

Entwicklung eines Prognosemodells für die Vorhersage der Häufigkeit stationär konserva- tiv behandelter Ileuserkrankungen

Von der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg – Fakultät für Medizin und Ge-
sundheitswissenschaften – zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktor der Medizin (Dr. med.)

genehmigte **Dissertation**

von

Herrn Fadl Alfarawan geboren am 20.09.1984 in Gharbia Gharbieh

Betreuer: PD Dr. med. Helge Bruns

Tag der Disputation: 20.12.2022

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	1
1.1 DEFINITION DES KRANKHEITSBILDES ILEUS	1
1.2 EPIDEMIOLOGIE.....	2
1.3 HISTORIE	3
1.4 EINTEILUNG DES KRANKHEITSBILDES	4
1.4.1 <i>Mechanischer Ileus</i>	5
1.4.2 <i>Funktioneller Ileus</i>	5
1.4.3 <i>Subileus</i>	6
1.4.4 <i>Obstipation</i>	7
1.5 DIAGNOSTIK	7
1.5.1 <i>Anamnese</i>	7
1.5.2 <i>Klinische Untersuchung</i>	8
1.5.3 <i>Klinische Chemie</i>	8
1.5.4 <i>Bildgebende Verfahren</i>	9
1.6 THERAPIE DES ILEUS	9
1.6.1 <i>Operative Therapie</i>	10
1.6.2 <i>Konservative Therapie</i>	11
1.7 LEITENDE FRAGESTELLUNGEN.....	12
2. MATERIAL UND METHODEN	14
2.1 DATENGRUNDLAGE	14

2.2 EINTEILUNG DER PATIENTENGRUPPEN.....	17
2.3 STATISTIK.....	17
2.3.1 Korrelationsanalyse	19
2.3.2 Lineare Regressionsanalyse	20
3. ERGEBNISSE.....	21
3.1 HÄUFIGKEIT DER ERKRANKUNG WÄHREND DES UNTERSUCHUNGSZEITRAUMS	21
3.2 GESCHLECHTS- UND ALTERSVERTEILUNG	24
3.3 VERTEILUNG DER UNTERSUCHTEN DIAGNOSEN	29
3.3.1 Paralytischer Ileus (K56.0)	30
3.3.2 Sonstige Obturation des Darms (K56.4).....	31
3.3.3 Ileus nicht näher bezeichnet (K56.7).....	33
3.3.4 Obstipation (K59.0).....	35
3.4 DAUER DES STATIONÄREN AUFENTHALTS.....	37
3.4.1 Dauer der stationären Behandlung nach Geschlecht	38
3.4.2 Dauer der stationären Behandlung nach Alter.....	38
3.4.3 Länge der stationären Behandlung nach Diagnose	41
3.5 DIAGNOSESPEZIFISCHE BETTENAUSLASTUNG	43
3.6 PROGNOSEMODELL	44
4. DISKUSSION.....	48
4.1 VERÄNDERUNG IM STATIONÄREN KONTEXT BEHANDELTHER ILEUSERKANKUNGEN.....	48
4.2 ENTWICKLUNG DER LIEGEDAUER UND DER BETTENAUSLASTUNG	53

4.3 VORAUSSICHTLICHE BELASTUNG DES GESUNDHEITSSYSTEMS	55
4.4 STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DER ARBEIT.....	57
5. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	58
SCHRIFTENVERZEICHNIS	61
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	68
TABELLENVERZEICHNIS:	71
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	72

1. Einleitung

1.1 Definition des Krankheitsbildes Ileus

Der Ileus (Darmverschluss) ist als eine gestörte peristaltische Fortbewegung von Darminhalt aufzufassen, welche zu einem inkompletten oder kompletten Darmverschluss führt. Ein solcher Passagestopp kann sowohl durch eine Behinderung mechanischer Art als auch durch ein Fehlen der Peristaltik im Kontext einer Darmparalyse verursacht sein (Abbildung 1).

Unter einer Ileuskrankheit versteht man die in mehreren Organsystemen auftretenden oder den gesamten Organismus schädigenden Folgen eines fortgeschrittenen Darmverschlusses [1].

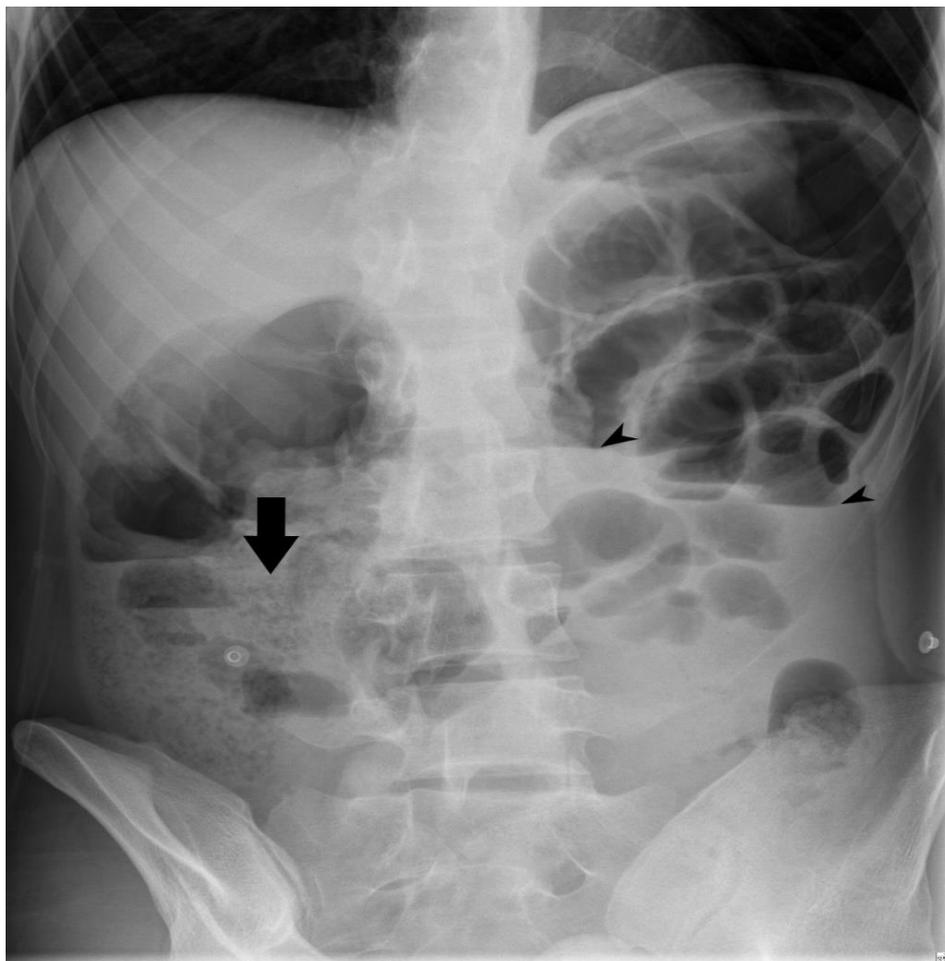


Abbildung 1: Typisches Abdomenübersichtsröntgen bei Dünndarmobstruktion durch massive Koprostase (Pfeil), multiple dilatierete Dünndarmschlingen mit Luft-Flüssigkeitsspiegeln (spitze Pfeile)

1.2 Epidemiologie

Prävalenzangaben für die akute intestinale Passagestörung divergieren in der Literatur sehr stark. Dies beruht auf unterschiedlichen Definitionen des Krankheitsbildes und auch auf verschiedener Herangehensweise in der Einteilung sowie Therapie, was eine genaue Berechnung der Prävalenz schwierig macht. Zudem handelt es sich um eine akute Erkrankung multifaktorieller zugrundeliegender Ursachen, was die Aussage über die Häufigkeit zusätzlich erschwert.

Dennoch sind akute Passagestörung ein häufiger chirurgischer Notfall [2-4]. Es macht 2-4 % der Notaufnahmebesuche, etwa 15 % der Krankenhauseinweisungen und 20 % der chirurgischen Notfalloperationen bei Bauchschmerzen aus [5, 6]. Das Durchschnittsalter liegt bei den Patienten mit akuter Darmobstruktion bei 64 Jahren. Frauen machen ca. 60 % der Fälle aus. In 76 % der Fälle liegt ein Dünndarmileus vor [8-11]. Nach Brunn et al. wurden im Jahr 2014 in Deutschland 112.408 Patienten (108 pro 100000 Einwohner) mit einem Ileus stationär behandelt [7].

Die Inzidenz von Darmobstruktionen variiert stark, oft abhängig von der Art der Voroperation, dem Ausmaß der Darmmanipulation und der präoperativen Komorbiditäten sowie des Alters. Unterbauchoperationen, insbesondere bei großen offenen Schnitten und erhöhter Darmmanipulation, sind mit einem höheren Ileusrisiko verbunden. Im Gegensatz dazu birgt eine laparoskopische Operation mit minimaler Darmmanipulation, wie bei einer Cholezystektomie, ein geringeres Risiko. Die Literatur zeigt eine Wahrscheinlichkeit von 10-20 %, dass je nach Verfahren ein Ileus auftreten kann [13-15]. So sind 60-80 % der akuten Passagestörungen auf Verwachsungen nach vorheriger Operation zurückzuführen. Nach Ouaiissi et al. wären postoperative Adhäsionen bei allen abdominell voroperierten Patienten zu erwarten. Appendektomie und gynäkologische Voroperationen korrelieren sehr stark mit der Entwicklung eines Adhäsionsileus/Bridenileus [16, 17]. Auch kolorektale Operation bedingen im Verlauf ein erhöhtes Risiko für einen Ileus, nach Nieuwenhuijzen et. al beträgt die Lebenszeitprävalenz nach Kolektomien 11 % [18]. Hernien traten im Lauf der Zeit in den Hintergrund und sind aktuell für ca. 10 % der Fälle als Ursache für eine akute Passagestörung verantwortlich [19]. Seltener können chronisch entzündliche Darmerkrankungen, Gallensteine oder Fremdkörper einen Ileus verursachen. Eine akute Passagestörung

kann einer Invagination zugrunde liegen, hierbei handelt es sich um eine Überstülpung des proximalen Darmabschnitts in dem distal-liegenden Anteil [11].

Maligne Tumore sind einer der häufigsten Gründe für eine akute Passagestörung des Dickdarmes. Das Kolonkarzinom ist hier von besonderem Interesse, da es in den meisten Fällen zur Verlegung des Dickdarmlumens kommt, wodurch ein konsekutiver Dickdarmileus resultiert. Hievon sind vor allem ältere Patienten betroffen, da das kolorektale Karzinom bis zu 90 % ab dem 50. Lebensjahr entsteht [20, 21].

1.3 Historie

Das Wort „Ileus“ stammt von dem griechischen „eleios“, dem Ort, an dem sich eine Schlange eingerollt hat. Dies beschreibt bildhaft den sich vor Schmerzen krümmenden Patienten. Sich auf dieses Bild beziehend, kam es zur Definition des Krankheitsbildes durch Hippokrates im 4. Jahrhundert v. Chr. [24]. Er war der Überzeugung, dass die Ileustherapie Aufgabe der Mediziner und nicht der Chirurgen sei. Dies wurde von vielen anderen Medizinern bis Anfang des 20. Jahrhunderts bekräftigt. Erst nach der Einführung der Anästhesie und von Antiseptika trat die chirurgische Behandlung nach und nach in den Vordergrund [25].

Die vermehrt durchgeführten abdominalen Eingriffe hatten einen Wandel der Ursachen des Ileus zur Folge. Während in einer zwischen 1925 und 1930 durchgeführten britischen Studie für mehr als die Hälfte der untersuchten Patienten eine Strangulationshernie als ursächlicher Hintergrund des Ileus festgestellt wurde und lediglich 7 % der Patienten Adhäsionen aufwiesen [26], wurde ersterer Zusammenhang in einer 20 Jahre später veröffentlichten Studie aus den USA nur noch bei 10 % erhoben. Adhäsionen waren hier mit 31 % die Hauptursache eines Ileus [19]. Weiteren Literaturangaben sind Werte von 60 % bis 74 % für Adhäsionen als Ursache für einen Ileus zu entnehmen [4, 19].

1.4 Einteilung des Krankheitsbildes

In Abhängigkeit vom klinischen Verlauf, der Ausprägung und der Lokalisation wird der Ileus in akut und chronisch, komplett und inkomplett sowie Dünndarmileus und Dickdarmileus unterteilt [27-31]. Eine Kategorisierung in mechanischen und paralytischen Ileus hat sich im klinischen Alltag mit Blick auf Diagnostik und Therapie bewährt [32].

Einen Überblick über die Einteilung sowie die Ursachen des Ileus nach Henne-Bruns und Löhnert bietet Tabelle 1 [33]:

Tabelle 1: Ileuseinteilung nach Henne-Bruns und Löhnert

Ileus			
mechanisch		funktionell	
<i>Strangulationsileus</i>	<i>Okklusionsileus</i>	<i>spastisch</i>	<i>paralytisch</i>
Inkarzeration	Gallensteine	Porphyrie	postoperativ
Volvulus	entzündliche, tumoröse Stenosen	Bleiintoxikation	medikamentös
	Würmer	Ascariasis (= Würmer)	reflektorisch
	extramurale Tumoren		hormonell
	Briden		metabolisch
	Kotballen		intraabdominelle Entzündung
			vaskulär

1.4.1 Mechanischer Ileus

Der mechanische Ileus stellt mit 75 % bis 80 % die häufigste Ileusform dar. Hier ist die Darmpassage durch eine extra- oder intraluminale Einwirkung unterbrochen. Dies führt zu einer Aufstauung des Darminhalts nach oral [23].

Dabei spielt die Höhe der Lumenverlegung im Gastrointestinaltrakt für die Einteilung (Dick- oder Dünndarmileus) sowie die weitere Therapie eine besondere Rolle. Denn während der Dünndarm als Prädilektionsstelle von Strangulationen gilt, ist der Dickdarmileus meistens durch Obturationen (z. B. Tumoren) verursacht [1, 32]. Es existieren mehrere Mechanismen, welche die Entstehung eines mechanischen Ileus begünstigen. Während die Okklusion bzw. Obstruktionen für die meisten Ileien verantwortlich sind, ist Strangulationen im Kontext der Ileusbildung ein untergeordneter Stellenwert beizumessen. Okklusionsileien sind meist Folge einer tumorösen oder entzündlichen Stenose sowie von Würmern, Gallensteinen oder Kotballen, die das Darmlumen einengen. Eine Obstruktion wird dagegen durch eine Kompression des Darms von außen hervorgerufen, am häufigsten durch eine Bride oder extramural wachsende Tumore. Die beiden oben erwähnten Mechanismen verursachen keine Blutzirkulationsstörung. Im Falle des Strangulationsileus spielt jedoch die Störung der Zirkulation in der mesenterialen Strombahn eine tragende Rolle. Sie wird durch Inkarzeration, Invagination oder Volvulus hervorgerufen (Tabelle 1).

1.4.2 Funktioneller Ileus

Hier liegt im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen Ausprägung kein mechanisches Hindernis vor, welches eine Störung der Nahrungspassage verursacht, sondern eine Lähmung oder ein Krampfen der Darmmuskulatur.

Die Einteilung des funktionellen Ileus erfolgt dem Erscheinungsbild entsprechend. Zu unterscheiden sind:

1. der spastische Ileus, welcher durch toxische Substanzen verursacht werden kann. Exemplarisch führt eine Bleiintoxikation, eine Porphyrie oder eine Ascariasis zu einem reflektorischen Erstarren der Darmmuskulatur und zu einem Erliegen der Peristaltik infolge einer Hemmung der Propulsivmotorik.

2. der paralytische Ileus, der eine toxische, infektiöse, vaskuläre, metabolische, refraktorisches oder postoperative Ursache haben kann. Er ist durch eine Lähmung der Darmmuskulatur gezeichnet, welcher mehrere Ursachen zugrunde liegen können. Hier ist insbesondere der postoperative Ileus zu erwähnen – eine vorübergehende Dysfunktion des Gastrointestinaltraktes in Reaktion auf einen chirurgischen Eingriff und die begleitende Anästhesie. Dies tritt häufig als Komplikation von Bauchoperationen auf [34-36]. Die unkoordinierte Motilität des Magen-Darm-Traktes bewirkt Übelkeit, Erbrechen und die Unfähigkeit, Nahrung oral aufzunehmen, aber auch Blähungen und Schmerzen. Die Pathogenese des postoperativen Ileus ist multifaktoriell. Infrage kommen unter anderem eine Hemmung des Darmreflexes, eine Hyperaktivierung der sympathischen Nerven, eine endogene und exogene Opioid-Wirkung, Entzündungsmediatoren sowie Elektrolytstörungen [37, 38]. Die postoperative Ileusrate liegt zwischen 3 % und 32 % [39, 40]. Diese Variabilität der gemeldeten Inzidenz lässt sich einerseits durch das Fehlen einer universellen Definition für den postoperativen Ileus erklären. Auf der anderen Seite hängt die postoperative Ileusrate von dem Ausmaß der Operation ab. Die Heterogenität der Fälle kann die Interpretation zusätzlich erschweren [41-43].

1.4.3 Subileus

Eine Mischform aus inkomplettem mechanischem Ileus und paralytischem Ileus stellt der Subileus dar. Hier ist die Passagenunterbrechung noch nicht vollständig ausgeprägt, jedoch lässt sich im Zuge der Bildgebung bereits eine Störung oder ein Hindernis in der Darmperistaltik erkennen. Liegt ein Subileus vor, ist die Darmpassage bereits beeinträchtigt, die Symptome sind jedoch noch nicht so stark ausgeprägt, dass das Vollbild des Ileus auftritt. Der Übergang von einem Subileus zu einem Ileus ist fließend und eine klare Abgrenzung ist nicht möglich. Ein konservatives Vorgehen ist hier die Therapie der Wahl, denn ein Subileus muss nicht immer zwingend operativ behandelt werden [44, 45].

1.4.4 Obstipation

Verstopfungen betreffen insbesondere Frauen und ältere Menschen. Eine Konsensdefinition nach den Rom-IV-Kriterien setzt das Vorhandensein von mindestens zwei der folgenden Beschwerden voraus, welche mindestens 12 Wochen bestehen müssen [46, 47]:

verminderter Stuhlgang (< 3 / Woche)

Pressen bei Defäkation > 25 % der Zeit

harter Stuhl, unvollständige Entleerung

das Gefühl einer anorektalen Blockade.

Nach dieser Definition sind mehr als 1 von 5 Personen der deutschen Bevölkerung betroffen. Folgende weitere Symptome können bestehen: Blähungen, Unwohlsein sowie lokale abdominelle Schmerzen und perianale Schmerzen. Die abdominellen Beschwerden können so stark ausgeprägt sein, dass das Erscheinungsbild jenem des Subileus/Ileus ähnelt. Man unterteilt Verstopfungen in vier große Kategorien. Es sind allerdings viele Überschneidungen auszumachen, sodass die Untergliederung nur der Orientierung dienen kann: normaler Transit durch das Kolon (59 %), Defäkationsstörungen (25 %), langsamer Transit (13 %) und Defäkationsstörungen mit langsamem Transit (3 %).

1.5 Diagnostik

1.5.1 Anamnese

Zunächst sollen die Krankengeschichte, der zeitliche Verlauf der gegenwärtigen Beschwerden und die Symptome der Patienten umfassend geklärt werden. Vorangegangene Operationen sind besonders hervorzuheben, denn hiernach können schwere abdominelle Adhäsionen entstehen. So legen Renzulli et al. dar, dass bis zu 77 % der Ileuspatienten mindestens eine Voroperation erfahren haben [27, 48].

1.5.2 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung (Palpation, Auskultation und digitale-rektale Untersuchung) kann erste Hinweise darauf geben, ob ein mechanischer oder ein funktioneller Ileus vorliegt. Hier sollte auch zwischen akuten und chronischen Symptomen sowie komplettem und inkomplettem Passagehindernis differenziert und schlussendlich festgestellt werden, ob ein Strangulationsileus vorliegt [9, 49].

Die klinischen Befunde variieren in Abhängigkeit von der zugrundeliegenden Ileusart sowie dem Schweregrad. Es können bei mechanischem Ileus von spärlichen Darmgeräuschen bis zur klassischen, hochgestellten metallischen Peristaltik Auskultationsbefunde erhoben werden. Treten keine Darmgeräusche auf, kann es sich um einen paralytischen Ileus oder einen mechanischen Ileus in der Phase der Paralyse handeln.

Schmerzen können ausbleiben, lokalisiert oder generalisiert auftreten. Eine lokale oder diffuse Abwehrspannung ist meist bei fortgeschrittenem Krankheitsbild gegeben [33]. Schöffel et al. weisen in ihrer Arbeit darauf hin, dass für den Ileus keine differenzierten Krankheitskennzeichen existierten [9]. Allerdings könne bereits im Zuge einer digital-rektalen Untersuchung ein stenosierendes Rektumkarzinom festgestellt oder ein Blutabgang detektiert werden, welcher auf Volvulus, Mesenterialischämie oder Invagination hindeuten kann [1].

1.5.3 Klinische Chemie

Es gibt keine laborchemische Untersuchung, die einen Ileus eindeutig nachweisen kann. Laborparameter können jedoch den klinischen Untersuchungsbefund unterstützen [33]. In einer prospektiven Studie konnte eine Korrelation ($r = 0,83$) zwischen erhöhtem Procalcitonin von über $> 0,57\text{ng/ml}$ (Referenz: $0,1\text{ng/ml}$) und dem Vorliegen einer begleitenden Darmischämie gezeigt werden, darüber hinaus, dass ein Wert von unter $< 0,57\text{ng/ml}$ mit der 90 %-igen Wahrscheinlichkeit des Ausschlusses einer solchen Diagnose einhergeht [50].

1.5.4 Bildgebende Verfahren

Die Ultraschalluntersuchung ist im Rahmen der Ileusdiagnostik eingeschränkt verwendbar, da durch den geblähten Darm lediglich eine eingeschränkte Beurteilbarkeit vorliegt. Wegführende Hinweise kann die Ultraschalluntersuchung dennoch liefern. Zum Beispiel können sich weit gestellte, flüssigkeitsgefüllte Darmabschnitte zeigen. Auch eine fehlende Peristaltik oder eine Pendelperistaltik kann auf einen Ileus hinweisen. Insbesondere bei Kindern und Jugendlichen kommt sie aufgrund der fehlenden Strahlenbelastung primär zum Einsatz. Vielfach wird die Röntgen-Übersichtsaufnahme des Abdomens genutzt, die sich vor allem aufgrund ihrer flächendeckenden Verfügbarkeit und der raschen Durchführbarkeit gut eignet.

Eine computertomographische Untersuchung des Abdomens hat sich in den letzten Jahren als Goldstandard im Kontext der Diagnose des Ileus bei Erwachsenen erwiesen. So schreiben Branco et. al., dass die Sensitivität und die Spezifität der Untersuchung weit über 90 % lägen [51]. Sie gibt nicht nur Auskunft über das Vorliegen eines Ileus, sondern erlaubt auch eine Beurteilung des Schweregrades (inkompletter vs. kompletter Ileus), eine exakte Lokalisation (Kalibersprung) und ein Präzisieren der Ursache (eingeklemmter Bruch, Tumor, entzündliche Veränderung) sowie möglicher Komplikationen (Ischämie oder Perforation).

Die Gesamtschau aller Befunde ist in der Regel wegweisend für die weitere Therapie und die Entscheidung, ob eine Notfalloperation notwendig ist oder ob weitere Diagnostik und gegebenenfalls eine konservative Behandlung unter Observation sinnvoll sind [33].

1.6 Therapie des Ileus

Die Ausprägung des Ileus und dessen Symptome sind in hohem Maße der Ursache des Ileus abhängig. Hiernach richtet sich die Therapie, da ein nachgewiesener mechanischer kompletter Ileus eine Operation dringend erforderlich macht. Im Gegensatz dazu wird im Falle eines paralytischen Ileus ein konservatives Vorgehen angestrebt.

