

Aus der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie  
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Direktor: Prof. Dr. med. H. Lippert

**Aktueller Stand der Antibiotikaphylaxe in der Adipositas - und  
metabolischen Chirurgie –  
Auswertung der Daten der Qualitätssicherungsstudie für  
operative Therapie der Adipositas  
2005-2010**

Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
Dr. med.  
(doctor medicinae)

an der Medizinischen Fakultät  
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

vorgelegt von      Bruno Wilhelm  
aus                      Rostock  
Magdeburg            2013

## Dokumentationsblatt

### Bibliographische Beschreibung

Wilhelm, Bruno:

Aktueller Stand der Antibiotikaphylaxe in der Adipositas - und metabolischen Chirurgie – Auswertung der Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas 2005-2010

2013.- 85 Bl. : 22 Abb., 44 Tab.

An-Institut für Qualitätssicherung in der operativen Medizin gGmbH an der Otto-von-Guericke-Universität, Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie (Direktor: Prof. Dr. med. Hans Lippert)

### Kurzreferat

Im Jahr 2011 erklärten die Vereinten Nationen, dass die Folgen des Übergewichts zur weltweit größten Gesundheitsgefahr geworden sind. Mithilfe der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ wurde eine Analyse der Antibiotikaphylaxe bei Primär-, Re- und Redo-Operationen in Abhängigkeit von Alter, BMI, Komorbiditäten, Operationsverfahren und -zeit durchgeführt. In der vorliegenden Arbeit wurden die evaluierten Daten von 12 296 Primäreingriffen bestehend aus 684 Magenballonimplantationen (BIB), 2950 Magenband- (GB), 5115 Magenbypassoperationen (RYGBP), 120 biliopankreatischen Diversionen nach Scopinaro (BPD), 164 Duodenal Switch Eingriffen (DS), 3125 Sleeve Gastrektomien (SG) und 138 weitere Operationen sowie 1054 Re- und 496 Redo-Operationen ausgewertet. Es wurden Patienten ohne perioperative Antibiotikagabe, Patienten mit einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden, über 24 Stunden und infolge von Komplikationen analysiert. Insgesamt erfolgte bei 77,3% der Patienten bei der Primär-Operation eine Antibiotikagabe. Wesentlichen Einfluss auf die Art und Dauer der Antibiose sowie die Gabe in Abhängigkeit des Alters und des BMI hatte der Klinikstandard. Die Ergebnisse zeigten, dass Patienten mit einem insulinpflichtigen Diabetes mellitus Typ II ebenso wie Patienten mit einem BMI von über 50 kg/m<sup>2</sup> von einer Antibiotikagabe über 24 Stunden profitieren. Anhand der analysierten Daten geht der Verzicht auf eine Antibiose bei GB und SG nicht mit einer erhöhten Infektionsrate einher. Hieraus ergibt sich, dass die Notwendigkeit einer Antibiose bei diesen Eingriffen in Frage zu stellen ist.

Kennwörter: morbide Adipositas - metabolische Chirurgie - perioperative Antibiotikaphylaxe - Infektion

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	5
1. Einleitung .....	6
1.1 Klassifikation der Adipositas.....	7
1.2 Epidemiologie und Prävalenz.....	8
1.3 Adipositasassoziierte Morbidität und Mortalität.....	8
1.4 Indikation und Kontraindikationen zur operativen Therapie der Adipositas.....	9
1.5 Verfahren der adipositaschirurgischen Therapie .....	11
1.5.1 Gastric Banding (GB).....	11
1.5.2 Sleeve Gastrektomie (SG) .....	12
1.5.3 RYGBP – Magenbypass .....	12
1.5.4 Biliopankreatische Diversion (BPD).....	12
1.5.5 Duodenaler Switch (DS).....	13
1.6 Re- und Redoeingriffe.....	13
1.7 Grundlagen der perioperativen Antibiotikaphylaxe in der bariatrischen Chirurgie .....	14
2. Fragestellung.....	15
3. Methoden und Material.....	17
3.1 Datenbank.....	17
3.2 Ein- und Ausschlusskriterien .....	18
3.3 Dateneingabe.....	18
3.4 Statistik .....	18
3.5 Literaturrecherche .....	19
4. Ergebnisse .....	20
4.1. Teilnehmer .....	20
4.2 Primäreingriffe.....	21
4.2.1 Demographie.....	21
4.2.2 Komorbiditäten.....	24
4.2.3 Verteilung der Operationsverfahren .....	25
4.2.4 Komplikationen .....	26
4.2.5 Antibiotikagabe .....	29
4.3 Revisionseingriffe.....	42
4.3.1 Demographie .....	42
4.3.2 Häufigkeit.....	42
4.3.3 Komplikationen .....	43
4.3.4 Antibiotikagabe .....	44

4.4. Redo-Eingriffe.....	49
4.4.1 Häufigkeit.....	49
4.4.2 Komplikationen .....	49
4.4.3 Antibiotikagabe .....	50
5. Diskussion.....	54
5.1 Methodenkritik .....	54
5.2 Demographische Daten und Komorbiditäten.....	55
5.3 Antibiotikagabe und operationsspezifische Kriterien .....	58
6. Zusammenfassung.....	63
7. Literaturverzeichnis .....	64
8. Erklärung.....	73
9. Lebenslauf.....	74
10.Danksagung .....	76
11.Anhang.....	77

## Abkürzungsverzeichnis

AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BIB	Magenballon
BMI	Body-Mass-Index
BPD	Biliopankreatische Diversion nach Scopinaro
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CAMIC	Chirurgische Arbeitsgemeinschaft für minimal invasive Chirurgie
CAADIP	Chirurgische Arbeitsgemeinschaft für Adipositas therapie
d	Tage
DGCA e.V.	Deutsche Gesellschaft für Chirurgie der Adipositas e.V.
DS	Duodenal Switch
GERD	Gastroesophageal reflux disease
GB	Gastric Banding
h	Stunden
HWI	Harnwegsinfekt
IDDM	insulinabhängiger Diabetes mellitus Typ II
IFSO	International Federation of Surgery of Obesity
k.A.	keine Angabe
MVD	mittlere postoperative Verweildauer
NIDDM	nicht-insulinabhängiger Diabetes mellitus Typ II
OP	Operation
PEG	Paul-Ehrlich-Gesellschaft
RYGBP	Roux-Y-Magenbypass
SG	Sleeve Gastrektomie
SOS	Swedish Obesity Subject Study

## 1. Einleitung

In den letzten Jahrzehnten ist es zu einem kontinuierlichen Anstieg der Inzidenz der Adipositas in den westlichen Industriestaaten gekommen.

Die Genese der Adipositas ist multifaktoriell. Komorbiditäten sind Diabetes mellitus, obstruktive Ventilationsstörung, arterielle Hypertonie, Asthma bronchiale und die erhöhte Inzidenz maligner Erkrankungen. Diese sind mit einer gesteigerten Mortalitätsrate verbunden.

Besonders markant ist der starke Anstieg der Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Die Adipositas ist untrennbar mit einer persönlichen Belastung des Einzelnen, einem erheblichen Leidensdruck und der sozialen Isolation der Betroffenen verbunden. Sie stellt eine große finanzielle Belastung des Gesundheitssystems dar.

Alle genannten Aspekte machen die Therapie der Adipositas zu einer besonderen Herausforderung der heutigen Medizin. Die derzeit einzige effektive Therapie ist die bariatrische Chirurgie. Hierbei ist bariatrische Chirurgie gleichbedeutend mit Adipositaschirurgie oder metabolischer Chirurgie. Im Vergleich mit konservativen Therapien ist ihr Langzeiteffekt in der Swedish-Obese-Subjects-Studie (SOS-Studie) belegt.

Wie bei allen medizinischen Therapiemaßnahmen ist auch in der bariatrischen Chirurgie wissenschaftliche Vergleichbarkeit der Daten mit dem Ziel der Optimierung von operativen Behandlungskonzepten und der Reduktion von Komplikationen gefordert. In kontrolliert randomisierten Studien und Versorgungsforschungsstudien erhobene Daten bilden den Hintergrund für die Beurteilung der eingesetzten Methoden und Behandlungsstrategien. Bei einer chirurgischen Therapie sind nicht nur der notwendige Aufwand an Ressourcen, die Anforderungen an das Operationsteam, die peri- und postoperative Versorgung oder die Komplikationsrate von Interesse, sondern auch der Therapieerfolg im Verlauf, das Langzeitergebnis und die Patientenzufriedenheit.

Mit modernen chirurgischen Therapiekonzepten, die sich derzeit in der Adipositaschirurgie etablieren, ist auch die kritische Beurteilung des Einsatzes von Antibiotika verbunden. Dies ist nicht nur aus den Erwägungen einer Kosten-Nutzen-Rechnung notwendig, sondern angesichts der allgemeinen Resistenzentwicklung und der Besonderheiten von Pharmakokinetik und –dynamik bei Vorliegen einer morbidem Adipositas erforderlich.

Die Grundlage der Antibiotikagabe auch in der Adipositaschirurgie bilden die Empfehlungen der Paul-Ehrlich-Gesellschaft (PEG) sowie die aktuellen S3-Leitlinien der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft Adipositaschirurgie (CAADIP) [84; 90]. Wesentlicher Grundsatz ist, dass die Indikation für eine antibiotische Prophylaxe, vor allem bei aseptischen Eingriffen, sich an den Risikofaktoren für postoperative Wundinfektionen orientiert. Diese resultieren aus dem

Grad der potentiellen Kontamination des Operationsgebietes, der Operationsdauer, aber auch Fremdkörperimplantationen und den Komorbiditäten der Patienten [84].

In der Literatur existieren nur sehr wenige Empfehlungen mit geringer Evidenz zur Erfordernis und Dosierung einer Antibiotikaphylaxe in der Adipositaschirurgie und bei morbid adipösen Patienten. Das hat zur Folge, dass die aktuellen Leitlinien der CAADIP keine Empfehlungen zu Indikationen und Dauer für eine antibiotische Prophylaxe enthalten [90].

Unter diesem Gesichtspunkt wurde der Ist-Zustand zur perioperativen Antibiotikagabe in der Adipositaschirurgie in Deutschland anhand der Daten der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ mit der Frage der Notwendigkeit, Dosierung und Dauer einer perioperativen Antibiotikaphylaxe analysiert.

### 1.1 Klassifikation der Adipositas

Zur Gewichtsklassifikation bzw. zur Klassifikation der Adipositas wird von der WHO der Body-Mass-Index (BMI) verwendet. Der BMI ist definiert als der Quotient aus Körpergewicht in Kilogramm und Körpergröße in Metern zum Quadrat.

Tabelle 1: Gewichtsklassifikation bei Erwachsenen anhand des BMI [111]

Kategorie	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Untergewicht	< 18.5
Normalgewicht	18.5 – 24.9
Übergewicht	≥ 25.0
Präadipositas	25.0 – 29.9
Adipositas Grad I	30.0 – 34.9
Adipositas Grad II	35.0 – 39.9
Adipositas Grad III	≥ 40

In der chirurgischen Literatur wird zusätzlich zur WHO-Klassifikation der Adipositas eine weitere Unterteilung in eine „super obesity“ bei einem BMI von 50 bis 60 kg/m<sup>2</sup> und eine „super super obesity“ bei einem BMI von größer als 60 kg/m<sup>2</sup> vorgenommen [111].

Für Kinder und Jugendliche erfolgt die Identifikation entsprechend der altersbezogenen Perzentilen. Bei einem BMI oberhalb der 97. Altersperzentile liegt eine Adipositas vor [55].

## 1.2 Epidemiologie und Prävalenz

Die Adipositas ist eine progressiv verlaufende Erkrankung mit dem Charakter einer Epidemie [85; 95]. In den Industrieländern ist ein stetiger Anstieg der Adipositas zu verzeichnen. Dies betrifft sowohl Kinder und Jugendliche als auch Erwachsene. Für Männer wurde ein Anstieg der Adipositas von 16,2% auf 22,5% und für Frauen von 16,2% auf 23% im Zeitraum zwischen 1984 und 2003 nachgewiesen [73].

Als ungünstige Voraussetzung für die Ausbildung einer Adipositas werden familiäre Disposition, Bewegungsmangel, ein niedriger sozioökonomischer Status, Fehlernährung, Essstörung und endokrine Erkrankungen angesehen.

Alarmierend ist die extreme Zunahme der Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Derzeit wird in Europa von ca. 14 Millionen übergewichtigen und ca. 3 Millionen adipösen Kindern ausgegangen [53]. Nach Daten des Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS) des Robert-Koch-Instituts sind in der BRD derzeit 1,9 Millionen Kinder und Jugendliche im Alter von 3 bis 17 Jahren übergewichtig und davon 800 000 adipös [58].

## 1.3 Adipositasassoziierte Morbidität und Mortalität

Die Adipositas ist Risikofaktor für zahlreiche assoziierte Komorbiditäten.

Zu diesen zählen:

- Diabetes mellitus Typ II mit folgender Insulinresistenz,
- Hypertonie,
- Schlafapnoe,
- Dyslipoproteinämie,
- chronische Entzündungen,
- Erkrankungen des Bewegungs – und Stützapparates,
- gastroösophageale Refluxkrankheit (GERD),
- kardiovaskuläre Erkrankungen,
- Lipotoxizität,
- Gestationsdiabetes,
- Präeklampsie.

In der BRD ist die Adipositas ein unabhängiger Risikofaktor für die Gesamtmortalität [101]. Neuere Arbeiten relativierten diese Aussage und demonstrierten, dass keine Erhöhung der Gesamtmortalität im Vergleich zu Normalgewichtigen vorliegt. Jedoch ist das Risiko für das Auftreten zahlreicher Erkrankungen erhöht [60]. So ist die Bedeutung des BMI für das



Entstehen eines Diabetes mellitus Typ II für Frauen in der Nurses Health Studie und für Männer in der Health Professional Studie nachgewiesen [20; 27].

Die SOS-Studie und prospektive Studien in den USA bestätigen eine Assoziation zwischen Adipositas und malignen Erkrankungen, insbesondere dem Mamma-, Kolon-, Nierenzell- und Endometriumkarzinom sowie dem Adenokarzinom des Ösophagus [99].

Weltweit werden pro Jahr 2 591 000 Todesfälle auf einen erhöhten BMI zurückgeführt [36; 37]. Im Jahr 2000 traten in den USA über 360 000 Todesfälle auf, wobei jeder 5. Todesfall bei Frauen und jeder 7. Todesfall bei Männern mit einer Adipositas assoziiert war [15; 16; 17; 74; 75].

#### **1.4 Indikationen und Kontraindikationen zur operativen Therapie der Adipositas**

Die Grundlagen zur Indikationsstellung für die Durchführung Adipositas- und metabolisch-chirurgischer Eingriffe sind die Leitlinien der „International Federation for the Surgery of Obesity“ (IFSO), der „Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft Adipositas therapie“ (CAADIP – Leitlinie 2010) und der „European Association for Endoscopic Surgery“ (E.A.E.S.) [90; 92].

Entsprechend der Leitlinien besteht bei erwachsenen Patienten die Indikation zur operativen Therapie der Adipositas ab einem BMI über 35 kg/m<sup>2</sup> mit Komorbiditäten oder einem BMI über 40 kg/m<sup>2</sup>. Voraussetzung ist die Ausschöpfung der konservativen Therapiemaßnahmen [92].

Die Indikation zu einem operativen Eingriff ist im interdisziplinären Konsil zu stellen. Einzubeziehen sind Psychologen, Psychotherapeuten, Ernährungsmediziner, Fachärzte für Innere Medizin, erfahrene Adipositaschirurgen und die behandelnden Ärzte des Patienten [92].

Für die Indikationsstellung ist das Vorliegen folgender Komorbiditäten entscheidend [101]:

- Diabetes mellitus Typ II [31; 32; 62; 81; 86; 87],
- Asthma bronchiale [81],
- arterieller Hypertonus [6; 18; 40; 89; 101; 105],
- Schlafapnoe [21],
- obstruktive Ventilationsstörung [21; 45]
- Hyperlipidämie [78; 81],
- orthopädische Schäden der Knie [45] und Wirbelsäulenprobleme [70]
- Infertilität [44; 67; 110],
- hypogonadotropher Hypogonadismus [57; 76; 77] und die
- Hyperlipidämie [78; 81],
- Stressinkontinenz [13; 45].

Mit dem Alter der Patienten steigen die Mortalität und das Risiko von Komplikationen für operative Eingriffe an [25; 39; 48; 51]. Dennoch kann eine Altersobergrenze hinsichtlich der zunehmenden Lebenserwartung und der Altersstruktur in der Bevölkerung nicht festgelegt werden [92]. Maßgeblich bestimmend ist das biologische Alter des Patienten. Die Gewichtsreduktion führt zu einem positiven Effekt auf die Reduktion der Komorbiditäten. Ältere Patienten können daher nicht grundsätzlich von einer bariatrischen Therapie ausgeschlossen werden [106].

Im Kindes und Jugendalter ist in Ausnahmefällen eine Operation vor dem 18. Lebensjahr indiziert. Grundsätzlich sollte die Pubertät vor einer bariatrischen Therapie abgeschlossen sein. Eine intensive Zusammenarbeit zwischen Pädiatern, Kinder- und Jugendpsychiatern – bzw. Therapeuten ist zwingend erforderlich [52; 92].

Allgemeine Kontraindikationen sind kardiale und pulmonale Erkrankungen, die mit einer deutlich erhöhten Morbidität und Mortalität einhergehen.

Eine mangelhafte Compliance der Patienten kann zu lebensbedrohlichen Folgen führen. Aus diesem Grund sind solche Patienten auszuschließen. Das Einverständnis seitens der Patienten zu einer lebenslangen Betreuung und Nachsorge ist erforderlich.

Psychiatrische Erkrankungen und die Bulimia nervosa sind präoperativ auszuschließen. Vorbehalt besteht bei Psychosen, Persönlichkeitsstörungen und der Binge Eating Disorder. In diesen Fällen ist die Entscheidung in Zusammenarbeit mit einem Facharzt für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Facharzt für Psychiatrie oder klinischem Psychologen zu treffen [92]. Essstörungen sind keine generelle Kontraindikation.

Absolute Kontraindikationen zum operativen Eingriff sind:

- mangelnde Compliance,
- Schwangerschaft,
- dekompensierte Herzinsuffizienz,
- Leberzirrhose (Child C),
- pulmonale Hypertonie,
- maligne Grunderkrankungen bei Erstdiagnose bzw. Metastasierung,
- Alkoholabusus,
- Drogenabhängigkeit.

