thomsen. 2003. 'Corticosteroids for Maintenance of Remission in Crohn's Disease'. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, no. 4: CD000301.
- Strasberg, Jürgen. 2009. 'DRG-System: Ein Erfolgsmodell?'. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/63266/DRG-System-Ein-Erfolgsmodell>. Zugriff: 18.03.2018, 14:44:04.

- Strong, Scott A. 2010. 'Management of Acute Colitis and Toxic Megacolon'. *Clinics in Colon and Rectal Surgery* 23 (4): 274–84.
- Sutherland, L., J. K. Macdonald. 2006. 'Oral 5-Aminosalicylic Acid for Maintenance of Remission in Ulcerative Colitis'. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, no. 2: CD000544.
- Targownik, Laura E., Harminder Singh, Zoann Nugent, Charles N. Bernstein. 2012. 'The Epidemiology of Colectomy in Ulcerative Colitis: Results from a Population-Based Cohort'. *The American Journal of Gastroenterology* 107 (8): 1228–35.
- Timmer, A., B Breuer-Katschinski, H. Goebell. 1999. 'Time Trends in the Incidence and Disease Location of Crohn's Disease 1980-1995: A Prospective Analysis in an Urban Population in Germany'. *Inflammatory Bowel Diseases* 5 (2): 79–84.
- Timmer, A., H. Goebell. 1999. 'Incidence of Ulcerative Colitis, 1980-1995--a Prospective Study in an Urban Population in Germany'. *Zeitschrift Für Gastroenterologie* 37 (11): 1079–84.
- Toruner, Murat, Edward V. Loftus, W. Scott Harmsen, Alan R. Zinsmeister, Robert Orenstein, William J. Sandborn, Jean-Frederic Colombel, Laurence J. Egan. 2008. 'Risk Factors for Opportunistic Infections in Patients with Inflammatory Bowel Disease'. *Gastroenterology* 134 (4): 929–36.
- Ungaro, Ryan, Saurabh Mehandru, Patrick B. Allen, Laurent Peyrin-Biroulet, Jean-Frédéric Colombel. 2017. 'Ulcerative Colitis'. *Lancet (London, England)* 389 (10080): 1756–70.
- Wehkamp, Jan, Martin Götz, Klaus Herrlinger, Wolfgang Steurer. 2016. 'Chronisch Entzündliche Darmerkrankungen'. *Deutsches Ärzteblatt* 113 (5): 72–82.
- Wernitz, Martin H., Jörg Pelz. 2011. *Gesundheitsökonomie Und Das Deutsche Gesundheitswesen: Ein Praxisorientiertes Lehrbuch Für Studium Und Beruf*. 1. Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- Winther, Karen Vanessa, Tine Jess, Ebbe Langholz, Pia Munkholm, Vibeke Binder. 2003. 'Survival and Cause-Specific Mortality in Ulcerative Colitis: Follow-up of a Population-Based Cohort in Copenhagen County'. *Gastroenterology* 125 (6): 1576–82.
- Wong, Karen, Brian Bressler. 2008. 'Mild to Moderate Crohn's Disease: An Evidence-Based Treatment Algorithm'. *Drugs* 68 (17): 2419–25.
- Xu, Junjie, Minyue Tang, Jun Shen. 2013. 'Trends and Factors Affecting Hospitalization Costs in Patients with Inflammatory Bowel Disease: A Two-Center Study over the Past Decade'. *Gastroenterology Research and Practice* 2013 (November): e267630.

- Ye, Yulan, Zhi Pang, Weichang Chen, Songwen Ju, Chunli Zhou. 2015. 'The Epidemiology and Risk Factors of Inflammatory Bowel Disease'. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine* 8 (12): 22529–42.
- Zhang, Cheng, Somashekar G. Krishna, Alice Hinton, Razvan Arsenescu, Edward J. Levine, Darwin L. Conwell. 2016. 'Cytomegalovirus-Related Hospitalization Is Associated With Adverse Outcomes and Increased Health-Care Resource Utilization in Inflammatory Bowel Disease'. *Clinical and Translational Gastroenterology* 7 (March): e150.
- Zhang, Yi-Zhen, Yong-Yu Li. 2014. 'Inflammatory Bowel Disease: Pathogenesis'. *World Journal of Gastroenterology : WJG* 20 (1): 91–99.