Ein entscheidender Aspekt der Therapie eines Ileus ist die Differenzierung zwischen kompletter und inkompletter Obstruktion. Diese bedarf im Alltag neben einer weitreichenden klinischen Erfahrung auch der Durchführung unterschiedlicher Untersuchungen: Laborparameter (Leukozytenzahl, K^+ , CRP, PCT und Lactat), bildgebende Diagnostik und vor allem klinische Untersuchungen. Es besteht ein enges Zeitfenster für die Behandlung eines manifesten mechanischen Ileus. Besteht eine vollständige Obstruktion, kann aufgrund der Ischämie innerhalb von sechs Stunden eine Nekrose der betroffenen Darmabschnitte eintreten.

Mit Blick auf den Ileus stehen in Abhängigkeit von der Genese grundsätzlich zwei unterschiedliche Therapiestrategien zur Verfügung. Der funktionelle Ileus, welcher durch Grundleiden wie akute Pankreatitis, Nierenkoliken und Kaliummangel hervorgerufen wird, ist die Domäne der konservativen Therapie. Basiert die Darmlähmung jedoch auf einer Infektion (Cholezystitis, Magenperforation), ist eine Operation ohne lange Wartezeit indiziert. Weitere Operationsindikationen sind Peritonitis, Strangulationsileus, der komplette mechanische Ileus und der hohe Dünndarmileus [1]. Potenzielle Nachteile der operativen Therapie liegen in postoperativen Adhäsionen und nachfolgenden Komplikationen, wie z. B. erneute Ileusentwicklung durch Briden. Dem gegenüber kann während der konservativen Therapie eine Ischämie übersehen oder behebbare Ileusursachen belassen werden, die das Entstehen eines Rezidivs begünstigen [52].

1.6.1 Operative Therapie

Sulkowski et al. sehen die Ziele einer operativen Ileustherapie in folgenden Punkten:

1. Beseitigung mechanischer Hindernisse, Durchtrennung von Briden, Korrektur von Lageanomalien, z. B. Volvulus, Resektion tumortragender Darmabschnitte oder entzündlicher Stenosen, Verschluss von Hernien;
2. Sanierung von Erkrankungen außerhalb des Darms, z. B. Cholezystektomie, Aortenaneurysmaresektion, Embolektomie, Harnleitersteinextraktion.

Nach ihren Aussagen schließt die Ileustherapie nahezu die gesamte Bauchchirurgie ein [53].

1.6.2 Konservative Therapie

Das Ziel der konservativen Therapie kann neben der Heilung paralytischer Ileuszustände eine Verbesserung der Ausgangssituation vor anstehenden Ileusoperationen umfassen [33]. Ebenso kann sie im Rahmen der Palliativtherapie zu einer Entlastung der leidenden Patienten beitragen, indem Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt ausgeglichen werden und eine Magensonde gelegt wird, die eine Dekompression des Darms bewirkt [54]. Im Falle eines inkompletten Verschlusses führt das konservative Vorgehen häufiger zum Erfolg (45 %) als bei kompletter Obstruktion (3,8 %) [55]. Jedoch kommt es nach spontaner Besserung häufig zu einem Rezidiv, sodass doch eine Operation eingeleitet werden muss (42 %) [56]. Verbessert sich der Zustand des Patienten im Verlauf einer konservativen Therapie nicht oder tritt sogar eine Verschlechterung ein, ist meist ebenfalls eine Operation indiziert [57].

Insgesamt bestehen nur wenige konservative Behandlungsmöglichkeiten. Diese haben Henne-Bruns und Löhnert in Ihrer Arbeit wie folgt zusammengefasst [32]:

1. Dekompression des gestauten Gastrointestinaltrakts (Magensonde, gastrointestinale Dekompressionssonde (Dennissonde), koloskopische Absaugung)
2. bilanzierte Flüssigkeits- und Elektrolytsubstitution
3. medikamentöse Induktion von Peristaltik (Prokinetika, Cholinergika, Laxantien)
4. Absetzen/Umsetzen motilitätshemmender Medikamente (z. B. Analgetika, Antidepressiva)
5. Antibiotikagabe
6. Behandlung der Grund- oder Begleiterkrankungen (z. B. Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Cholezystitis, Divertikulitis).

Feuer et al. kommen in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass der Einsatz von Corticosteroiden (z. B. 6 bis 16 mg Dexamethason intravenös) bei Patienten mit durch fortgeschrittene gynäkologische und gastrointestinale Carcinome verursachten Obstruktionen zu einer Verbesserung führen kann. Das Ausmaß der Nebenwirkungen ist hier relativ gering. Dies verlängert zwar nicht die Überlebenszeit, verhilft den Krebspatienten jedoch zu einer Linderung ihrer Beschwerden [58].

Nach Mucha et al. können bis zu 60 % der Patienten mit einem Adhäsionsileus/Subileus konservativ behandelt werden [3].

1.7 Leitende Fragestellungen

Diverse Ausprägungsformen eines Ileus führen auf unterschiedlichen pathophysiologischen Wegen zur Darmdistension. Damit ergibt sich die Dekompression als primärer Therapieschritt. Der unbehandelt schnell voranschreitende Krankheitsprozess führt zu einer Störung der Homöostase des gesamten Organismus. Bei funktioneller Genese können oftmals schon konservative Maßnahmen eine Remission des Ileuszustandes herbeiführen. Hierfür ist in vielen Fällen eine teure stationäre Behandlung notwendig. Daten zur Inzidenz sowie zur Altersverteilung von Ileus und Subileus in Deutschland liegen bisher nicht vor. Es wäre jedoch von besonderem Interesse, die Entwicklung der stationären Behandlungsfälle der intestinalen Passagestörung zu analysieren, um die Versorgung der Patienten weiter zu optimieren.

Auch die ökonomische Belastung des Gesundheitssystems, die aus einer steigenden Inzidenz resultiert, könnte auf Basis einer präziseren Abschätzung des Patientenaufkommens angepasst werden, indem sie eine Orientierung bei der Zuteilung der Behandlungs- und Forschungsgelder bietet.

Die akute intestinale Passagestörung stellt einen der häufigsten medizinischen Gründe für notfallmäßige stationäre Behandlungen dar. Es wird angenommen ohne belastbare Daten, dass bei ca. 10 % bis 20 % der Patienten, welche sich in den deutschen Notfallambulanzen mit Abdominalsymptomatik vorstellen, ein Ileus/Subileus vorliegt [12]. Somit stellt dieser ein alltagsrelevantes Krankheitsbild dar, welche mit einem erheblichen Verbrauch der Ressourcen des Gesundheitssystems verbunden ist. Im Allgemeinen ist Lebensgefahr gegeben und eine adäquate Therapie stellt aufgrund der Vielzahl von Ursachen und häufig sehr individuellen Beschwerden einen hohen Anspruch an die Expertise und Interdisziplinarität der Behandelnden. Mehrere Untersuchungen konnten zeigen, dass sich bis 70 % der Patienten mit akuter intestinaler Passagestörung unter Einsatz einer konservativen Therapie erfolgreich behandeln ließen. Dies führt zu einem steigenden Anteil an konservativ behandelten Patienten und somit zu einem Rückgang der Zahl operativer Behandlungen [3, 22, 59].

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht somit in der Darstellung einer angenommenen Wandlung der stationär konservativ behandelten Ileuserkrankungen und der Entwicklung eines Modells, welches das Patientenaufkommen vorhersagen kann.

Folgende konkrete Fragen sollen beantwortet werden:

1. Gab es über die letzten Jahre einen Anstieg der im stationären Kontext behandelten Ileuserkrankungen?
2. Ist in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht sowie Behandlungsdiagnose ein Unterschied im Hinblick auf die Häufigkeit der stationären Behandlung festzustellen?
3. Haben sich die Liegedauern im Kontext stationär behandelter Ileuserkrankungen über die Jahre verändert?
4. Hatte die Liegedauerveränderung einen Einfluss auf die diagesespezifische Bettenauslastung in den deutschen Krankenhäusern?
5. Kann die voraussichtliche Belastung des Gesundheitssystems durch diese Erkrankungen für die nächsten Jahre (2017, 2018, 2019 und 2020) zuverlässig vorhergesagt werden?

2. Material und Methoden

2.1 Datengrundlage

Als Datenquelle dient die durch das statistische Bundesamt veröffentlichte Krankenhausstatistik zwischen 2000 und 2016 [60]. Die Datenbank des Bundesamtes für Statistik ist nach der Krankenhausstatistik-Verordnung – KHStatV § 1 Absatz 1 Satz 2 aufgebaut [61]. Ihr zufolge sind bundesweit alle Krankenhäuser verpflichtet, die für die Einrichtungen, die Patienten sowie die Art ihrer Erkrankungen relevanten Daten zu erheben und anonym an das Bundesstatistikamt zu übermitteln. Somit beinhalten die Rohdaten alle in sämtlichen deutschen Krankenhäusern zwischen den Jahren 2000 und 2016 stationär behandelten Patienten.

Die Datenbank des Bundesamtes für Statistik ist die größte öffentlich verfügbare Datenbank zu stationären Behandlungen in Deutschland. Sie enthält Daten von ca. 19 Millionen Krankenhausaufenthalten pro Jahr. Es sind ausschließlich Verwaltungsdaten enthalten. Patientenspezifische klinische Daten sind darin nicht verfügbar. Die immense Größe der Datenbank ermöglicht eine repräsentative Schätzung des Gesundheitszustandes der gesamten deutschen Bevölkerung [60].

Im Gesundheitssystem Deutschlands unterliegt die Kodierung der Behandlungsdiagnose strengen Vorgaben. Sie erfolgt nach zwei Systemen: Während mit Hilfe der international Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD) alle Behandlungsdiagnosen erfasst werden, inkludiert der Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) alle Behandlungsmaßnahmen (konservativ/operativ). Dieser gilt bundesweit in allen deutschen Krankenhäusern.

Bei dem hier verwendeten Datensatz handelt es sich um die jährlich veröffentlichten Excel-Tabellen der tiefgegliederten Diagnosedaten der Krankenhauspatientinnen und -patienten (Datensatzstruktur) 2000 bis 2016. Hier handelt es sich um anonymisierte und aggregierte Datensätze. Diese enthalten für alle vierstelligen Positionen der ICD-10 die Fallzahl der im Berichtsjahr aus dem Krankenhaus entlassenen vollstationären Patientinnen und Patienten.

Diese sind nach Altersgruppen, Geschlecht und Pflagetagen kategorisiert. Zudem ist eine gesonderte Darstellung auf Ebene der dreistelligen Positionen der ICD-10 für die Sterbefälle und die Stundenfälle nach Fachabteilungen sowie nach Behandlungsort enthalten. Diese Daten schlossen nur stationäre Patienten mit (ICD-Codes) ein und berücksichtigten keine weitere Komorbidität. Darüber hinaus handelt es sich um einen anonymisierten und aggregierten Datensatz. Zudem sind die Patienten in der benutzten Datenbank nicht verknüpft, daher konnte der Zahl der stationären Entlassung/Behandlung einzelner Patienten nicht differenziert werden.

Im ICD-Katalog und im OPS-Katalog sind die Diagnosen und die durchgeführten Behandlungsmaßnahmen klar definiert, sodass eine eindeutige Trennung zwischen konservativer, operativer, stationärer oder ambulanter Behandlungsmaßnahme erfolgt. Auf dieser Grundlage wurden mit Hilfe der ICD-10-Codes die Daten von stationären Fällen, denen auf Basis der Kodierung eine konservative Ileusbehandlung und keine operative Behandlung zuteil wurde, herausgefiltert, gruppiert und zusammengefasst.

Für diese Arbeit, die sich auf eine rein konservative Behandlung des Ileus bezieht, wurden folgende ICD-10-Codes ausgewählt:

„Paralytischer Ileus“ (K56.0), „Sonstige Obturation des Darms“ (K56.4), „Ileus, nicht näher bezeichnet“ (K56.7) sowie „Obstipation“ (K59.0). Letzterer wurde inkludiert, da die meisten Patienten, welche aufgrund einer „Obstipation“ (K59.0) stationär behandelt wurden, sich wegen einer intestinalen Passagestörung mit beginnender Ileus-symptomatik vorgestellt hatten. Zudem handelt es sich bei der Therapie von Obstipationen um ein vergleichbares Behandlungsregime wie beim paralytischen Ileus/Subileus. Somit kam es zur Einbeziehung der Diagnose „Obstipation“ (K59.0) in dieser Arbeit.

Patienten, welche aufgrund „Invagination“ K56.1, „Volvulus“ K56.2, „Gallensteinileus“ K56.3, „Intestinale Adhäsionen [Briden] mit Obstruktion“ K56.5, „Sonstige und nicht näher bezeichnete intestinale Obstruktion“ K56.6 eine operative Ileusbehandlung erhielten, wurden in der Auswertung nicht eingeschlossen.

Sämtliche Auswertungen wurden mit anonymisierten und aggregierten Daten vorgenommen. Die Bestimmungen der Datenschutzgesetzgebung wurden dabei eingehalten. Die Ausführung erfolgte nach Beratung durch die Ethikkommission der medizinischen Fakultät der Universität Oldenburg, die keine Notwendigkeit zu einem Ethikvotum gegeben sah.

2.2 Einteilung der Patientengruppen

Diese Arbeit soll das gesamte Patientenkollektiv, das im Zeitraum vom 01.01.2000 bis zum 31.12.2016 mit den oben genannten Diagnosen in allen deutschen Krankenhäusern konservativ stationär behandelt worden ist, retrospektiv auswerten. Erfasst wurden neben den oben genannten Hauptdiagnosen nach dem ICD-10-Code (K56.0, K56.4, K56.7 sowie K59.0) das Alter und das Geschlecht der Patienten sowie die Dauer des stationären Aufenthalts in Tagen.

Die untersuchte Patientengruppe wurde zum Zwecke der Auswertung in drei Altersgruppen eingeteilt: Kinder und Jugendliche (0 bis 17 Jahre), Erwachsene (18 bis 64 Jahre), Senioren (65 Jahre und älter). Zusätzlich erfolgte eine Einteilung nach dem Geschlecht (männlich/weiblich) sowie nach der Hauptbehandlungsdiagnose gemäß den ICD-10-Codes „Paralytischer Ileus“ K56.0, „Sonstige Obturation des Darms“ K56.4, „Ileus – nicht näher bezeichnet“ K56.7 sowie „Obstipation“ K59.0.

2.3 Statistik

Zur Sortierung und Auswertung der Daten wurde Microsoft Excel 2019 (Microsoft, Redmond, Washington, USA) verwendet. Die statistische Auswertung wurde mit Hilfe von IBM SPSS Statistics 26 (IBM, Armonk, New York, USA) geleistet.

Die Prävalenz ist der Anteil einer bestimmten Population, die zu einem bestimmten Zeitpunkt von einer Erkrankung betroffen ist. Diese wird abgeleitet, indem die Anzahl der Personen, bei denen die untersuchte Krankheit festgestellt wurde, auf die gesamtdeutsche Bevölkerung berechnet wird und hier als Prozentsatz der Fälle pro 100.000 Menschen abgebildet wird. Die hierfür erforderlichen Zahlen stammen aus dem Register des statistischen Bundesamts.

In der Auswertung und Beschreibung werden Patientenzahlen als Häufigkeiten angegeben, Angaben für Geschlecht und Altersgruppen als absolute Häufigkeiten und prozentuale Anteile. Das Signifikanzniveau wurde auf $p = 0,05$ festgelegt. Prozentuale Anteile wurden mathematisch auf die erste Nachkommastelle gerundet.

Es erfolgte die Überprüfung der Tendenz des Merkmales (Häufigkeit sowie der Liegedauer) in der Zeitreihe mittels Mann-Kendall-Test. Der Mann-Kendall-Test (auch als M-K-Test) wird verwendet, um im Laufe der Zeit gesammelte Daten auf stetig steigende oder abnehmende Trends der Y-Werten zu analysieren. Der Test basiert auf zwei Hypothesen; eine ist die Nullhypothese, die die Existenz von keinem Trend spezifiziert und eine andere ist die alternative Hypothese, die einen steigenden oder abnehmenden Trend in Merkmalen über einen bestimmten Zeitraum ausdrückt.

Funktionsweise des Tests:

Zunächst wird davon ausgegangen, dass es keinen Trend gibt, bei dem davon ausgegangen wird, dass der Wert des Kendall-Taus gleich 0 ist. Wenn der Wert des Datenpunkts im nächsten Zeitraum größer ist als der Wert der Datenpunkte in einem früheren Zeitraum, wird 1 zum Wert des Kendall-Taus addiert, andernfalls, wenn er niedriger als 1 ist, wird vom Wert von Kendall-Tau subtrahiert.

Der Wert des Kendalls Taus liegt zwischen -1 und 1. Nähert sich der Wert 1 so handelt es sich um eine steigende Tendenz. Ist der Kendalls Tau näher an -1 ist eine abnehmende Tendenz vorhanden.

Wenn $p < 0,05$ ist, wird die alternative Hypothese akzeptiert, die das Vorhandensein eines Trends anzeigt. Ist $p > 0,05$, dann wird die Nullhypothese akzeptiert, die das Fehlen eines Trends in den Daten anzeigt.

Für den Vergleich zwischen Geschlecht und Altersklassen wurde ein Binomial- und Multinomialtest durchgeführt. Als statistisch signifikant ist ein Wert von $p < 0,05$ festgesetzt worden.

Ein Binomial- und Multinomialtest wird verwendet, um zu bestimmen, ob Geschlecht oder Alter in die Verteilung der hypothetischen Verteilung (Verteilung der Grundgesamtheit) folgen. Hiermit werden folgende Null- und Alternativhypothesen überprüft:

Nullhypothese: Geschlecht- oder Altersverteilung entsprechen der Verteilung der Grundgesamtheit.

Alternativhypothese: Geschlecht- oder Altersverteilung folgen nicht der Verteilung der Grundgesamtheit.

Wenn der p-Wert des Tests kleiner als das Signifikanzniveau ist ($P < 0,05$), können wir die Nullhypothese ablehnen und zu dem Schluss kommen, dass Geschlecht- oder Altersverteilung nicht der hypothetischen Verteilung folgt.

2.3.1 Korrelationsanalyse

Zur Ermittlung eines möglichen linearen statistischen Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen wird der Korrelationskoeffizient nach Pearson berechnet.

Die Korrelationsanalyse untersucht anhand einer Stichprobe Zusammenhänge zwischen Zufallsvariablen. Eine Maßzahl für die Stärke und Richtung eines linearen Zusammenhangs ist der Korrelationskoeffizient r . Für jedes der Merkmale (Zufallsvariablen) x und y gilt:

$r = 0$ bedeutet, dass kein linearer Zusammenhang besteht. x und y sind voneinander unabhängig.

Nähert sich r -1 oder 1 an, wird ein perfekter linearer Zusammenhang immer wahrscheinlicher.

Ist $r = -1$ oder 1 , liegt ein perfekter linearer Zusammenhang vor.

Oft wird anstelle des Korrelationskoeffizienten r das Bestimmtheitsmaß r^2 angegeben. Hier gilt: Je näher das Bestimmtheitsmaß r^2 an 1 liegt, desto stärker ist der Zusammenhang. Ist $r^2 = 0$, liegt kein Zusammenhang vor. Das Bestimmtheitsmaß stellt also eine Maßzahl für die Güte der Anpassung, der Entwicklung und der Patientenzahl im Laufe der Zeit dar. Neben der Beurteilung des Bestimmtheitsmaßes über die Annäherung an 1 bietet sich die Bestimmung der t -Verteilung zur Prüfung der statistischen Signifikanz des vermuteten Konnexes zwischen den Merkmalen x (Jahr) und y (Patientenzahl) an.

Mit diesem Test kann man zusätzlich zur Einschätzung des Bestimmtheitsmaßes eine statistisch gesicherte Aussage über die Güte des Zusammenhangs treffen.

2.3.2 Lineare Regressionsanalyse

Anhand der Datengrundlage soll eine Regressionsanalyse durchgeführt werden, um eine Prognose für die Jahre 2017 bis 2020 mit dazugehörigen 95 %-Konfidenzintervallen errechnen zu können. Dem dient das Modell der linearen Regression, welches im Folgenden erklärt wird [62-64]:

Mit Hilfe der linearen Regression lässt sich der Einfluss einer oder mehrerer erklärender Variablen X_1, X_2, \dots, X_m auf eine stetige Zielvariable Y (Patientenzahl, K56.0, K56.4, K56.7 und K59.0) statistisch untersuchen. Liegt nur eine erklärende Variable X (Jahr) vor, spricht man von einer einfachen linearen Regression und verwendet die Gradengleichung [64]

$$y = \beta_0 + \beta_1 x.$$

Die Parameter α und β werden nach der Methode der kleinsten Quadrate (auch Kleinst-Quadrate-Schätzung oder kurz KQ-Schätzung genannt) auf Basis der Merkmalsdaten x und y berechnet.

Die Merkmalsausprägungen zur Einflussgröße x sind i. d. R. Schätzgrößen und unterliegen demnach einer bestimmten Abweichung e . Die obige lineare Funktion $y = \alpha + \beta x$ muss genau genommen um diese Abweichung e ergänzt werden.

Abschließend erfolgte dann die exponentielle Glättung mittels Trendkorrektur nach Brown. Die hier gewählte Methode zur Erstellung der erweiterten Prognose wurde von Robert Goodell Brown (1963) entwickelt und wird insb. im Rahmen betriebswirtschaftlicher Problemstellungen vielfältig verwendet. Hierbei handelt es sich um ein Prognoseverfahren, mit dem Zukunftswerte auf der Basis vergangener Werte vorhergesagt werden. Dabei werden die Vergangenheitswerte mit einem sog. Glättungsfaktor gewichtet, der exponentiell abnimmt je weiter man in die Vergangenheit zurückgeht. So werden die jüngeren Vergangenheitswerte stärker bewertet [65].

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden zwischen den Jahren 2000 und 2016 die Datensätze von 1.988.072 Patienten ausgewertet, welche aufgrund eines Ileus, Subileus und einer Obstipation konservativ stationär behandelt wurden. In die Auswertung waren die Daten aus allen Krankenhäusern in Deutschland eingeschlossen. Eine Übersicht über die Daten und die Einteilung nach Gruppen bietet Tabelle 2 (siehe Seite 24).

3.1 Häufigkeit der Erkrankung während des Untersuchungszeitraums

Zwecks Darstellung und Auswertung erfolgten hier eine Summierung aller untersuchten Diagnosen nach ICD-10-Codes sowie eine Berechnung der Prävalenz für die Zeit zwischen 2000 und 2016. Es zeigte sich eine signifikante Zunahme der Prävalenz der untersuchten Erkrankung mit einem Anstieg von 0,09 % auf ca. 0,2 % in den letzten 17 Jahren. Eine Prüfung der Prävalenzsteigerung wurde mit Hilfe des Mann-Kendall-Tests durchgeführt. Der hiermit resultierende Kendall-Tau = 0,926 ist nicht gleich null und damit wird die Nullhypothese abgelehnt und die alternative Hypothese akzeptiert. Der Kendall-Tau ist sehr nahe an 1, was eine steigende Tendenz ausdrückt. Da der berechnete $p < 0,0001$ kleiner als das Signifikanz-Niveau $p = 0,05$ ist, ist eine signifikante Zunahme der Behandlungsfälle über die Zeit vorhanden. Eine deskriptive Darstellung der Prävalenzzunahme zwischen 2000 und 2016 ist Abbildung 2 zu entnehmen.