## 1.5 Verfahren der adipositaschirurgischen Therapie

Die metabolische Chirurgie ist derzeit die einzige langfristig effektive Therapie zur Gewichtsreduktion für Patienten mit morbidem Adipositas [79; 99].

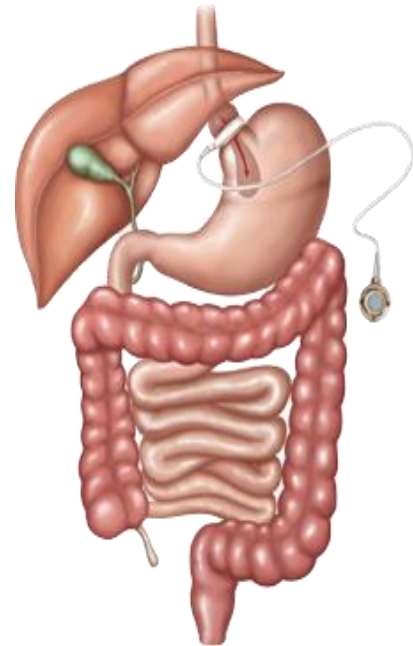
Es werden *restriktive* Verfahren, wie das Adjustable Gastric Banding (GB), die Vertikale Gastroplastik (VBG) und die Sleeve Gastrektomie (SG) und primär *malabsorptive Methoden*, wie die biliopankreatische Diversion (BPD) ohne und mit duodenalen Switch (DS) und die Kombination der Methoden von Restriktion und Malabsorption, wie der Roux-Y-Gastric Bypass (RYGBP) unterschieden.

Jede dieser Operationen ermöglicht dem Patienten einen Übergewichtsverlust von 40% bis 80% [12]. Als Folge der Gewichtsreduktion bilden sich die Begleiterkrankungen der Adipositas zu 80% bis 100% zurück [1; 4; 29; 98; 99]. Die adipositasassoziierte Mortalität reduziert sich zu 89% [25].

Im Folgenden werden die für die Datenanalyse herangezogenen Methoden dargestellt.

### 1.5.1 Gastric Banding (GB)

Bei diesem Verfahren wird ein Silikonband subkardial platziert, so dass es zur Bildung eines Magenpouches von 20 ml kommt. Bei justierbaren Systemen ist die Regulation des Outlet über ein Portsystem möglich. Nichtjustierbare Magenbänder wurden bereits 1978 von Wilkinson, Kollé 1982, Molina und Oria 1983 durch Laparotomie implantiert [11; 109]. Das erste justierbare Band wurde 1986 durch Kuzmak angelegt [59]. Laparoskopisch wurden die ersten nichtjustierbaren Bänder 1992 und 1993 von Broadbent und Catona platziert. Die ersten justierbaren Bänder wurden laparoskopisch von Belachew und Forsell eingesetzt [9; 19; 42].



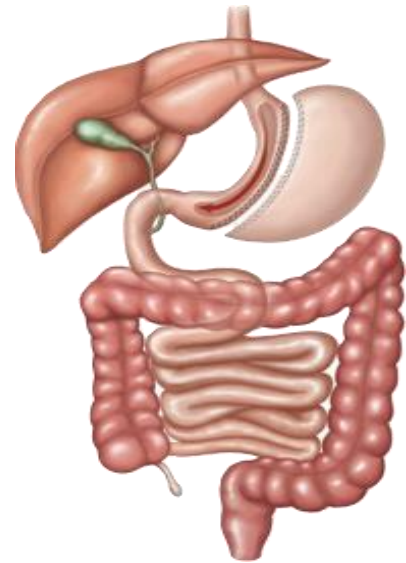
<http://saintmarysweightloss.org>

### 1.5.2 Sleeve Gastrektomie (SG)

Bei diesem Verfahren erfolgt die Bildung eines Schlauchmagens durch die Resektion der großen Magenkurvatur. Erstmals als alleiniges Verfahren erfolgte die Anwendung im Jahr 2000 durch Gagner [5].

Bei diesem Operationsverfahren wird der gesamte Fundus reseziert und damit die Ghrelinproduktion reduziert. Hieraus resultiert eine hormonelle Unterdrückung des Hungergefühls.

Mangelscheinungen sind bei diesem Verfahren selten, da die physiologische Anatomie des Magen-Darm-Traktes erhalten bleibt. Die Methode kann als erster Schritt eines malabsorptiven Verfahrens eingesetzt werden [46].

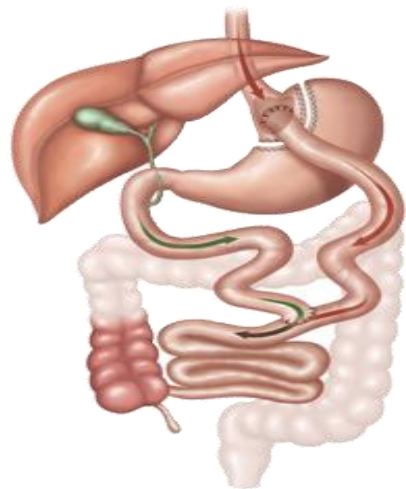


<http://saintmarysweightloss.org>

### 1.5.3 Roux-Y-Gastric Bypass (RYGBP)

Bei diesem Verfahren handelt es sich um eine Kombination aus restriktivem und malabsorptivem Therapieansatz.

Beschrieben wurde die Methode 1966 von Mason und Ito [68]. Die Reduktion des Magens auf einen kleinen Magenpouch von 15 ml, stellt eine verminderte Kapazität für die Nahrungsaufnahme dar. Infolge des möglichen Dumpingsyndroms kommt es zu einer Einschränkung der Kohlenhydratzufuhr bei Sweet-Eatern. Der Übergewichtsverlust liegt zwischen 56,7% und 66,5% [12].



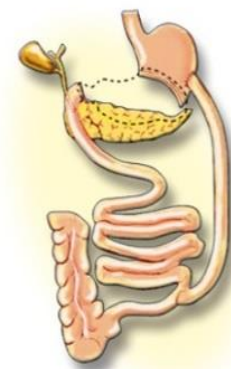
<http://saintmarysweightloss.org>

### 1.5.4 Biliopankreatische Diversion (BPD)

Die biliopankreatische Diversion (BPD) wurde erstmals von Scopinaro im Jahr 1979 beschrieben [93; 94].

Bei diesem Verfahren wird eine subtotale Magenresektion ausgeführt und ein Dünndarmbypass angelegt. Das Restmagenvolumen beträgt 200 bis 400 ml.

Der Dünndarm wird 250 cm oral der Bauhinschen Klappe durchtrennt. Der gebildete alimentäre Schenkel wird mit dem



Magen anastomosiert. Der biliopankreatische Schenkel wird 50 bis 70 cm oral der Bauhinschen Klappe mit dem Ileum anastomosiert. Durch die Diversion kommt es erst spät zum Kontakt zwischen Nahrung und biliopankreatischem Sekret. Somit ist auch die Verdauung von Fetten, Kohlenhydraten, Vitaminen und Spurenelementen reduziert. Die BPD ist der effektivste Eingriff zur Gewichtsreduktion und Rückbildung der Komorbiditäten [12; 93; 94].

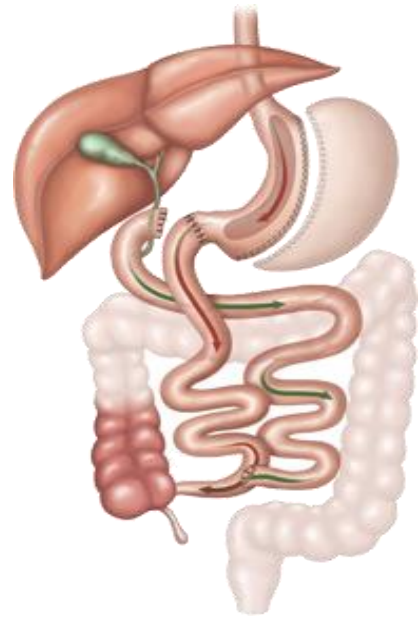
### 1.5.5 Duodener Switch (DS)

Marceau führte 1993 den Duodenal Switch (DS) ein. Die Weiterentwicklung erfolgte 1998 von Hess [49; 66].

Es wird ein Schlauchmagen durch Resektion der großen Krümmung und des Fundus gebildet. Danach wird das Duodenum postpylorisch durchtrennt. Die Durchtrennung des Dünndarm erfolgt 250 cm oral der Bauhinschen Klappe.

Das aborale Ende wird mit dem postpylorischen Duodenum anastomosiert (alimentärer Schenkel). Der biliopankreatische Schenkel wird 100 cm oral der Bauhinschen Klappe in das distale Ileum eingepflanzt.

Die daraus resultierende Malabsorption erfordert lebenslang, eine entsprechende Supplementation.



<http://saintmarysweightloss.org>

### 1.6 Revisions- und Redo-Eingriffe

Als Revisionseingriff werden in der bariatrischen Chirurgie, die Eingriffe bezeichnet, die als Revision eines Operationsverfahrens erfolgen. Diese werden erforderlich, wenn eingriffsspezifische Komplikationen vorliegen.

Der „Redo“-Begriff beschreibt die Umwandlung eines bariatrischen Verfahrens in ein anderes. Die Indikation ist gegeben, wenn der Therapieerfolg in Form des erwarteten Gewichtsverlustes nicht eintritt oder nach einem anfänglichen Therapieerfolg ein erneuter Gewichtsanstieg oder Komplikationen auftreten.

## **1.7 Grundlagen der perioperativen Antibiotikaphylaxe in der bariatrischen Chirurgie**

Die Grundlage der perioperativen Antibiotikaphylaxe in der Adipositaschirurgie bilden die Empfehlungen der PEG sowie die aktuellen S3-Leitlinien der CAADIP [84; 90]. Aufgrund der geringen Evidenz zu prophylaktischer Antibiose in der Adipositaschirurgie und in der Chirurgie bei Vorliegen einer Adipositas richten sich die Grundsätze an die Empfehlungen der PEG zu viszeralchirurgischen Eingriffen. Dies gilt auch für den Einsatz der Substanzklassen.

Die perioperative Antibiotikaphylaxe erfolgt bei diesen Operationen in der Regel als einmalige Gabe des Antibiotikums 30 bis 60 Minuten vor dem Hautschnitt. Ihre Indikation richtet sich nach der Wundklassifikation und den individuellen Risikofaktoren des Patienten. Entsprechend der Wundklassifikation werden die Eingriffe in sauber, sauber-kontaminiert, kontaminiert und schmutzig eingeteilt [84].

Für die aktuellen und dargestellten adipositaschirurgischen Standardverfahren sowie den Magenballon liegt derzeit keine spezifische Zuordnung zu dieser traditionellen Wundklassifikation vor. Sie richtet sich daher nach vergleichbaren viszeralchirurgischen Eingriffen. Aufgrund dessen wird in den meisten adipositaschirurgischen Zentren in Deutschland grundsätzlich eine Antibiotikaphylaxe durchgeführt. Ein Standard für den Einsatz der Substanzklassen, Dosierung und Dauer existiert nicht.

Die wiederholte Applikation eines Antibiotikums bei einer Operationsdauer von über zwei Stunden in Abhängigkeit der Halbwertszeit des Medikaments ist wesentlicher Bestandteil einer effektiven antibiotischen Prophylaxe. Die Fortsetzung der Applikation darüber hinaus entspricht einer Therapie. Aber auch hierfür existiert derzeit für die Adipositaschirurgie kein Standard oder eine allgemeingültige Empfehlung.

Allgemein wird die Adipositas als Risikofaktor für Wundinfektionen auch bei laparoskopischen Eingriffen angesehen. Jedoch ist entsprechend der Empfehlungen der PEG die Durchführung einer Antibiotikagabe bei saubereren und sauber-kontaminierten Eingriffen zu prüfen [84]. Hierzu gehören alle dargestellten adipositaschirurgischen Primäreingriffe.

Hinsichtlich der Dosierung der Antibiotika findet in den aktuellen S3-Leitlinien der CAADIP wie auch in den internationalen Leitlinien eine Anpassung an die Verteilungsvolumina der Patienten mit morbidem Adipositas keine Beachtung [90; 92].

## 2. Fragestellung

In der Literatur existieren nur sehr wenige Empfehlungen mit geringer Evidenz zur Erfordernis und Dosierung einer Antibiotikaphylaxe in der Adipositaschirurgie und bei morbid adipösen Patienten.

Unter diesem Gesichtspunkt wurde der Ist-Zustand zur perioperativen Antibiotikagabe in der Adipositaschirurgie in Deutschland anhand der Daten der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ der Jahre 2005-2010 mit der Frage der Notwendigkeit, Dosierung und Dauer einer perioperativen Antibiotikaphylaxe bei Primäreingriffen sowie Reeingriffen und Redo-Operationen analysiert.

In der vorliegenden Arbeit wurden die vom 1.1.2005 bis 31.12.2010 erhobenen Daten zur Antibiotikaapplikation für Patienten mit Primäroperationen, Re- und Redo-Eingriffen hinsichtlich des Geschlechts, des Alters, des Operationsverfahrens, der Operationsdauer, der Komorbiditäten und des BMI ausgewertet. Zusätzlich wurde die Antibiotikaapplikation in Abhängigkeit von intraoperativen, allgemeinen und speziellen postoperativen Komplikationen untersucht.

Es erfolgte eine Datenanalyse unter dem Aspekt einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden, einer Antibiotikagabe über 24 Stunden sowie einer Antibiotikatherapie beim Auftreten von Komplikationen, Komplikationen und erfolgte Antibiotikagabe sowie allen Patienten die keine Antibiotikagabe erhielten.

Folgende Fragen wurden untersucht:

1. Durchführung einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden, einer Antibiotikagabe über 24 Stunden sowie einer Antibiotikagabe bei Komplikationen sowie das Auftreten von Komplikationen bei erfolgter Antibiotikagabe bei den verschiedenen Primäroperationen in Abhängigkeit:

- vom Geschlecht,
- vom Alter,
- vom Operationsverfahren,
- von den Komorbiditäten,
- vom BMI.

2. Zusammenhang von Komplikationen und Antibiotikagabe bei Durchführung einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden, einer Antibiotikagabe über 24 Stunden sowie einer

Antibiotikagabe bei Komplikationen sowie das Auftreten von Komplikationen bei erfolgter Antibiotikagabe bei den verschiedenen Primäroperationen in Abhängigkeit:

- der Operationsmethode,
- der Operationsdauer,
- der intraoperativer Komplikation,
- des Einfluss der Operationsdauer auf allgemeine Komplikationen,
- des Auftretens spezieller Komplikationen,
- der Verweildauer.

3. Durchführung einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden, einer Antibiotikagabe über 24 Stunden sowie eine Antibiotikatherapie sowie eine Antibiotikagabe bei Komplikationen sowie das Auftreten von Komplikationen bei erfolgter Antibiotikagabe bei Reeingriffen in Abhängigkeit:

- vom Alter,
- vom BMI,
- den Komorbiditäten,
- vom operativen Verfahren.

4. Durchführung einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden, einer Antibiotikagabe über 24 Stunden sowie eine Antibiotikatherapie sowie eine Antibiotikagabe bei Komplikationen sowie das Auftreten von Komplikationen bei erfolgter Antibiotikagabe bei Redoeingriffen in Abhängigkeit:

- vom Alter,
- vom BMI,
- den Komorbiditäten,
- vom operativen Verfahren.



### **3. Methoden und Material**

#### **3.1 Datenbank**

Die Grundlage dieser Arbeit bilden die Daten der „Qualitätssicherungsstudie für die operative Therapie der Adipositas“ in Deutschland. Diese werden prospektiv mithilfe einer online Datenbank seit dem 01.01.2005 am Institut für Qualitätssicherung in der operativen Medizin gGmbH der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg erhoben.

Die Studie ist neben dem Bariatric Longitudinal Database derzeit die weltweit größte Versorgungsforschungsstudie zur Adipositas- und metabolischen Chirurgie [103; 104]

Die Datenerfassung erfolgt prospektiv mit einer Internetdatenbank und dem Datenbanksystem „Postgres“ unter Wahrung der bundesdeutschen Datenschutzrichtlinien und der Deklaration von Helsinki für biomedizinische Forschungen.

Zur Datenerfassung wurden alle Kliniken, zu deren Spektrum adipositaschirurgische Eingriffe gehören, aufgerufen. In der Datenbank werden alle Ersteingriffe, die seit dem 01.01.2005 erfolgten und alle Re- sowie Redo-Eingriffe dokumentiert. Aus der Analyse der Daten sind auch Aussagen über die Häufigkeit von Revisionen und Therapieversagern nach adipositaschirurgischen Operationen zu erhalten. Es werden dezidiert Angaben zur Demographie der Patienten, den Komorbiditäten, der operativen Therapie, der perioperativen Thrombembolie- und Antibiotikaphylaxe sowie dem postoperativen Verlauf erfasst. Es gibt dabei Pflichtangaben, die dokumentiert werden müssen, und einzelne optionale Angaben, die nicht zwingend zu erfassen sind. Der Langzeitverlauf nach bariatrischen Eingriffen wird mithilfe der mindestens jährlich durchzuführenden Nachsorgeuntersuchungen dokumentiert. Die Anwender können ihre eigenen Ergebnisse im Vergleich mit der Gesamtstudie analysieren, Defizite erkennen und durch diese Auswertung Verbesserungen erreichen. Alle Daten wurden prospektiv erhoben und retrospektiv analysiert.

Die Schirmherrschaft der Studie obliegt den wissenschaftlichen Fachgesellschaften:

- Deutsche Gesellschaft für Chirurgie
- Deutsche Gesellschaft für Chirurgie der Adipositas e.V. (DGCA)
- Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie mit ihrer Arbeitsgemeinschaft der CAADIP.

Die Daten wurden an den einzelnen Kliniken elektronisch mithilfe der online Datenbank erfasst.

Es wurden das Geschlecht, das Alter, der BMI der Patienten, das Operationsvolumen, die Operationsfrequenz, die allgemeinen, speziellen und intraoperativen Komplikationen, die

Antibiotikaapplikation und intra- sowie postoperative Verläufe sowohl für Primäreingriffe als auch für Reeingriffe und Redooperationen dokumentiert. Hinsichtlich der Antibiotikaapplikation wurde die Gabe des Antibiotikums bis 24 Stunden, über 24 Stunden, der Einsatz von Antibiotika beim Auftreten von Komplikationen, Komplikationen bei erfolgter Antibiotikagabe sowie keine Durchführung einer perioperativen Antibiose analysiert. Neben der Durchführung einer Antibiotikaapplikation wurde das eingesetzte Medikament mit seiner Dosierung erfasst. Die Erhebungsbögen der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas sind exemplarisch für den RYGBP im Anhang dargestellt.