# 9 Anhang

## 9.1 Therapie der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen

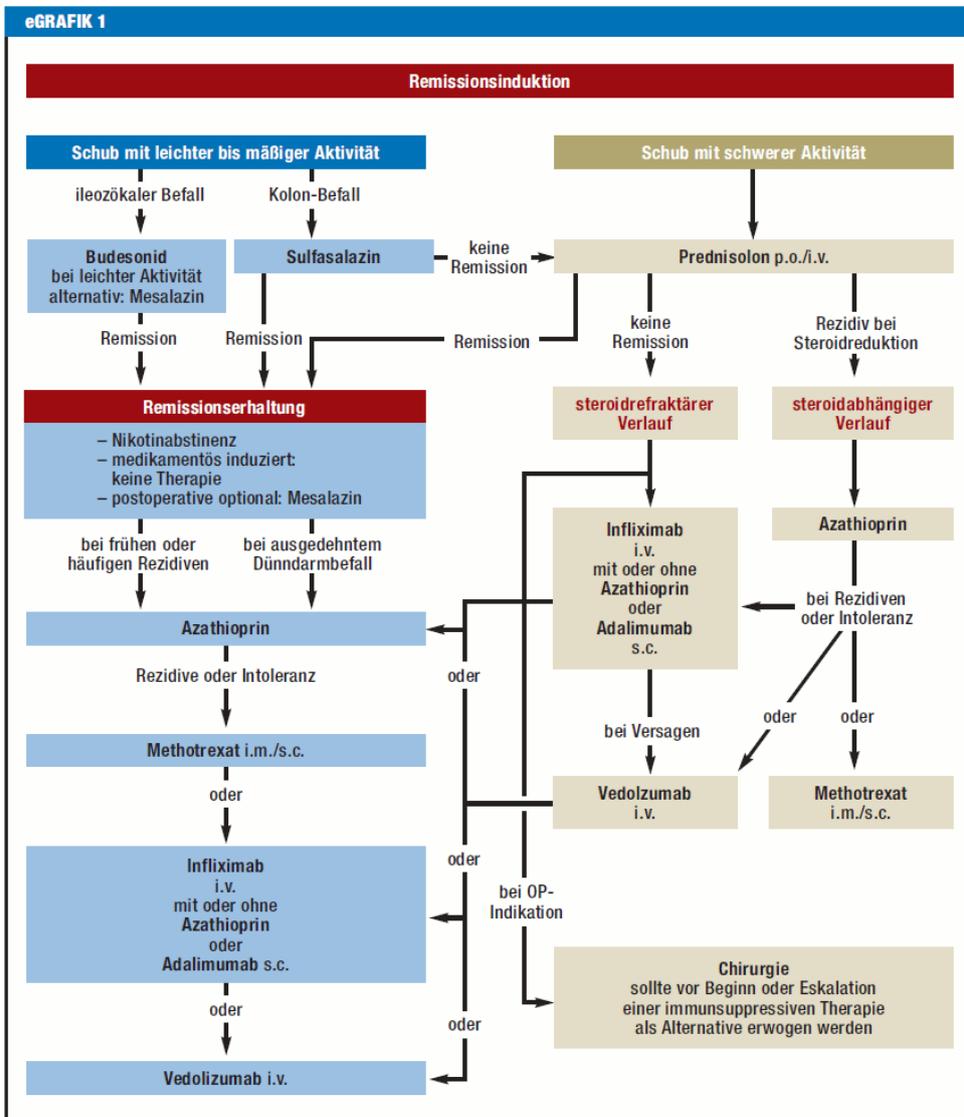


Abb. 9: Therapieschema bei M. Crohn (Quelle: Wehkamp et al. 2016)