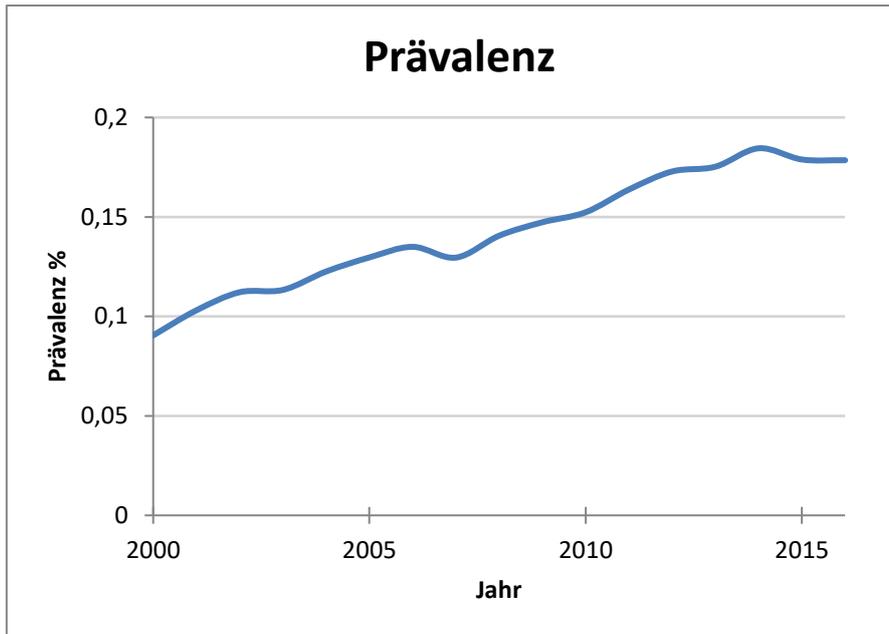


Abbildung 2: Prävalenzentwicklung zwischen 2000 und 2016 pro 100.000 Einwohner. Darstellung der Prävalenz der untersuchten Krankheitsbilder (2000 bis 2016) in der gesamten deutschen Bevölkerung.

Auch im Verhältnis zu der Gesamtzahl der stationär behandelten Patienten zeigte sich ein deutlicher Anstieg des Anteils der stationären Behandlungsfälle der o.g. Erkrankung. So stieg der Anteil von 0,4% 2000 auf 0,8% 2016 (Abbildung 3)

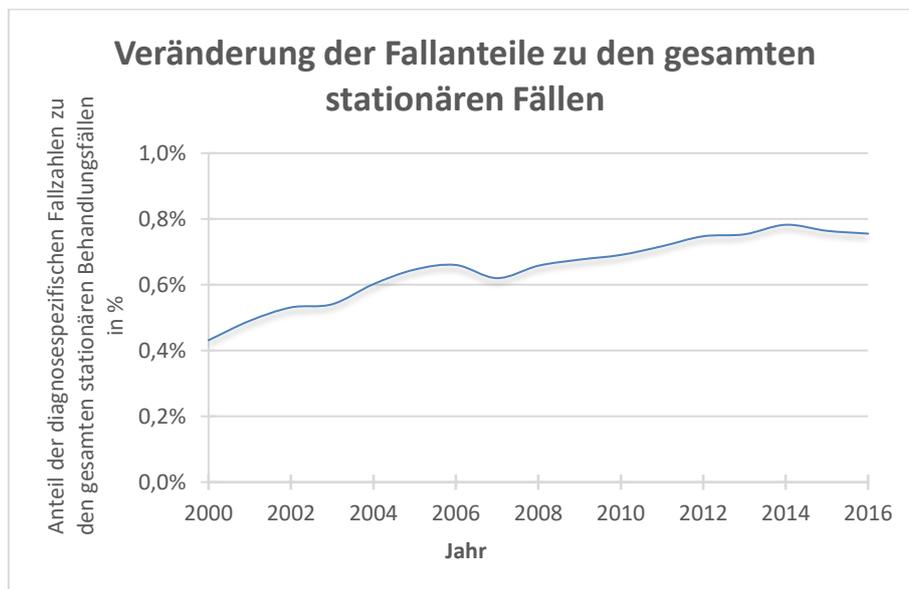


Abbildung 3: Prozentualer Anteil der diagnosespezifischen Fallzahlen in Bezug auf die gesamten stationären Behandlungsfälle.

Table 2: Übersicht über die Anzahl der Patienten in ihrer jeweiligen Gruppe (2000 bis 2016)

Jahr	Krankenhäuser	Patientenzahl	Geschlecht		ICD-10 Code				Alterseinteilung		
	Anzahl	Gesamtzahl	männlich	weiblich	K56.0	K56.4	K56.7	K59.0	Kinder und Jugendliche (0 bis 17 Jahre)	Erwachsene (18 bis 64 Jahre)	Senium (65 und älter)
2000	2242	74442	29547	44895	6144	12507	30753	25038	11989	25357	37096
2001	2240	84971	34126	50845	6076	17180	34283	27432	14278	28983	41710
2002	2221	92576	37092	55484	5935	20777	37273	28591	15243	32231	45102
2003	2197	93524	37950	55574	8287	24157	28866	32214	16894	31923	44707
2004	2166	101134	41510	59624	6072	28254	33928	32880	18138	34495	48501
2005	2139	106876	44427	62449	5115	32988	34029	34744	18378	36318	52180
2006	2104	111103	46430	64673	4484	34394	32998	39227	18493	38025	54585
2007	2087	106520	44369	62151	5661	34831	23179	42849	18509	35781	52230
2008	2083	115261	48324	66937	6186	36987	22816	49272	20573	38096	56592
2009	2084	120515	51397	69118	5877	38568	22629	53441	20936	40028	59551
2010	2064	124539	53295	71244	5469	40261	21872	56937	21790	40330	62419
2011	2045	131540	56818	74722	5392	41638	22249	62261	21910	42894	66736
2012	2017	139180	60576	78604	5231	42771	22689	68489	22957	45028	71195
2013	1996	141528	61782	79746	4858	44496	22781	69393	22687	46359	72482
2014	1980	149811	65308	84503	4677	46354	23221	75559	24091	49652	76068
2015	1956	146990	64567	82423	4806	45415	22044	74725	21102	42732	83156
2016	1951	147562	65446	82116	4803	44134	21255	77370	20592	43504	83466

3.2 Geschlechts- und Altersverteilung

In Abhängigkeit von dem Geschlecht zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) der Häufigkeit der stationären Behandlung der untersuchten Diagnose. Es wurden mehr als 58% der stationären diagnosespezifischen Behandlungen bei dem weiblichen Geschlecht durchgeführt.

Zur Verifizierung der Verteilung und Errechnen der Signifikanz erfolgte die Binomialtestung. So wurde die geschlechtsabhängige Häufigkeitsverteilung mit der Häufigkeitsverteilung der Gesamtbevölkerung verglichen. Die Geschlechtsverteilung in der Grundpopulation wurde aus dem Register des statistischen Bundesamtes ermittelt und der Mittelwert über die Jahre errechnet. Es ergab sich hierbei eine gleichbleibende Verteilung von 51% weiblich und 49% männlich über den gesamten Untersuchungsraum.

Es ergab sich ein signifikanter Unterschied ($P < 0,0001$) in der Häufigkeit der stationären Behandlung. So war der weibliche Anteil der stationären behandelten Patienten mit den o.g. Diagnosen statistisch signifikant, siehe Tabelle 3.

Tabelle 3: Binomialverteilung der Fallzahl nach Geschlecht in Bezug auf die Grundpopulation; N; Fallzahl

Binomialverteilung nach Geschlecht				
Kategorie	N	Beobachter Anteil	Hypothetischer Anteil	Exakte Sig.
weiblich	1145108	0,58	0,51	0,000
männlich	842964	0,42	0,49	0,000
Gesamt	1988072	1,00	1,00	

In der Altersgruppe der (65-jährigen Senium) überwog der Anteil der betroffenen Frauen mit 63 %. In der mittleren Altersgruppe waren Frauen in 52 % und Männer in 48 % der Fälle betroffen. In der Gruppe der 0-17jährigen waren die Patienten mit weiblich (53 %) und männlich (47 %) vertreten.

Hier nach waren in der Zeit (2000 und 2016) 58 % aller Patienten weiblich und 42 % männlich (Abbildung 4). Das Lebensalter lag zwischen einem Jahr und 95 Jahren.

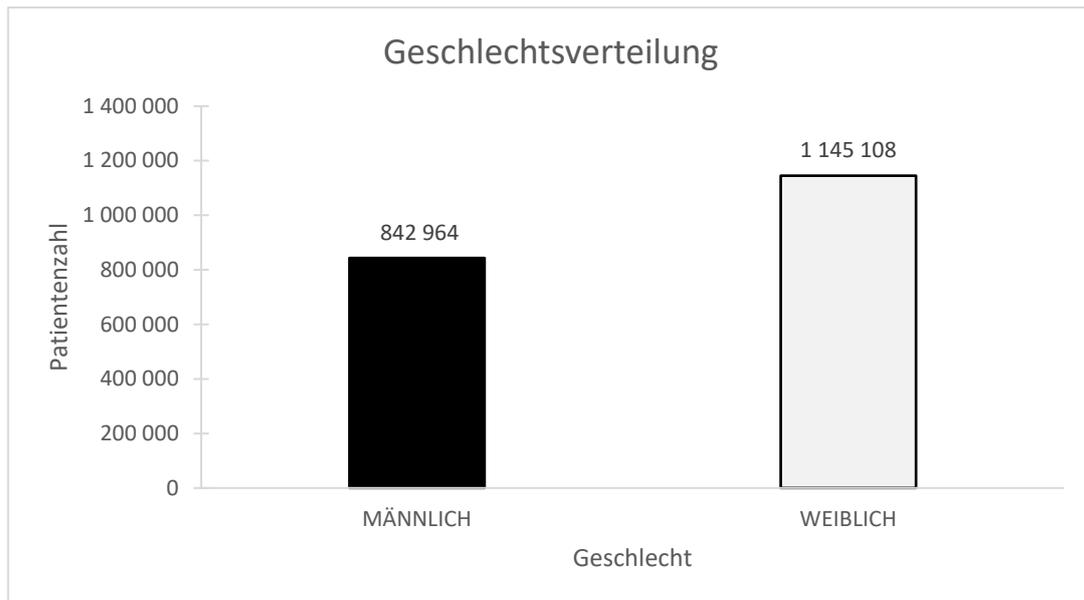


Abbildung 4: Geschlechtsverteilung. Zwischen den Jahren 2000 und 2016 wurden in Deutschland insgesamt 842.964 (42 %) männliche sowie 1.145.108 (58 %) weibliche Patienten aufgrund eines Ileus, Subileus oder einer Obstipation stationär konservativ behandelt.

Teilt man die dokumentierten Fälle nach dem Alter in 5-Jahres-Abschnitte ein, erkennt man einen deutlichen Anstieg der stationären Behandlungen von Patienten, die zwischen 60 und 85 Jahre alt sind. Im Balkendiagramm resultiert eine rechtssteile Häufigkeitsverteilung (Abbildung 5), welche sich im Vergleich zwischen 2000 und 2016 weiter nach rechts bewegt (Abbildung 6).

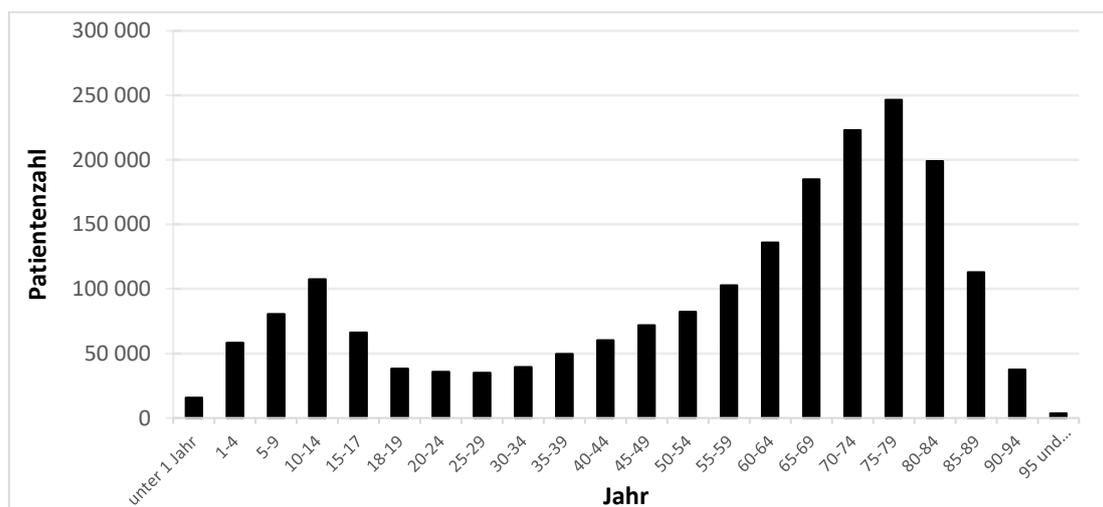


Abbildung 5: Altersverteilung der gesamten Patienten (2000 bis 2016) in 5-Jahres-Abschnitten

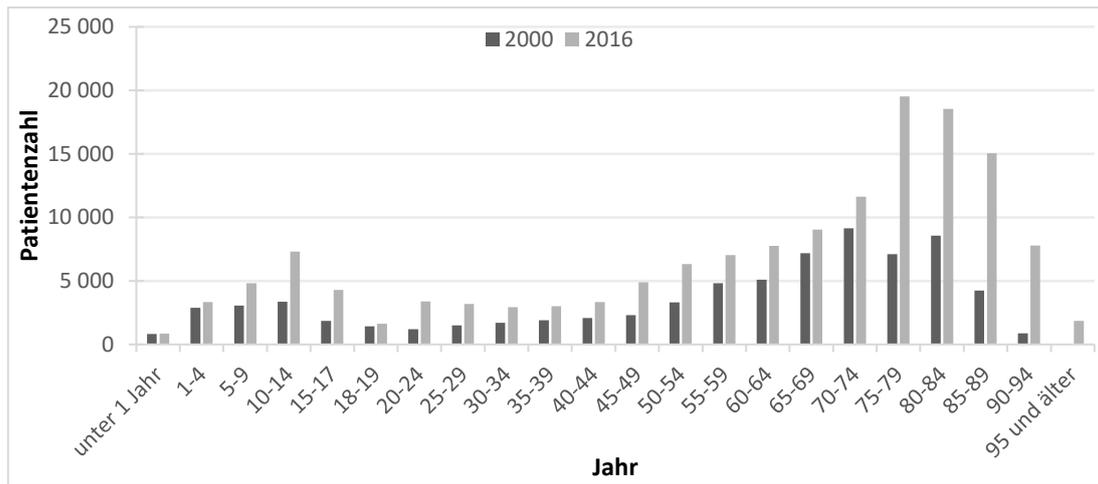


Abbildung 6: Verschiebung der Verteilungskurve zwischen den Jahren 2000 und 2016 nach rechts in 5-Jahres-Abschnitten

Um die Patienten anhand ihres Alters besser beurteilen zu können, wurden sie in drei Altersgruppen eingeteilt. In dem Zusammenhang erfolgte eine Addition aller Patienten mit der relevanten Diagnose nach Behandlungsjahr (2000 bis 2016), nachdem sie den Altersgruppen zugeteilt wurden. Die erste Gruppe beinhaltet Patienten mit einem Alter von 0 bis 17 Jahren (Kinder und Jugendliche) zum Zeitpunkt der stationären Behandlung, die zweite die Altersgruppe von 18 bis 64 Jahren (Erwachsene), und die letzte Gruppe beschreibt Patienten mit einem Alter > 65 (Senium) zum Zeitpunkt der stationären Behandlung. In diesen Altersgruppen wurde die Häufigkeit der stationären Behandlung untersucht. Es ließ sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Alter und Häufigkeit der stationären Behandlung ($p < 0,05$) erfassen. So gehörten mehr als die Hälfte der Behandlungsfälle (51 %) der Altersgruppe Senium (65 Jahre und älter) an.

Der hier beobachtete Zusammenhang zwischen Alter und Häufigkeit der stationären Behandlung der untersuchten Diagnosen wurde mit Hilfe des Multinomial-Verteilungstests in Bezug auf die Altersverteilung der zugrundeliegenden Population untersucht. Hierbei wurde die Altersverteilung der Gesamtbevölkerung der untersuchten Jahre in die oben genannten Altersgruppen eingeteilt und anschließend der gewichtete Mittelwert des prozentualen Anteils errechnet, siehe Tabelle 4 [66]. (Gesamtbevölkerungsverteilung: Kinder und Jugendliche: 16%, Erwachsene: 64%, Senium: 20%). Anschließend erfolgt eine vergleichende Verteilung mit Hilfe des Multinomial-Testes mit Prüfung auf die Signifikanz.

Tabelle 4: Entwicklung der Altersverteilung (in %) der Bevölkerung der Bundes Republik Deutschland 2000 bis 2016

Jahr	Bevölkerungsentwicklung Deutschlands	Kinder und Jugendliche (0 bis 17 Jahre)	Erwachsene (18 bis 64 Jahre)	Senium (65 und älter)
2000	82260000	18%	66%	17%
2001	82440000	17%	65%	18%
2002	82537000	17%	65%	17%
2003	82532000	17%	65%	18%
2004	82501000	17%	65%	19%
2005	82438000	16%	64%	19%
2006	82315000	16%	64%	20%
2007	82218000	16%	64%	20%
2008	82002000	16%	64%	20%
2009	81802000	15%	64%	21%
2010	81752000	15%	64%	21%
2011	80328000	15%	64%	21%
2012	80524000	15%	64%	21%
2013	80767000	15%	64%	21%
2014	81198000	15%	64%	21%
2015	82176000	15%	64%	21%
2016	82670000	15%	63%	21%
Mittelwert		16%	64%	20%
Gewichteter Mittelwert		16%	64%	20%

Es ergab sich eine signifikante ($P < 0,0001$) Abweichung der tatsächlichen Verteilung zu der Grundpopulationsverteilung, siehe Abbildung 8. Hiermit wird die Nullhypothese, dass kein altersabhängiger Häufigkeitsunterschied vorhanden wäre, abgelehnt. Die alternative Hypothese, dass das Alter einen Einfluss auf die Häufigkeit der stationären Behandlung der untersuchten Diagnosen hat, wird damit akzeptiert.

Es zeigte sich, dass die Patienten über 65 Jahre eine erheblich erhöhte Wahrscheinlichkeit haben an den oben genannten Diagnosen zu erkranken, während Patienten zwischen 18 und 64 Jahren ein deutlich reduziertes Erkrankungsrisiko haben. Das Erkrankungsrisiko der Patienten < 17 Jahre blieb über die Untersuchungszeit stabil. Eine vergleichende Darstellung der Häufigkeit in Abhängigkeit vom Alter ist in Abbildung 7 dargestellt.

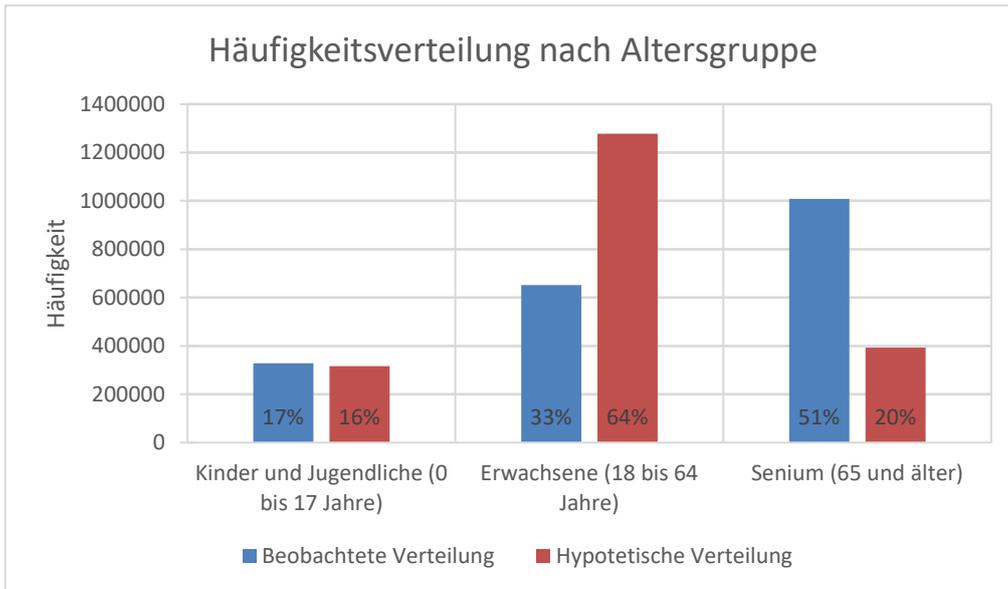


Abbildung 7: Blau zeigt die beobachtete Altersverteilung; rot stellt die hypothetisch zu erwartende Altersverteilung in Bezug auf die Altersverteilung der Grundpopulation dar. Hier zeigt sich eine deutliche Verschiebung der Alterskure nach rechts im Vergleich zu der Gesamtbevölkerung.

Auffällig ist ein deutlicher geschlechtsbezogener Unterschied der prozentualen Verteilungen innerhalb der einzelnen Altersgruppen. Während der größte Anteil der weiblichen Patientinnen mit 63 % in der Gruppe der > 65-Jährigen vorzufinden ist, war ein leicht erhöhter weiblicher Anteil in den anderen beiden Gruppen vorhanden. Eine getrennte Darstellung der geschlechtsspezifischen Altersverteilung macht den Unterschied deutlich (Abbildung 8).

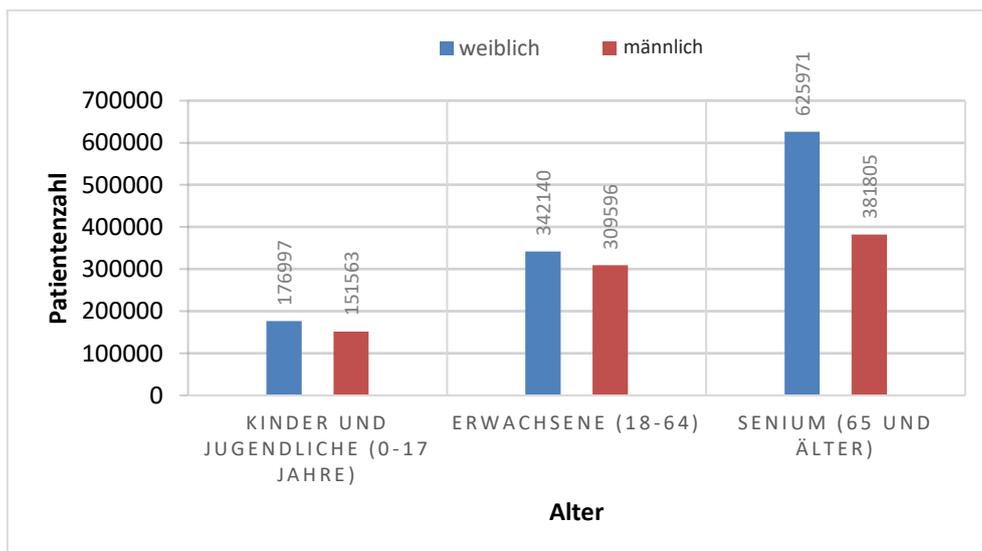


Abbildung 8: Geschlechtsspezifische Verteilung der Patienten in den einzelnen Altersgruppen

3.3 Verteilung der untersuchten Diagnosen

Bei den in der Auswertung eingeschlossenen 1.988.072 stationär behandelten Patienten wurde einer von insgesamt vier ICD-10-Codes als Hauptdiagnose verschlüsselt. Hier wurden zwischen den Jahren 2000 und 2016 insgesamt 95.073 Patienten (5 %) aufgrund der Diagnose „Paralytischer Ileus“ (K56.0), 585.712 Patienten (29 %) bedingt durch „Sonstige Obturation des Darms“ (K56.4), 456.865 Patienten (23 %) infolge von „Ileus nicht näher bezeichnet“ (K56.7) und 850.422 Patienten (43 %) mit der Diagnose „Obstipation“ (K59.0) stationär konservativ behandelt (Abbildung 9).