### **3.2 Ein- und Ausschlusskriterien**

Die Studienteilnahme ist für alle Einrichtungen freiwillig, die adipositaschirurgische Eingriffe durchführen, wobei sich die „Qualitätssicherungsstudie in der operativen Therapie der Adipositas“ auf die operative Therapie bezieht. Für Kliniken, die eine Zertifizierung nach den Richtlinien der CAADIP anstreben bzw. nach den Richtlinien der Fachgesellschaft zertifiziert sind, ist die Teilnahme an der Qualitätssicherungsstudie bindend. In die Auswertung für diese Arbeit wurden Daten der Patienten, die sich in der Zeit vom 01.01.2005 bis zum 31.12.2010 einem adipositaschirurgischen Primäreingriff, Re- oder Redoeingriff unterzogen, eingeschlossen. Ein Vergleich mit konservativen Therapieformen ist nicht konzipiert.

### **3.3 Dateneingabe**

Zu diesem Zweck wurden

- die Daten elektronisch direkt eingegeben und über das Internet versandt,
- Störfaktoren („Confounder“) durch Regression und Stratifizierung reduziert,
- Operationsvolumen und -frequenz der einzelnen Kliniken erfasst.

Die Kontrolle der eingegebenen Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität wird durch die in der Eingabemaske hinterlegten Plausibilitätskriterien und durch von der Projektleitung benannte Monitore vorgenommen. Fallspezifische Plausibilitätsprüfungen werden in den jeweiligen Kliniken abgefragt. An den zertifizierten Kliniken wird die Überprüfung der Daten im Rahmen des Zertifizierungsaudits vidiert.

### **3.4 Statistik**

Jede teilnehmende Klinik dokumentiert ihre Eingriffe in eine online Applikation der Datenbank. Diese Daten werden pseudonymisiert für wissenschaftliche Fragestellungen aufbereitet. Dabei werden die Pooldaten nach deskriptiven Gesichtspunkten betrachtet. Der

$\chi^2$ -Test kommt zur Anwendung bei univariaten zweidimensionalen Kreuzvergleichen (Kreuztabelle) von kategorialen Variablen. Bei Kreuztabellen mit geringen Anzahlen wird der exakte Test Fisher verwendet. Mittelwertvergleiche von 2 Gruppen für kontinuierliche Variablen werden unter Nutzung des robusten t-Tests geprüft. Die statistische Datenanalyse erfolgt mit Hilfe der Software SAS 9.2. Alle statistischen, parametrischen Testverfahren werden zweiseitig getestet und ein p-Wert < 0,05 gilt als signifikant. Zudem wurden univariate Varianzanalysen (ANOVA) mit mehreren Einflussgrößen angewandt.

„Missing data“

Für die Auswertung wurden nur Datensätze herangezogen, die plausibel gecheckt und in wichtigen Parametern vollständig waren. Eine komplette Vollständigkeit der Datensätze kann durch die Monitore nicht gewährleistet werden. Datensätze mit inkonstanten Inhalten und fehlendem Rücklauf auf eine Nachfrage, werden in den entsprechenden Parametern auf „missing“ gesetzt. Datensätze, die nicht komplett durch den Monitor freigegeben wurden, werden in der Auswertung nicht berücksichtigt. In den deskriptiven Analysen werden alle Datensätze verwendet, in der univariaten Varianzanalyse werden nur die Patienten betrachtet, die bezogen auf die zu analysierenden Parameter komplett sind.

### **3.5 Literaturrecherche**

Die Analyse, der zur Verfügung stehenden Daten, erfolgte auf der Grundlage aktueller Publikationen.

Die wissenschaftliche Analyse erfolgte auf Basis der aktuell publizierten Arbeiten zu den einzelnen Fragestellungen. Hierfür wurde in den elektronischen Datenbanken „PubMed“, „Cochrane Database of Systematic Reviews“ und „Ovid“ eine Literaturrecherche mit den Suchkriterien Antibiotikaprophylaxe und bariatrische Chirurgie, Antibiotikatherapie und bariatrische Chirurgie, Antibiotika und Adipositas, Antibiotikaapplikation bei Adipositas in der Viszeralchirurgie, Wundinfektion, Antibiotikatherapie bei Adipositas durchgeführt.

Berücksichtigt wurden Veröffentlichungen vom 01.01.1990 bis 01.04.2012 in englischer und deutscher Sprache. Die herangezogene Literatur diente der kritischen Betrachtung der Validität der in dieser Arbeit getroffenen Aussagen mithilfe klinisch-epidemiologischer Daten. Sie ist Grundlage der Bewertung sowie der Prüfung der Anwendbarkeit der Studienergebnisse auf konkrete Fälle.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Teilnehmer

Die Grundlage der Betrachtung bildeten die Daten der Qualitätssicherungsstudie „Operative Therapie der Adipositas“ vom 01.01.2005 bis 31.12.2010. In diesem Zeitraum wurden 13 879 Patienten mit Primäreingriffen sowie Re und Redo-Operationen in der Studie erfasst (Abb.1).

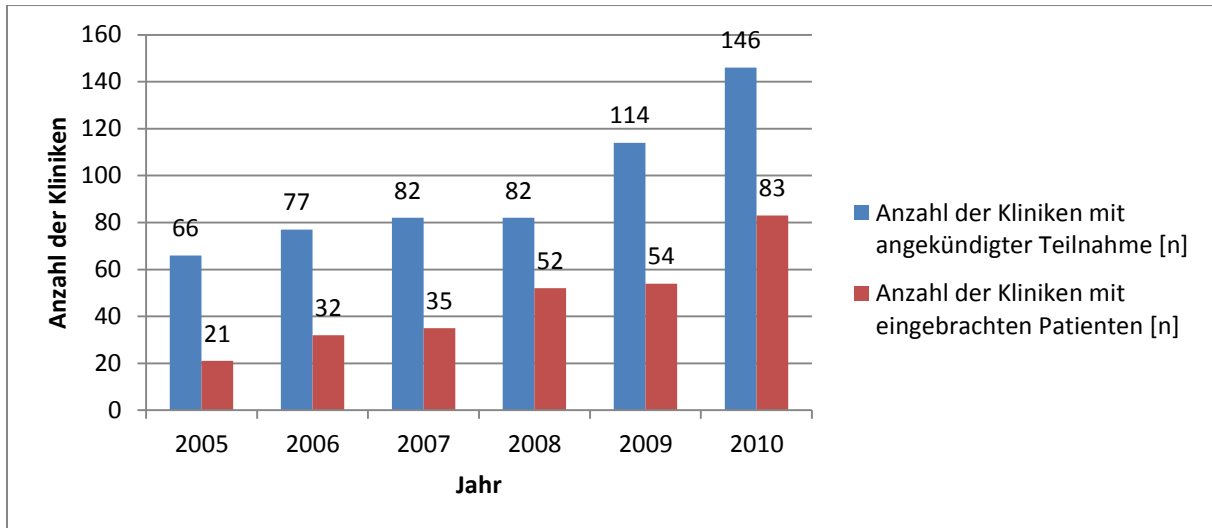


Abb. 1 Teilnehmende Kliniken 2005-2010

Seit 2005 zeigte sich ein kontinuierlicher Anstieg der Patientenzahlen und teilnehmenden Kliniken (Abb. 2). So beteiligten sich 2005 21 Kliniken und 2010 83 Kliniken aktiv an der Qualitätssicherungsstudie.

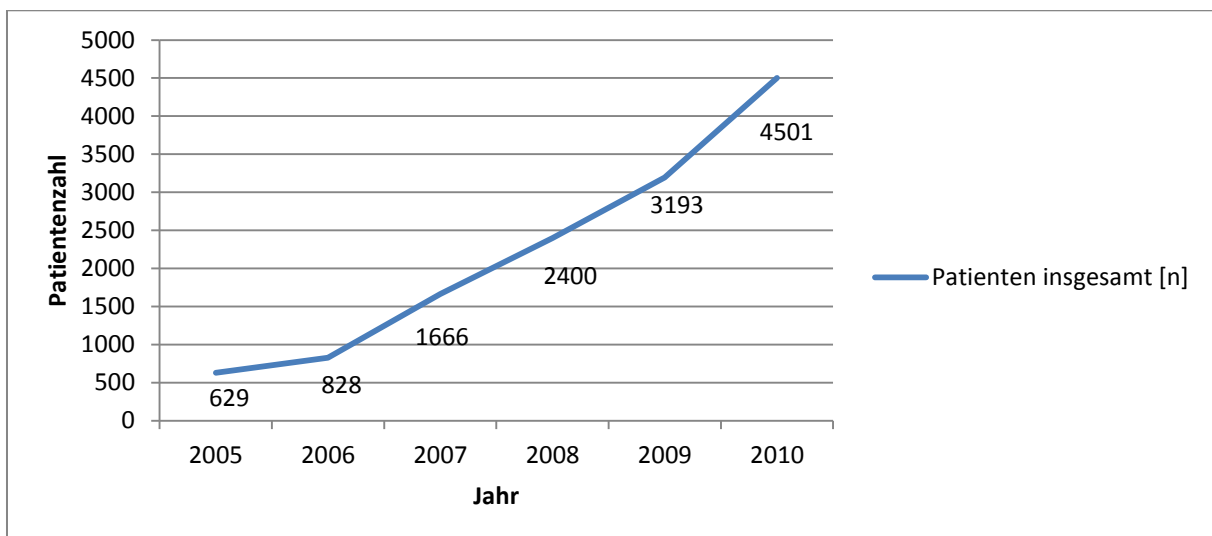


Abb. 2 Patientenzahlen

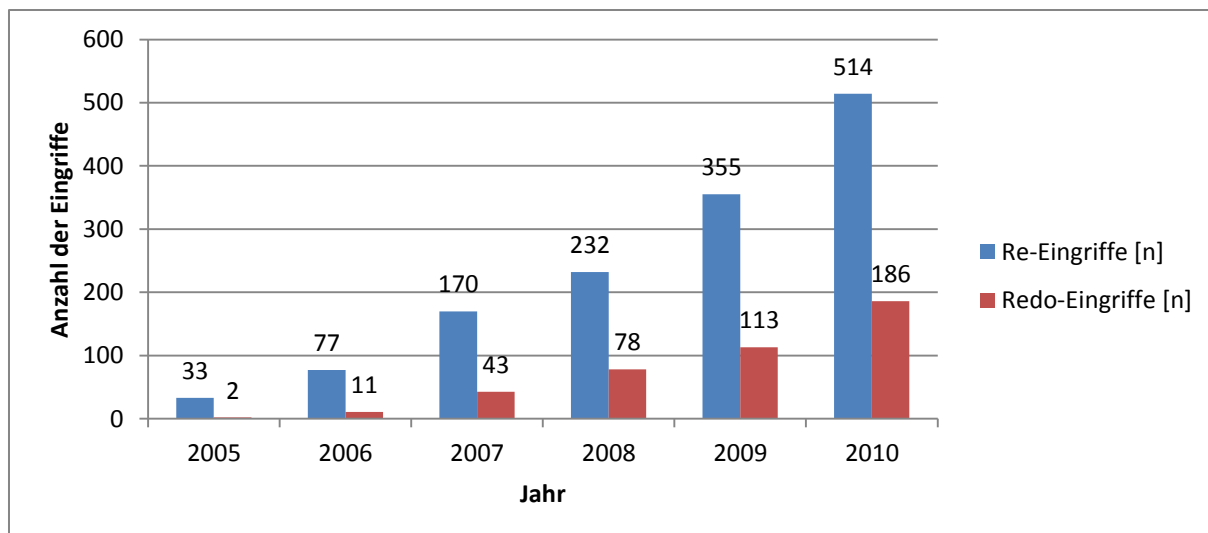


Abb. 3 Dokumentierte Eingriffe Re-Eingriffe und Redo-Eingriffe 2005-2010

Einen Überblick über die jährliche Verteilung der Re- und Redo-Eingriffe wurde in Abbildung 3 gezeigt (Abb.3).

Parallel zur Zunahme an Eingriffen fand sich ein Anstieg an Kliniken, die jährlich mehr als 50 sowie mehr als 100 metabolische Eingriffe durchführen. Dies spiegelt die Entwicklung von Zentren für Adipositas- und metabolische Chirurgie wieder (Tab. 2).

Tab. 2 Häufigkeit der bariatrischen Eingriffe in den Kliniken

Eingriffe pro Jahr	Anzahl der Kliniken					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
>100	1	1	2	3	8	10
>50	0	3	7	11	9	16
<50	4	3	8	8	14	10
20 < 30	2	5	4	3	5	3
10 < 20	7	5	6	8	4	13
<10	7	14	9	16	14	30

## 4.2 Primäreingriffe

### 4.2.1 Demographie

Im Gesamtzeitraum der Analyse unterzogen sich 72,5% Frauen und 27,5% Männer adipositaschirurgischen Eingriffen. Von 2005 bis 2010 betrug der Anteil der Frauen zwischen 70,1% und 74,4%. Bei den Männern lag der Anteil zwischen 25,6% und 29,9%. Im

Beobachtungszeitraum von 2005 bis 2006 waren die Verhältnisse gleich. Ab 2007 bis 2008 wurde ein diskreter Rückgang des Frauenanteils in Verbindung mit einem leichten Anstieg des Anteils an männlichen Patienten verzeichnet. Ein erneuter Anstieg des Frauenanteils fand sich 2009 und 2010 (Abb. 4).

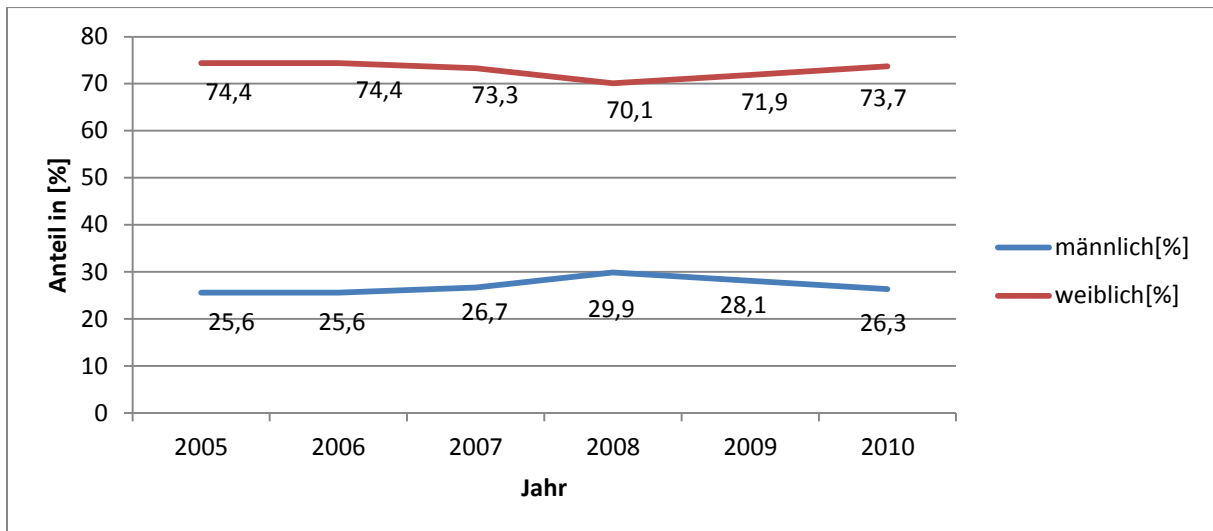


Abb. 4 Geschlechterverteilung im Beobachtungszeitraum 2005 bis 2010

Das mittlere Alter war im Beobachtungszeitraum für Frauen 40,9 Jahre und für Männer 43,6 Jahre. Frauen waren bei einem Primäreingriff signifikant jünger als Männer (Tab. 3; Abb. 5). Männer hatten mit 50,5 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu Frauen mit 48,1 kg/m<sup>2</sup> einen signifikant höheren BMI ( $p < 0,001$ ) (Tab. 3).

Die mittlere Größe von Männern und Frauen zeigte im gesamten Beobachtungszeitraum keine Veränderungen (Abb. 6).