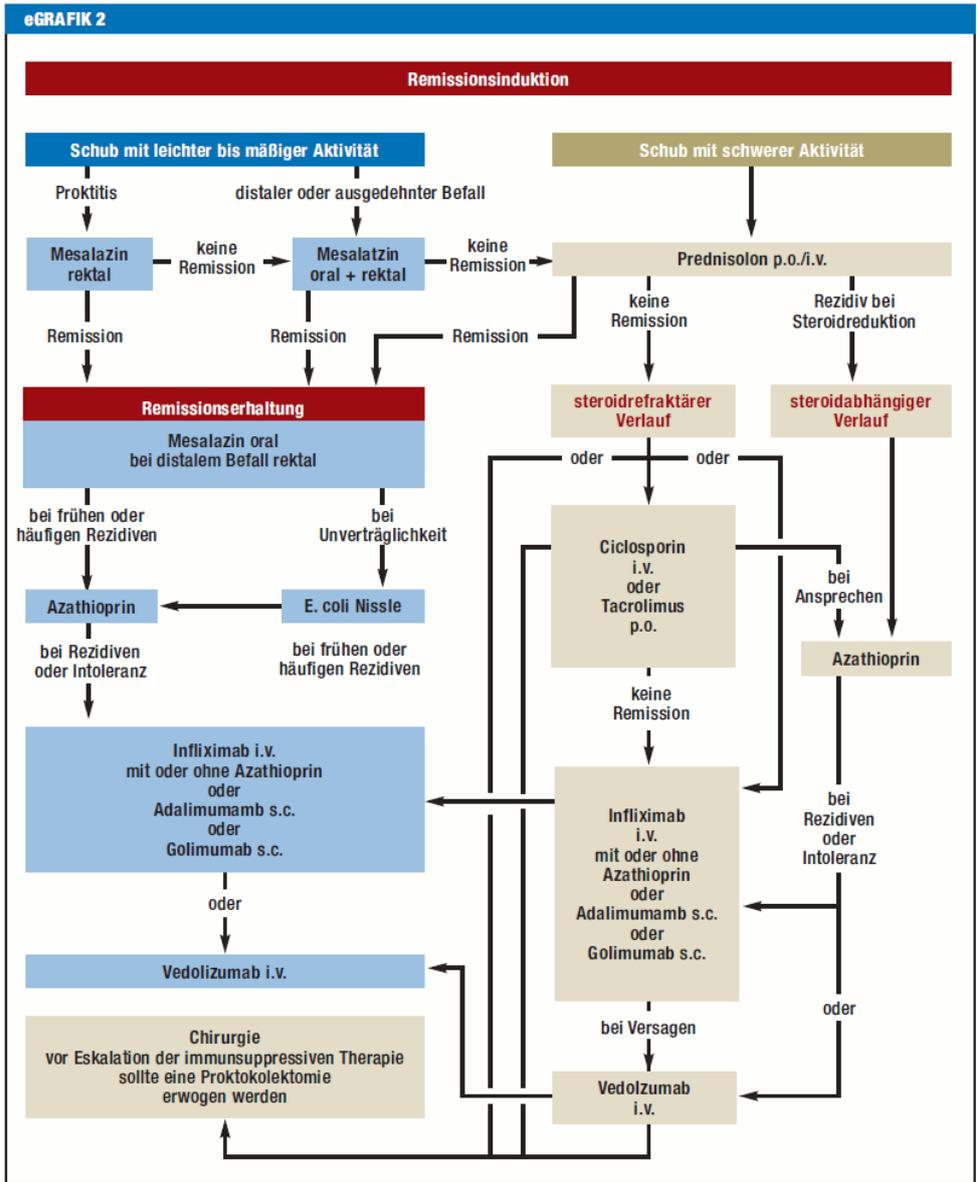


Abb. 10: Therapieschema bei C. ulcerosa (Quelle: Wehkamp et al. 2016)

## 9.2 Erregernachweisverfahren des mikrobiologischen Instituts des Universitätsklinikum Jenas

Tab. 31: Erregernachweisverfahren des mikrobiologischen Instituts des Universitätsklinikum Jenas.

Erreger	Testverfahren
<b>Clostridium difficile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzymimmunoassays</li> <li>• PCR</li> </ul>
<b>CMV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR</li> </ul>
<b>Adeno-/Noro-/Rotavirus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzymimmunoassay</li> </ul>
<b>Campylobacter jejuni/ Salmonellen spp.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzucht aus Stuhl</li> <li>• Bunte Reihe</li> <li>• Serologische Agglutinationen (Kauffmann-White-Schema)</li> </ul>

## 9.3 Auflistung der übrigen Kosten

### 9.3.1 Übrige Kostenarten Normalstation

Tab. 32: Kosten med.-techn. Dienst/Funktionsdienst Normalstation (\*signifikant), n=138