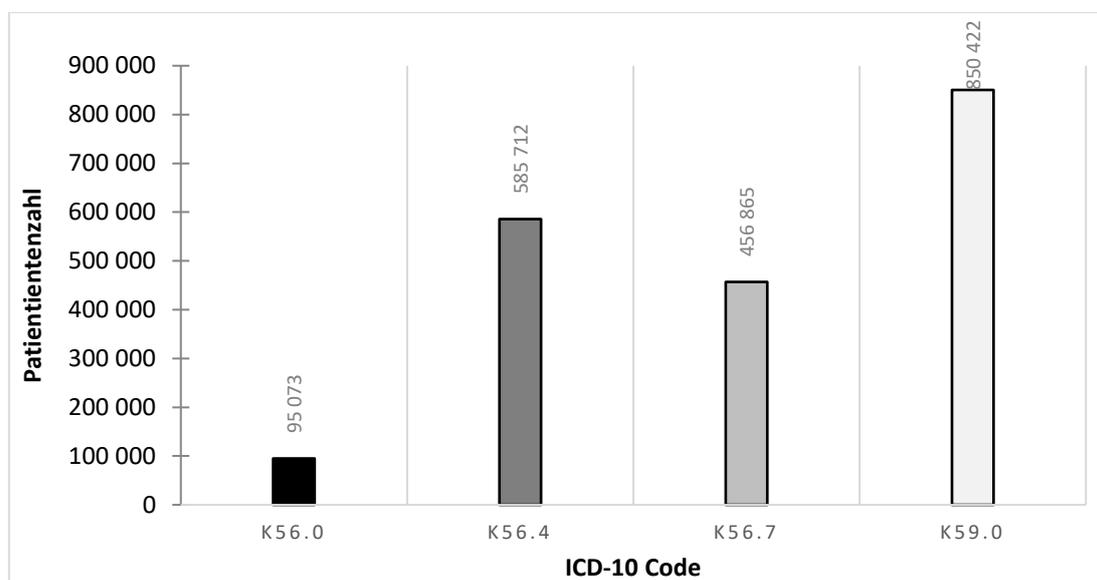


Abbildung 9: Darstellung der Patientenverteilung nach Hauptdiagnose; K56.0: Paralytischer Ileus (5 %); K56.4: Sonstige Obturation des Darms (29 %); K56.7: Ileus nicht näher bezeichnet (23 %); K59.0: Obstipation (43 %)

Es zeigt sich ein deutlicher Unterschied der Zunahme der Häufigkeit in Abhängigkeit von den ICD-10-Gruppen. Während in der ICD-10-Gruppe „Sonstige Obturation des Darms“ K56.4 im Untersuchungszeitraum die größte Steigerung auf 271 % auftrat, trat im Falle von ICD-10-Code „Ileus nicht näher bezeichnet“ K56.7 ein Abfall um 31 % ein (Abbildung 10). Im Folgenden werden die ICD-Codes einzeln ausgewertet.

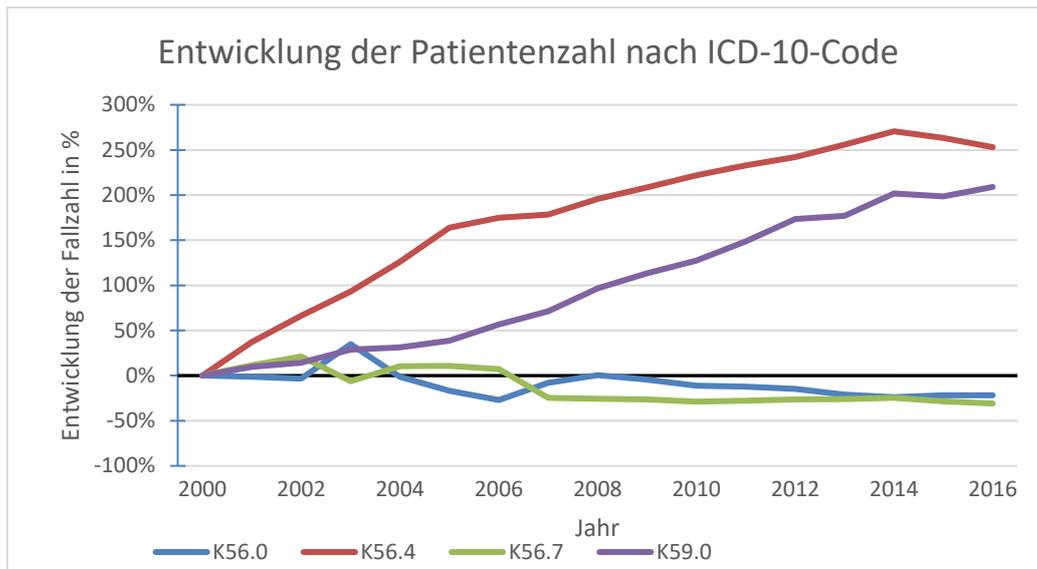


Abbildung 10: Diagnoseabhängige Darstellung der Häufigkeitsentwicklung bis 2016 in Bezug auf die Häufigkeitsverteilung im Jahr 2000; K56.0: Paralytischer Ileus; K56.4: Sonstige Obturation des Darms; K56.7: Ileus nicht näher bezeichnet; K59.0: Obstipation

3.3.1 Paralytischer Ileus (K56.0)

Hinsichtlich des Geschlechtes ergab sich kein relevanter Verteilungsunterschied in Bezug auf die Grundpopulation bei ähnlicher Verteilung von 53 % weiblichen und 47 % männlichen Patienten. So wurden in den Jahren 2000 bis 2016 über 95 000 Patienten aufgrund eines paralytischen Ileus behandelt, darunter waren ca. 51.000 (53 %) Frauen. Abbildung 11 zeigt eine Aufstellung der Patientenverteilung in Abhängigkeit von dem Geschlecht im Zeitraum 2000 bis 2016.



Abbildung 11: Verteilung nach Geschlecht für stationär behandelte Patienten mit der Diagnose paralytischer Ileus (K56.0)

Wird die Verteilung nach Altersgruppen betrachtet, so lässt sich feststellen, dass knapp zwei Drittel, ca. 70 % der Patienten, welche aufgrund von „paralytischem Ileus“ K56.0 stationär behandelt wurden, älter als 65 Jahre sind (Abbildung 12).

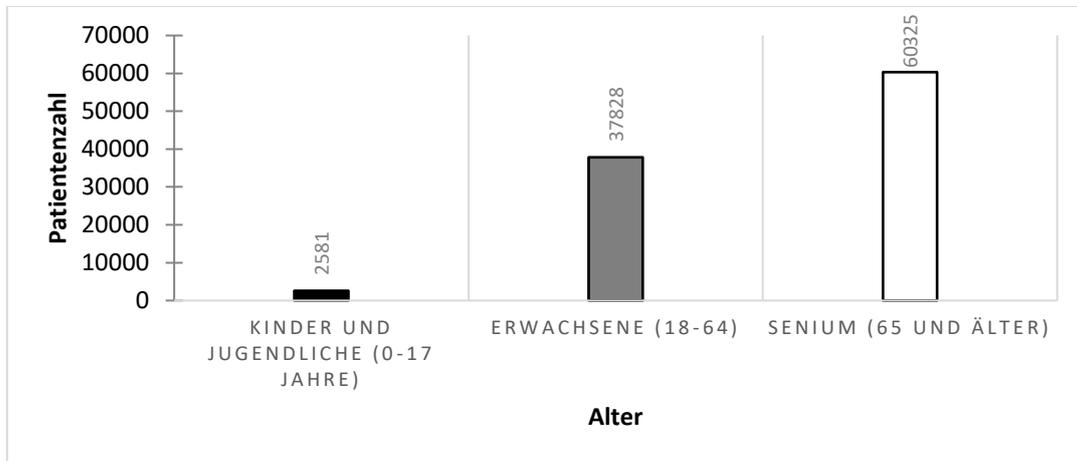


Abbildung 12: Verteilung nach Alter für stationär behandelte Patienten mit der Diagnose „paralytischer Ileus“ (K56.0)

3.3.2 Sonstige Obturation des Darms (K56.4)

Während im Jahr 2000 mehr als 10.000 Patienten stationär behandelt wurden, stieg diese Zahl im Jahr 2016 auf > 44.000 Patienten. Die Anzahl der zwischen 2000 und 2016 stationär behandelten Patienten ist in Abbildung 13 dargestellt.

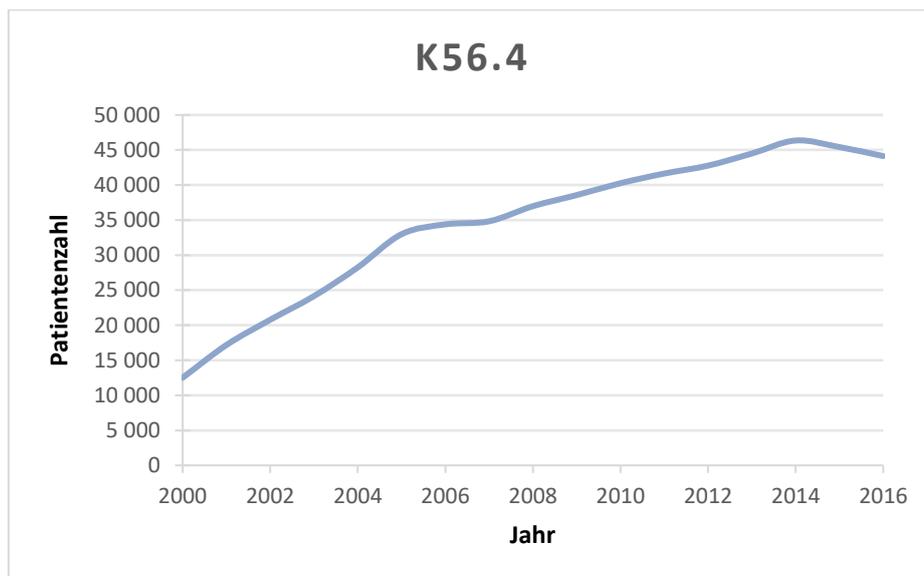


Abbildung 13: Entwicklung der Anzahl der zwischen 2000 und 2016 stationär behandelten Patienten

Eine Differenz von >15 % bezogen auf das Geschlecht konnte hier dargestellt werden. Es wurden zwischen 2000 und 2016 über 34.000 (58 %) weibliche Patienten aufgrund von „sonstige Obturation des Darms“ (K56.4) stationär aufgenommen, bei einer gesamten Patientenzahl von 58.712. Die geschlechtsbezogene Verteilung zeigt die Abbildung 14.

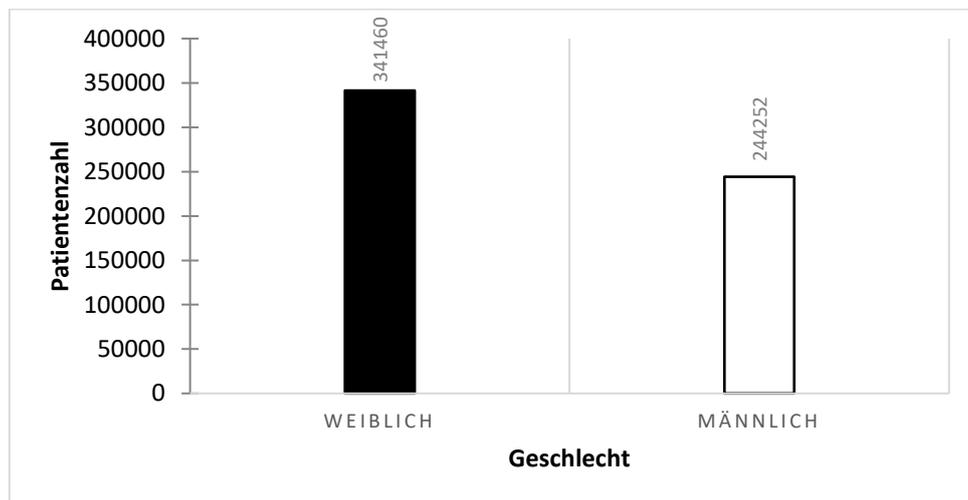


Abbildung 14: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „sonstige Obturation des Darms“ nach Geschlecht (K56.4)

Vergleicht man die Häufigkeit der Behandlungsdiagnose (K56.4) aus den Jahren 2000 und 2016 bezugnehmend auf das Patientenalter, so ist festzustellen, dass die größte Zunahme der Patientenzahl, die über 65-Jährigen betrifft (Abbildung 15).

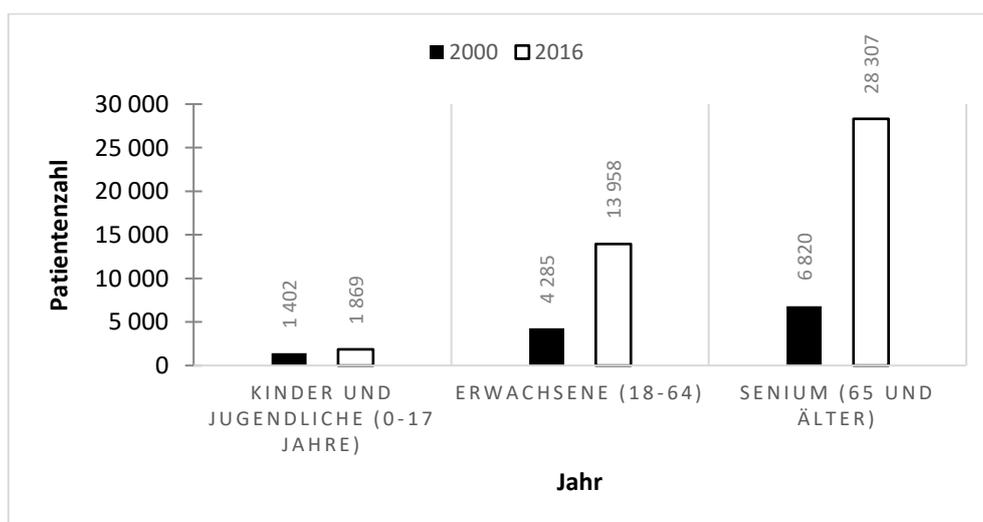


Abbildung 15: Entwicklung der Patientenzahl mit der Diagnose (K56.4) zwischen 2000 und 2016

3.3.3 Ileus nicht näher bezeichnet (K56.7)

Die Zahl der Patienten, welche zwischen den Jahren 2000 und 2016 eine konservativ stationäre Behandlung bei „Ileus nicht näher bezeichnet“ (K56.7) erfuhren, enthielt einen weiblichen Anteil von über 60 %. Zudem wurden mehr als 60 % der stationären konservativen Behandlungsfälle in der Gruppe der älteren Patienten (Senium 65 Jahre und älter) durchgeführt (Abbildungen 16, 17).

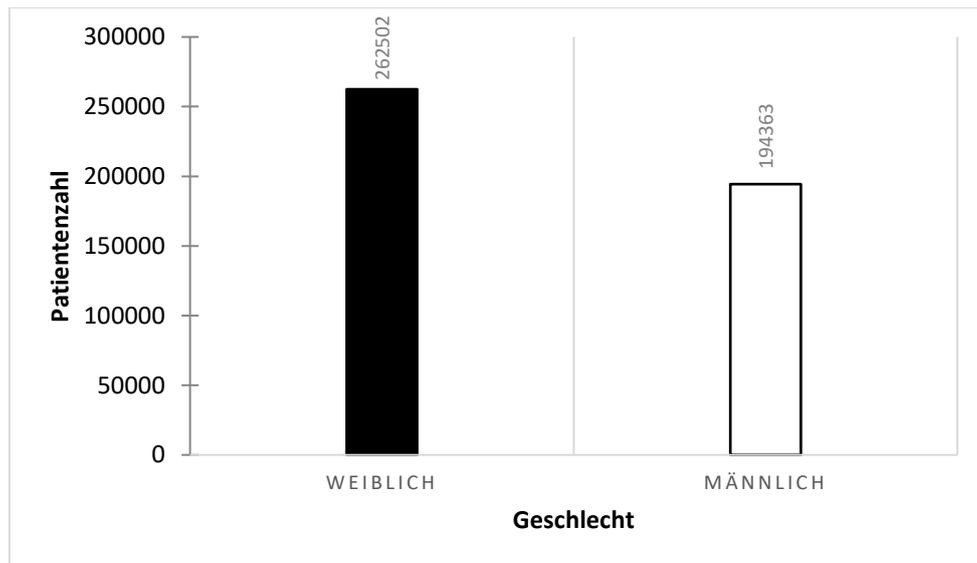


Abbildung 16: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „Ileus nicht näher bezeichnet“ nach Geschlecht (K56.7)

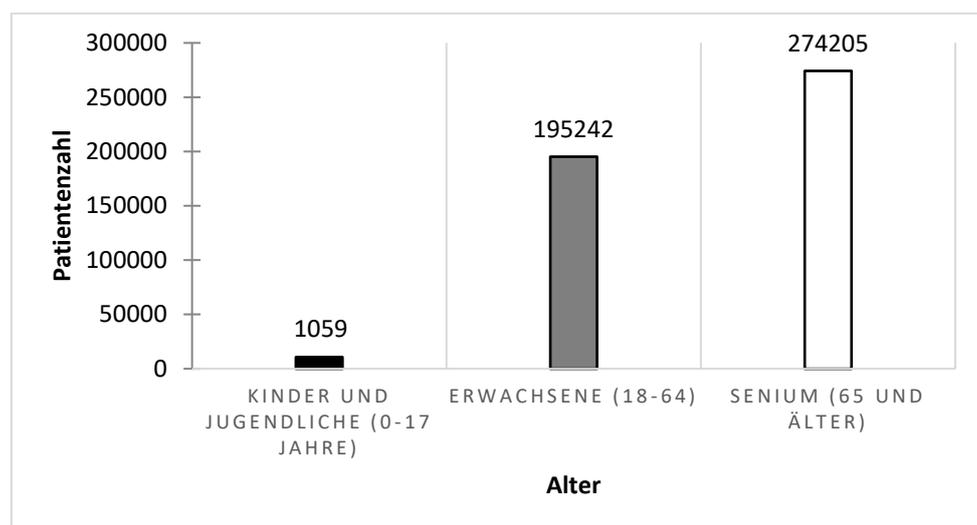


Abbildung 17: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „Ileus nicht näher bezeichnet“ nach Alter (K56.7)

Es zeigte sich insgesamt bei der Diagnose „Ileus nicht näher bezeichnet“ (K56.7) zwischen den Jahren 2000 und 2007 ein Rückgang der Anzahl stationär behandelter Patienten um bis zu 30 %. Hingegen ist 2007 bis 2016 kein relevanter Abfall der Patientenzahl zu verzeichnen (Abbildung 18).

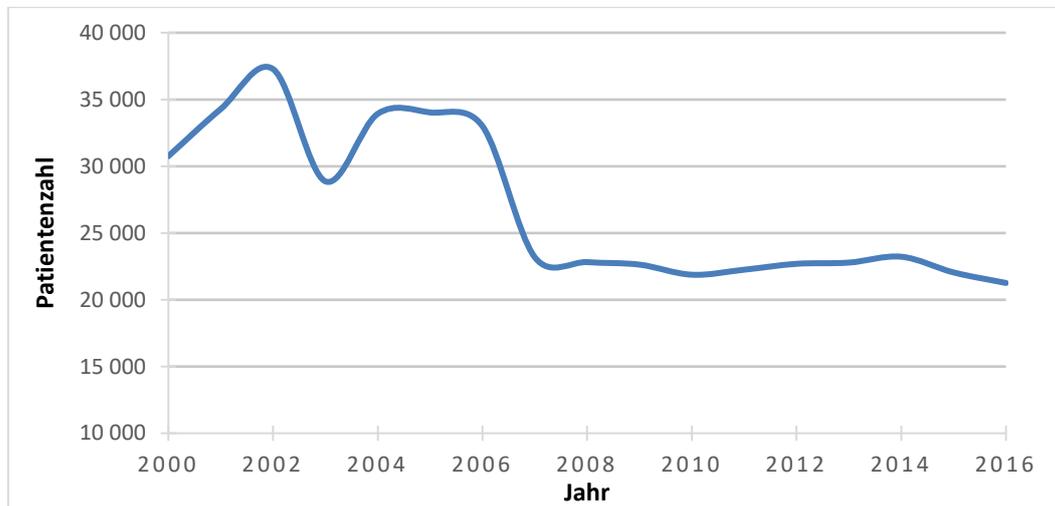


Abbildung 18: Entwicklung der Zahl der Patienten (2000 bis 2016), welche aufgrund der Diagnose „Ileus nicht näher bezeichnet“ (K56.7) stationär behandelt wurden

3.3.4 Obstipation (K59.0)

In dieser Gruppe war der weibliche Anteil am höchsten (58 %). Außerdem wurden vornehmlich ältere Patienten (Senium 65 und älter) mit der Diagnose stationär behandelt. Erstaunlicherweise zeigte sich hier im Vergleich zu den übrigen untersuchten Diagnosen ein deutlich erhöhter Anteil an jungen Patienten (Kinder und Jugendliche 0 bis 17 Jahre). In Abbildung 19 und Abbildung 20 erfolgt eine Darstellung der Verteilung nach Patientengeschlecht und Patientenalter.

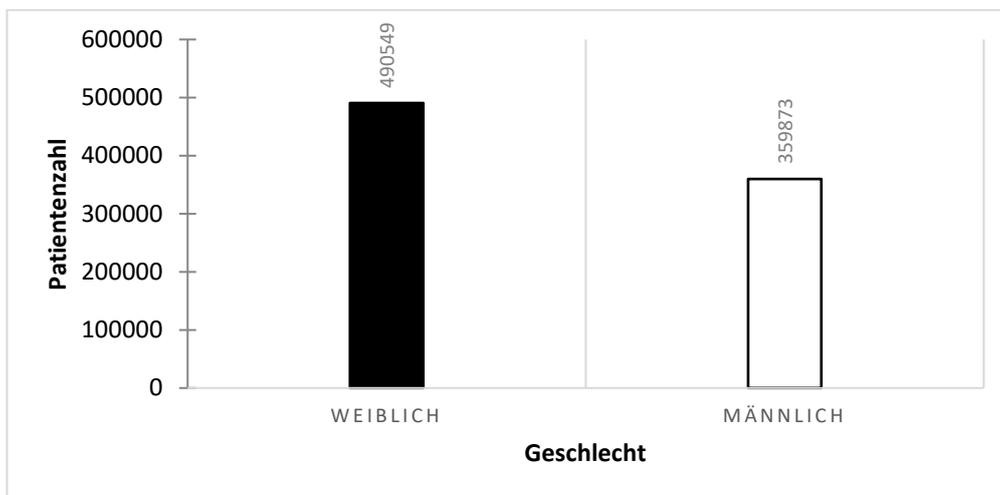


Abbildung 19: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „Obstipation“ nach Geschlecht (K59.0)

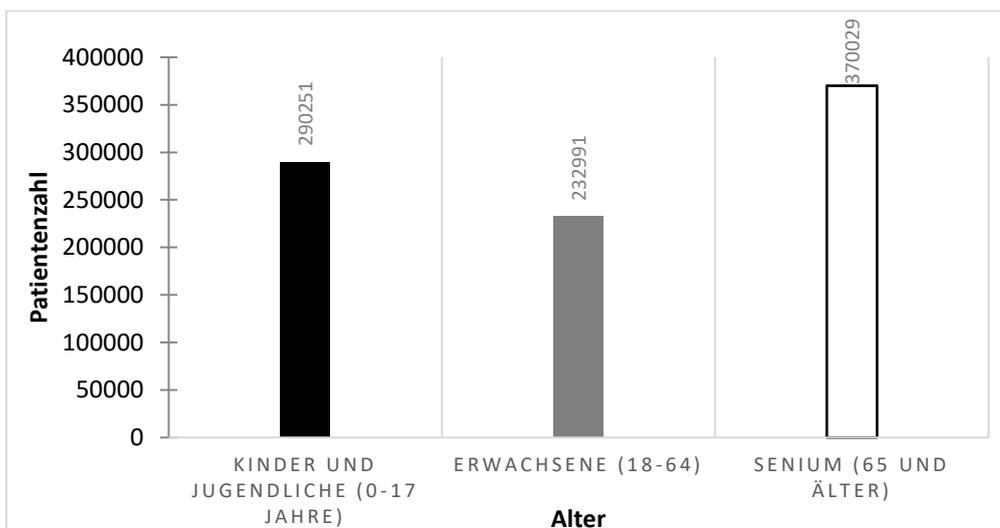


Abbildung 20: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „Obstipation“ nach Alter (K59.0)

Es zeigt sich ein deutlicher Anstieg der Häufigkeit über den Untersuchungszeitraum. Während im Jahr 2000 ca. 25.000 Patienten mit Obstipation behandelt wurden, stieg die Zahl 2016 auf über 77.000 Patienten (Abbildung 21).