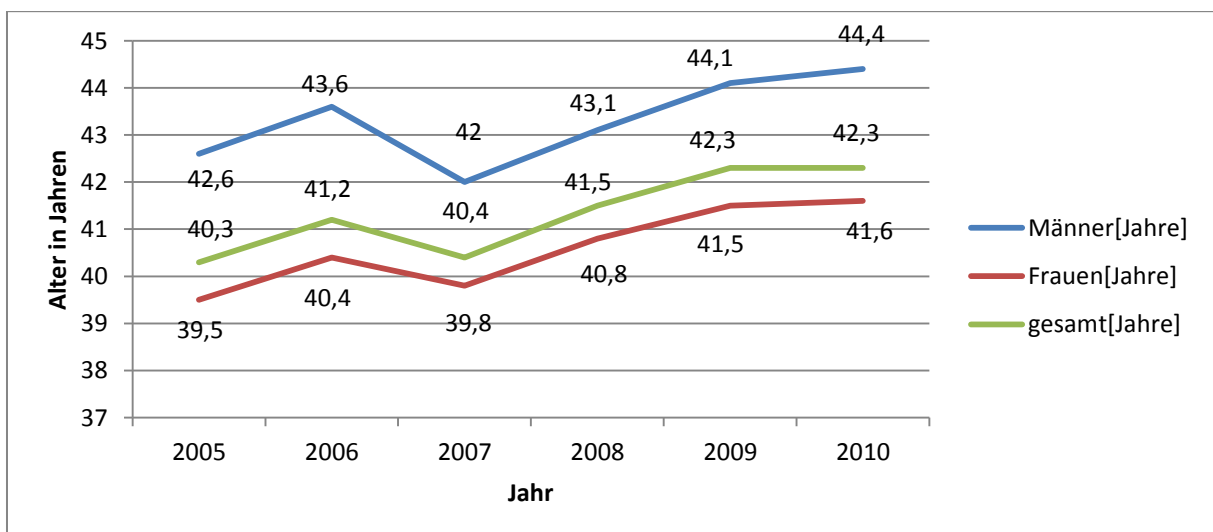


Abb. 5 Mittleres Alter in Jahren

Tab. 3 Demographische Daten

		Männer	Frauen	Gesamt
Anzahl	[n]	3380	8916	12296
Geschlechtsverteilung	[%]	27,5	72,5	
Mittleres Alter	[Jahre]	43,6	40,9	41,7
Mittlerer BMI	[kg/m <sup>2</sup> ]	50,5	48,1	48,8

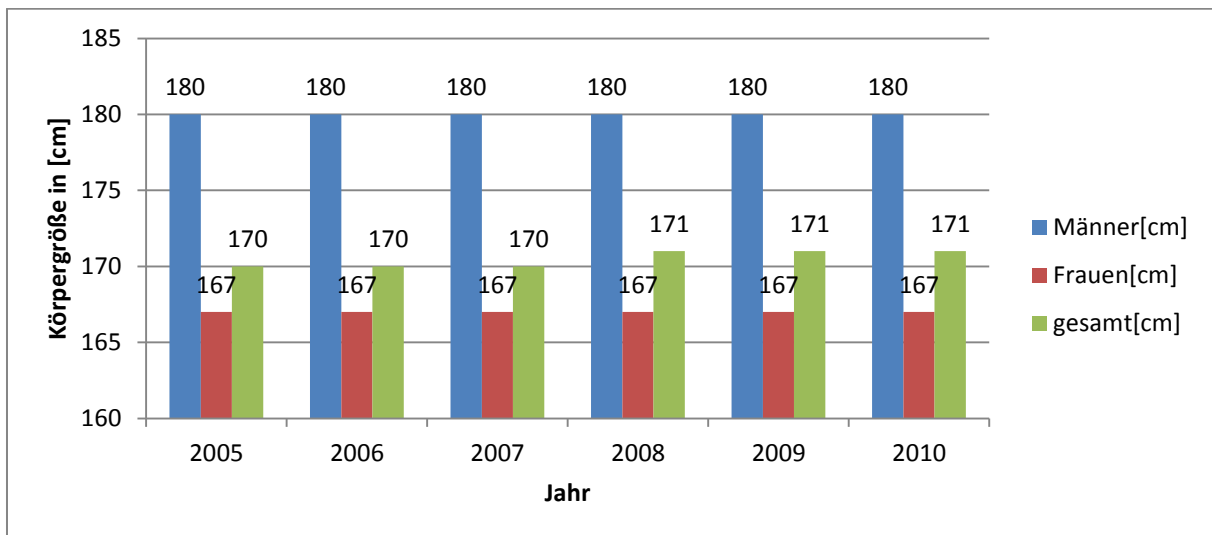


Abb. 6 Mittlere Größe in [cm]

Das mittlere Gewicht und der mittlere BMI wiesen im Zeitraum von 2005 bis 2010 keine signifikanten Unterschiede auf. Männer hatten einen signifikant höheren mittleren BMI als Frauen ( $p < 0,001$ ) (Abb. 7; Abb. 8).

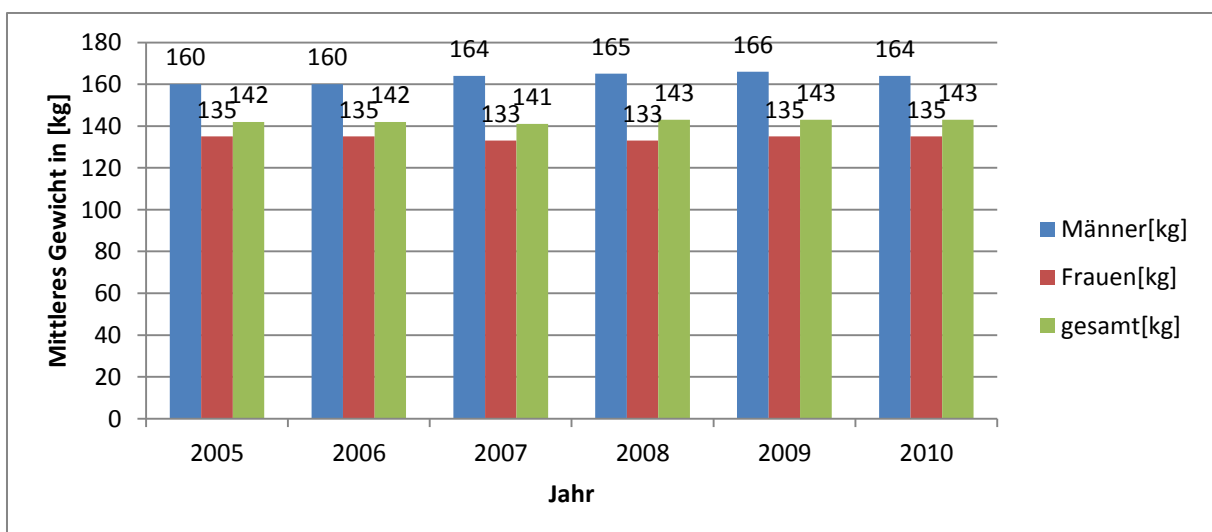


Abb. 7 Mittleres Gewicht in [kg]

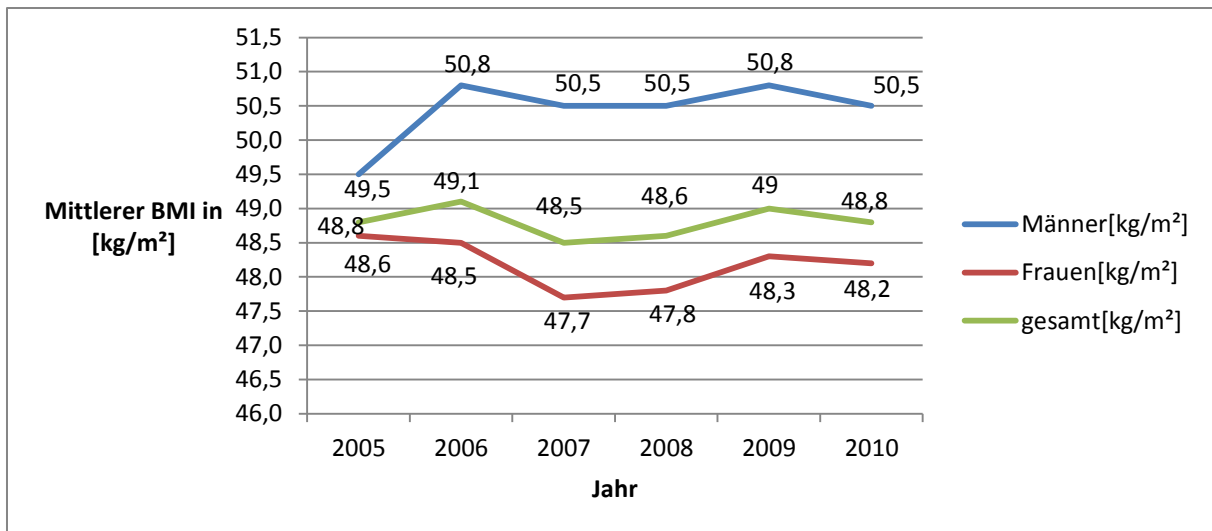


Abb. 8 Mittlerer BMI in [kg/m²]

#### 4.2.2 Komorbiditäten

Im Gesamtzeitraum der Untersuchung von 2005 bis 2010 war der Anteil von Patienten ohne Komorbiditäten gering. Im Jahr 2009 hatten nur 14,2% der Operierten keine Begleiterkrankungen. 15,2% der Patienten wiesen 2010 keine Komorbiditäten auf (Tab. 4). Im Beobachtungszeitraum von 2005 bis 2010 war der Anteil dieser Patienten ohne signifikante Veränderungen ( $p < 0,001$ ).

Tab. 4 Inzidenz der Komorbiditäten

Komorbidität	Jahr					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
keine	19,6	16,3	20,1	17,2	14,2	15,2
Arterieller Hypertonus	50,5	53,9	52,3	58,0	61,6	57,4
Kardiovaskuläre Erkrankungen	7,0	11,3	9,7	8,7	10,3	10,0
IDDM	9,3	9,9	7,9	9,8	11,2	10,2
NIDDM	10,5	17,8	17,1	18,7	20,5	20,6
Pulmonale Erkrankungen	16,0	21,8	17,8	17,2	17,2	17,2
Thrombose/ Embolie	0,0	1,0	2,9	0,5	0,5	0,6
Schlafapnoe	13,9	14,9	17,1	19,1	20,6	21,2
Cholezystolithiasis	12,6	6,1	4,9	4,6	4,4	4,1
GERD	12,3	16,8	15,9	14,0	15,2	14,9
Varikosis	4,6	7,1	7,0	6,1	5,9	4,8
Skeletterkrankung	44,6	36,6	35,6	41,1	50,4	44,6



An einer arteriellen Hypertonie litten im gesamten Zeitraum über 50% der Patienten mit einem Maximum von 61,6% im Jahr 2009.

Pulmonale Erkrankungen fanden sich in über 15%, kardiovaskuläre Erkrankungen in 9,2%, eine gastroösophageale Refluxkrankheit (GERD) in 12% und Skeletterkrankungen in über 30% der Betroffenen im Untersuchungszeitraum von 2005 bis 2010.

Die Inzidenz des nicht insulinpflichtigen Diabetes mellitus Typ II (NIDDM) war mit 17,5% signifikant höher als die des insulinpflichtigen Diabetes mellitus Typ II (IDDM) mit 9,6% ( $p < 0,001$ ). Im Jahr 2010 stieg der Anteil von Patienten mit NIDDM auf 20,6% an.

#### 4.2.3 Verteilung der Operationsverfahren

Seit dem Jahr 2005 wurde ein stetiger Anstieg der dokumentierten Primäroperationen verzeichnet, so dass sich die vorliegende Auswertung auf 12 296 Primäreingriffe mit 684 Magenballonimplantationen (BIB), 2950 Magenbandoperationen (GB), 5115 Magenbypassoperationen (RYGBP), 120 biliopankreatische Diversionen nach Scopinaro (BPD), 164 Duodenal Switch Eingriffe (DS), 3125 Sleeve Gastrektomien (SG) und 138 weitere Operationen bezieht.

Das GB war in den Jahren 2005 und 2006 die vorherrschende Operationsmethode. Seit 2007 wurden mehr RYGBP- als GB-Operationen durchgeführt. Zusätzlich nahm die Anzahl an SG stetig zu (Tab. 5). Die jährliche Verteilung der primären Operationsverfahren wurde in Abbildung 9 dargestellt (Abb. 9).

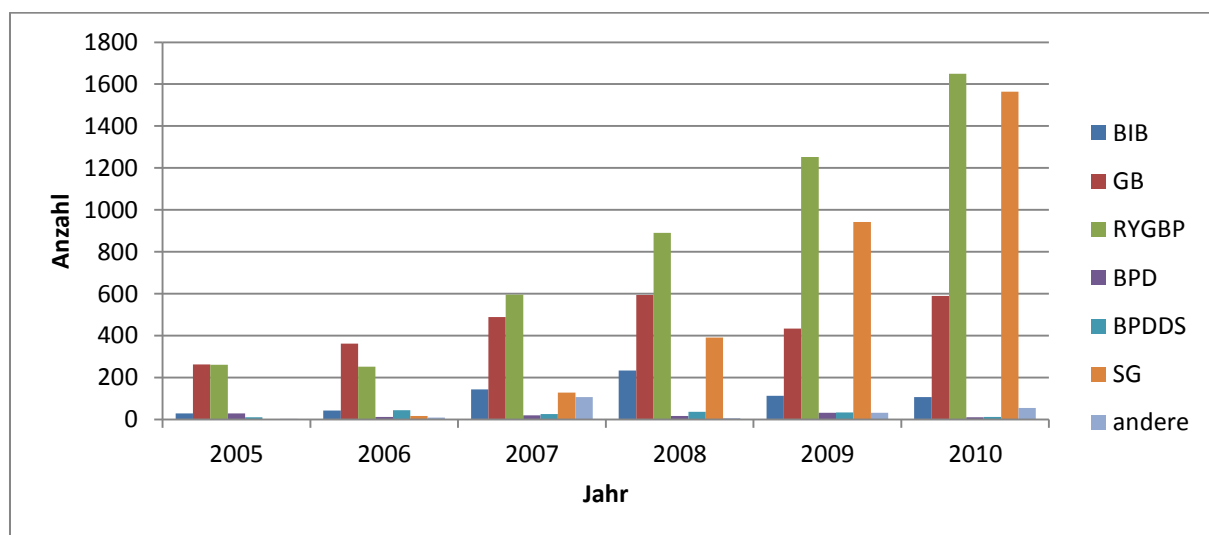


Abb. 9 Verteilung der Operationsverfahren – Primäreingriff

Tab. 5 Verteilung der Operationsverfahren- Primäreingriff

Operationsverfahren Jahr	BIB	GB	RYGBP	BPD	DS	SG	Andere
2005	29	263	261	29	11	0	3
2006	43	361	252	12	44	16	9
2007	144	489	595	20	26	128	107
2008	233	594	891	17	36	391	6
2009	112	433	1253	31	34	943	32
2010	107	590	1649	11	12	1564	54

#### 4.2.4 Komplikationen

In der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ wurden intraoperative, allgemeine und spezielle Komplikationen eingriffsspezifisch analysiert.

##### *Intraoperative Komplikationen*

Hinsichtlich der intraoperativen Komplikationen erfolgte eine Zuordnung entsprechend des Operationsverfahrens für den Zeitraum 2005 bis 2010 (Abb.10).

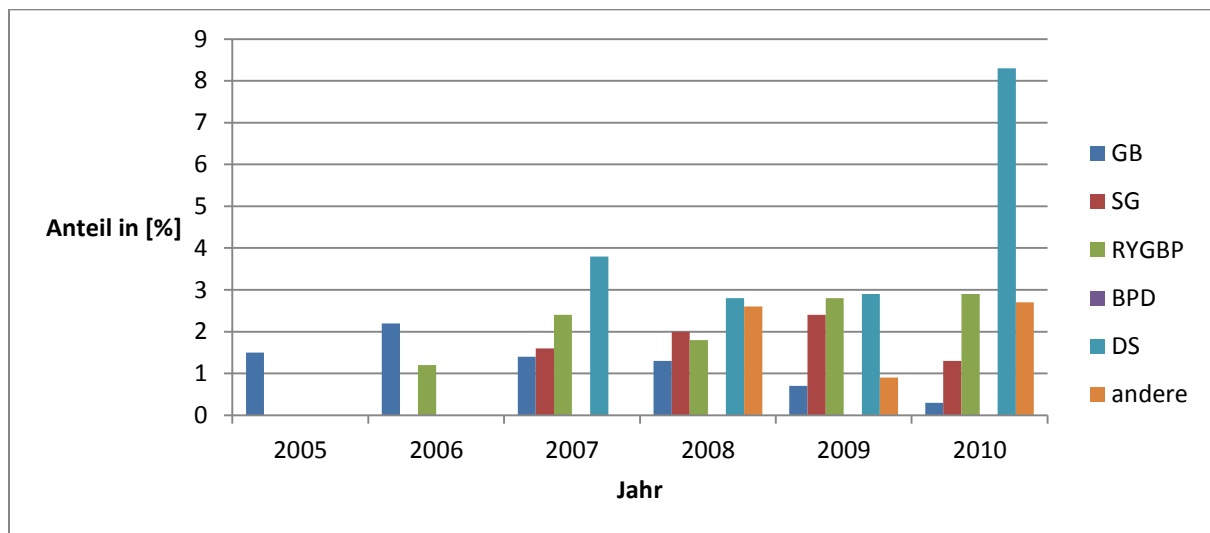


Abb. 10 Rate der intraoperativen Komplikationen in Abhängigkeit des Eingriffes in [%]

##### *Allgemeine postoperative Komplikationen*

Als allgemeine Komplikationen wurden der Harnwegsinfekt (HWI), pulmonale, kardiale und renale Komplikationen sowie Thrombose und Fieber mit einer Dauer von über 2 Tagen eingriffsspezifisch erfasst (Tab. 6).

Tab. 6 Allgemeine postoperative Komplikationen in Abhängigkeit des Eingriffs (2005-2010)

	Komplikation							Patienten gesamt
	HWI	renal	kardial	pulmonal	Thrombose	Fieber	andere	
OP	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
SG	1,28	0,38	0,54	1,31	0,10	1,73	3,39	3125
RYGBP	0,96	0,35	0,43	1,17	0,06	1,63	2,72	5115
GB	0,07	0,00	0,14	0,27	0,07	0,20	1,25	2950
DS	0,61	1,83	0,00	4,27	0,00	3,05	10,37	164
BPD	2,50	0,00	0,00	0,83	0,00	1,67	1,67	120
BIB	0,15	0,15	0,15	0,00	0,00	0,29	3,65	684
Andere	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,72	138

### Spezielle postoperative Komplikationen

Zu den spezifischen postoperativen Komplikationen wurden der postoperative Ileus, die Wundheilungsstörung, das Auftreten einer Peritonitis, Anastomoseninsuffizienzen und Anastomosenstenosen sowie Blutungskomplikationen gezählt.

Die eingriffsspezifischen speziellen Komplikationsraten wurden in den Abbildungen 11 bis 16 dargestellt (Abb. 11; Abb. 12; Abb. 13; Abb. 14; Abb. 15; Abb. 16).