	Kosten (Median)	Minimum	Maximum	Kosten (MW)	SD
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	58,38 €	5 €	407 €	89,34 €	80,83 €
CU Infektion* (p=0,001)	83,53 €	5 €	407 €	103,88 €	90,70 €
MC Infektion	43,85 €	13 €	127 €	57,16 €	38,88 €
<b>CED ohne Infektion</b>	36,66 €	1 €	172 €	43,9 €	28,52 €
CU ohne Infektion	39,78 €	8 €	172 €	47,24 €	32,23 €
MC ohne Infektion	34,48 €	1 €	135 €	39,83 €	22,96 €

Tab. 33: Sachkosten Arzneimittel Einzel Normalstation, n=25

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	941,38 €	7 €	2.460 €	1.061,02 €	909,7 €
CU Infektion	593,4 €	290 €	2.273 €	969,2 €	825,89 €
MC Infektion	1.452,06 €	7 €	2.460 €	1.152,83 €	1.076,48 €
<b>CED ohne Infektion</b>	1.640,22 €	7 €	3.685 €	1.558,54 €	1.309,35 €
CU ohne Infektion	1.505,11 €	112 €	3.685 €	1.506,16 €	1.341,43 €
MC ohne Infektion	2.050,28 €	7 €	3.528 €	1.723,65 €	1.308,14 €

Tab. 34: Kosten med. Bedarf Gemein Normalstation (\*signifikant), n=186

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	64,75 €	8 €	513 €	94,55 €	102,64 €
CU Infektion* (p=0,002)	71,44 €	8 €	513 €	111,27 €	122,06 €
MC Infektion* (p=0,001)	63,52 €	13 €	209 €	66,69 €	48,31 €
<b>CED ohne Infektion</b>	32,94 €	6 €	127 €	39,23 €	23,7 €
CU ohne Infektion	39,86 €	6 €	127 €	44,19 €	26,9 €
MC ohne Infektion	30,44 €	9 €	112 €	33,88 €	18,05 €

Tab. 35: Kosten med. Bedarf Einzel Normalstation (\*signifikant), n=186

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	0,68 €	0 €	1.423 €	43,26 €	209,08 €
CU Infektion* (p=0,05)	0,75 €	0 €	1.423 €	68,67 €	262,56 €
MC Infektion	0,6 €	0 €	3 €	0,92 €	0,9 €
<b>CED ohne Infektion</b>	0,63 €	0 €	45 €	1,9 €	6,38 €
CU ohne Infektion	0,58 €	0 €	42 €	1,34 €	4,99 €
MC ohne Infektion	0,75 €	0 €	45 €	2,55 €	7,66 €

### 9.3.2 Übrige Kostenarten Laboratorien

Tab. 36: Kosten ärztlicher Dienst Laboratorien, n=186

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	64,22 €	7 €	1.440 €	127,36 €	229,57 €
CU Infektion	66,04 €	7 €	1.440 €	140,41 €	248,23 €
MC Infektion	59,37 €	11 €	950 €	105,62 €	198,47 €
<b>CED ohne Infektion</b>	57,54 €	1 €	372 €	66,54 €	53,59 €
CU ohne Infektion	62,25 €	1 €	330 €	69,54 €	52,46 €
MC ohne Infektion	53,81 €	1 €	372 €	63,08 €	54,68 €

Tab. 37: Kosten med.-techn. Dienst/Funktionsdienst Laboratorien (\*signifikant), n=186

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p=0,003)	176,01 €	6 €	6.307 €	373,36 €	848,11 €
CU Infektion* (p=0,016)	180,24 €	6 €	6.307 €	454,65 €	1.048,76€
MC Infektion	162,11 €	35 €	1.321 €	237,88 €	278,18 €
<b>CED ohne Infektion</b>	130,24 €	11 €	839 €	154,67 €	106,54 €
CU ohne Infektion	149,41 €	12 €	458 €	167,04 €	97,4 €
MC ohne Infektion	124,46 €	11 €	839 €	140,15 €	114,74 €

Tab. 38: Sachkosten Arzneimittel Gemein Laboratorien (\*signifikant), n=186

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p=0,003)	0,59 €	0 €	175 €	4,4 €	23,48 €
CU Infektion* (p=0,014)	0,7 €	0 €	175 €	6,58 €	29,79 €
MC Infektion	0,37 €	0 €	8 €	0,86 €	1,73 €
<b>CED ohne Infektion</b>	0,36 €	0 €	6 €	0,54 €	0,72 €
CU ohne Infektion	0,4 €	0 €	0,69 €	0,9 €	
MC ohne Infektion	0,31 €	0 €	2 €	0,37 €	0,35 €