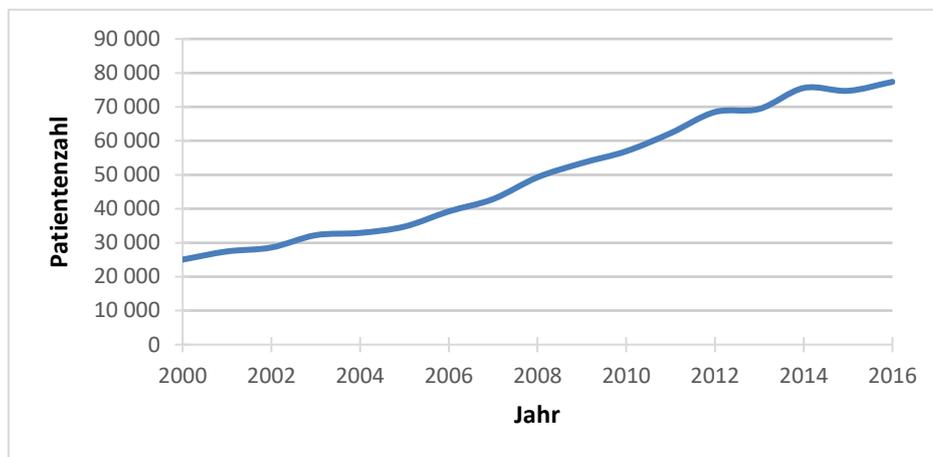


Abbildung 21: Entwicklung der Zahl der Patienten, welche zwischen 2000 und 2016 mit der Diagnose „Obstipation“ (K59.0) stationär behandelt wurden.

Vergleicht man die Altersverteilung 2000 und 2016 für die untersuchte Diagnose (K59.0), so stellt sich heraus, dass im Jahr 2016 deutlich mehr ältere Patienten dieser Altersgruppe eine stationäre Behandlung benötigten. Die demographischen Unterschiede sind in Abbildung 22 dargestellt.

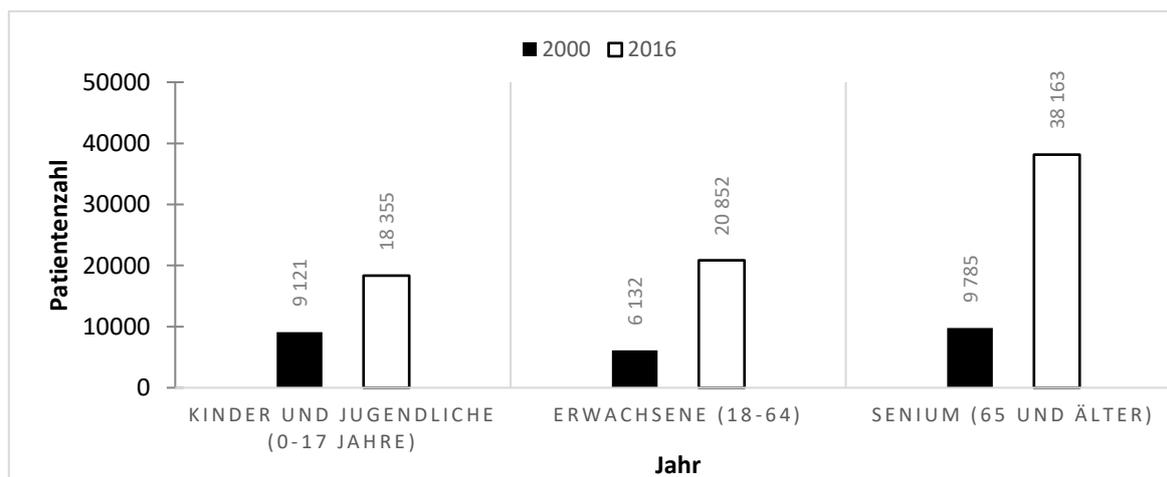


Abbildung 22: Entwicklung der Patientenzahlen in den einzelnen Altersgruppen zwischen 2000 und 2016

3.4 Dauer des stationären Aufenthalts

Es zeigte sich über den Untersuchungszeitraum eine deutliche Verkürzung der Dauer des stationären Aufenthalts aller untersuchten Diagnosen. So wurden die Patienten im Jahr 2000 im Durchschnitt 7,4 Tage aufgrund o. g. Erkrankungen stationär behandelt. Im Jahr 2016 sank die durchschnittliche Aufenthaltsdauer auf 4,2 Tage pro Behandlungsfall (Abbildung 23).

Die Tendenzänderung der Liegedauer wurde mit Hilfe des Mann-Kendall-Tests untersucht.

Nullhypothese: Behandlungstage über die Untersuchungszeit unverändert

Alternativhypothese: Eine Verkürzung der diagnosespezifischen Behandlungstage über die Untersuchungszeit

Der hiermit resultierende Kendall-Tau = -0,993 ist nicht gleich null, damit wird die Nullhypothese abgelehnt und die alternative Hypothese akzeptiert. Der Kendall-Tau ist sehr nahe an -1, was eine abnehmende Tendenz ausdrückt. Der berechnete p-Wert < 0,0001 ist kleiner als das Signifikanz-Niveau $P = 0,05$, somit ist eine signifikante Abnahme der Liegedauer der untersuchten Diagnosen über die Zeit vorhanden. Eine deskriptive Darstellung der Liegedauerveränderung ist Abbildung 23 zu entnehmen.

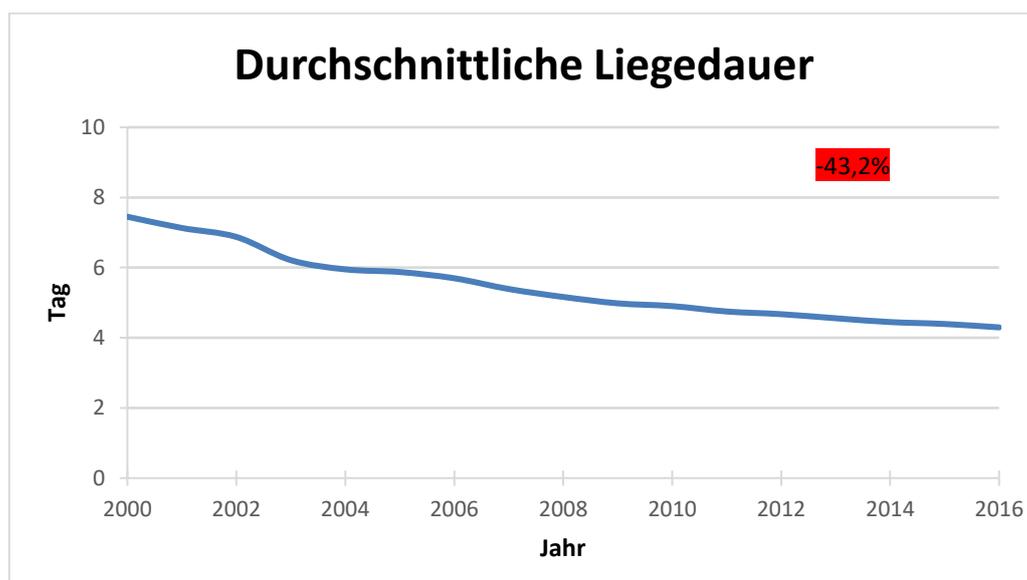


Abbildung 23: Veränderung der Verweildauer über den Untersuchungszeitraum (2000 bis 2016). Die Abbildung zeigt, dass im Laufe der letzten 17 Jahre im Schnitt eine Verkürzung der benötigten Behandlungstage der untersuchten Diagnosen um 43,2% zu beobachten ist.

Ebenfalls wurde untersucht, ob Geschlecht, Alter oder Diagnose einen Einfluss auf die Dauer der stationären Behandlung haben.

3.4.1 Dauer der stationären Behandlung nach Geschlecht

Ein geschlechtsspezifischer Unterschied konnte nicht festgestellt werden. Es offenbarte sich lediglich eine tendenziell leicht verlängerte stationäre Behandlung der weiblichen Patienten (Abbildung 24).

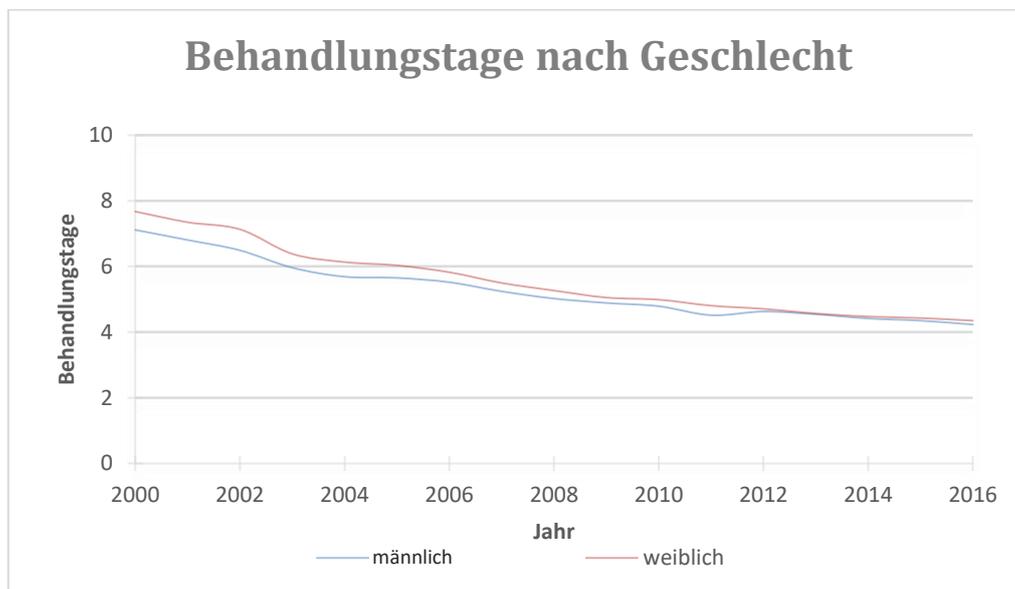


Abbildung 24 Veränderung der Zahl der Behandlungstage zwischen 2000 und 2016 nach Geschlecht

3.4.2 Dauer der stationären Behandlung nach Alter

Hinsichtlich der Dauer der stationären Behandlung offenbarte sich eine verlängerte stationäre Behandlung bei älteren Patienten. So haben Patienten im Jahre 2000 in der Altersgruppe Senium 65 und älter doppelt so viele stationäre Behandlungstage benötigt im Vergleich zu der Altersgruppe der < 17-jährigen. Auch, wenn sich die Anzahl der Behandlungstage zwischen den Jahren 2000 bis 2016 kontinuierlich fast halbierte (Abbildung 25), persistierte der Unterschied der Behandlungsdauer bezogen auf das Alter der untersuchten Patienten. Die durchschnittliche Länge der stationären Behandlungsdauer in Tagen ist in Tabelle 5 nach Alter und Behandlungsjahr dargestellt.

Tabelle 5: Behandlungsdauer in Tagen, sortiert nach Jahr und Altersgruppe 2000 bis 2016

Jahr	Behandlungstage der einzelnen Altersgruppen		
	Kinder und Jugendliche (0 bis 17 Jahre)	Erwachsene (18 bis 64 Jahre)	Senium (65 Jahre und äl- ter)
2000	3,8	7,1	8,9
2001	3,5	6,9	8,5
2002	3,3	6,6	8,3
2003	3,2	5,9	7,6
2004	2,9	5,7	7,3
2005	2,9	5,7	7,1
2006	2,9	5,4	6,9
2007	2,7	5,1	6,5
2008	2,6	4,9	6,3
2009	2,6	4,7	6,0
2010	2,6	4,5	6,0
2011	2,6	4,3	5,7
2012	2,6	4,3	5,6
2013	2,5	4,2	5,5
2014	2,5	4,0	5,3
2015	2,5	3,8	5,2
2016	2,4	3,7	5,1

Hier zeigt sich über die Jahre eine kontinuierliche Abnahme der Behandlungstage. Die Verweildauer der untersuchten Diagnosen korreliert mit dem Alter der Patienten (Abbildung 25), so war die stärkste Verkürzung der Behandlungsdauer in der Altersgruppe 18 bis 64 Jahre zu beobachten.

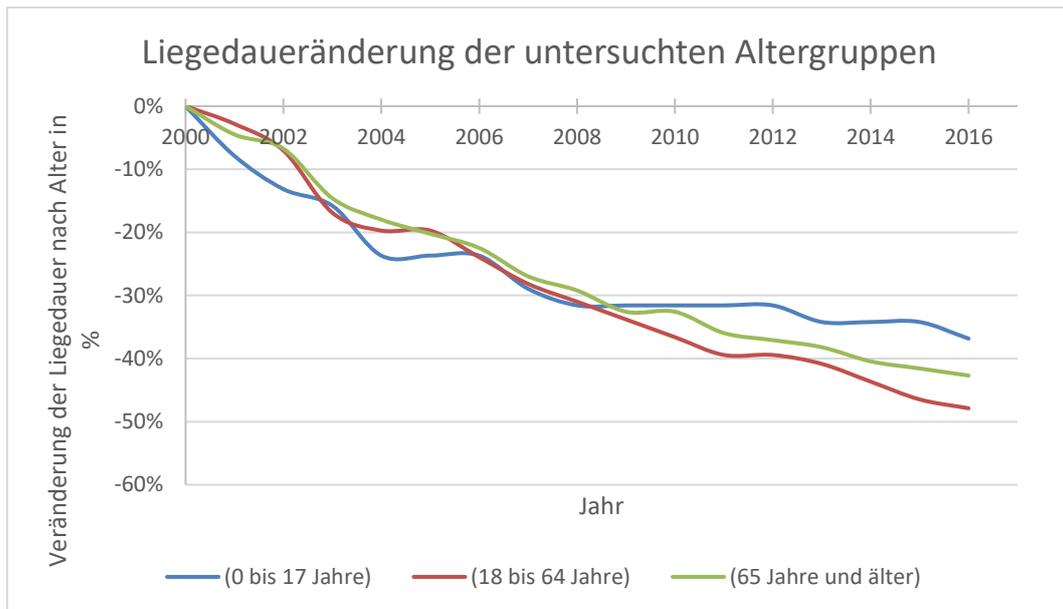


Abbildung 25: Altersbezogener Liegedaueränderung zwischen 2000 und 2016 in Bezug auf die Liegedauer 2000.

Über das gesamte Patientenkollektiv zeigte sich, dass Patienten aus der Gruppe der Kinder und Jugendlichen (0 bis 17 Jahre) im Schnitt eine stationäre Behandlung von 2,8 Tag/Fall benötigten, während die Verweildauer in der Gruppe der 65-Jährigen und Älteren mit 6,3 Tag/Fall mehr als doppelt so hoch ist (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Mittlere Verweildauer in Tagen nach Alter und Geschlecht bezogen auf den gesamten Datensatz 2000 bis 2016

	Kinder und Jugendliche (0 bis 17 Jahre)	Erwachsene (18 bis 64 Jahre)	Senioren (65 und älter)
Behandlungstage/Fall	2,76	4,94	6,31
<i>männlich</i>	2,74	5,03	6,12
<i>weiblich</i>	2,78	6,86	6,43

3.4.3 Länge der stationären Behandlung nach Diagnose

Die stationäre Behandlungsdauer variierte in Abhängigkeit von der Behandlungsdiagnose sehr stark. So wurden Patienten mit „paralytischem Ileus“ (K56.0) oder „Ileus, nicht näher bezeichnet“ (K56.7) etwa doppelt so lange stationär behandelt wie Patienten, welche eine stationäre Behandlung aufgrund der Diagnose „Sonstige Obturation des Darms“ (K56.4) oder „Obstipation“ (K59.0) erhielten. Diese merkliche Differenz in der Länge der stationären Behandlung setzte sich über die Jahre fort, trotz einer allgemeinen Verkürzung der Liegedauer aller in dieser Arbeit untersuchten Fälle (Tabelle 7).

Tabelle 7: Behandlungsdauer in Tagen, sortiert nach Jahr und Diagnose gemäß ICD-10-Code 2000 bis 2016.

Jahr	Behandlungstage in Korrelation mit Diagnose nach ICD-10-Code			
	K56.0	K56.4	K56.7	K59.0
2000	10,2	5,5	9,6	5,1
2001	10,3	5,4	9,4	4,7
2002	10,2	5,2	9,1	4,5
2003	9,2	5,1	8,5	4,2
2004	9,5	4,9	8,1	4,0
2005	10,0	5,1	7,9	4,1
2006	9,9	5,1	7,7	4,1
2007	9,5	5,1	7,6	3,9
2008	8,9	4,9	7,4	3,8
2009	9,1	4,9	7,1	3,7
2010	9,2	4,9	6,9	3,7
2011	9,3	4,8	6,8	3,6
2012	9,1	4,7	6,9	3,6
2013	9,2	4,7	6,7	3,5
2014	9,0	4,5	6,7	3,4
2015	9,0	4,6	6,6	3,3
2016	8,7	4,4	6,5	3,3

Es zeigte sich über die Zeit eine kontinuierliche Abnahme der diagnosespezifischen Behandlungstage. Die Verweildauer der untersuchten Diagnosen korreliert mit der Krankheit (Tabelle 7 und Abbildung 26), so zeigen die Patienten mit der Behandlungsdiagnose (K56.7 und K56.9) die stärkste Verkürzung von > 30 % der Behandlungsdauer.

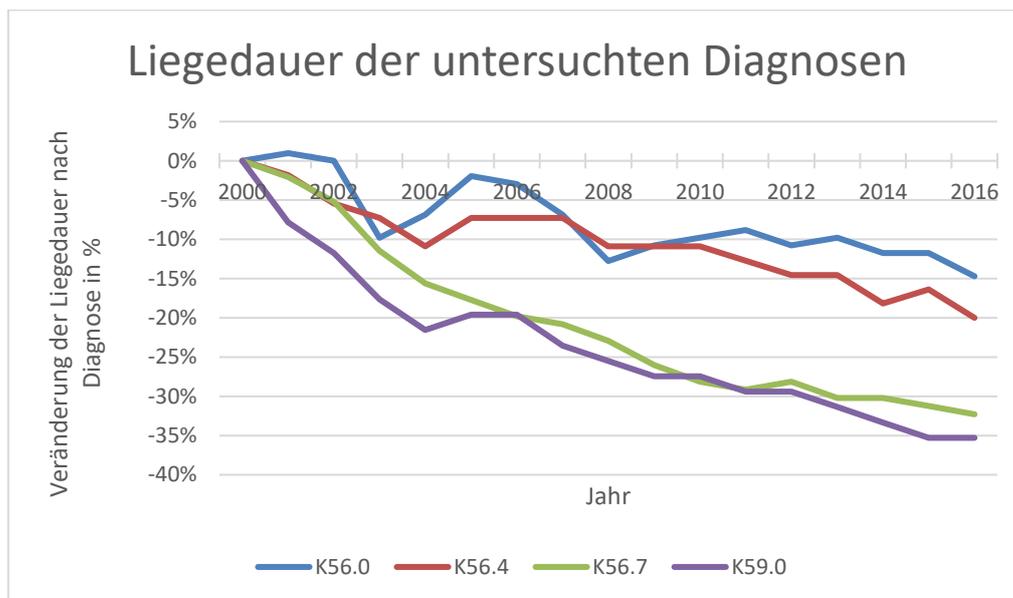


Abbildung 26: Darstellung der Liegedaueränderung in Abhängigkeit von der Diagnose bezogen auf der Liegedauer von 2000.

In der Summe aller benötigten Behandlungstage der einzeln untersuchten Diagnosen zwischen 2000 und 2016 zeigt sich eine verlängerte Behandlungsdauer bei Patienten mit den Diagnosen K56.0 und K56.7 im Vergleich zu den beiden anderen in dieser Arbeit inkludierten Diagnosen (Tabelle 8).

Tabelle 8: Mittlere Verweildauer in Tagen nach Diagnose den gesamten Datensatz 2000 bis 2016 betreffend

Diagnose	K56.0	K56.4	K56.7	K59.0
Behandlungstage/Fall	9,4	4,9	7,8	3,8

3.5 Diagnosespezifische Bettenauslastung

Zur Berechnung der Bettenauslastung wurde eine Summierung aller für die untersuchten Diagnosen benötigten Behandlungstage durchgeführt, anschließend erfolgt die Verhältnisberechnung aller zur Verfügung stehenden Betten bundesweit. So offenbarte sich über die Jahre trotz deutlichem Anstieg der Behandlungsfälle nur eine leichte Steigerung der Behandlungstage. Während die Behandlungsfälle um > 100% gestiegen sind und die Behandlungsdauer um > 40% zurückgegangen ist, schwankten die hierfür benötigten Behandlungstage im Laufe der Jahre nur um ca. 10% (Abbildung 27). Der starke Rückgang der Verweildauer führte zwischen 2000 und 2016 trotz steigender Zahl der Behandlungsfälle zu einer stabilen Zahl der Belegungstage, was im Endeffekt eine relativ stabile Bettenauslastung, durch die untersuchten Diagnosen, im Vergleich zu der gesamten Bettenauslastung bedingte.