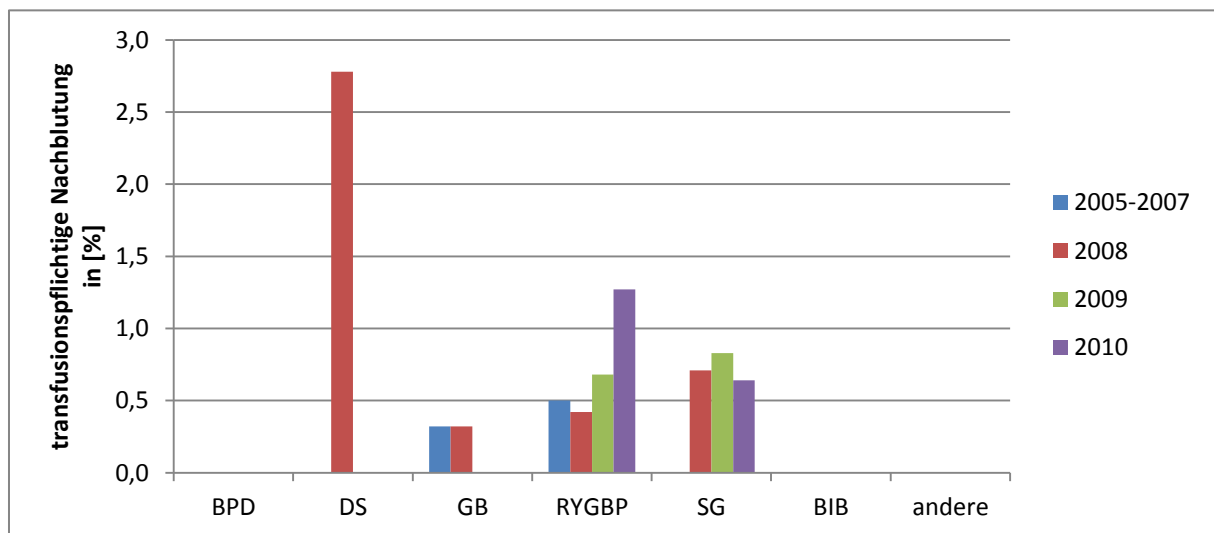


Abb.11 Spezielle postoperativen Komplikationen: transfusionspflichtige Nachblutung in [%]

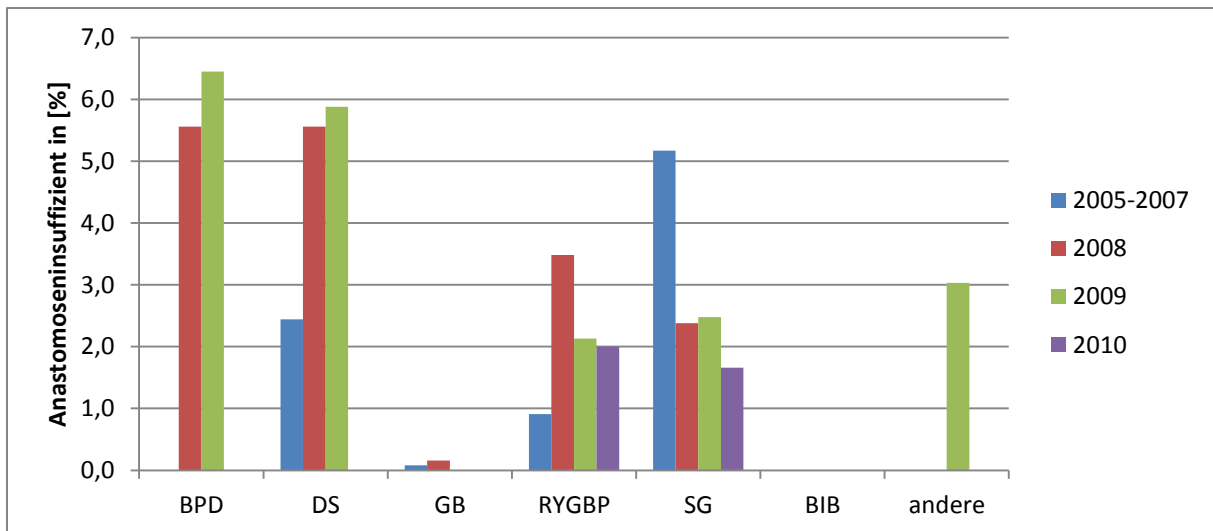


Abb.12 Spezielle postoperative Komplikation: Anastomoseninsuffizienz in [%]

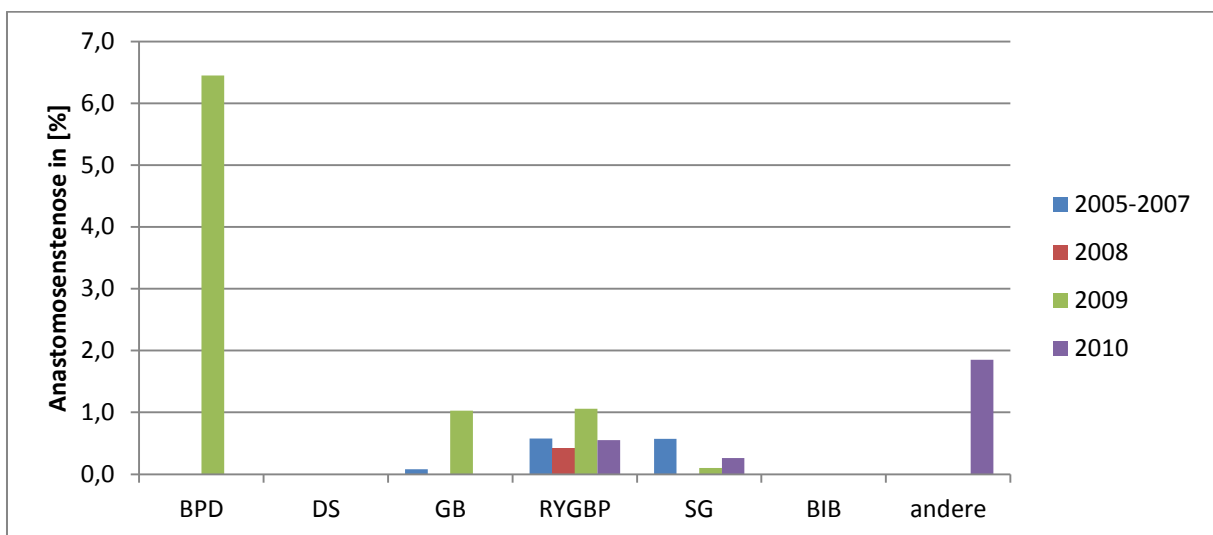


Abb.13 Spezielle postoperative Komplikation: Anastomosenstenose in [%]

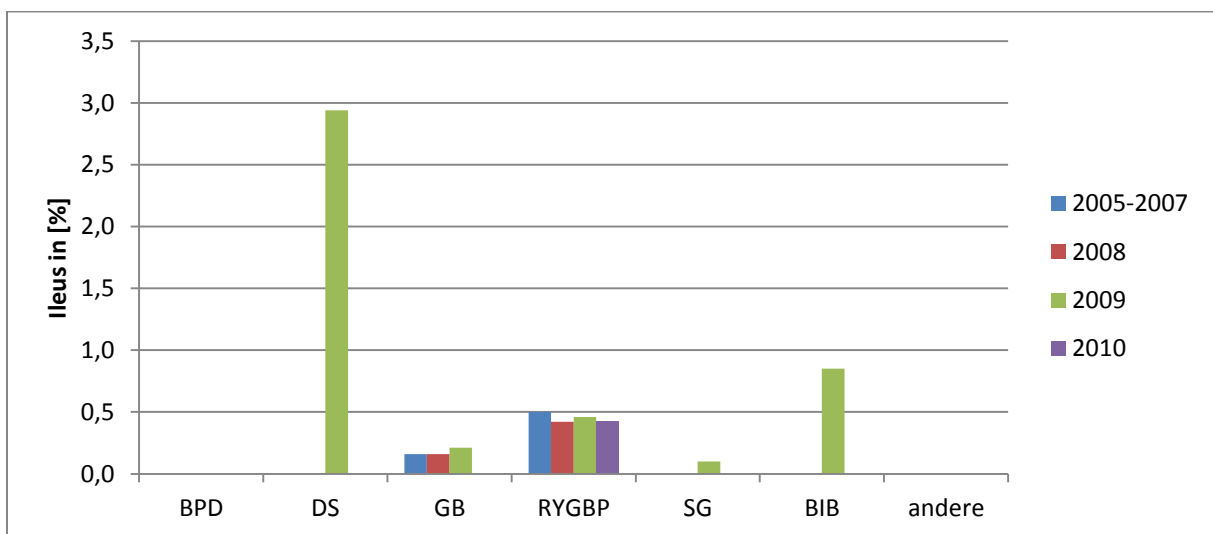


Abb.14 Spezielle postoperative Komplikation: Ileus in [%]

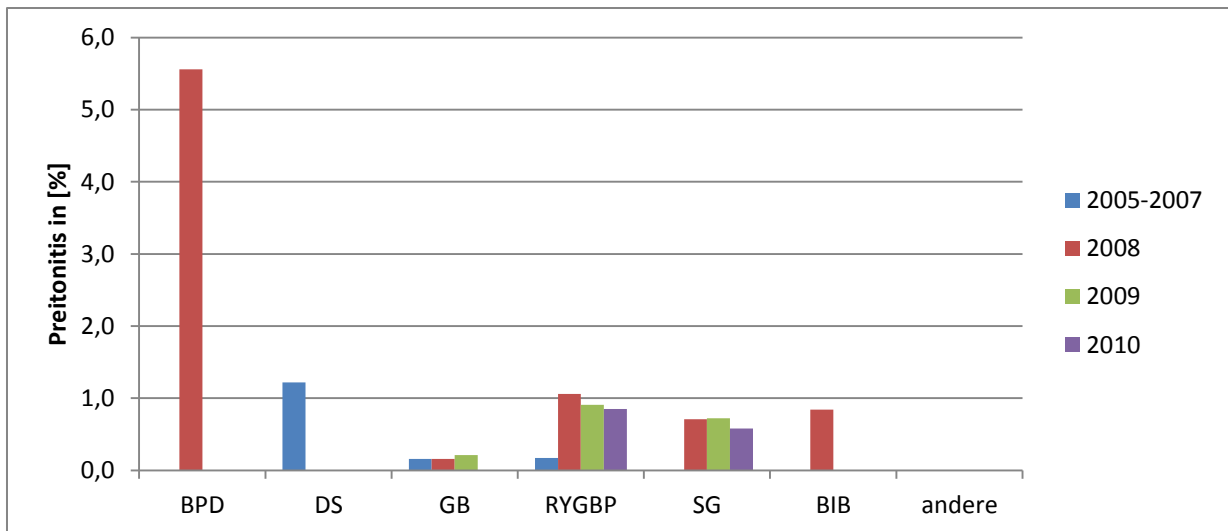


Abb.15 Spezielle postoperative Komplikation: Peritonitis in [%]

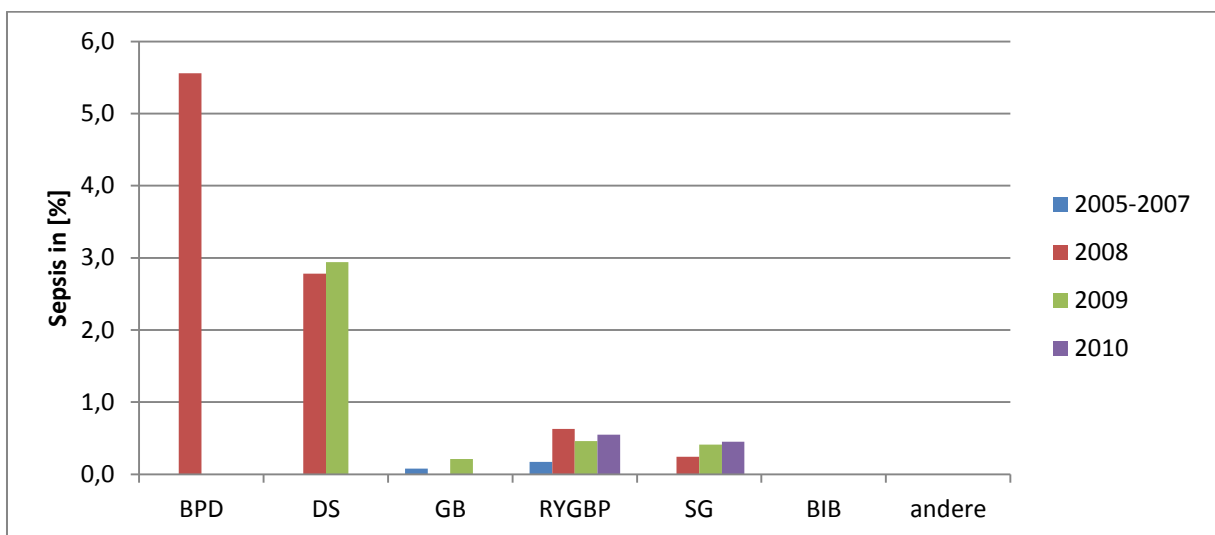


Abb.16 Spezielle postoperative Komplikation: Sepsis in [%]

#### 4.2.5 Antibiotikagabe

Die Daten zur Antibiotikagabe für Patienten mit Primäroperationen hinsichtlich des Geschlechts, des Alters, des Operationsverfahrens, der Operationsdauer, der Komorbiditäten und des BMI wurden bewertet und analysiert. Zusätzlich wird die Antibiotikaapplikation in Abhängigkeit von intraoperativen, allgemeinen und speziellen postoperativen Komplikationen untersucht.

Es erfolgte eine Datenanalyse unter dem Aspekt einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden, einer Antibiotikagabe über 24 Stunden sowie einer Antibiotikatherapie beim Auftreten von Komplikationen, Komplikationen und erfolgter Antibiotikagabe sowie keiner Antibiose. In Tabelle 7 wurde die jährliche Veränderung der Antibiotikaapplikation entsprechend der genannten Kategorien dargestellt (Tab. 7).

Tab. 7 Primäreingriffe - Antibiotikagabe 2005-2010

Jahr	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
2005	9,8	88,1	1,0	0,3	0,8	612
2006	11,2	85,1	1,7	0,3	1,8	785
2007	32,6	61,0	4,1	0,3	2,1	1624
2008	16,3	78,8	2,4	0,5	2,0	2303
2009	9,4	81,1	5,4	0,6	3,7	2985
2010	15,0	77,0	4,7	0,4	3,0	3987
2005-2010	15,7	77,3	4,0	0,4	2,7	12296

### Eingesetzte Substanzklassen

Für den Einsatz der Therapiesubstanzen zeigte sich, dass der Klinikstandard die höchste Bedeutung auch in der logistischen Regressionsanalyse hat. In 76% der Eingriffe unabhängig von der durchgeführten Methode wurden Cephalosporine der 2. und 3. Generation, in 20% Aminopenicilline und in 4% Gyrasehemmer und andere Medikamente eingesetzt.

### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom Geschlecht

Hinsichtlich der Antibiotikaapplikation in Abhängigkeit vom Geschlecht fand sich für die Antibiotikagabe bis 24 Stunden im Gesamtbeobachtungszeitraum ein statistisch signifikanter genderspezifischer Unterschied ( $p < 0,001$ ) (Abb.17).

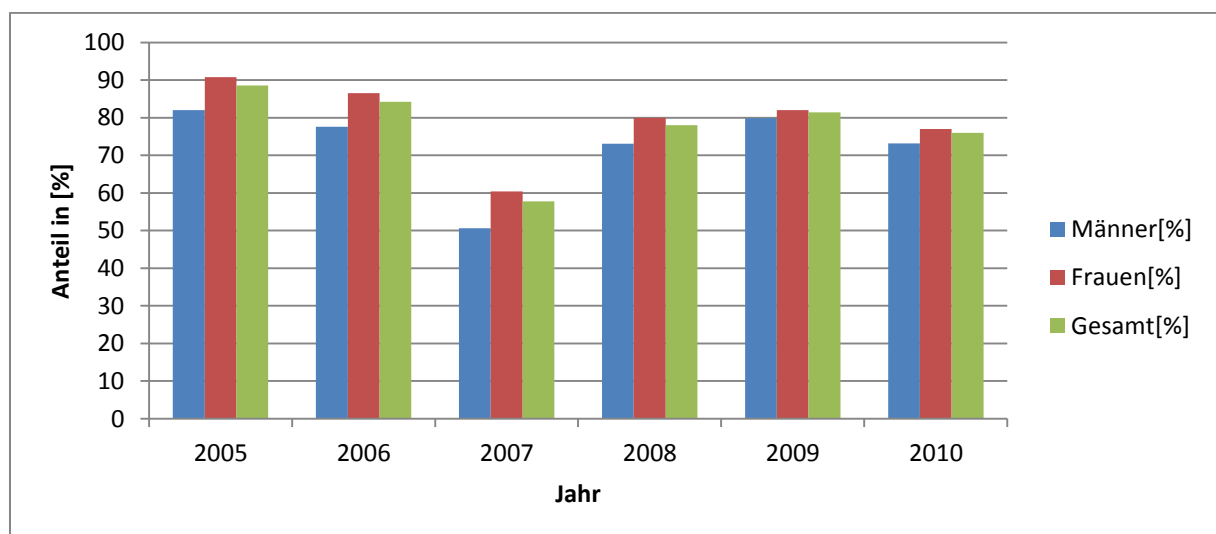


Abb.17 Perioperative Antibiotikagabe mit einer Dauer bis 24 Stunden in [%]

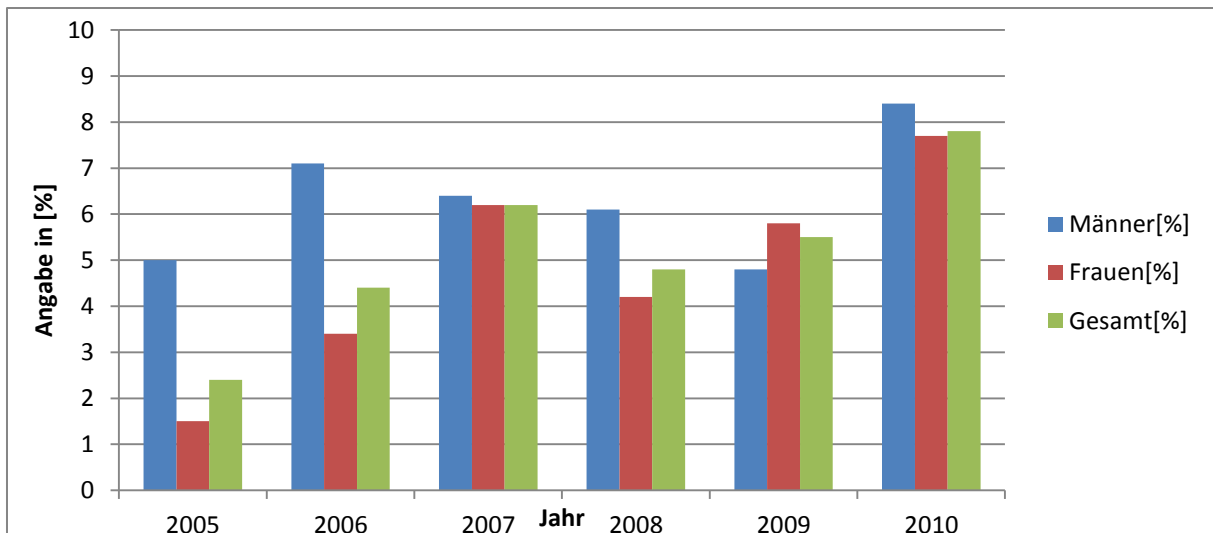


Abb.18 Perioperative Antibiotikagabe über 24 Stunden in [%]

Für die Antibiotikaapplikation über 24 Stunden im Gesamtbeobachtungszeitraum zeigte sich eine häufigere Antibiotikagabe bei Männern ( $p=0,825$ ) (Abb. 18).

Es wurden im Beobachtungszeitraum auch Eingriffe ohne eine Antibiotikagabe durchgeführt. Hier fand sich ein geschlechtsspezifischer signifikanter Unterschied zu Gunsten der Männer ( $p<0,001$ ) (Abb.19).