Tab. 39: Sachkosten Arzneimittel Einzel Laboratorien, n=25

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	386,21 €	127 €	2.681 €	667,47 €	840,07 €
CU Infektion	379,07 €	127 €	2.681 €	770,01 €	977,35 €
MC Infektion	421,02 €	206 €	554 €	393,81 €	175,82 €
<b>CED ohne Infektion</b>	217,95 €	127 €	406 €	219,54 €	91,41 €
CU ohne Infektion	205,97 €	127 €	406 €	219,9 €	104,08 €
MC ohne Infektion	244,49 €	128 €	257 €	218,64 €	60,94 €

Tab. 40: Kosten med. Bedarf Gemein Laboratorien (\*signifikant), n=186

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	157,65 €	0 €	4.148 €	317,77 €	579,88 €
CU Infektion* (p=0,04)	160,89 €	0 €	4.148 €	371,4 €	704,6 €
MC Infektion* (p=0,036)	154,41 €	15 €	1.195 €	228,38 €	259,41 €
<b>CED ohne Infektion</b>	109,66 €	5 €	680 €	124,16 €	96 €
CU ohne Infektion	121,65 €	10 €	397 €	133,93 €	86,53 €
MC ohne Infektion	91,09 €	5 €	680 €	113,11 €	105,08 €

Tab. 41: Kosten med. Bedarf Einzel Laboratorien (\*signifikant), n=179

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p<0,000)	0,03 €	0 €	11 €	0,25 €	1,48 €
CU Infektion* (p=0,015)	0,03 €	0 €	11 €	0,36 €	1.868 €
MC Infektion* (p=0,014)	0,04 €	0 €	0 €	0,06 €	0,07 €
<b>CED ohne Infektion</b>	0,02 €	0 €	1 €	0,06 €	0,13 €
CU ohne Infektion	0,02 €	0 €	1 €	0,06 €	0,14 €
MC ohne Infektion	0,02 €	0 €	0 €	0,06 €	0,11 €

Tab. 42: Kosten med. Infrastruktur Laboratorien, n=186

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p=0,044)	22,24 €	0 €	572 €	51,81 €	101,76 €
CU Infektion	17,19 €	0 €	451 €	51,05 €	89,85 €
MC Infektion	24,02 €	2 €	572 €	53,08 €	121,47 €
<b>CED ohne Infektion</b>	14,16 €	1 €	171 €	22,32 €	24,05 €
CU ohne Infektion	16,76 €	1 €	171 €	23,78 €	25,32 €
MC ohne Infektion	11,74 €	1 €	103 €	21,01 €	22,59 €

Tab. 43: Kosten nicht-med. Infrastruktur Laboratorien (\*signifikant), n=186

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion*</b> (p=0,015)	96,63 €	2 €	3.425 €	216,51 €	498,6 €
CU Infektion* (p=0,05)	97,16 €	2 €	3.425 €	241,84 €	570,84 €
MC Infektion	86,58 €	7 €	1.690 €	7 €	355,77 €
<b>CED ohne Infektion</b>	71,91 €	3 €	757 €	86,26 €	84,95 €
CU ohne Infektion	80,03 €	3 €	430 €	90,18 €	67,5 €
MC ohne Infektion	63,42 €	3 €	757 €	81,96 €	101,7 €

### 9.3.3 Übrige Kostenstellen

Tab. 44: Summe Kostenstelle Anästhesie, n=12

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	971,89 €	62 €	3.455 €	1.087,03 €	1.144,1 €
CU Infektion	971,89 €	62 €	3.455 €	1.182,3 €	1.247,03 €
MC Infektion* (p=0,002)	705,97	190 €	1.222 €	705,97	729,47 €
<b>CED ohne Infektion</b>	667,20 €	323 €	1.011 €	667,20 €	486,55 €
CU ohne Infektion	667,2 €	323 €	1.011 €	667,2 €	486,55 €
MC ohne Infektion	-	-	-	-	-

Tab. 45: Summe Kostenstelle endoskopische Diagnostik/Therapie, n=135

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	159,39 €	48 €	500 €	189,45 €	113,4 €
CU Infektion	136,15 €	48 €	500 €	177,6 €	120,67 €
MC Infektion	170,75 €	96 €	403 €	207,96 €	101,98 €
<b>CED ohne Infektion</b>	189,44 €	10 €	1.024 €	206,71 €	128,27 €
CU ohne Infektion	168,25 €	10 €	434 €	181,41 €	94,08 €
MC ohne Infektion	200,49 €	28 €	1.024 €	240,50 €	155,76 €