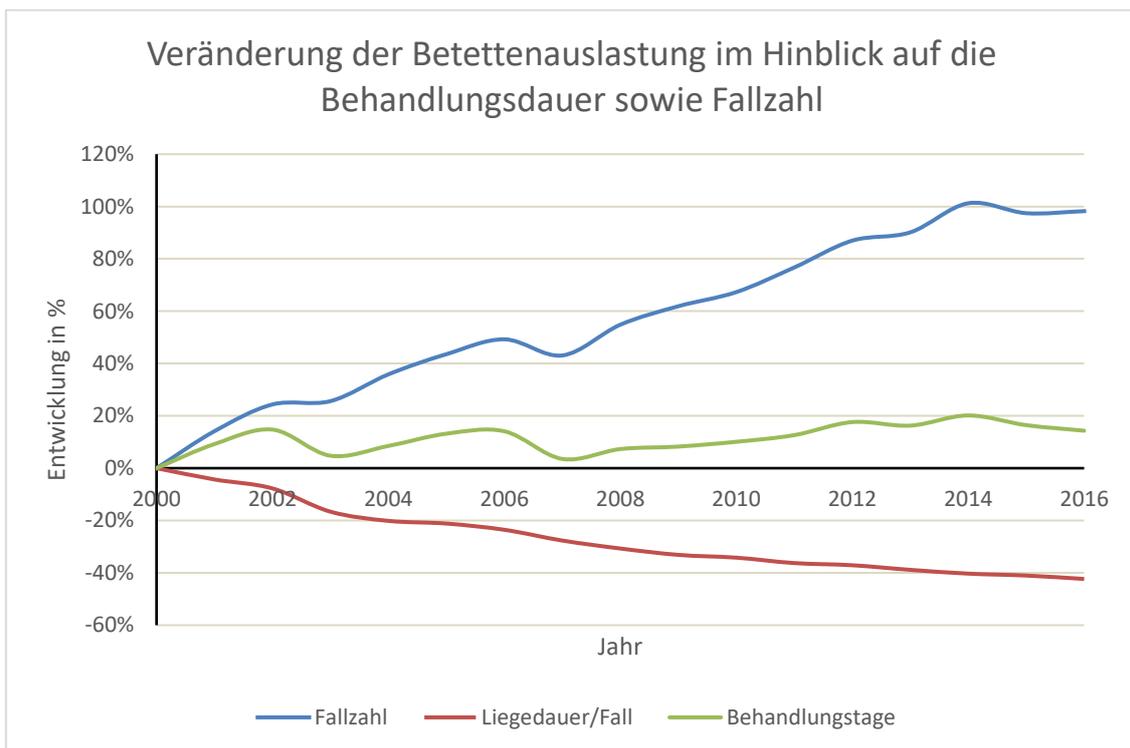


Abbildung 27: Entwicklung der krankheitsspezifischen Bettenauslastung abhängig von der Fallzahl und der Liegedauer zwischen 2000 und 2016. Hier ist klar zu erkennen, obwohl die Fallzahl der hier untersuchten Diagnosen über die Jahre kontinuierlich zunahm >100%, blieb die Anzahl der benötigten Behandlungstage der hier untersuchten Krankheiten über die Jahre stabil (Schwankung um +10%). Die Behandlungsdauer verkürzte sich um >40%.

3.6 Prognosemodell

Die Korrelation der Merkmale *Jahr* und *Patientenzahl* wurde mit dem Spearman-Test untersucht. Das Bestimmtheitsmaß wurde anhand der im Methodikabschnitt aufgeführten Formeln berechnet, wobei x jeweils für die *Jahre*, y für die *Patientenzahl* steht. Zur Verdeutlichung der Darstellung wurden die untersuchten Jahre als X und die Patientenzahlen pro Jahr als Y bezeichnet.

X wurde als unabhängige Variable, Y hingegen als Zielvariable bezeichnet.

Die Messwerte (X; Y) wurden in ein Streudiagramm übertragen. Auf der x-Achse wird dabei die Einflussvariable abgetragen, die Zielvariable auf der y-Achse (Abbildung 28).

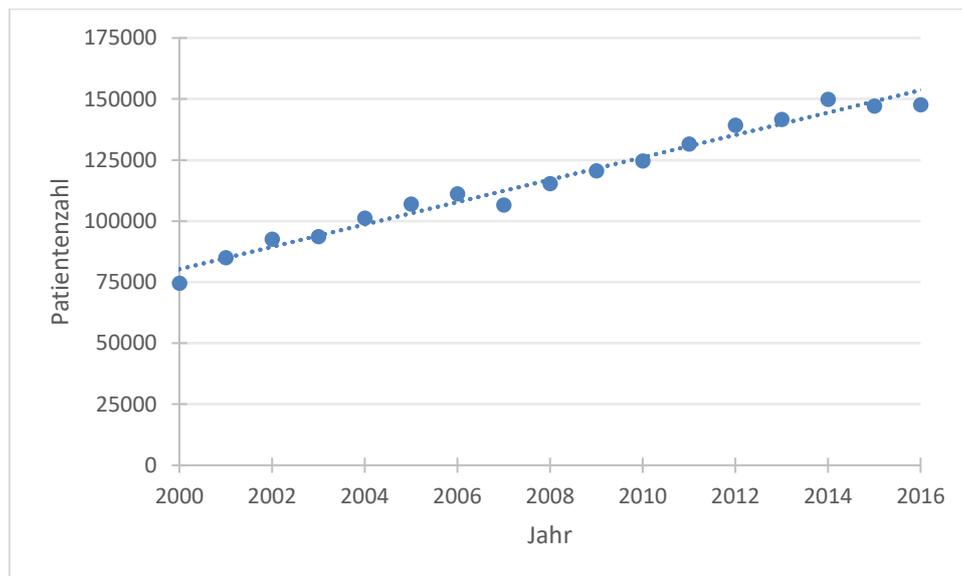


Abbildung 28: stationär konservativ behandelte Ileuspationen in der Zeit von 2000 bis 2016

Im Diagramm ist ein positiver linearer Zusammenhang erkennbar. Der Pearson-Korrelationskoeffizient ergibt sich dementsprechend als $R = 0,988$

Eine lineare Regressionsanalyse wurde dann durchgeführt, um zu untersuchen, ob mit Hilfe des Jahres (unabhängige Variable) die Patientenzahl (abhängige Variable) signifikant vorherzusagen ist.

Tabelle 9: Berechnete Pearson-Korrelationskoeffizient sowie Standardschätzfehler der gesamten Patientenkollektiv zwischen 2000 und 2016

R	R²	Angepasstes R²	Standardschätzfehler
0,988	0,977	0,975	3.686,182

Die multiple Korrelation R der unabhängigen Variable (Jahr) mit der abhängigen Variable (Patientenzahl) ergibt 0,988. Das vorliegende Modell hat eine Varianzaufklärung R² von 0,977. Das bedeutet, dass 97,7 % der Streuung der Patientenzahl durch das Jahr erklärt werden können (Tabelle 9).

Tabelle 10: Koeffizientenwerte des gesamten Patientenkollektivs zwischen 2000 und 2016

Modell	Standardfehler	t	p-Wert
(Konstante)	366.447,492	-24,79	<0,01
Jahr	182,493	25,109	<0,01

Es resultiert folgendes Regressionsmodell: Patientenzahl = -9.084.252 +4.582 Jahr; 95 % Konfidenzintervall (Tabelle 10). Verändert sich das Jahr um eine Einheit, verändert sich die Patientenzahl um 4.582. In dieser Regressionsanalyse hat das Jahr den größten Einfluss auf die Patientenzahl.

Die berechneten Koeffizienten beziehen sich auf die Stichprobe, die für die Berechnung von der Regressionsanalyse verwendet wurde. Daher ist es von Interesse, ob die B-Werte nur zufällig von Null abweichen oder auch in der Grundgesamtheit von Null verschieden sind. Dafür wird die Nullhypothese aufgestellt, dass der jeweilige berechnete B Wert in der Grundgesamtheit gleich Null ist.

Der Standardfehler gibt nun an, um wie viel der B-Wert im Mittel streuen wird, wenn die Regressionsanalyse für eine weitere Stichprobe berechnet wird. Die Test-Statistik t ergibt sich dann aus dem Standardfehler und dem B-Koeffizienten.

Die Signifikanz von <0,01 liegt unter der Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05. Daher wird die Nullhypothese abgelehnt. Das Regressionsmodell zeigte, dass die Prädiktoren mit R² = 0,977 der Varianz erklärt und ein hoher signifikanter Zusammenhang gefunden wurde.

Mit Hilfe der linearen Regressionsanalyse konnte eine Prognose für die Jahre 2017 bis 2020 erstellt werden. Tabelle 11 zeigt die Vorhersage für die Jahre 2017 bis 2020 mit einem Konfidenzintervall von 95 %. Hier ergab sich eine stabile Prognose für das Patientenaufkommen über die Jahre. So wurde für das Jahr 2017 eine Zahl von 157.888 Patienten vorhergesagt, welche aufgrund oben genannter Diagnose stationär behandelt werden. Auch für das Jahr 2018 war eine leichte Steigerung der Patientenzahl auf 162470 prognostiziert. Dieser Trend setzt sich in den Jahren 2019 und 2020 fort. Eine Darstellung der Prognose sowie der prognostizierten Werte erfolgte in Abbildung 29 und Tabelle 11.

Prognose

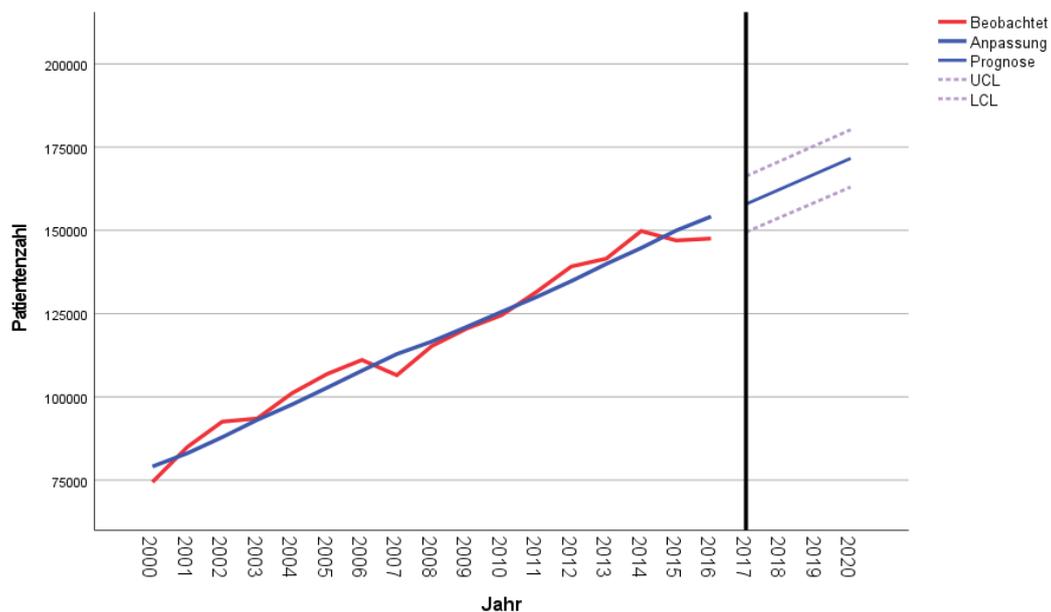


Abbildung 29: Geschätzte stationäre Behandlungsfälle pro Jahr in Abhängigkeit von der Diagnose nach ICD-10-Code inklusive 95 %-Konfidenzintervall (durchgezogene Linien) und 95 %-Prognoseintervall (gestrichelte Linien)

Tabelle 11: Prognose für die gesamte Zahl an Patienten, welche voraussichtlich zwischen 2017 und 2020 aufgrund eines Ileus konservativ stationär behandelt werden.

Modell		2017	2018	2019	2020
Patientenzahl	Prognose	157888	162470	167052	171634
	UCL	166276	170928	175580	180231
	LCL	149500	154012	158525	163038

UCL: Upper control Limit, LCL: Lower Control Liit, 95 % Konfidenzintervall

Die hier verwendeten Daten weisen zu Ende des Beobachtungszeitraums einen abflachenden Trend auf, welcher sogar fallend ist. Es erfolgt zusätzlich eine exponentielle Glättung mit Trendkorrektur nach Brown. So konnte eine korrigierte Prognose für die Jahre 2017 bis 2020 erstellt werden. Hiernach flachte die Prognose deutlich ab. Obwohl in der Vergangenheit (2000 bis 2016) ein nahezu linearer Anstieg der Behandlungsfälle (Steigerungsmittelwert 4300 Behandlungsfälle/Jahr) zu beobachten war, wird hier nur ein leichter Anstieg der Behandlungsfälle von 500 Behandlungsfälle/Jahr prognostiziert. Es lässt sich nach diesem Modell erkennen, dass hier die ersten Anzeichen eines Trendwechsels zu vermuten sind. Demnach werden für die nächsten Jahre (2017-2020) nahezu ähnliche Behandlungsfälle erwartet.

Eine Darstellung der Prognose sowie der prognostizierten Werte erfolgte in Abbildung 30 und Tabelle 12.

Tabelle 12: Korrigierte Prognose für die gesamte Zahl an Patienten, welche voraussichtlich zwischen 2017 und 2020 aufgrund eines Ileus konservativ stationär behandelt werden.

Jahr		2017	2018	2019	2020
Patientenzahl	Prognose	147652	147742	147832	147922
	UCL	163416	170220	175535	180079
	LCL	132516	126521	122015	118280

UCL: Upper control Limit, LCL: Lower Control Limit, 95 % Konfidenzintervall

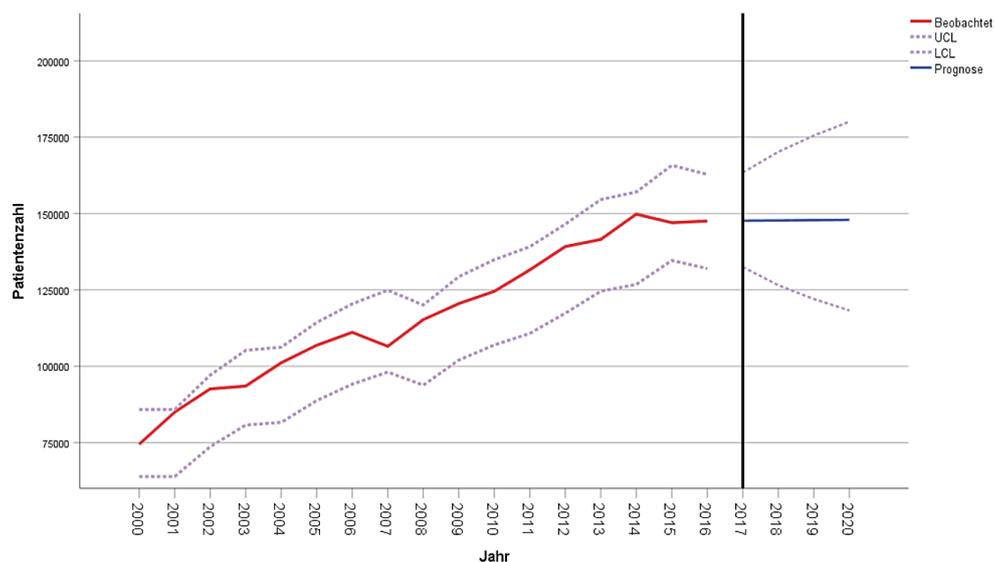


Abbildung 30: Geschätzte stationäre Behandlungsfälle pro Jahr (nach Brown) in Abhängigkeit von der Diagnose nach ICD-10-Code inklusive 95 %-Konfidenzintervall (durchgezogene Linien) und 95 %-Prognoseintervall (gestrichelte Linien)

4. Diskussion

Ziel der hier beschriebenen retrospektiven Studie war die Entwicklung eines Prognosemodells mit dem Ziel der Vorhersage der Häufigkeit des Auftretens stationär konservativ behandelter Ileuserkrankungen. Die über PubMed®/MEDLINE zu den Stichworten *Dünndarmileus (small bowel obstruction)*, *Ileus*, *Subileus*, *Koprostase (Opstipation, Consipation)*, *postoperative Ileus* sowie zu den einzelnen Erkrankungen, die einen Ileus verursachen können, vorgenommene Suche ergab keine vergleichbare Studie mit der hier vorliegenden Arbeit, die ausschließlich stationär konservativ behandelte und nicht operierte Patienten mit einem Darmileus, einem Subileus oder einer Koprostase in den Fokus nimmt.

4.1 Veränderung im stationären Kontext behandelter Ileuserkrankungen

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass der Anteil der stationär konservativ behandelten Patienten mit Ileus im Vergleich zur gesamten stationär behandelten Patienten Deutschland weit zwischen 2000 und 2016 von 0,43 % auf 0,76 % gestiegen ist. Somit hat sich die konservativ stationär behandelte Patientenzahl im Untersuchungszeitraum nahezu verdoppelt. Diese Tendenz haben Sethi et al. ebenfalls beobachtet. Hier wurden die Daten der *National Inpatient Sample (NIS)* analysiert. Zutage trat ein Anstieg der Zahlen von behandelten Passagestörungen um > 128 % in der Zeit zwischen 1997 und 2010 [67].

Die Zunahme der Fallzahl der untersuchten Diagnosen liegt vermutlich dem demographischen Alterswandel zugrunde. Zudem hatte sicherlich die Einführung der Fallpauschalen und später des DRG-Systems einen großen Anreiz zufolge [68, 69], Patienten schneller und kostensparender zu behandeln [68], da die Vergütung nicht mehr pro Tag, sondern pro Fall erfolgt. Demzufolge werden medizinische und pflegerische Entscheidungen auch in einem betriebswirtschaftlichen Kontext getroffen, sodass mehrere erforderliche Eingriffe nicht im Zuge nur eines Krankenhausaufenthalts stattfinden, sondern nach medizinischer Möglichkeit auf verschiedene Aufenthalte verteilt werden [70, 71].

So war der Anreiz zur Mengenausweitung in den deutschen Krankenhäusern Gegenstand von mehreren Studien u.a. [71-75]. Nach Reifferscheid et al. (2012) spielen die monetären Anreize der DRG-Vergütungssystematik eine elementare Rolle bei den Planungen und den Beschlüssen des Krankenhausmanagements [71].

Eine ähnliche Schlussfolgerung wurde auch durch die wissenschaftliche Arbeit „Mengenentwicklung und Mengensteuerung stationärer Leistungen“ des RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung festgestellt, hier wurde auf Grundlage der Krankenhausdaten nach § 21 KHEntgG die Veränderung des Case-Mix zwischen 2006 und 2010 analysiert [72].

Hinsichtlich des Geschlechts ließ sich ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit der stationären Aufnahmen verzeichnen. Insgesamt waren 42 % der untersuchten Patienten männlich und 58 % weiblich. Somit kam es im Falle der Letzteren häufiger zu einer stationären Aufnahme. Dies konnte durch Sonnenberg et al. und Shah et al. bestätigt werden [76, 77]. Ähnliches zeigte eine Studie, welche 2012 von Drożdż und Kollegen durchgeführt wurde. Hier lag der Anteil der weiblichen Patienten bei 60 % [3, 11].

Dass die hier festgestellte Prävalenz für das weibliche Geschlecht überwiegt, stimmt mit vielen früheren Untersuchungen überein, welche sich mit dem Thema beschäftigt haben, wenngleich die Patientenpopulation von anderen Studien abweicht [78, 79]. So handelt es sich bei den vorherigen Untersuchungen um Befragungen der Allgemeinbevölkerung, während sich die hier vorliegende Arbeit mit stationären Patienten beschäftigt. Während eine höhere Prävalenz von akuter intestinaler Obstruktion bei Frauen in vielen Ländern bekannt ist, fehlt eine fundierte Erklärung für diese Geschlechterdisproportionalität. Als mögliche Ursachen werden die weiblichen Geschlechtshormone und deren Veränderung während des Menstruationszyklus [80] sowie eine insgesamt verlängerte Kolontransitzeit [81] und Unterschiede in den Ernährungsgewohnheiten sowie in der Aufnahme transitfördernder Lebensmittel diskutiert [82].

Auffällig in der vorliegenden Arbeit war der Altersgipfel beider Geschlechter zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme. Er lag über 60 Jahre. Dies bestätigt die Annahme,

dass eine stationäre Behandlung aufgrund einer intestinalen Passagestörung mit einem höheren Patientenalter zusammenhängt. Der Befund lässt sich auch in der Literatur wiederfinden. So zeigten Sonnenberg et al. eine geschlechtsneutrale altersbedingte Zunahme der Zahl von Patienten mit festgestellter Symptomatik. Der stärkste Anstieg wurde bei Patienten mit 65 Jahren oder älter beobachtet [76]. So konnten Talley et al. im Rahmen ihrer Untersuchung zeigen, dass in der Kohorte der Patienten über 60 Jahre etwa 26 % der Männer und 34 % der Frauen unter rezidivierender intestinaler Passagestörung leiden [83, 84].

Betrachtet man die einzelnen ICD10-Codes und die entsprechenden Diagnosen, offenbart sich ein deutlicher Unterschied in der Häufigkeit der stationären Behandlung.

Insgesamt stimmt die Zahl der Patienten, welche aufgrund von „Paralytischer Ileus“ K56.0 oder „Ileus, nicht näher bezeichnet“ K56.7 stationär konservativ behandelt wurden, überein, da beide Diagnosen eine fallende Tendenz zeigen. Diese Diagnosen werden hauptsächlich bei postoperativem Ileus oder Adhäsionsileus gestellt. Beide Formen sind auf eine gemeinsame Genese zurückzuführen. Sie sind Folge einer Voroperation. Hier hat womöglich die Einführung der schonenden laparoskopischen Operationen trotz der Zunahme abdomineller Eingriffe einen Teil dazu beigetragen, dass die paralytische Ileusrate auf einem niedrigen Niveau verbleibt, denn die Entstehung und das Ausmaß eines postoperativen Ileus korrelieren mit dem Operations-trauma sowie der lokalen Entzündungsreaktion [85-87]. Des Weiteren hat es sich in den letzten Jahren zunehmend etabliert, dass Patienten mit Adhäsionsileus gemäß der aktuellen Datenlage in der konservativen Behandlung eine wachsende Relevanz innehaben. So konnte eine gleichbleibende bis sinkende Rate der operativen Behandlung der Diagnosen „Paralytischer Ileus“ K56.0 und „Ileus, nicht näher bezeichnet“ K56.7 erklärt werden.

Dem gegenüber verdreifachte sich die Zahl der Patienten, welche wegen „Obstipation“ K59.0 oder „Sonstige Obturation des Darms“ K56.4 stationär behandelt wurden (Abbildungen 11 und 19). Die vorhandene Literatur bestätigt eine erhöhte Erkrankungshäufigkeit über die Zeit. So zielten mehrere Untersuchungen darauf ab, die Häufigkeit

des Auftretens von Obstipation in der Allgemeinbevölkerung zu ermitteln, was überwiegend via Telefonat oder postalisch erfolgte. Hier zeigten sich Prävalenzen von 1,9 % bis 29,5 % [88-90].

Nach Garrigues et al. leiden bis zu 29,5 % der Allgemeinbevölkerung an Obstipation [88]. Hier ist in Abhängigkeit von Definition und Studiendesign eine große Spannweite festzustellen [91]. Auch im System der professionellen Gesundheitsfürsorge taucht das Symptom oft auf. Sonnenberg et. al. beschreiben im Zuge der Auswertung von Daten des National Disease and Therapeutic Index (NDTI), welcher die Häufigkeit von Arztkonsultationen für die meisten Krankheitsbilder bezugnehmend auf die Vereinigten Staaten festhält, dass die Prävalenz für Obstipation im Zeitraum zwischen 1958 und 1989 auf 1,2 % anstieg [76]. Shah et al. untersuchten in einer ähnlichen Arbeit die Häufigkeit der ambulanten Arztkonsultation aufgrund von Obstipation in den Jahren 1993 bis 2004 und zeigten, dass sich 0,72 % der Patienten in den Vereinigten Staaten infolge von Obstipation vorstellten. Insgesamt suchten fast acht Millionen Patienten in den USA im Kontext einer Obstipation im gleichen Zeitraum einen Arzt auf und das mit zunehmender Tendenz [77]. Diese Zahlen stimmen mit den Ergebnissen unserer Arbeit überein, könne jedoch nicht ohne weiteres auf diese übertragen werden, da es sich um unterrichtliche Untersuchungspopulationen handelt.

Shah et al. analysierten in ihrer Arbeit die Patientendaten des National Ambulatory Medical Care Surveys sowie jene des National Hospital Ambulatory Medical Care Surveys. Diese beinhalten alle Behandlungsdaten der niedergelassenen Ärzte sowie Ambulanzen und Notfallaufnahmen in den USA. Die Patienten wurden bei Vorliegen eines von zwei Kriterien eingeschlossen: Entweder war die Diagnose durch den Arzt verschlüsselt, oder der Patient gab das Symptom Obstipation als Grund für die Konsultation an. Im Gegensatz zu der Untersuchung von Sonnenberg waren die Einschlusskriterien hiernach nicht nur vom Arzt, sondern auch von den individuellen Beschwerden des Patienten abhängig [77, 89].