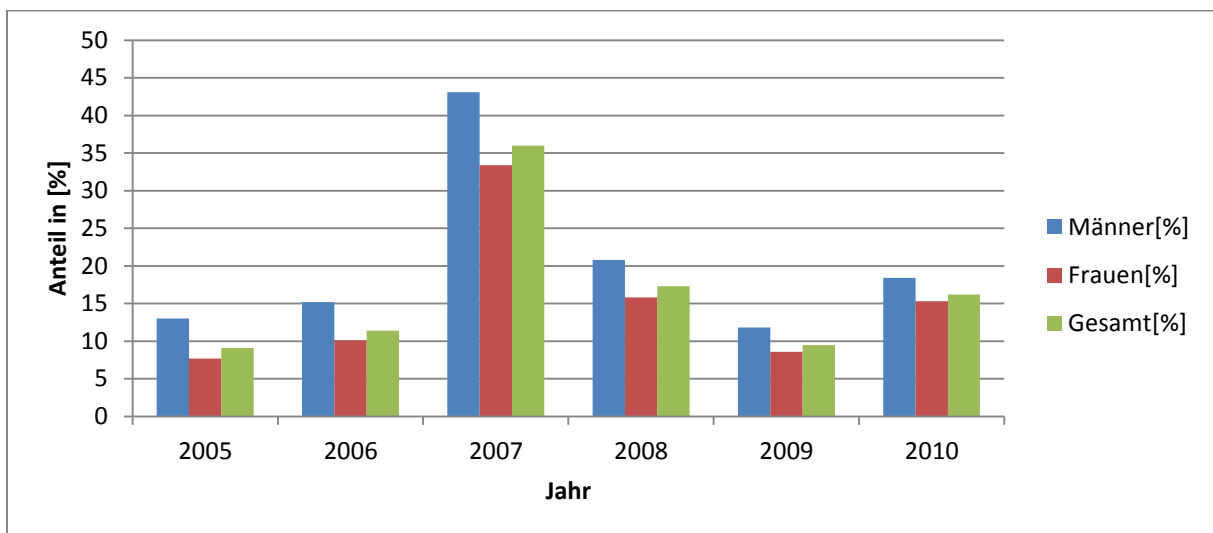


Abb.19 Keine Antibiotikagabe bei Primäreingriffen in [%]

#### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom Operationsverfahren

Im Gesamtzeitraum der Studie von 2005 bis 2010 erhielten 77,3% der Patienten bei der Primär-Operation eine Antibiotikagabe bis 24 Stunden. Ohne Antibiose wurden 15,7% der Patienten behandelt (Tab. 7). Die Analyse der Antibiotikaapplikation in Beziehung zum durchgeführten Eingriff wurde in Tabelle 8 gezeigt (Tab. 8).

Tab. 8 Antibiotikagabe je OP-Verfahren bei Primäreingriff 2005 bis 2010

Eingriff	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]
GB	20,2	76,5	2,4	0,4	0,5	2950	<0,001
RYGBP	6,2	85,3	5,3	0,3	3,0	5115	
SG	11,5	79,2	4,5	0,5	4,3	3125	
BPDDS	0,0	89,0	1,2	0,0	9,8	164	-
BPD	1,7	93,3	0,0	0,0	5,0	120	-

Für die drei häufigsten operativen Eingriffe GB, RYGBP und SG fanden sich signifikante Unterschiede ( $\chi^2$ -Test,  $p < 0,001$ ) bezüglich der Antibiotikaapplikation. Im Gesamtzeitraum erfolgte bei 20,2% der Patienten mit GB als Primäroperation keine Antibiose. Für die SG lag dieser Anteil bei 11,5% und für den RYGBP bei 6,2%. In 76,0% der Operationen wurden Cephalosporine der 2. und 3. Generation eingesetzt.

#### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom Alter

Der Einfluss des Alters der Patienten hinsichtlich der Frage der Durchführung einer Antibiotikaapplikation wurde mittels Homogenitätstest auf einen signifikanten Einfluss geprüft ( $p < 0,001$ ) (Tab. 9).

Tab. 9 Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom Alter

Alter	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikationen	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt *
[Jahren]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
<20	18,7	70,7	7,3	0,8	2,4	246
21-30	17,1	77,9	3,8	0,3	1,0	1884
31-40	16,6	76,9	3,7	0,3	2,5	3538
41-50	15,6	76,7	4,0	0,5	3,2	3858
51-60	13,5	78,8	4,0	0,5	3,2	2240
61-70	13,9	78,7	3,9	0,4	3,1	489
>70	15,4	76,9	3,9	0,0	3,9	26

\*n=15 Patienten fehlen aufgrund fehlender Angaben zum Alter.



Die Analyse der Daten zum Einfluss des Alters der Patienten auf die Durchführung einer Antibiose zeigten signifikante Unterschiede im Vergleich der einzelnen Altersgruppen ( $p=0,016$ ). In der Altersgruppe unter 20 Jahren wurden mit 70,7% der Eingriffe die wenigsten Gaben bis 24 Stunden, aber mit 7,3% die meisten Applikationen über 24 Stunden infolge von Komplikationen durchgeführt. In dieser Gruppe war ist der Anteil von Eingriffen ohne Antibiotikaapplikation bis 24 Stunden mit 18,7% am höchsten.

Die Anzahl der Patienten in den einzelnen Altersgruppen unterschied sich zum Teil stark. So kann ein statistisch signifikanter Unterschied unter Umständen medizinisch nur geringe Bedeutung haben.

#### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom BMI

Die Analyse der Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom BMI ergab signifikante Unterschiede sowohl für den Homogenitätstest als auch für die Frage der Applikation von Antibiotika sowohl bis 24 Stunden als auch über 24 Stunden ( $p<0,001$ ) (Tab. 10).

Patienten mit BMI unter 50 kg/m<sup>2</sup> erhielten seltener eine Antibiotikagabe bis 24 Stunden als Patienten mit einem BMI von 50-60 kg/m<sup>2</sup>. Bei Patienten mit einem BMI von über 60 kg/m<sup>2</sup> nahm die Häufigkeit der Antibiotikaapplikation, bedingt durch den hohen Anteil von Patienten mit BMI über 60 kg/m<sup>2</sup>, die einen Magenballon erhielten, ab. Ein signifikanter Unterschied Homogenität zwischen Antibiose bis und über 24 Stunden in Abhängigkeit vom präoperativen BMI wurde nicht nachgewiesen ( $p=0,057$ ).

Tab.10 Indikation zur Antibiotikagabe bei Primäroperation in Abhängigkeit vom BMI

BMI	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikationen	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt*
[kg/m <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
<=35	50,1	45,8	2,0	0,2	1,8	439
35-40	23,6	70,6	4,3	0,5	1,1	1311
40-50	12,7	80,4	4,0	0,4	2,4	5732
50-60	10,9	81,0	4,6	0,4	3,0	3387
>60	21,4	71,7	2,5	0,0	4,5	1426

\*n=1 Patient besitzt keine Angaben zum perioperativen BMI.

Tabelle 10 zeigt den Zusammenhang von Antibiotikagabe, BMI und Dosierung (Tab. 10). Die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Antibiotikagabe, der Dosierung und den einzelnen BMI Gruppen ergab keine signifikanten Unterschiede ( $p=0,333$ ).

Tab. 11 Dauer der Antibiotikaapplikation in Zusammenhang mit BMI und Dauer der Antibiose

BMI	Dauer der Antibiotikagabe				ANOVA
	bis 24 h	2-7d	>8d	Gesamt*	
[kg/m <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]
<=35	94,3	4,8	1,0	209	p=0,030
35-40	93,2	6,0	0,9	934	
40-50	92,7	6,1	1,2	4763	
50-60	91,9	6,6	1,5	2868	
>60	92,0	5,5	2,5	1065	
Gesamt	92,5	6,1	1,4	9839	

\*n=524 Patienten besitzt keine Angaben zur Dauer der AB-Gabe.

Für den Zusammenhang der Antibiotikagabe bis 24 Stunden und über 24 Stunden in Abhängigkeit vom BMI fand sich kein signifikanter Unterschied ( $p=0,253$ ). In der logistischen Regressionsanalyse zeigte sich, dass die Klinik den größten Einfluss auf die Durchführung und Dauer der Antibiose unabhängig vom BMI hat (Tab.11).

Bei Patienten mit einem BMI bis 35 kg/m<sup>2</sup> werden bei 50,11% keine Antibiotika sowohl bis als auch über 24 Stunden eingesetzt.

Patienten, die einen BMI von 50-60 kg/m<sup>2</sup> aufweisen, erhalten am häufigsten eine Antibiotikagabe bis und über 24 Stunden. Ab einem BMI von über 60 kg/m<sup>2</sup> wurde eine Abnahme der Gaben bis und über 24 Stunden verzeichnet. Ursache hierfür ist ein BIAS der Studie, da Patienten mit einem BMI von über 60 kg/m<sup>2</sup> im Rahmen der präoperativen Konditionierung gehäuft eine Bridgingtherapie mit einem Magenballon erhalten. Dieser endoskopische Eingriff wurde in der Studie bei 14,80% der Patienten in dieser Altersgruppe durchgeführt. Dabei erhielten 95,3% keine Antibiotikaapplikation, 4,3% eine Prophylaxe bis 24 Stunden und 0,5% über 24 Stunden.

### Antibiotikagabe und Komorbiditäten

#### Diabetes mellitus

Patienten mit IDDM bekamen häufiger eine Antibiose bis 24 Stunden als Patienten ohne insulinpflichtigen Diabetes mellitus ( $p<0,001$ ). Die Häufigkeit einer Antibiotikagabe über 24 Stunden war bei Patienten mit IDDM mit 6,6% fast doppelt so hoch wie bei Patienten ohne IDDM (3,9%). Bei Patienten mit NIDDM wurden in 81,2% Antibiotika bis zu einer Dauer von 24 Stunden eingesetzt. Patienten ohne NIDDM erhielten in 76,3% eine Gabe bis 24 Stunden ( $p<0,001$ ) (Tab.12).

Tab. 12 Antibiotikagabe bei insulinpflichtigem und nichtinsulinpflichtigem Diabetes mellitus  
Typ II

Patienten mit Komorbiditäten	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]
IDDM	10,7	77,8	6,6	0,5	4,4	1230	<0,001
Kein IDDM	16,3	77,2	3,6	0,4	2,5	11066	
NIDDM	10,6	81,2	4,1	0,5	3,5	2347	<0,001
Kein NIDDM	16,9	76,3	3,9	0,3	2,5	9949	

### Arterieller Hypertonus

Bei Patienten mit einem arteriellen Hypertonus ( $p < 0,001$ ) erfolgte die Antibiotikaapplikation signifikant häufiger als bei Patienten ohne diese Komorbidität (Tab. 13).

Tab.13 Antibiotikagabe und arterieller Hypertonus

Patienten mit Komorbiditäten	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]
Hypertonie	12,7	78,7	4,6	0,5	3,5	7042	<0,001
Keine Hypertonie	19,7	75,4	3,1	0,2	1,6	5254	

### Schlafapnoe

Patienten mit einem Schlafapnoesyndrom erhielten signifikant häufiger eine Antibiose bis als auch über 24 Stunden als Patienten ohne diese Komorbidität ( $p < 0,001$ ) (Tab. 14).

Tab.14 Antibiotikagabe und Schlafapnoe

Patienten mit Komorbiditäten	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]
Schlafapnoe	10,9	79,8	4,9	0,6	3,9	2380	<0,001
Keine Schlafapnoe	16,9	76,7	3,7	0,3	2,4	9916	

### Pulmonale Komorbiditäten

Bei Vorliegen pulmonaler Komorbiditäten wurden signifikant häufiger Antibiotika appliziert als bei Patienten ohne Komorbiditäten ( $p < 0,001$ ).

Tab. 15 Antibiotikagabe und pulmonale Komorbiditäten

Patienten mit Komorbiditäten	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]
Pulmonale Komorbidität	11,3	74,8	9,6	0,5	3,7	2153	<0,001
Keine pulmonale Komorbidität	16,7	77,8	2,7	0,4	2,5	10143	

Bei diesen Patienten war eine Antibiotikaverordnung über 24 Stunden mit 9,6% fast dreimal so häufig wie bei pulmonal gesunden Patienten mit 2,7%. Beim Fehlen pulmonaler Nebenerkrankungen wurde in 16,7% der Operationen auf eine Antibiose verzichtet (Tab.15).

### Kardiovaskuläre Komorbiditäten

Bei Vorliegen einer kardiovaskulären Erkrankung erfolgte bei 8,0% der Patienten eine Antibiotikaapplikation über 24 Stunden. Ohne diese Komorbidität wurden nur in 3,5% der Operationen die Gabe über 24 Stunden fortgesetzt ( $p < 0,001$ ) (Tab. 16).

Tab. 16 Antibiotikagabe bei kardiovaskulären Erkrankungen

Patienten mit Komorbiditäten	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]
Kardiale Komorbidität	13,6	72,1	8,0	0,8	5,6	1193	<0,001
Keine kardiale Komorbidität	15,9	77,8	3,5	0,3	2,3	11103	

### Antibiotikagabe und Wundinfektion

Unabhängig vom durchgeführten Eingriff traten bei 108 Patienten Wundinfektionen auf. Im Folgenden wird die Wundinfektionsrate in Abhängigkeit des Primäreingriffs betrachtet.

#### Gastric Banding (GB)

Für die Abhängigkeit von Komplikationen in Zusammenhang mit der Antibiotikaapplikation entsprechend der genannten Applikationsdauern wurde für das GB kein signifikanter Unterschied zwischen dem Auftreten von Wundinfektionen und einer Antibiotikagabe nachgewiesen ( $p=0,665$ ). Aufgrund der geringen Inzidenz von Wundinfektionen nach GB war eine weitere statistische Analyse nicht möglich.

Tab.17 Wundinfektionsrate in Abhängigkeit der Dauer der perioperativen Antibiotikagabe bei GB

Primäreingriff		Keine Antibiose	Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h
GB	[n]	596	2354	2250	70
Wundinfekt	[n] [%]	2 (0,3%)	11 (0,5%)	8 (0,4%)	0 (0,0%)
p-Wert		0,665		nicht möglich	

#### Sleeve Gastrektomie (SG)

Für die Applikation von Antibiotika bei der SG wurde sowohl für die Durchführung einer Antibiose bis 24 Stunden als auch über 24 Stunden ( $p=0,352$ ), als auch im Vergleich zwischen der generellen Gabe eines Antibiotikums und dem Verzicht auf eine Antibiotikaapplikation kein signifikanter Unterschied nachgewiesen ( $p=0,061$ ) (Tab. 18).

Tab. 18 Wundinfektionsrate in Abhängigkeit der Dauer der perioperativen Antibiotikagabe bei SG

Primäreingriff		Keine Antibiose	Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h
SG	[n]	358	2767	2475	142
Wundinfekt	[n] [%]	0 (0,0%)	27 (1,0%)	15 (0,6%)	0 (0,0%)
p-Wert		0,061		0,352	

### Magenbypass (RYGBP)

Die Analyse der Daten zum RYGBP zeigte einen signifikanten Unterschied ( $p < 0,001$ ) zwischen dem Auftreten einer Wundinfektion und der Antibiotikagabe bis 24 Stunden im Vergleich mit einer Gabe über 24 Stunden.

Bei 4631 Magenbypass-Operationen mit Antibiotikagaben bis und über 24 Stunden traten 0,54% ( $n=25$ ) Wundinfektionen auf (Tab. 19). Bei Auftreten einer Wundinfektion erfolgte in 28% der Fälle eine Antibiotikagabe über 24 Stunden. Der Anteil der Patienten, die eine Antibiotikagabe über 24 Stunden erhielten, und keine Wundheilungsstörung entwickelten lag bei 5,7%. Allerdings besteht aufgrund der geringen Fallzahl mit nur 25 Fällen (3,01%) ein erheblicher BIAS.

Tab. 19 Wundinfektionsrate in Abhängigkeit der Dauer der perioperativen Antibiotikagabe bei RYGBP

Primäreingriff		Keine Antibiose	Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h
RYGBP	[n]	315	4800	4362	269
Wundinfekt	[n] [%]	3 (1,0%)	44 (0,9%)	18 (0,4%)	7 (2,6%)
p-Wert		0,949		<0,001	

### Antibiotikagabe und postoperative Verweildauer

Es erfolgte die Analyse der Daten hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen einer Antibiotikagabe und der mittleren sowie medianen postoperativen Verweildauer (Tab. 20).

Für alle Eingriffe im Zeitraum von 2005 bis 2010 zeigte sich, dass Patienten die ohne eine Antibiose behandelt wurden, im Mittel eine fast 2 Tage kürzere postoperative Verweildauer aufwiesen, als Patienten die eine Antibiotikagabe unabhängig von deren Dauer erhielten ( $p < 0,001$ ). Bei Patienten mit GB war der Aufenthalt postoperativ im Mittel um einen Tag kürzer als in der Gruppe mit Antibiotikagabe ( $p < 0,001$ ).

Für Patienten mit Magenbypass lagen keine signifikanten Unterschiede vor ( $p = 0,408$ ).

Nach Durchführung einer SG wurden im postoperativen Mittel Patienten die eine Antibiose erhielten, fast 3 Tage länger stationär behandelt ( $p < 0,001$ ).

Die Analyse der Daten zur postoperativen Verweildauer zeigte keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zwischen Antibiotikagabe bei bis und über 24 Stunden ( $p = 0,966$ ).

Dies gilt auch bei der differenzierten Betrachtung der Operationsmethoden GB ( $p = 0,266$ ), RYGBP ( $p = 0,309$ ) und SG ( $p = 0,311$ ).

Tab. 20 Antibiotikagabe und die postoperative Verweildauer

Post-operative Verweildauer [d]		Keine Antibiose	Antibiose (gesamt)	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation
Alle Primäreingriffe	n*	1493	10245	9421	452	45	327
	Mean	4,58	6,60	6,02	6,00	15,22	23,06
	Median	3	5	5	5	10	13
	p-Wert	<0,001		0,966		-	
GB	n*	536	2272	2186	62	10	14
	Mean	2,85	4,05	3,96	4,84	13,40	9,07
	Median	2	3	3	3	10	7
	p-Wert	<0,001		0,266		-	
RYGBP	n*	312	4777	4351	257	17	152
	Mean	8,24	6,91	6,40	6,04	16,35	22,01
	Median	5	5	5	5	14	13
	p-Wert	0,408		0,309		-	
SG	n*	354	2765	2487	128	15	135
	Mean	4,62	7,59	6,68	6,28	17,27	24,50
	Median	4	6	6	5	10	14
	p-Wert	<0,001		0,311		-	

\* Patienten mit plausiblen Angaben zur postoperativen Verweildauer.