Tab. 46: Summe Kostenstelle Intensivstation, n=7

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	3.487,57 €	935 €	7.249 €	3.474,9 €	2.475,73 €
CU Infektion	3.487,57 €	935 €	4.085 €	2.835,77 €	1.673,01 €
MC Infektion* (p=0,002)	4.433,55 €	1.618 €	7.249 €	4.433,55 €	3.981,91 €
<b>CED ohne Infektion</b>	491,28 €	491 €	491 €	491,28 €	-
CU ohne Infektion	491,28 €	491 €	491 €	491,28 €	-
MC ohne Infektion	491,28 €	491 €	491 €	491,28 €	-

Tab. 47 Summe Kostenstelle kardiologische Diagnostik/Therapie, n=84

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	19,32 €	8 €	221 €	34,76 €	44,35 €
CU Infektion	19,32 €	10 €	221 €	37,16 €	50,92 €
MC Infektion* (p=0,002)	19,32 €	8 €	106 €	30,21 €	30,41 €
<b>CED ohne Infektion</b>	14,14 €	10 €	102 €	21,98 €	20,4 €
CU ohne Infektion	14,14 €	10 €	102 €	23,37 €	21,5 €
MC ohne Infektion	14,14 €	8 €	97 €	19,35 €	18,63 €

Tab. 48: Summe Kostenstelle OP-Bereich, n=9

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	2.155,86 €	320 €	7.277 €	2.621,47 €	2.203,85 €
CU Infektion	2.312,73 €	320 €	7.277 €	2.831,89 €	2.335,9 €
MC Infektion	1.358,98 €	1.358,98 €	1.358,98 €	1.358,98 €	-
<b>CED ohne Infektion</b>	1.756,38 €	727 €	2.786 €	1.756,38 €	1.455,47 €
CU ohne Infektion	1.756,38 €	727 €	2.786 €	1.756,38 €	1.455,47 €
MC ohne Infektion	-	-	-	-	-

Tab. 49: Summe Kostenstelle Radiologie, n=124

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	62,72 €	17 €	1.256 €	197,02 €	263,98 €
CU Infektion	60,10 €	19 €	1.256 €	196,71 €	310,5 €
MC Infektion	144,61 €	17 €	543 €	197,49 €	182,62 €
<b>CED ohne Infektion</b>	63,95 €	6 €	1.734 €	175,1 €	242,31 €
CU ohne Infektion	49,32 €	6 €	569 €	120,85 €	137,85 €
MC ohne Infektion	205,59 €	13 €	1.743 €	241,46 €	311,07 €

Tab. 50: Summe Kostenstelle „Übrige diagnostische und therapeutisch Bereiche“, n=117

	<b>Kosten (Median)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Kosten (MW)</b>	<b>SD</b>
<b>CED Infektion</b>	131,31 €	14 €	4.581 €	295,62 €	728,05 €
CU Infektion	142,13 €	23 €	4.581 €	386,33 €	880,99 €
MC Infektion	84,58 €	14 €	349 €	114,20 €	89,66 €
<b>CED ohne Infektion</b>	102,93 €	14 €	2.604 €	167,21 €	328,27 €
CU ohne Infektion	113,33 €	14 €	2.604 €	200,58 €	419,26 €
MC ohne Infektion	82,73 €	20 €	377 €	117,40 €	91,22 €

## 9.4 Übersichten der G-DRGs

Tab. 51: Verteilung der übrigen G-DRGs (Quelle: InEK 2012a)