Enck et al. [92] untersuchten die Allgemeinbevölkerung Deutschlands, um die Häufigkeit der Obstipation zu ermitteln. Sie führten computergestützte Telefoninterviews mit 15.002 Personen durch und fragten nach gesundheitlichen Problemen einschließlich einer Verstopfung. Diejenigen, die das Vorliegen von Verstopfungssymptomen in den

vorangegangenen 12 Monaten angaben, wurden zu Verstopfungsmerkmalen und soziografischen Variablen befragt. Es ergab sich eine hohe Prävalenzrate von bis zu 14,9 %. Diese unterscheidet sich stark von der im Kontext der vorliegenden Studie erfasste Häufigkeit, allerdings ist zu beachten, dass es sich um zwei unterschiedliche Untersuchungspopulationen handelt. Im Fall von Enck et al. wurden Bürger über 18 Jahre befragt. Unsere Studie begutachtet die Daten von Patienten jeglicher Altersgruppen, die aufgrund von Ileus, Subileus oder Koprostase eine stationäre konservative Behandlung im Zeitraum 2000 bis 2016 erfuhren. Zwar ist diese Arbeit, aufgrund der untersuchten Population und Bevölkerung, nicht direkt mit den oben aufgeführten Studien vergleichbar, bildet aber angesichts des Mangels an Daten zu dem Thema wichtige Referenzen.

Die in den anderen Studien beschriebene hohe Prävalenz relativiert sich in Bezug auf die in dieser Arbeit erzielten Ergebnisse, da bekannt ist, dass knapp 22 % der Patienten mit Obstipation einen Mediziner konsultieren [93] und von diesen wiederum unter 1 % ins Krankenhaus eingewiesen werden [94]. Vor diesem Hintergrund ist es von hoher Bedeutung, die Zahl der zu erwartenden stationär wegen dieser Beschwerden behandelten Patienten abzuschätzen. Insgesamt lässt sich aus den Ergebnissen dieser Untersuchung und den in der verfügbaren Literatur aufgeführten Studien erschließen, dass die Erkrankung bei älteren Patienten häufiger auftritt als bei jungen Patienten ohne relevante Vorerkrankungen. Somit könnte der Anstieg der Erkrankungsrate mit der Folge einer stationären Behandlung die physiologischen Veränderungen bei fortschreitendem Alter, zunehmender Morbidität, erhöhtem Medikamentenverbrauch, ungesunder Ernährung und verringerter körperlicher Aktivität widerspiegeln [90, 93, 95].

Die untersuchten Diagnosen korrelierten mit einem höheren Patientenalter, weil dieses die Wahrscheinlichkeit einer abdominalen Operation sowie einer Multimorbidität steigert. Renzulli et al. konnten feststellen, dass in 77 % aller Ileusfälle mindestens ein abdominaler Eingriff vorlag [27]. Nach De Dombal et al. waren sogar 80 % aller Ileuspatienten voroperiert [96]. Beide Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass eine postoperative Adhäsion mit Bridenbildung als Hauptursache für die Krankheit gegeben ist.

Der beobachtete Anstieg lässt sich vermutlich auch mit einer zunehmenden Multimorbidität in Verbindung bringen, welche durch unsere Zivilisation und Arbeitsweise bedingt ist. So stehen falsche Ernährung, Bewegungsmangel, unregelmäßige Arbeitszeiten und Medikamenteneinnahme sowie Übergewicht in einem kausalen Zusammenhang mit der hier prognostizierten Zunahme der Patientenzahl [97, 98].

Diese Annahmen werden durch mehrere Untersuchungen, etwa zum Konnex zwischen der Zunahme der Patientenzahl und sozialer Isolation, psychologischer Belastung und Gesundheitsstatus, gestützt [95, 99-101].

4.2 Entwicklung der Liegedauer und der Bettenauslastung

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die stationäre Behandlungsdauer des untersuchten Patientenkollektivs mit den relevanten Diagnosen im Jahr 2000 bis zu 7,4 Tage im Krankenhaus betrug. Dieser Wert sank im Untersuchungszeitraum kontinuierlich auf nur noch 4,2 Tage im Jahr 2016. Die Liegedauer reduzierte sich also um 46,7 %. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied wurde hier nicht festgestellt. Hingegen war eine altersspezifische Differenz klar darstellbar (Tabelle 4). Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Auswertung der NIS-Datenbank (National Inpatient Sample). Diese ist die größte öffentlich verfügbare Datenbank für stationäre Behandlungen aller Patienten in den USA und enthält Daten von ungefähr 8 Millionen Krankenhausaufenthalten pro Jahr. Die NIS-Datenbank basiert auf einer Stichprobe von ungefähr 20 % der US-amerikanischen Krankenhäuser und ist nach geografischer Region, Krankenhausbesitz, Standort und Anzahl der Betten organisiert [102]. So konnten Sethi et al. im Rahmen ihrer Studie herausstellen, dass mit zunehmendem Alter eine geschlechtsunabhängige Zunahme der Dauer einer stationären Behandlung von akuter intestinaler Passagestörung zu verzeichnen ist [67]. Auch die kodierte Diagnose korreliert stark mit der Länge der Behandlung. So war diese im Falle von „Paralytischer Ileus“ K56.0 oder „Ileus, nicht näher bezeichnet“ K56.7 über die Jahre stabil, was die Komplexität der Grunderkrankung widerspiegelt, während Patienten mit „Obstipation“ K59.0 oder „Sonstige Obturation des Darms“ K56.4 eine stationäre Behandlung von ca. 4 Tagen/Fall benötigten (54).

Das Ergebnis lässt sich einerseits mit dem Fortschritt der Medizin und auf der anderen Seite mit den Erkenntnissen zur Wirksamkeit der eingesetzten Medikamente erklären. So wurde ein eindeutiger Wirksamkeitsnachweis für die osmotisch effektiven Laxantien Lactulose und Polyethylenglykol erbracht (Evidenzgrad A), wohingegen die Datenlage zu Füll- und Quellmitteln nicht in dieser Weise zu beurteilen ist [103].

Eine Verkürzung der Behandlungsdauer kann möglicherweise mit der Einführung der Fallpauschalen und später des DRG-Systems zusammenhängen, denn hiernach waren die Krankenhäuser unter ökonomischen Druck geraten, da hier nicht mehr die Zahl der erbrachten Leistungen für den Erlös relevant war, sondern es erfolgte die Abrechnung nach Pauschalprinzip. So bietet das DRG-System basierend auf dem pauschalen Entgelt für Krankenhäuser mit vergleichbarem Ressourcenaufwand starke Anreize, die Menge der stationären Fälle auszuweiten und den Umfang der Leistungen je Behandlungsfall sowie die Behandlungsdauer zu reduzieren [104]. So hat sich die durchschnittliche Verweildauer seit 2000 um 43,2 % reduziert. Der starke Rückgang der Verweildauer führte trotz steigender Zahl der Behandlungsfälle zwischen 2000 und 2016 zu einer stabilen Zahl der benötigten Belegungstage, was im Endeffekt zur einer relativ stabilen Bettenauslastung im Vergleich zu der gesamten Bettenauslastung führte [105].

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Liegedauer aller stationären Patienten mit den genannten Diagnosen im Untersuchungszeitraum nahezu halbiert hat. Diese Verkürzung der Behandlungsdauer führte trotz einer Zunahme der Patientenzahl zu einem nur geringen Anstieg (12,5 %) der Bettenbelegung. Offenbar wurde die rückläufige Verweildauer durch eine steigende Zahl an Behandlungsfällen kompensiert (siehe Abbildung 27).

4.3 Voraussichtliche Belastung des Gesundheitssystems

Auf Basis der logistischen Regressionsanalyse wurde ein Prognosemodell für das zu erwartende Patientenaufkommen und die zu antizipierenden Belegungstage in den einzelnen Diagnose-Gruppen bezugnehmend auf die Jahre 2017 bis 2020 entwickelt.

Genauere Schätzungen der Prävalenz sowie eine Prognose für bestimmte Erkrankungen sind aus mehreren Gründen wichtig. Zunächst werden sie dazu verwendet, Entscheidungen über die Zuteilung von Gesundheitsressourcen zu treffen. Gesundheitsplaner können die bekannten Behandlungskosten pro Patient mit der Prävalenz der Erkrankung multiplizieren, um eine Kalkulation der gesamten direkten Gesundheitsversorgungskosten vorzunehmen und diese bei der Entscheidung über die Zuteilung von Ressourcen für die Patientenversorgung und Forschungsgelder mit den direkten Kosten für andere Erkrankungen zu vergleichen. Auch werden Prognosedaten von Pharmafirmen herangezogen, um zu entscheiden, auf welche Krankheiten die Medikamentenentwicklung abzielen soll und wie neue Medikamente eingepreist werden sollten bzw., ob die Entwicklungskosten voraussichtlich wiedererlangt werden können.

Nach Freier und Rossberg ist ein Modell eine ideelle oder materielle Struktur, die einen bestimmten Bereich der objektiven Realität in schematischer oder idealisierter Form proportional oder ähnlich nachbildet. Hiernach können deskriptive, prädiktive und erklärende Modelle unterschieden werden, die einander allerdings nicht ausschließen, sondern ergänzen. Deskriptive Modelle beschreiben Hypothesen oder generalisieren experimentell erhaltene Ergebnisse, wie zum Beispiel zu Wachstumsverläufen, ohne die dahinterstehenden Mechanismen erklären zu können. Prädiktive Modelle bestehen aus unterschiedlichen Variablen. Die aus diesen abgeleiteten Vorhersagen sind experimentell bestätigt worden. Zu den erklärenden Modellen gehören die analytischen und die Simulationsmodelle. Hier wird versucht, biologische oder andere Prozesse verständlich darzustellen [106].

Prognosemodelle zählen zu den deskriptiven Modellen, welche die Wiedergabe von möglichen nicht direkt untersuchten Entwicklungen erlauben. Prognosen beschreiben Ereignisse oder Entwicklungen, bevor diese eintreten und sollen eine optimale Kontrolle ermöglichen. Das Ziel entsprechender Modelle ist es, den geltenden Standard

durch prozessoptimierte Abläufe zu ersetzen, welche umweltschonender und wirtschaftlicher oder anderweitig effektiver gestaltet sind. Das vorgestellte Prognosemodell sagt mit Hilfe der in der Krankenhausstatistik hinterlegten Behandlungsdaten die Aufnahme von Patienten zu einer stationären konservativen Behandlung eines Ileus für die Jahre 2017 bis 2020 vorher. Es kann somit Krankenhäusern und Krankenkassen als Unterstützung und Entscheidungshilfe dienen, mit der Intention einer vorausschauenden und realistischen Planung des Patientenaufkommens und der Bettenauslastung im Krankenhaussystem in Deutschland.

Mit Hilfe des Prognosemodells lässt sich berechnen, wie viele Patienten in den Jahren 2017 bis 2020 voraussichtlich aufgrund der untersuchten Diagnosen stationär behandelt werden. So konnte mit Hilfe der linearen Regression eine stabil weiterwachsende Patientenzahl vorhergesagt werden.

Eine lineare Prognoseberechnung ohne exponentielle Glättung sowie Trendkorrektur sagt eine Steigerung der Patientenzahl ins Unendliche vorher, obwohl die beobachteten Daten zu Ende eine Abflachung zeigen. Diese Annahme wäre dann fehlerhaft, da die Grundpopulation und die Behandlungsplätze als limitierende Faktoren fungieren würden, welche auch schnell ausgeschöpft wären. Zudem müssen wir hier die demographische Umwandlung des Patientenkollektivs sowie den Fortschritt der medizinischen Versorgung nicht außer Acht lassen. So wurde ein Modell gewählt, das diese Veränderungen im Laufe der Jahre mitberücksichtigt. Die Prognose wurde mit Hilfe des Modells nach Robert Goodell Brown (1963) korrigiert. Hierbei handelt es sich um ein Prognoseverfahren, mit dem Zukunftswerte auf der Basis vergangener Werte vorhergesagt werden. Dabei werden die Vergangenheitswerte mit einem sog. Glättungsfaktor gewichtet, der exponentiell abnimmt je weiter man in die Vergangenheit zurückgeht. So werden die jüngeren Vergangenheitswerte stärker bewertet. Hier kommt die Vorhersage des Modells für das Jahr 2017 sehr nah an die Realität. Es wurde hier ein Patientenaufkommen von 148.560 für das Jahr 2017 prognostiziert. Die während der Erstellung der Arbeit veröffentlichte Krankenhausstatistik für das Jahr 2017 zeigte eine Patientenzahl von 144.196. Der Unterschied lag bei gerade 2,9 %.

4.4 Stärken und Schwächen der Arbeit

Das Design dieser Arbeit und die Art des Datensatzes enthalten einige wichtige Einschränkungen. Die zentralen Limitationen der vorliegenden Arbeit ergeben sich aus der Art des benutzten Datensatzes.

Die Daten der vorliegenden Arbeit wurden aus der Datenbank des statistischen Bundesamtes bezogen. Hierbei handelt es sich um tiefgegliederte Diagnosedaten, die bereits anonymisiert und aggregiert sind. Im Datensatz fehlt der Patientenbezug, somit fehlen sämtliche Information über die Häufigkeit der stationären Behandlung einzelner Patienten auch die Komorbiditäten sind hieraus nicht ableitbar. Zudem sind die durchgeführten therapeutischen Prozeduren nicht enthalten.

Angesichts des abstrahierten Charakters der Datenbank stützten wir uns auf Verwaltungsdaten, um die Prävalenz zu errechnen. Hier ist besonders vorzuheben, dass durch das Fehlen des Patientenbezugs mehrere stationäre Behandlung pro Patienten aufgezählt werden können. Dem zufolge kann die ermittelte Prävalenz der untersuchten Diagnosen über der tatsächlichen Prävalenz liegt. Dieser Aspekt spiegelt sich dann im Lauf der Beobachtungszeit auf die Inzidenz wider. Auch die Kodierungspraktiken der einzelnen Gesundheitseinrichtungen spielten bei Erstellung des Datensatzes eine wichtige Rolle, so kann die beobachtete zeitliche Zunahme mit der anreizgesteuerten diagnosebezogenen Fallkodierung zusammenhängen. So es ist wahrscheinlich, dass die Ergebnisse von der tatsächlichen Inzidenz der Erkrankungen abweichen, da die stationäre Behandlung auch möglicherweise mit alternativen Diagnosen kodiert wurde. Es lagen keine Daten zur Anwendung von medizinischen Therapien vor. Schließlich könnten verbleibende gemessene oder nicht gemessene Störfaktoren für einige unserer Ergebnisse verantwortlich gewesen sein.

Wegen der Heterogenität der Daten wurde zumeist auf eine statistische Signifikanzprüfung verzichtet und einer Darstellung der Ergebnisse mit Methoden der deskriptiven Statistik der Vorzug gegeben. Auf Grund dieser und den oben genannten Einschränkungen des Datensatzes sind die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit limitiert in der Aussage. Dennoch erlaubt die vorliegende Arbeit einen differenzierten Blick auf die stationäre Versorgung der untersuchten Diagnosen in den Jahren 2000 bis 2016.

5. Zusammenfassung und Ausblick

In der hier vorliegenden Arbeit wurden die Behandlungsdaten von insgesamt 1.988.072 Patienten analysiert, die im Zeitraum zwischen dem 01.01.2000 und 31.12.2016 in Deutschland aufgrund der Hauptdiagnose „paralytischer Ileus“ (K56.0), „Sonstige Obturation des Darms“ (K56.4), „Ileus, nicht näher bezeichnet“ (K56.7) sowie „Obstipation“ (K59.0) eine konservative stationäre Behandlung erfuhren.

Das Alter der stationär behandelten Patienten lag zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme zwischen einem und 95 Jahren. Auffällig war, dass im untersuchten Kollektiv die Häufigkeit der stationären Behandlung mit zunehmendem Alter ab 65 Jahren stieg. Frauen wurden im Schnitt 1,5-mal häufiger stationär aufgenommen als Männer.

Während des Untersuchungszeitraums nahm die Liegedauer der stationären Behandlung pro Aufenthalt insgesamt signifikant ab. Dies kann am ehesten auf den Fortschritt der medizinischen Behandlungsmaßnahmen zurückgeführt werden.

Auffällig war, dass sich die Zahl der Patienten, die aufgrund der Hauptdiagnose „Sonstige Obturation des Darms“ (K56.4) oder „Obstipation“ (K59.0) konservativ behandelt wurden, im Untersuchungszeitraum fast vervierfachte, wohingegen die Zahl der Patienten mit der Hauptdiagnose „paralytischer Ileus“ (K56.0) oder „Ileus, nicht näher bezeichnet“ (K56.7) im Verlauf abnahm.

Auch die Behandlungsdauer variiert sehr stark in Abhängigkeit von der Hauptdiagnose. Patienten mit der Hauptdiagnose „paralytischer Ileus“ (K56.0) wurden mit 9,4 Tagen/Fall im Durchschnitt mehr als doppelt so lange stationär behandelt wie Patienten, die aufgrund von „Obstipation“ (K59.0) für 3,8 Tage/Fall im Krankenhaus verblieben. Zusätzlich spielt das Alter eine große Rolle für die Dauer der stationären Behandlung. Die Behandlungsdauer zeigte sich pro Patient in der Gruppe der ab 65-Jährigen 2,5-mal länger als in jener der Patienten von 0 bis 17 Jahren.

Auf Basis der Daten wurde mittels linearer Regression ein Prognosemodell mit einer exponentiellen Glättung und Trendkorrektur nach Brown entwickelt, das zur Berechnung der voraussichtlichen Patientenzahl der Jahre 2017 bis 2020 zur Anwendung

kam. Auch für die einzelnen untersuchten ICD-Codes wurde eine detaillierte Vorhersage errechnet.

Die Vorhersage des Modells für alle aufgrund einer konservativ therapierbaren Ileuserkrankung stationär aufgenommenen Patienten im Jahr 2017 lag bei 148.560. Die im Zuge der Erstellung der Arbeit veröffentlichte Krankenhausstatistik für das Jahr 2017 zeigte eine Patientenzahl von 144.196. Die Abweichung lag bei 2,9 %. Dies zeigt, dass sich das entwickelte Modell zur Vorhersage der untersuchten Daten eignet. Prinzipiell ist eine Verwendung auch für andere Krankheitsbilder denkbar. Es könnte sich zur Planung in Krankenhäusern und im Gesundheitssystem nutzen lassen.

Das Design dieser Arbeit und die Art des Datensatzes enthalten einige wichtige Einschränkungen. Da es sich um einen Verwaltungsdatensatz handelt, spiegelt er die Kodierungspraktiken der einzelnen Gesundheitseinrichtungen wider. Es ist wahrscheinlich, dass die Ergebnisse die tatsächliche Inzidenz der Erkrankungen verfälscht, da die stationäre Behandlung möglicherweise mit alternativen Diagnosen kodiert wurde. Außerdem waren keine individuellen patientenspezifischen klinischen Informationen, etwa zur Herkunft oder zu Nebenerkrankungen, erhältlich, was die Erklärungen für die hier identifizierte Zunahme der Rate stationärer Behandlungen beschränkt.

Zukünftige Studien, in denen patientenspezifische Trends und individuelle Kodierungspraktiken mit Blick auf Krankenhäuser analysiert werden, könnten eine zusätzliche Klärung der Informationen in dieser Studie erbringen. Wichtig ist, dass der statistische Bundesamtdatensatz nicht genügend Patienten- und Krankenhausdetails enthält, um die Faktoren zu bestimmen, die möglicherweise den signifikanten Anstieg der Anzahl von Krankenhausbehandlung und deren Kosten nachvollziehen lassen.

Zusammenfassend ist die intestinale Passagestörung ein eskalierendes Problem für das Gesundheitssystem. Dies zeigt sich in der signifikanten Zunahme der Häufigkeit der stationären Behandlung und den damit verbundenen Krankenhauskosten zwischen 2000 und 2016.

Zukünftige Studien zur Analyse der Behandlung und zum diagnostischen Vorgehen der stationär behandelnden Ärzte sowie solche, die auf die vorbeugenden Maßnahmen zielen, sind notwendige Schritte, um die Belastung des Gesundheitssystems zu reduzieren.

Schriftenverzeichnis

1. Reich, A., *Viszeralchirurgie*, in *Basiswissen Chirurgie*. 2010, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 223-351.
2. Miller, G., et al., *Natural history of patients with adhesive small bowel obstruction*. *Br J Surg*, 2000. **87**(9): p. 1240-7.
3. Mucha, P., Jr., *Small intestinal obstruction*. *Surg Clin North Am*, 1987. **67**(3): p. 597-620.
4. Miller, G., et al., *Etiology of small bowel obstruction*. *Am J Surg*, 2000. **180**(1): p. 33-6.
5. Cappell, M.S. and M. Batke, *Mechanical obstruction of the small bowel and colon*. *Med Clin North Am*, 2008. **92**(3): p. 575-97, viii.
6. Gore, R.M., et al., *Bowel Obstruction*. *Radiol Clin North Am*, 2015. **53**(6): p. 1225-40.
7. Schwarz, N.T., *Allgemein- und Viszeralchirurgie essentials*. Ileus. Vol. 8. 2017.
8. Andersen, P.T., *Localized gastro-duodenal ileus: legumes in the bulb*. *Med J Aust*, 1971. **1**(13): p. 685-6.
9. Schöffel, U., et al. *Indications and Therapeutic Strategy for Intestinal Obstruction Due to Intra-abdominal Adhesions*. 1997. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
10. Treutner, K.H., et al., *[Prevention and therapy of intra-abdominal adhesions. A survey of 1,200 clinics in Germany]*. *Chirurg*, 1995. **66**(4): p. 398-403.
11. Drożdż, W. and P. Budzyński, *Change in mechanical bowel obstruction demographic and etiological patterns during the past century: observations from one health care institution*. *Arch Surg*, 2012. **147**(2): p. 175-80.
12. Kraus, S., *Beurteilung und Evaluation einer Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme bezüglich der medizinischen Versorgung von Patienten mit dem Leitsymptom akuter Abdominalschmerz*. 2016.
13. Nazzani, S., et al., *Postoperative paralytic ileus after major oncological procedures in the enhanced recovery after surgery era: A population based analysis*. *Surg Oncol*, 2019. **28**: p. 201-207.
14. Wolff, B.G., et al., *Patterns of gastrointestinal recovery after bowel resection and total abdominal hysterectomy: pooled results from the placebo arms of alvimopan phase III North American clinical trials*. *J Am Coll Surg*, 2007. **205**(1): p. 43-51.
15. Moghadamyeghaneh, Z., et al., *Risk factors for prolonged ileus following colon surgery*. *Surg Endosc*, 2016. **30**(2): p. 603-609.