#### Zusammenhang zwischen Antibiotikagabe und Operationsdauer

Bei der Analyse aller Operationsverfahren fand sich ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,001$ ) im Vergleich von Patienten mit einer Antibiotikagabe und Patienten ohne Antibiose. Die Patienten mit einer Antibiotikagabe wiesen eine längere Operationsdauer auf.

Bei der eingriffsspezifischen Analyse fand sich für das GB ( $p = 0,094$ ), den RYGBP ( $p = 0,313$ ) und die SG ( $p = 0,580$ ) kein signifikanter Unterschied zwischen der Operationsdauer bei Patienten mit Antibiose und Patienten ohne Antibiose.

Werden alle Operationsverfahren untersucht, so ergibt sich ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,001$ ) zwischen der Operationsdauer in der Gruppe mit einer Antibiose bis und über 24 Stunden für alle Verfahren. In der Gruppe der Antibiotikagabe über 24 Stunden dauerte der Eingriff im Mittel 15 min länger.

Für das GB wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt ( $p = 0,232$ ). Die Differenz betrug 5 min. Für den RYGBP war die Operation bei Patienten mit einer Gabe über 24 Stunden um 17 min länger, als bei denen mit einer Applikation unter 24 Stunden ( $p < 0,001$ ).

Für die SG betrug die Differenz 8 min, wobei sich kein der signifikanter Unterschied zeigte ( $p=0,107$ ).

Tab.21 Antibiotikagabe und Operationsdauer

OP-Dauer [min]		Keine Antibiose	Antibiose (gesamt)	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation
Alle Primäreingriffe	n*	1776	10338	9509	457	46	326
	Mean	65,80	103,29	100,82	116,71	138,35	151,61
	Median	55	90	86	109	138	134
	p-Wert	<0,001		<0,001		-	
GB	n*	453	2351	2259	66	11	15
	Mean	67,91	70,60	70,30	76,12	76,64	87,20
	Median	62	65	65	65	62	65
	p-Wert	0,094		0,232		-	
RYGBP	n*	314	4792	4366	258	17	151
	Mean	116,13	119,72	116,90	134,67	168,00	170,48
	Median	95	106	105	120	168	150
	p-Wert	0,313		<0,001		-	
SG	n*	354	2755	2478	128	15	134
	Mean	93,02	94,14	92,12	100,45	142,67	120,16
	Median	86	85	85	90	140	107
	p-Wert	0,580		0,108		-	

\* Patienten mit plausiblen Angaben zur Schnitt-Naht-Zeit.

Zusammenhang zwischen Komplikationen und der Operationsdauer

Für alle Operationsverfahren zeigte sich, dass das Auftreten einer intraoperativen Komplikation zu einer Verlängerung der Operationsdauer führte ( $p<0,001$ ) (Tab. 22).

Tab. 22 Intraoperative Komplikation und Operationsdauer

Komplikation intraoperativ	Primäreingriffe		GB		RYGBP		SG	
	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]
ja	211	167,7	35	115,7	120	185,7	51	149,7
nein	11903	96,5	2769	69,5	4986	117,9	3058	93,1



### Operationsdauer und allgemeine Komplikationen

Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied für das Auftreten allgemeiner Komplikationen bei der Analyse aller Operationsverfahren ( $p < 0,001$ ). Je länger die Operation dauerte desto höher das Risiko allgemeiner Komplikationen.

Eingriffsspezifisch bestand für das GB kein signifikanter Unterschied ( $p = 0,050$ ), für den RYGBP ergab sich ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,001$ ) mit etwa 44 min und für die SG ( $p < 0,001$ ) mit 20 min (Tab.23).

Tab.23 Allgemeine Komplikationen in Abhängigkeit der Operationsdauer

Komplikation	Primäreingriffe		GB		RYGBP		SG	
	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]
allgemein								
ja	604	137,6	48	78,8	288	161,2	207	113,2
nein	11510	95,7	2756	70,0	4818	117,0	2902	92,6

### Operationsdauer und spezielle Komplikationen

Im Weiteren erfolgte die Analyse des Zusammenhanges von Operationsdauer und speziellen Komplikationen (Tab. 24).

Bei der Analyse aller Eingriffe fand sich ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,001$ ). Die Differenz bezüglich der Operationsdauer betrug 47 min. Damit stieg mit der Operationsdauer das Risiko für spezielle Komplikationen.

Für das GB gab es keinen signifikanten Unterschied ( $p = 0,193$ ). Für den RYGBP war der Unterschied bei einer Differenz der Operationszeit von 36 min signifikant ( $p < 0,001$ ). Für die SG ergab sich ein Unterschied von 17 min ( $p < 0,001$ ).

Tab. 24 Spezielle Komplikationen und Operationsdauer

Komplikation	Primäreingriffe		GB		RYGBP		SG	
	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]	[n]	OP-Zeit [min]
speziell								
ja	511	142,8	35	78,3	274	153,5	153	110,0
nein	11603	95,8	2769	70,0	4832	117,6	2956	93,1

## 4.3 Revisionseingriffe

### 4.3.1 Demographie

Es wurden neben Häufigkeit und Art der Reeingriffe auch die demographischen Angaben der Patienten erhoben. Die Daten zum mittleren Alter und mittleren BMI der Patienten bei Reeingriffen wurden in Abbildung 20 und 21 gezeigt (Abb.20; Abb. 21).

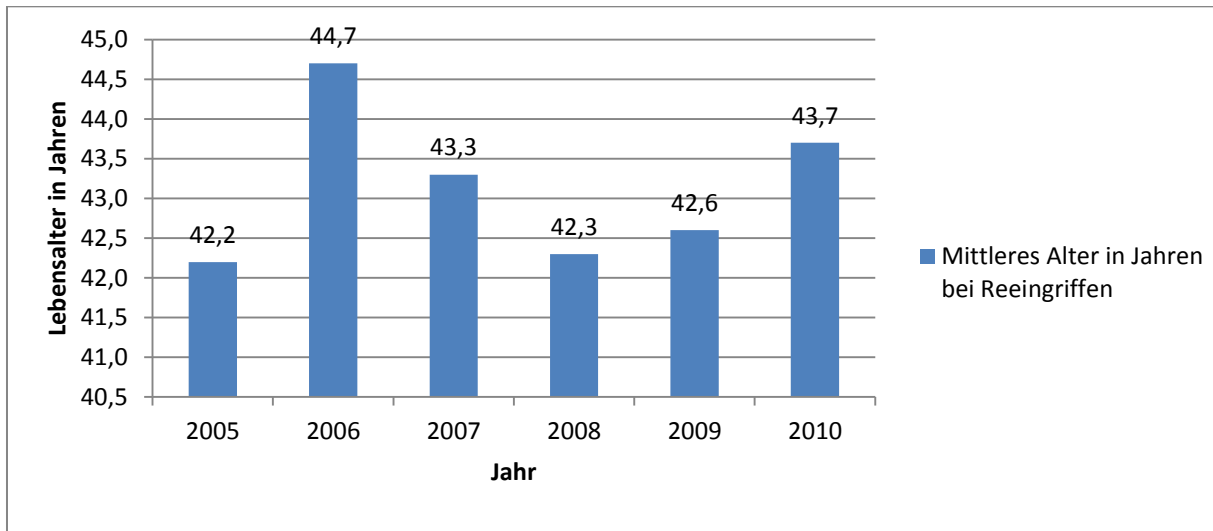


Abb.20 Alter bei Reeingriff

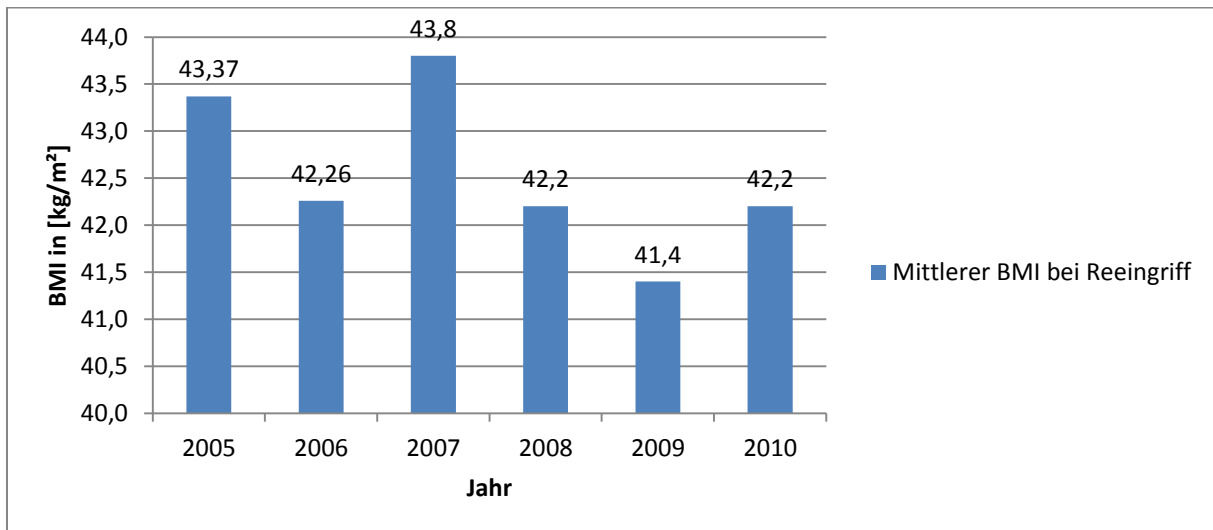


Abb. 21 Mittlerer BMI bei Reeingriff [kg/m²]

### 4.3.2 Häufigkeit

Im Beobachtungszeitraum von 2005 bis 2010 wurde eine deutliche Zunahme an Revisionseingriffen beobachtet (Abb. 22). Es wurden 1054 Reeingriffe erfasst.

Für das GB war der Anteil an Revisionseingriffe 2005 mit 75,8% (n=25) am höchsten und im Jahr 2009 mit 46,3% am geringsten. Im Verlauf stieg die Zahl der Reeingriffe nach GB an.

Für die SG konnte aufgrund der geringen Fallzahl an Revisionseingriffen keine weitere Analyse mit statistischer Aussagekraft durchgeführt werden (Abb. 22).

Für den RYGBP zeigten sich keine Veränderungen der Anzahl der Reeingriffe von 2007 bis 2010.

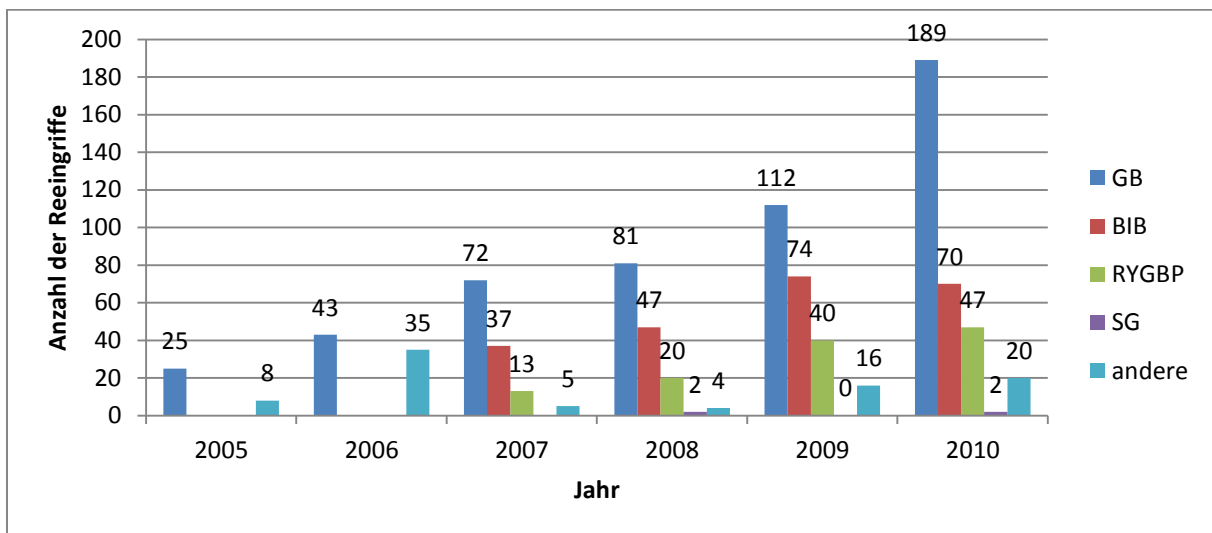


Abb. 22 Anzahl der Reeingriffe der jeweiligen Primäroperation

### 4.3.3 Komplikationen

Die Analyse der postoperativen Komplikationen nach Revisionseingriffen war nur bedingt möglich, da hier nur sehr kleine Fallzahlen betrachtet wurden (Tab. 25; Tab. 26).

Tab. 25 Allgemeine postoperative Komplikationen nach Revisionseingriffen

	Komplikation							
	HWI	renal	kardial	pulmonal	Thrombose	Fieber	andere	
OP	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
Reeingriffe	0,54	0,28	0,09	1,23	0,09	1,89	1,61	61

Tab.26 Spezielle Komplikationen nach Reeingriffen

Re- Eingriffe	Komplikation					
	transfusionspflichtige Nachblutung	Anastomosen- insuffizienz	Anastomosen- stenose	Ileus	Peri- tonitis	Sepsis
[n]	[n]	[n]	[n]	[n]	[n]	[n]
1054	4	8	1	1	9	3

#### 4.3.4 Antibiotikagabe

Wie schon bei den Primäreingriffen wurde bei den Reeingriffen nach Magenballon, welcher der Ballonentfernung gastroscopisch entspricht, mit 95,6% am häufigsten auf eine Antibiotikagabe sowohl bis als auch über 24 Stunden verzichtet.

Tab. 27 Antibiotikagabe bei Reeingriffen 2005-2010

Jahr	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
2005	43,6	53,8	2,6	0,0	0,0	39
2006	44,4	47,2	5,6	1,4	1,4	72
2007	47,5	46,8	2,9	0,7	2,2	139
2008	46,5	45,0	3,5	1,0	4,0	202
2009	38,9	54,5	4,7	1,5	0,4	275
2010	36,7	52,9	6,1	1,2	3,1	327
2005-2010	41,4	50,7	4,6	1,1	2,2	1054

Tab. 28 Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom Reeingriff

Eingriff	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
Andere	28,6	71,4	0,0	0,0	0,0	28
BIB	95,6	3,5	0,0	0,6	0,3	317
BPD	0,0	72,7	18,2	0,0	9,1	11
DS	7,1	78,6	7,1	0,0	7,1	14
GB	19,8	71,3	5,4	0,9	2,5	551
RYGBP	11,5	67,7	12,3	3,8	4,6	130
SG	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	3
Total	41,4	50,7	4,6	1,1	2,2	1054

Bei den komplexen Eingriffen des DS wurde bei Reeingriffen in 78,6% eine Applikation bis 24 Stunden und in 7,1% über 24 Stunden durchgeführt. Für den BPD erfolgte dies in 72,7% bis 24 Stunden und in 18,2% über 24 Stunden.

### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom Alter

Die Analyse ergab einen statistisch signifikanten Unterschied in der Antibiotikaapplikation innerhalb der Altersgruppen ( $p=0,040$ ).

Tab.29 Altersverteilung und Antibiotikagabe

Alter	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt
[Jahre]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
<20	57,1	28,6	7,1	0,0	7,1	14
21-30	49,6	43,9	4,1	0,0	2,4	123
31-40	45,5	51,0	2,4	0,3	0,7	288
41-50	38,3	53,0	5,0	1,0	2,6	381
51-60	35,3	53,5	5,6	2,5	3,0	198
61-70	40,8	40,8	12,2	4,1	2,0	49
>70	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	1

Wird die Altersgruppe > 70 Jahre ( $n=1$ ) aufgrund des sich hieraus ergebenden statistischen Fehlers vernachlässigt, beträgt die Signifikanz  $p=0,014$ . Hinsichtlich der Analyse der Altersgruppen fand sich in 41% der Fälle keine Durchführung einer Antibiotikagabe, wobei dies auf den hohen Anteil von 30% Magenballonexplantationen an den Reeingriffen zurückgeführt werden muss. Diese wurden in 95,6% ohne Antibiose ausgeführt.

Von 1054 Reeingriffen wurde bei 436 keine Antibiotikagabe bis und über 24 Stunden durchgeführt. Hieraus ergab sich kein signifikanter Unterschied ( $p=0,077$ ). Eine Übersicht über die Altersverteilung und die Antibiotikagabe bei Reeingriffen gibt Tabelle 29 (Tab. 29).

### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom BMI

Im Ergebnis der Auswertung zeigte sich, dass Patienten in den BMI Gruppen bis  $35 \text{ kg/m}^2$  und über  $50 \text{ kg/m}^2$  seltener eine Antibiose erhielten in den anderen Gruppen ( $p<0,001$ ).

Hinsichtlich des Vergleichs der Patienten, die eine Antibiose bis oder über 24 Stunden erhielten, ergab sich unabhängig vom BMI kein signifikanter Unterschied ( $p=0,768$ ).

Wird die Explantation des Magenballons für die Datenanalyse vernachlässigt, so zeigte die Auswertung des Unterschieds zwischen erfolgter Antibiotikaapplikation oder keiner Antibiotikagabe einen signifikanten Unterschied zugunsten der Antibiotikaapplikation unabhängig von der Dauer ( $p<0,001$ ). Unter dieser Voraussetzung ergab sich für die Berechnung des Unterschieds zwischen einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden und einer Antibiotikagabe über 24 Stunden kein signifikanter Unterschied für die Durchführung von Reeingriffen ( $p=0,845$ ) (Tab. 30).