G-DRG	Häufigkeit	Bezeichnung
E02B	1	Andere OR-Prozeduren an den Atmungsorganen, mit aufwändigem Eingriff, Alter > 9 Jahre
F65B	1	Periphere Gefäßkrankheiten ohne komplexe Diagnose oder ohne äußerst schwere CC
F75D	1	Andere Krankheiten des Kreislaufsystems ohne äußerst schwere CC, Alter > 17 Jahre
G35Z	1	Komplexe Vakuumbehandlung bei Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane
G38Z	1	Komplizierende Konstellation mit bestimmtem operativen Eingriff bei Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane
G60B	1	Bösartige Neubildung der Verdauungsorgane, ein Belegungstag oder ohne äußerst schwere CC
G77Z	2	Komplexbehandlung bei multiresistenten Erregern bei Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane
H64Z	4	Erkrankungen von Gallenblase und Gallenwegen
I66B	1	Andere Erkrankungen des Bindegewebes, mehr als ein Belegungstag, ohne äußerst schwere CC oder Frakturen an Becken und Schenkelhals
L03Z	1	Nieren-, Ureter- und große Harnblaseneingriffe bei Neubildung, Alter < 19 Jahre oder mit äußerst schweren CC oder Kombinationseingriff, ohne großen Eingriff am Darm
L69B	1	Andere schwere Erkrankungen der Harnorgane, mehr als ein Belegungstag, Alter > 15 Jahre
Q61E	1	Erkrankungen der Erythrozyten ohne komplexe Diagnose, ohne aplastische Anämie, ohne äußerst schwere CC
T63B	1	Bestimmte virale Erkrankung, außer bei Zustand nach Organtransplantation
Z65Z	1	Beschwerden, Symptome, andere Anomalien und Nachbehandlung

Tab. 52: Erläuterung der häufigsten G-DRGs des Verdauungstraktes (Quelle: InEK 2012 und InEK 2010\*)

<b>G-DRG</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Mittlere VWD (in Tagen)</b>	<b>Obere Grenzverweildauer (in Tagen)</b>
G47Z	Andere Gastroskopie bei schweren Krankheiten der Verdauungsorgane, ohne äußerst schwere oder schwere CC oder Gastroskopie ohne wenig komplexe Gastroskopie, Alter < 15 Jahre	6,0	14
G48A	Koloskopie mit äußerst schweren oder schweren CC, komplizierendem Eingriff oder Alter < 15 Jahre, mit schwerer Darminfektion oder bei Zustand nach Organtransplantation	12,1	25
G48B	Koloskopie mit äußerst schweren oder schweren CC, komplizierendem Eingriff oder Alter < 15 Jahre, mit komplizierender Diagnose, ohne schwere Darminfektion, außer bei Zustand nach Organtransplantation	8,7	19
G64A	Entzündliche Darmerkrankung oder andere schwere Erkrankungen der Verdauungsorgane, mit äußerst schweren CC	11,7	25
G64B	Entzündliche Darmerkrankung, Alter < 18 Jahre oder Alter > 69 Jahre	4,7	11
G64C	Entzündliche Darmerkrankung, Alter > 17 Jahre und Alter < 70 Jahre	5,7	13
G67B	Ösophagitis, Gastroenteritis, gastrointestinale Blutung, Ulkuserkrankung und verschiedene Erkrankungen der Verdauungsorgane mit komplexer Diagnose oder äußerst schweren CC oder Alter < 3 Jahre oder > 74 Jahre oder schweren CC bei bestimmter Diagnose	4,7	11
G67D*	Ösophagitis, Gastroenteritis u. versch. Erkr. d. Verd.org. ohne kompl. od. kompliz. Diagn./Dial./kompl. Ingr., Alt. > 2 J., oh. auß. schw. CC od. gastroint. Blutung od. Ulkuserkr., oh. auß. schw. od. schw. CC, Alt. < 75 J., außer bei Para- / Tetraplegie	3,9	8

## 9.5 Berechnung der PPR-Minuten

Erwachsene			
	S1	S2	S3
A1	52	62	88
A2	98	108	134
A3	179	189	215
A4	289	299	325

Abb. 11: Beispiel zur Berechnung von PPR-Minuten. A = Allgemeine Pflege. S = Spezielle Pflege (Quelle: InEK 2016).

PPR-Einordnungsmerkmale: Allgemeine Pflege Erwachsene			
Leistungsbereich	Pflegestufen		
	A1 Grundleistungen	A2 Erweiterte Leistungen	A3 Besondere Leistungen
	Einordnungsmerkmale		
Körperpflege	Alle Patienten, die <b>nicht A2 oder A3</b> zugeordnet werden	2/1 Hilfe bei überwiegend selbständiger Körperpflege	3/1 Überwiegende oder vollständige Übernahme der Körperpflege
Ernährung		2/2 Nahrungsaufbereitung oder Sondennahrung	3/2 Hilfe bei der Nahrungsaufnahme
Ausscheidung		2/31 Unterstützung zur kontrollierten Blasen- oder Darmentleerung	3/3 Versorgung bei unkontrollierter Blasen- oder Darmentleerung
		2/32 Versorgung bei häufigem Erbrechen	
		2/33 Entleeren oder Wechseln von Katheter- oder Stomabeutelein	
		2/41 Hilfe beim Aufstehen und Gehen	
2/42 Einfaches Lagern und Mobilisieren			
Bewegung und Lagerung			