16. Ouaiïssi, M., et al., *Post-operative adhesions after digestive surgery: their incidence and prevention: review of the literature*. J Visc Surg, 2012. **149**(2): p. e104-14.
17. Liakakos, T., et al., *Peritoneal adhesions: etiology, pathophysiology, and clinical significance. Recent advances in prevention and management*. Dig Surg, 2001. **18**(4): p. 260-73.
18. Nieuwenhuijzen, M., et al., *Small bowel obstruction after total or subtotal colectomy: a 10-year retrospective review*. Br J Surg, 1998. **85**(9): p. 1242-5.
19. McEntee, G., et al., *Current spectrum of intestinal obstruction*. British Journal of Surgery, 1987. **74**(11): p. 976-980.
20. Baretton, G.B., A. Tannapfel, and W. Schmitt, *Standardisierte und strukturierte histopathologische Befundung kolorektaler Polypen*. Der Pathologe, 2011. **32**(4): p. 289-296.
21. Hansmann, J., et al., *Kapitel 12 - Verdauungstrakt*, in *Radiologie (Dritte Ausgabe)*, Kauffmann, Moser, and Sauer, Editors. 2006, Urban & Fischer: Munich. p. 491-559.
22. Ten Broek, R.P.G., et al., *Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group*. World J Emerg Surg, 2018. **13**: p. 24.
23. Assalia, A., et al., *Therapeutic effect of oral Gastrografin in adhesive, partial small-bowel obstruction: a prospective randomized trial*. Surgery, 1994. **115**(4): p. 433-7.
24. Jähne, J., *Ileus – altes Problem im neuen Look?* Vol. 77. 2006. 881-882.
25. Wangenstein, O.H., *Historical aspects of the management of acute intestinal obstruction*. Surgery, 1969. **65**(2): p. 363-83.
26. McEntee, G., et al., *Current spectrum of intestinal obstruction*. Br J Surg, 1987. **74**(11): p. 976-80.
27. Renzulli, P., et al., *[Modern diagnostic strategy in ileus]*. Zentralbl Chir, 1998. **123**(12): p. 1334-9.
28. Bittner, R., et al., *[Operative therapy of small intestine ileus with special reference to patients with advanced tumor disease]*. Langenbecks Arch Chir, 1985. **366**: p. 579-83.
29. Roscher, R., *[Results of mechanical ileus]*. Chirurg, 2007. **78**(7): p. 653-4; author reply 654.
30. Roscher, R., et al., *[Results of surgical treatment of mechanical ileus of the small intestine]*. Chirurg, 1991. **62**(8): p. 614-9.
31. Roscher, R. and K. Lommel, *[Pathophysiology of ileus]*. Zentralbl Chir, 1998. **123**(12): p. 1328-33.

32. Isenmann, R. and D. Henne-Bruns, *Ileus*, in *Chirurgie Basisweiterbildung: In 100 Schritten durch den Common Trunk*, K.-W. Jauch, et al., Editors. 2013, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 399-405.
33. Henne-Bruns, D. and M. Lohnert, [*Current status of diagnosis and nonoperative therapy of small bowel ileus*]. *Chirurg*, 2000. **71**(5): p. 503-9.
34. *Postoperative ileus*. *Lancet*, 1978. **2**(8101): p. 1186-7.
35. Chapman, S.J., et al., *Postoperative ileus following major colorectal surgery*. *Br J Surg*, 2018.
36. Chen, K.B., et al., *Transcutaneous electroacupuncture alleviates postoperative ileus after gastrectomy: A randomized clinical trial*. *World J Gastrointest Surg*, 2018. **10**(2): p. 13-20.
37. Weng, J., H. Wu, and Z. Wang, *Risk factors for postoperative ileus after colorectal cancer surgery: methodological issues*. *Colorectal Dis*, 2018.
38. Listle, H. and C. Gutt, [*Conservative and surgical ileus treatment*]. *Chirurg*, 2017. **88**(7): p. 629-644.
39. Venara, A., et al., *Postoperative ileus: Pathophysiology, incidence, and prevention*. *J Visc Surg*, 2016. **153**(6): p. 439-446.
40. Hiranyakas, A., et al., *Epidemiology, pathophysiology and medical management of postoperative ileus in the elderly*. *Drugs Aging*, 2011. **28**(2): p. 107-18.
41. Chapman, S.J. and C. EuroSurg, *Ileus Management International (IMAGINE): protocol for a multicentre, observational study of ileus after colorectal surgery*. *Colorectal Dis*, 2018. **20**(1): p. O17-O25.
42. Rybakov, E.G., et al., *Risk factors for postoperative ileus after colorectal cancer surgery*. *Colorectal Dis*, 2017.
43. Smart, C.J. and K.I. Malik, *Prucalopride for the treatment of ileus*. *Expert Opin Investig Drugs*, 2017. **26**(4): p. 489-493.
44. Vilz, T.O., et al., *Ileus in Adults*. *Dtsch Arztebl Int*, 2017. **114**(29-30): p. 508-518.
45. Vilz, T.O., et al., *Establishing a biomarker for postoperative ileus in humans - Results of the BiPOI trial*. *Life Sci*, 2015. **143**: p. 58-64.
46. Longstreth, G.F., et al., *Functional bowel disorders*. *Gastroenterology*, 2006. **130**(5): p. 1480-91.
47. Mearin, F., et al., *Bowel Disorders*. *Gastroenterology*, 2016.
48. Uhl, W., et al., [*Surgical therapy of ileus of the small intestine*]. *Zentralbl Chir*, 1998. **123**(12): p. 1340-5.

49. Sarr, M.G., G.B. Bulkley, and G.D. Zuidema, *Preoperative recognition of intestinal strangulation obstruction. Prospective evaluation of diagnostic capability.* Am J Surg, 1983. **145**(1): p. 176-82.
50. Cosse, C., et al., *Serum procalcitonin for predicting the failure of conservative management and the need for bowel resection in patients with small bowel obstruction.* J Am Coll Surg, 2013. **216**(5): p. 997-1004.
51. Branco, B.C., et al., *Systematic review and meta-analysis of the diagnostic and therapeutic role of water-soluble contrast agent in adhesive small bowel obstruction.* Br J Surg, 2010. **97**(4): p. 470-8.
52. Post, S. and K.L. Schuster, *Verlassenes, Bewährtes und Aktuelles zur operativen Dünndarmileus-Therapie.* Der Chirurg, 2000. **71**(5): p. 524-531.
53. Sulkowski, U. and H. Bünthe, *Akutes Abdomen.* 1994. **Chirurgie, 3. Aufl.:** p. 575-589. .
54. Beger, H.G., et al., *[Position paper on surgical oncology].* Chirurg, 1999. **70**(10): p. 1177.
55. Tang, E., J. Davis, and H. Silberman, *Bowel obstruction in cancer patients.* Arch Surg, 1995. **130**(8): p. 832-6; discussion 836-7.
56. Osteen, R.T., et al., *Malignant intestinal obstruction.* Surgery, 1980. **87**(6): p. 611-5.
57. Junginger, T. and K. Ketterer, *Palliativtherapie bei gastrointestinaler Obstruktion.* Der Chirurg, 1999. **70**(12): p. 1397-1401.
58. Feuer, D.J. and K.E. Broadley, *Corticosteroids for the resolution of malignant bowel obstruction in advanced gynaecological and gastrointestinal cancer.* Cochrane Database Syst Rev, 2000(2): p. Cd001219.
59. Assalia, A., et al., *[Considerations behind changing current management policy for minor head injury].* Harefuah, 1993. **125**(9): p. 291-4.
60. Statistisches Bundesamt. *Krankenhausstatistik.* Zugriff am 4.Januar 2018 um 16:09; Available from: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Methoden/krankenhausstatistik.html>.
61. *Bundesgesetzblatt Teil I 1990.* Verordnung über die Bundesstatistik für Krankenhäuser (Krankenhäuser-Verordnung - Hesitant) [cited 2020 01.09]; Available from: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl190s0730.pdf%27%5D#_bgbl_%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl190s0730.pdf%27%5D_1611745914420.
62. Andreß, H.-J., J.A. Hagenaars, and S. Kühnel, *Log-lineare Analyse kategorialer Daten, in Analyse von Tabellen und kategorialen Daten: Log-lineare Modelle, latente Klassenanalyse, logistische Regression und GSK-Ansatz.* 1997, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 137-207.
63. Baltés, B., *Lineare Regressionsanalyse mit SPSS.* 2019.

64. Bender, R., A. Ziegler, and S. Lange, *Logistische Regression - - Artikel Nr. 14 der Statistik-Serie in der DMW*. DMW - Deutsche Medizinische Wochenschrift, 2002. **127**(Suppl. Statistik): p. T 11-T 13.
65. Healy, M.J.R., *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 1964. **127**(2): p. 292-293.
66. (Destatis), S.B. 2022 [cited 2022 15.07.2022; 16:30]; Available from: <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/index.html#!y=2000&a=17,65&v=2&g>.
67. Sethi, S., et al., *Inpatient burden of constipation in the United States: an analysis of national trends in the United States from 1997 to 2010*. *Am J Gastroenterol*, 2014. **109**(2): p. 250-6.
68. Neubauer, G., *Zur ökonomischen Steuerung der Krankenhausversorgung unter DRG-Fallpauschalen*. *Krankenhaus-Report*, 2003. **4**: p. 101-119.
69. Geissler, A., M. Wörz, and R. Busse, *Deutsche Krankenhauskapazitäten im internationalen Vergleich*. 2010.
70. Dieterich, A., et al., *Geld im Krankenhaus: eine kritische Bestandsaufnahme des DRG-Systems*. 2019: Springer.
71. Reifferscheid, A., D. Thomas, and J. Wasem, *Zehn Jahre DRG-System in Deutschland—Theoretische Anreizwirkungen und empirische Evidenz*. *Krankenhaus-Report*, 2013: p. 3-19.
72. Augurzky, B., et al., *Mengenentwicklung und Mengensteuerung stationärer Leistungen: Endbericht-Mai 2012. Forschungsprojekt im Auftrag des GKV-Spitzenverbandes*. 2012, RWI Projektberichte.
73. Schreyögg, J., et al., *Endbericht, Forschungsauftrag zur Mengenentwicklung nach § 17b Abs. 9 KHG, Juli 2014*. Hamburg Center for Health Economics, Hamburg, online im Internet, URL: https://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/krankenhaeuser/budgetverhandlungen/mengensteuerung/Gutachten_zur_Mengenentwicklung.pdf. Zugegriffen, 2017. **12**.
74. Mostert, C., G. Leclerque, and J. Friedrich, *Eckdaten der Leistungsentwicklung im Krankenhausmarkt 2011*. *Krankenhaus-Report*, 2013: p. 21-46.
75. Lüngen, M. and G. Büscher, *Mengensteigerungen in der stationären Versorgung: Wo liegt die Ursache*. *Krankenhaus-Report*, 2013: p. 83-93.
76. Sonnenberg, A. and T.R. Koch, *Physician visits in the United States for constipation: 1958 to 1986*. *Dig Dis Sci*, 1989. **34**(4): p. 606-11.
77. Shah, N.D., et al., *Ambulatory care for constipation in the United States, 1993-2004*. *Am J Gastroenterol*, 2008. **103**(7): p. 1746-53.
78. McCrea, G.L., et al., *Gender differences in self-reported constipation characteristics, symptoms, and bowel and dietary habits among patients attending a specialty clinic for constipation*. *Gend Med*, 2009. **6**(1): p. 259-71.

79. McCrea, G.L., et al., *A review of the literature on gender and age differences in the prevalence and characteristics of constipation in North America*. J Pain Symptom Manage, 2009. **37**(4): p. 737-45.
80. Jung, H.-K., D.-Y. Kim, and I.-H. Moon, *Effects of gender and menstrual cycle on colonic transit time in healthy subjects*. The Korean journal of internal medicine, 2003. **18**(3): p. 181-186.
81. Sadik, R., H. Abrahamsson, and P.O. Stotzer, *Gender differences in gut transit shown with a newly developed radiological procedure*. Scand J Gastroenterol, 2003. **38**(1): p. 36-42.
82. Michels, N., et al., *European adolescent ready-to-eat-cereal (RTEC) consumers have a healthier dietary intake and body composition compared with non-RTEC consumers*. European journal of nutrition, 2015. **54**(4): p. 653-664.
83. Talley, N.J., et al., *Constipation in an elderly community: a study of prevalence and potential risk factors*. Am J Gastroenterol, 1996. **91**(1): p. 19-25.
84. Talley, N.J., et al., *Prevalence of gastrointestinal symptoms in the elderly: a population-based study*. Gastroenterology, 1992. **102**(3): p. 895-901.
85. Kalff, J.C., et al., *Surgical Manipulation of the Gut Elicits an Intestinal Muscularis Inflammatory Response Resulting in Postsurgical Ileus*. Annals of Surgery, 1998. **228**(5).
86. Schwenk, W., et al., *Laparoscopic versus conventional colorectal resection: a prospective randomised study of postoperative ileus and early postoperative feeding*. Langenbecks Arch Surg, 1998. **383**(1): p. 49-55.
87. Schwenk, W., et al., *Short term benefits for laparoscopic colorectal resection*. Cochrane database of systematic reviews, 2005(2).
88. Garrigues, V., et al., *Prevalence of constipation: agreement among several criteria and evaluation of the diagnostic accuracy of qualifying symptoms and self-reported definition in a population-based survey in Spain*. Am J Epidemiol, 2004. **159**(5): p. 520-6.
89. Johanson, J.F., A. Sonnenberg, and T.R. Koch, *Clinical epidemiology of chronic constipation*. J Clin Gastroenterol, 1989. **11**(5): p. 525-36.
90. Stewart, W.F., et al., *Epidemiology of constipation (EPOC) study in the United States: relation of clinical subtypes to sociodemographic features*. Am J Gastroenterol, 1999. **94**(12): p. 3530-40.
91. Higgins, P.D. and J.F. Johanson, *Epidemiology of constipation in North America: a systematic review*. Am J Gastroenterol, 2004. **99**(4): p. 750-9.
92. Enck, P., et al., *Prevalence of constipation in the German population - a representative survey (GECCO)*. United European gastroenterology journal, 2016. **4**(3): p. 429-437.
93. Drossman, D.A., et al., *Bowel patterns among subjects not seeking health care. Use of a questionnaire to identify a population with bowel dysfunction*. Gastroenterology, 1982. **83**(3): p. 529-34.

94. Röhl, C., *Obstipation als Beratungsanlass in der hausärztlichen Praxis*. 2012.
95. Sandler, R.S., M.C. Jordan, and B.J. Shelton, *Demographic and dietary determinants of constipation in the US population*. Am J Public Health, 1990. **80**(2): p. 185-9.
96. Dombal, F., S. Clamp, and K. Wardle, *Measuring surgical performance in acute abdominal pain: some reflections from international studies*. The European journal of surgery = Acta chirurgica, 1997. **163**: p. 323-9.
97. da Silva, J.G., *Transforming food systems for better health*. The Lancet, 2019. **393**(10173): p. e30-e31.
98. Swinburn, B.A., et al., *The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report*. The Lancet, 2019. **393**(10173): p. 791-846.
99. Donald, I.P., et al., *A study of constipation in the elderly living at home*. Gerontology, 1985. **31**(2): p. 112-8.
100. Everhart, J.E., et al., *A longitudinal survey of self-reported bowel habits in the United States*. Dig Dis Sci, 1989. **34**(8): p. 1153-62.
101. Nyrop, K.A., et al., *Costs of health care for irritable bowel syndrome, chronic constipation, functional diarrhoea and functional abdominal pain*. Aliment Pharmacol Ther, 2007. **26**(2): p. 237-48.
102. *The National Inpatient Sample (NIS)*.
103. Brandt, L.J., et al., *Systematic review on the management of chronic constipation in North America*. Am J Gastroenterol, 2005. **100 Suppl 1**: p. S5-s21.
104. Geissler, A., et al., *DRG-Systeme in Europa*. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 2012. **55**(5): p. 633-642.
105. Beivers, A. and A. Emde, *DRG-Einführung in Deutschland: Anspruch, Wirklichkeit und Anpassungsbedarf aus gesundheitsökonomischer Sicht*, in *Krankenhaus-Report 2020: Finanzierung und Vergütung am Scheideweg*, J. Klauber, et al., Editors. 2020, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 3-24.
106. Freier, B. and Rossberg, *Simulationsmodelle als Erkenntnismittel in der Agrarökologie. Arbeitsbericht; Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft und Technik und Sicherheit*. 2001.

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Typisches Abdomenübersichts-Röntgen bei Dünndarmobstruktion durch massive Koprostase (Pfeil), multiple dilatierte Dünndarmschlingen mit Luft-Flüssigkeitsspiegeln (spitze Pfeile).....</i>	<i>1</i>
<i>Abbildung 2: Prävalenzentwicklung zwischen 2000 und 2016 pro 100.000 Einwohner. Darstellung der Prävalenz der untersuchten Krankheitsbilder (2000 bis 2016) in der gesamten deutschen Bevölkerung.</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 3: Prozentualer Anteil der diagnosespezifischen Fallzahlen in Bezug auf die gesamten stationären Behandlungsfälle.....</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 4: Geschlechtsverteilung. Zwischen den Jahren 2000 und 2016 wurden in Deutschland insgesamt 842.964 (42 %) männliche sowie 1.145.108 (58 %) weibliche Patienten aufgrund eines Ileus, Subileus oder einer Obstipation stationär konservativ behandelt.....</i>	<i>25</i>
<i>Abbildung 5: Altersverteilung der gesamten Patienten (2000 bis 2016) in 5-Jahres-Abschnitten</i>	<i>25</i>
<i>Abbildung 6: Verschiebung der Verteilungskurve zwischen den Jahren 2000 und 2016 nach rechts in 5-Jahres-Abschnitten</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 7: Blau zeigt die beobachtete Altersverteilung; rot stellt die hypothetisch zu erwartende Altersverteilung in Bezug auf die Altersverteilung der Grundpopulation dar. Hier zeigt sich eine deutliche Verschiebung der Alterskure nach rechts im Vergleich zu der Gesamtbevölkerung.</i>	<i>28</i>
<i>Abbildung 8: Geschlechtsspezifische Verteilung der Patienten in den einzelnen Altersgruppen</i>	<i>28</i>
<i>Abbildung 9: Darstellung der Patientenverteilung nach Hauptdiagnose; K56.0: Paralytischer Ileus (5 %); K56.4: Sonstige Obturation des Darms (29 %); K56.7: Ileus nicht näher bezeichnet (23 %); K59.0: Obstipation (43 %)..</i>	<i>29</i>
<i>Abbildung 10: Diagnoseabhängige Darstellung der Häufigkeitsentwicklung bis 2016 in Bezug auf die Häufigkeitsverteilung im Jahr 2000; K56.0: Paralytischer Ileus; K56.4: Sonstige Obturation des Darms; K56.7: Ileus nicht näher bezeichnet; K59.0: Obstipation</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 11: Verteilung nach Geschlecht für stationär behandelte Patienten mit der Diagnose paralytischer Ileus (K56.0).....</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 12: Verteilung nach Alter für stationär behandelte Patienten mit der Diagnose „paralytischer Ileus“ (K56.0).....</i>	<i>31</i>
<i>Abbildung 13: Entwicklung der Anzahl der zwischen 2000 und 2016 stationär behandelten Patienten</i>	<i>31</i>

<i>Abbildung 14: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „sonstige Obturation des Darms“ nach Geschlecht (K56.4).....</i>	<i>32</i>
<i>Abbildung 15: Entwicklung der Patientenzahl mit der Diagnose (K56.4) zwischen 2000 und 2016</i>	<i>32</i>
<i>Abbildung 16: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „Ileus nicht näher bezeichnet“ nach Geschlecht (K56.7)</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 17: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „Ileus nicht näher bezeichnet“ nach Alter (K56.7).....</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 18: Entwicklung der Zahl der Patienten (2000 bis 2016), welche aufgrund der Diagnose „Ileus nicht näher bezeichnet“ (K56.7) stationär behandelt wurden</i>	<i>34</i>
<i>Abbildung 19: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „Obstipation“ nach Geschlecht (K59.0).....</i>	<i>35</i>
<i>Abbildung 20: Verteilung stationär behandelter Patienten (2000 bis 2016) mit der Diagnose „Obstipation“ nach Alter (K59.0)</i>	<i>35</i>
<i>Abbildung 21: Entwicklung der Zahl der Patienten, welche zwischen 2000 und 2016 mit der Diagnose „Obstipation“ (K59.0) stationär behandelt wurden.</i>	<i>36</i>
<i>Abbildung 22: Entwicklung der Patientenzahlen in den einzelnen Altersgruppen zwischen 2000 und 2016.....</i>	<i>36</i>
<i>Abbildung 23: Veränderung der Verweildauer über den Untersuchungszeitraum (2000 bis 2016). Die Abbildung zeigt, dass im Laufe der letzten 17 Jahre im Schnitt eine Verkürzung der benötigten Behandlungstage der untersuchten Diagnosen um 43,2% zu beobachten ist.</i>	<i>37</i>
<i>Abbildung 24 Veränderung der Zahl der Behandlungstage zwischen 2000 und 2016 nach Geschlecht</i>	<i>38</i>
<i>Abbildung 25: Altersbezogener Liegedaueränderung zwischen 2000 und 2016 in Bezug auf die Liegedauer 2000.</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 26: Darstellung der Liegedaueränderung in Abhängigkeit von der Diagnose bezogen auf der Liegedauer von 2000.</i>	<i>42</i>
<i>Abbildung 27: Entwicklung der krankheitsspezifischen Bettenauslastung abhängig von der Fallzahl und der Liegedauer zwischen 2000 und 2016. Hier ist klar zu erkennen, obwohl die Fallzahl der hier untersuchten Diagnosen über die Jahre kontinuierlich zunahm >100%, blieb die Anzahl der benötigten Behandlungstage der</i>	

hier untersuchten Krankheiten über die Jahre stabil (Schwankung um +10%). Die Behandlungsdauer verkürzte sich um >40%. 43

Abbildung 28: stationär konservativ behandelte Ileuspatienten in der Zeit von 2000 bis 2016 44

Abbildung 29: Geschätzte stationäre Behandlungsfälle pro Jahr in Abhängigkeit von der Diagnose nach ICD-10-Code inklusive 95 %-Konfidenzintervall (durchgezogene Linien) und 95 %-Prognoseintervall (gestrichelte Linien) 46

Abbildung 30: Geschätzte stationäre Behandlungsfälle pro Jahr (nach Brown) in Abhängigkeit von der Diagnose nach ICD-10-Code inklusive 95 %-Konfidenzintervall (durchgezogene Linien) und 95 %-Prognoseintervall (gestrichelte Linien)..... 47

Tabellenverzeichnis:

<i>Tabelle 1: Ileuseinteilung nach Henne-Bruns und Löhnert</i>	<i>4</i>
<i>Tabelle 2: Übersicht über die Anzahl der Patienten in ihrer jeweiligen Gruppe (2000 bis 2016)</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 3: Binomialverteilung der Fallzahl nach Geschlecht in Bezug auf die Grundpopulation; N; Fallzahl</i>	<i>24</i>
<i>Tabelle 4: Entwicklung der Altersverteilung (in %) der Bevölkerung der Bundes Republik Deutschland 2000 bis 2016</i>	<i>27</i>
<i>Tabelle 5: Behandlungsdauer in Tagen, sortiert nach Jahr und Altersgruppe 2000 bis 2016</i>	<i>39</i>
<i>Tabelle 6: Mittlere Verweildauer in Tagen nach Alter und Geschlecht bezogen auf den gesamten Datensatz 2000 bis 2016</i>	<i>40</i>
<i>Tabelle 7: Behandlungsdauer in Tagen, sortiert nach Jahr und Diagnose gemäß ICD-10-Code 2000 bis 2016. ...</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 8: Mittlere Verweildauer in Tagen nach Diagnose den gesamten Datensatz 2000 bis 2016 betreffend .</i>	<i>42</i>
<i>Tabelle 9: Berechnete Pearson-Korrelationskoeffizient sowie Standardschätzfehler der gesamten Patientenkollektiv zwischen 2000 und 2016</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 10: Koeffizientenswerte des gesamten Patientenkollektivs zwischen 2000 und 2016</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 11: Prognose für die gesamte Zahl an Patienten, welche voraussichtlich zwischen 2017 und 2020 aufgrund eines Ileus konservativ stationär behandelt werden.</i>	<i>46</i>
<i>Tabelle 12: Korrigierte Prognose für die gesamte Zahl an Patienten, welche voraussichtlich zwischen 2017 und 2020 aufgrund eines Ileus konservativ stationär behandelt werden.</i>	<i>47</i>

Abkürzungsverzeichnis

UCL: Upper control Limit

LCL: Lower Control Limit

POI: Postoperativer Ileus

NDTI: National Disease and Therapeutic Index

CT: Computertomographie

NIS: National Inpatient Sample

ICD: International Statistical Classification of Diseases and Related Health
Problems

OPS: Operationen- und Prozedurenschlüssel