Abb. 12: PPR-Einordnungsmerkmale: Allgemeine Pflege Erwachsene (Quelle: SAP AG 2013)

<b>PPR-Einordnungsmerkmale: Spezielle Pflege Erwachsene</b>			
Leistungsbereich	Pflegestufen		
	S1 Grundleistungen	S2 Erweiterte Leistungen	S3 Besondere Leistungen
	Einordnungsmerkmale		
Leistungen im Zusammenhang mit Operationen, invasiven Maßnahmen, akuten Krankheitsphasen	Alle Patienten, die nicht S2 oder S3 zugeordnet werden	2/11 Beobachten des Patienten und Kontrolle von mindestens 2 Parametern 4-6 mal innerhalb von 8 Stunden	3/1 Beobachten des Patienten und Kontrolle von mindestens 3 Parametern fortlaufend innerhalb von wenigstens 12 Stunden zum Erkennen einer akuten Bedrohung
Leistungen im Zusammenhang mit medikamentöser Versorgung		2/12 Aufwändiges Versorgen von Ableitungs- und Absaugsystemen	
Leistungen im Zusammenhang mit Wund- und Hautbehandlung		2/21 Aufwändiges Versorgen von Ableitungs- und Absaugsystemen	3/2 Fortlaufendes Beobachten und Betreuen des Patienten bei schwerwiegenden Arzneimittelwirkungen
		2/22 Bei kontinuierlicher oder mehrfach wiederholter Infusionstherapie oder bei mehreren Transfusionen	
		2/32 Bei intravenösem Verabreichen von Zytostatika	
		2/31 Aufwändiger Verbandwechsel	3/4 Mehrmals täglich: Behandlung großflächiger oder tiefer Wunden oder großer Hautareale
Bewegung und Lagerung		2/32 Behandlung großflächiger oder tiefer Wunden oder großer Hautareale	

Abb. 13: PPR-Einordnungsmerkmale: Spezielle Pflege Erwachsene (Quelle: SAP AG 2013)

## 9.6 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinem Doktorvater Prof. Dr. Stallmach sowie meinem Betreuer PD Dr. Schmidt für die Vergabe des Themas und die fachliche Betreuung danken.

Mein Dank richtet sich ebenso an Herrn Kräplin vom Medizincontrolling, Universitätsklinikum Jena, der mir die umfassenden Daten zur Verfügung gestellt und mir auch im Verlauf bei Fragen oder Unklarheiten immer geduldig zur Seite stand.

Ich danke der gastroenterologischen Ambulanz des Uniklinikums Jena für die Hilfe bei der Datenerhebung. Dieser Dank gilt auch den Kolleginnen und Kollegen aus dem Archiv, welche mir die benötigten Akten heraussuchten.

Dem Institut für medizinische Mikrobiologie, insbesondere Herrn Baier, danke ich für die Überlassung der Daten zu den Patienten mit gastrointestinalen Infektionen.

Für das aufwendige und hilfreiche Korrektur lesen sowie die damit einhergehenden konstruktiven Vorschläge danke ich meiner Schwiegermutter und meinen Eltern, die ihren Glauben an mich die ganze Zeit nicht verloren haben.

Ein weiteres wichtiges Dankeschön möchte ich an meine Freundin Maria aussprechen, durch deren ermutigenden Worte die letzte große Hürde in Angriff genommen werden konnte. Außerdem danke ich meiner Freundin Jana, durch deren Rat diese Hürde überwunden werden konnte.

Meinen besonderen Dank bekunde ich meinem Ehemann Stefan, der mir stets zur Seite stand. Ohne seine geduldige, aufbauende und liebevolle Unterstützung wäre diese Arbeit nie abgeschlossen worden.

## 9.7 Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben: Herr Prof. Dr. A. Stallmach, Herr Priv.-Doz. Dr. med. C. Schmidt,

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Erfurt, den 23.01.2020

Friederike Schreiber, Verfasserin