Tab. 30 Antibiotikaapplikation in Abhängigkeit vom BMI

BMI	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt
[kg/m <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
<=35	39,4	51,5	5,9	0,9	2,2	322
35-40	25,7	64,2	5,6	2,2	2,2	179
40-50	30,2	60,1	4,8	1,7	3,1	291
50-60	57,9	37,7	3,1	0,00	1,3	159
>60	80,6	17,5	1,0	0,00	4,3	103

Antibiotikagabe und Komorbiditäten bei Reeingriffen

Diabetes mellitus

Patienten mit IDDM (p=0,636) sowie NIDDM (p=0,145) und Antibiotikaapplikation unabhängig von der Dauer oder Komplikationen wiesen im Vergleich zu Patienten ohne Antibiotikagabe keinen signifikanten Vorteil auf (Tab. 31). Der Test auf Homogenität der 5 Gruppen weist bei IDDM eine statistische Signifikanz (p=0,042) und bei NIDDM keine Signifikanz auf (p=0,061). Zur Interpretation dieses Ergebnisse, vor allem bei Unterschieden zum Ergebnis des  $\chi^2$ - Tests von Patienten mit Antibiose (zusammengefasst) gegenüber den Patienten ohne Antibiose, muss jedoch die niedrige Fallzahl von Patienten mit der jeweiligen Komorbidität sowie die gering besetzten Gruppen „Antibiose wegen Komplikationen“ und „Antibiose bis 24 Stunden und eingetretene Komplikationen“ zur Rate gezogen werden.

Tab. 31 Reeingriff, Antibiotikagabe und insulinpflichtiger Diabetes mellitus

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[p]	[p]
IDDM	44,7	38,3	8,5	0,0	8,5	47	0,636	0,042
Kein IDDM	41,2	51,2	4,5	1,2	1,9	1007		
NIDDM	47,3	41,1	6,2	3,1	2,3	129	0,145	0,061
Kein NIDDM	40,5	52,0	4,4	0,9	2,2	925		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine);\*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

### Arterieller Hypertonus

Für die Analyse des arteriellen Hypertonus zeigte sich ein signifikanter Unterschied in der Antibiotikagabe unabhängig von der Dauer für Patienten mit einer arteriellen Hypertonie (47,78%) im Vergleich mit Patienten ohne diese Komorbidität (36,59%) ( $p < 0,001$ ).

Patienten ohne arteriellen Hypertonus erhielten mit 56,3% häufiger eine Antibiotikagabe bis 24 Stunden. Gleichzeitig wurden bei Operierten mit arterieller Hypertonie die meisten Antibiotikaapplikationen über 24 Stunden (5,56%) durchgeführt.

Tab. 32 Reeingriff, Antibiotikagabe und arterieller Hypertonus

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[p]	[p]
Hypertonie	47,8	43,1	5,6	1,6	2,0	450	<0,001	<0,001
Keine Hypertonie	36,6	56,3	4,0	0,8	2,3	604		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine); \*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

### Schlafapnoe

Patienten mit Schlafapnoe wurde signifikant seltener ( $p < 0,001$ ) eine Antibiotikagabe bis 24 Stunden verordnet als Patienten ohne diese Komorbidität.

Tab.33 Reeingriff, Antibiotikagabe und Schlafapnoe

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]	[p]
Schlafapnoe	65,2	25,9	4,5	1,8	2,7	112	<0,001	<0,001
Keine Schlafapnoe	38,5	53,6	4,7	1,1	2,1	942		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine); \*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

Hinsichtlich der Antibiotikaapplikation über 24 Stunden zeigte sich beim Vergleich der Patienten mit und ohne Schlafapnoe kein signifikanter Unterschied (Tab. 33).

### Pulmonale Komorbiditäten

Für Patienten mit und ohne pulmonale Komorbiditäten zeigte sich bei Reeingriffen kein signifikanter Unterschied in der Antibiotikagabe unabhängig von der Dauer ( $p=0,031$ )(Tab. 34).

Tab.34 Reeingriff, Antibiotikagabe und pulmonaler Komorbidität

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]	[p]
Pulmonale Komorbidität	49,3	40,1	2,0	3,9	4,6	152	0,031	<0,001
Keine pulmonale Komorbidität	40,0	52,4	5,1	0,7	1,8	902		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine); \*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

### Kardiovaskuläre Komorbiditäten

Bei Patienten mit kardiovaskulärer Erkrankung ist der Anteil der Patienten ohne eine Antibiotikagabe 15% höher als bei Patienten ohne diese Komorbidität ( $p=0,006$ ) (Tab. 35). Allerdings erhielten Patienten mit kardiovaskulärer Erkrankung doppelt so häufig Antibiotikagaben über 24 Stunden (10,11%).

Tab.35 Reeingriff, kardiovaskuläre Komorbidität und Antibiose

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]	[p]
Kardiale Komorbidität	55,1	28,1	10,1	5,6	1,1	89	0,006	<0,001
Keine kardiale Komorbidität	40,1	52,7	4,1	0,73	2,3	965		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine);\*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)



## Antibiotikaapplikation, Wundinfektion und Reeingriff

Um eine Aussage hinsichtlich des Zusammenhanges von Antibiotikagabe unabhängig von der Dauer der Antibiotikaapplikation und dem Auftreten einer Wundinfektion bei Reeingriffen treffen zu können, war die Stichprobe mit n=12 Patienten zu klein.

Eine Analyse der Korrelation zwischen der Antibiotikagabe, dem BMI und der Dosierung lieferte aufgrund der kleinen Stichprobe für die statistische Auswertung ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse.

### 4.4 Redo-Eingriffe

#### 4.4.1 Häufigkeit

Seit Beginn der Datenerfassung in der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ wurde ein stetiger Anstieg an Redo-Eingriffen beobachtet. Vom 1.1.2005 bis zum 31.12.2010 wurden Daten von 483 Patienten mit Redo-Eingriffen dokumentiert.

#### 4.4.2 Komplikationen

Die Analyse der postoperativen Komplikationen nach Redo-Eingriffen war aufgrund der kleinen Fallzahl und des Spektrums von Redo-Eingriffen nur bedingt möglich. Daher wurden die allgemeinen und speziellen postoperativen Komplikationen unabhängig vom Redo-Verfahren kumulativ dargestellt (Tab. 36; Tab. 37).

Tab. 36 Allgemeine postoperative Komplikationen nach Redo-Eingriffen

Redo-Eingriffe	Komplikation							Patienten mit Komplikation
	HWI	renal	kardial	pulmonal	Thrombose	Fieber	andere	
[n]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
483	1,04	0,83	1,66	2,69	0,21	5,18	4,76	79

Tab. 37 Spezielle postoperative Komplikationen nach Redo-Eingriffen

Redo-Eingriffe	Komplikation					
	transfusionspflichtige Nachblutung	Anastomosensinsuffizienz	Anastomosensstenose	Ileus	Peritonitis	Sepsis
[n]	[n]	[n]	[n]	[n]	[n]	[n]
483	6	29	13	3	14	10

#### 4.4.3 Antibiotikagabe bei Redo-Eingriffen

Die jährliche Verteilung der Redo-Operationen einschließlich der durchgeführten Antibiotikaapplikation wurde in Tabelle 38 dargestellt.

Tab.38 Antibiotikagabe bei Redoeingriffen 2005-2010

Jahr	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
2005	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	2
2006	0,0	75,0	0,0	0,0	25,0	12
2007	13,3	75,0	5,0	0,0	6,7	60
2008	4,5	86,5	5,6	0,0	3,4	89
2009	3,0	86,6	2,2	1,5	6,7	134
2010	4,3	87,1	3,2	0,0	5,4	186
2005-2010	5,0	84,7	0,4	0,4	6,4	483

#### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom Redo-Eingriff

Eine Zuordnung der Redoeingriffe und der erfolgten Antibiotikagaben wird in Tabelle 39 dargestellt (Tab.39).

84,7% der Redo-Eingriffe wurden mit einer Antibiotikagabe bis 24 Stunden ausgeführt. Nur bei 5,0% erfolgte keine Antibiotikagabe. Insgesamt erhielten 95% der Patienten mit Redo-Eingriffen eine Antibiose bis 24 Stunden oder über 24 Stunden, bei Reeingriffen waren es 59% und bei Primäroperationen 85% der Patienten.

Tab.39 Antibiotikagabe bei Redoeingriff in Abhängigkeit vom primären Eingriff

Eingriff	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]
Andere	0,0	85,7	0,0	0,0	14,3	7
BPD	3,6	83,9	1,8	0,0	10,7	56
DS	2,0	84,3	5,9	0,0	7,8	51
RYGBP	5,0	86,1	3,1	0,8	5,0	259
SG	7,3	81,8	4,5	0,0	6,4	110
Total	5,0	84,7	3,5	0,4	6,4	483

### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom Alter

Das Alter der Patienten hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Durchführung einer Antibiose oder deren Verzicht ( $p=0,495$ ). Auch für die Betrachtung der Antibiose bis und über 24 Stunden wurde kein Effekt des Patientenalters nachgewiesen ( $p=0,213$ ).

### Antibiotikagabe in Abhängigkeit vom BMI

Hinsichtlich des Einflusses des BMI ergab sich kein signifikanter Unterschied für die Durchführung einer Antibiotikaapplikation oder deren Verzicht ( $p=0,393$ ).

### Antibiotikagabe bei Komorbiditäten

#### Diabetes mellitus

Bei Vorliegen eines IDDM erhielten Patienten mit Redo-Operationen signifikant häufiger eine Antibiose über 24 Stunden als Patienten ohne IDDM.

Tab. 40 Redo-Eingriff, Antibiotikagabe und Diabetes mellitus

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]	[p]
IDDM	1,7	78,0	10,2	0,0	10,2	59	0,216	0,060
Kein IDDM	5,4	85,6	2,6	0,5	5,9	424		
NIDDM	5,9	79,4	4,4	1,5	8,8	68	0,708	0,298
Kein NIDDM	4,8	85,5	3,4	0,2	6,0	415		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine);\*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

### Arterieller Hypertonus

Tab.41 Antibiotikagabe bei Redo-Eingriffen und arteriellem Hypertonus

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]	[p]
Hypertonie	3,3	85,6	4,3	0,00	6,9	277	0,043	0,091
Keine Hypertonie	7,3	83,5	2,4	1,0	5,9	206		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine);\*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

Patienten mit arteriellem Hypertonus erhielten bei Redo-Operationen signifikant häufiger eine Antibiotikagabe als Patienten ohne diese Komorbidität (p=0,043).

### Schlafapnoesyndrom

Für Patienten mit Schlafapnoe-Syndrom zeigten sich keine signifikanten Unterschiede für die Gabe oder den Verzicht auf eine Antibiotikaapplikation unabhängig von der Dauer der Antibiotikagabe (p=0,966).

Tab.42 Antibiotikagabe bei Redo-Eingriffen und Schlafapnoe

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]	[p]
Schlafapnoe	5,1	79,7	3,8	0,0	11,4	79	0,966	0,378
Keine Schlafapnoe	4,9	85,6	3,5	0,5	5,4	404		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine);\*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

### Pulmonale Komorbiditäten

Wird die Antibiotikagabe in Verbindung mit pulmonalen Komorbiditäten analysiert, so erhielten Patienten mit einer pulmonalen Erkrankung grundsätzlich eine Antibiotikagabe (p=0,031) (Tab.43).

Tab.43 Antibiotikagabe und pulmonale Komorbiditäten bei Redoeingriffen

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]	[p]
Pulmonale Komorbidität	0,0	74,7	10,7	0,0	14,7	75	0,031	<0,001
Keine pulmonale Komorbidität	5,9	86,5	2,2	0,5	4,9	408		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine);\*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

### Kardiale Komorbiditäten

Die Analyse des Zusammenhanges von Antibiotikagabe und kardiovaskulärer Erkrankung ergab keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Antibiotikagabe und dem Verzicht ( $p=0,297$ ).

Tab.44 Antibiotikagabe bei Redo-Eingriffen und kardialer Komorbidität

Patienten mit Komorbidität	Keine Antibiose	Antibiose bis 24 h	Antibiose über 24 h	Antibiose wegen Komplikation	Antibiose bis 24 h und eingetretene Komplikation	Gesamt	Chi-Quadrat Test*	Exakter Test nach Fisher*
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[n]	[p]	[p]
Kardiale Komorbidität	8,0	76,0	4,0	0,0	12,0	50	0,297	0,220
Keine kardiale Komorbidität	4,6	85,7	3,5	0,5	5,8	433		

\*Chi-Quadrat Test (Antibiose vs. keine);\*Exakter Test nach Fisher (gesamt Tabelle)

### Wundinfektionen bei Redo-Eingriffen

Eine Analyse der Antibiotikagabe für ausgewählte Re-Operationen wie die Umwandlung in des GB in eine SG oder in einen RYGBP zeigte, dass weder für die SG ( $p=0,689$ ) noch für den RYGBP ( $p=0,643$ ) ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Wundinfektionsrate besteht. Hier muss der Einfluss der sehr kleinen Fallzahl von 2 Wundinfektionen für das Redo-Verfahren SG und 4 Wundinfektionen für das Redo-Verfahren RYGBP berücksichtigt werden.

Bei der Evaluierung des Zusammenhanges von BMI und Dauer der Antibiotikagabe sowie Dosierung wurde für die Redo-Eingriffe kein signifikanter Unterschied ermittelt ( $p=0,998$ ).

## 5. Diskussion

### 5.1 Methodenkritik

Die ausgewerteten Daten wurden im Rahmen der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ in Deutschland erhoben. Mit dieser Versorgungsforschungsstudie konnten Daten von 12 296 Patienten nach adipositaschirurgischen Eingriffen im Zeitraum vom 01.01.2005 bis 31.12.2010 analysiert werden. Sie ermöglicht die Identifikation von Risikofaktoren, Komplikationen, Langzeiteffekten und prognostischen Faktoren.

Für spezielle adipositaschirurgische Verfahren finden sich keine Angaben zur Erfordernis der perioperativen Antibiotikagabe in Durchführung, Dauer und Dosierung. Die aktuelle S3-Leitlinie zur operativen Adipositasstherapie erteilt keine grundlegenden Empfehlungen, währenddessen die europäische Leitlinie aus dem Jahr 2004 die grundsätzliche Durchführung einer Antibiotikaphylaxe empfiehlt [90; 92].

Daher wurden unter der Zielstellung der Analyse von Risikoparametern für die Durchführung einer Antibiose die Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas im Zeitraum vom 1.1.2005 bis 31.12.2010 zur Antibiotikagabe für Primäroperationen sowie Re- und Redoeingriffe hinsichtlich des Alters, der Komorbiditäten, des BMI, des Operationsverfahrens und der Operationsdauer analysiert.

Zunächst ist auf Vor- und Nachteile dieser Datenanalyse anhand einer großen Beobachtungsstudie mit über 12 296 analysierten Datensätzen zu verweisen. Die Datenanalyse wird durch die bekannten Nachteile von Beobachtungsstudien wie die Überschätzung des Behandlungseffektes durch fehlende Randomisierung, die fehlende Verblindung, die unvollständige Erfassung aller relevanten Daten sowie durch Confounder beeinflusst [101].

Im Gegensatz zu Beobachtungsstudien haben randomisierte kontrollierte Studien das Ziel eines Wirksamkeitsnachweises. Dennoch liegen bei Beobachtungsstudien sowie kontrollierten Studie mit gleicher Fragestellung identische Ergebnisse vor [7; 88].

Die Vorteile einer Beobachtungsstudie im Vergleich zu einer kontrollierten Studie sind:

- keine Beschränkung der Patientenzahlen,
- Erfassung verschiedener Zielkriterien,
- höhere Fallzahlen und die Erfassung der täglichen klinischen Praxis,
- kein Vorliegen strenger Ein- und Ausschlusskriterien,
- keine zeitliche Beschränkung der Erfassung der Nachsorge,
- geringe Kosten,
- Erfassung der täglichen Routine,

- gute Durchführbarkeit

Nach gegenwärtigen Schätzungen beruhen nur ca. 15 bis 40% der medizinischen Entscheidungen auf einer wissenschaftlichen Evidenz [34].

Nachteile der Beobachtungsstudien sind:

- Überschätzung des Behandlungseffektes durch fehlende Randomisierung
- die fehlende Verblindung
- unvollständige Erfassung aller relevanter Daten
- Einflüsse durch bekannte und unbekannte Störfaktoren („Confounder“).

Derzeit liegen keine randomisierten prospektiven Studien für die Durchführung einer Antibiose im Rahmen einer Prophylaxe oder Therapie, bei elektiven adipositaschirurgischen Eingriffen, mit hohem Evidenzgrad vor. Diese sind jedoch zur Optimierung von Prophylaxe und Therapie sowohl bei adipositaschirurgischen Erkrankungen als auch bei anderen Eingriffen an morbid adipösen Patienten erforderlich. Aktuelle Studien beschreiben eine höhere Wundinfektionsrate bei Patienten mit einer morbid Adipositas (4%). Im Gegensatz dazu zeigen nicht adipöse Patienten eine geringere Wundinfektionsrate (3%;  $p=0,03$ ) [30]. In einer Studie, die die Wundinfektionsrate von bariatrischen Patienten mit nicht adipositaschirurgisch behandelten adipösen viszeralchirurgischen Patienten vergleicht, fand sich kein Unterschied in der Häufigkeit von Wundinfektionen (15% vs. 16%). Als Risikofaktoren für Wundinfektionen wurden in dieser Arbeit koronare Herzerkrankung, Diabetes mellitus und chronische pulmonale Erkrankungen evaluiert [107].

## 5.2 Demographische Daten und Komorbiditäten

### *Einfluss des Alters*

Die Datenanalyse zeigt, dass ältere Patienten häufiger eine Antibiose bis 24 Stunden erhalten als Patienten unterhalb des 20. Lebensjahres. In dieser Altersgruppe ist jedoch die Häufigkeit einer Antibiotikatherapie infolge von Komplikationen am höchsten. Ursache hierfür ist, dass in der Altersgruppe unter 20 Jahren die perioperative Komplikationsrate mit 8,6% allgemeinen Komplikationen signifikant höher ist als in der Gesamtstudie mit 5,2% ( $p<0,001$ ). Für die intra- und spezielle postoperative Komplikationsrate ergeben sich keine signifikanten Unterschiede.

Daten der Literatur zum Einfluss des Alters auf die Wundinfektionsrate zeigen keine signifikante Bedeutung des Alters. Allerdings beziehen sich diese Angaben auf die offene Durchführung des RYGBP [26].

#### *Einfluss des BMI*

Im Vergleich zur Metaanalyse von Buchwald [12] weisen Patienten in Deutschland anhand der Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas einen signifikant höheren BMI auf. Der durchschnittliche BMI der Patienten lag im gesamten Beobachtungszeitraum bei 48 kg/m<sup>2</sup>.

Die Daten der Qualitätssicherungsstudie zeigen keinen signifikanten Einfluss des BMI auf die Durchführung einer perioperativen Antibiotikaphylaxe. Mit steigendem BMI wurde jedoch zunehmend eine perioperative Antibiotikagabe durchgeführt.

Für Patienten mit einem BMI über 60 kg/m<sup>2</sup> hat die Studie einen BIAS, der daraus resultiert, dass eine Vielzahl dieser Patienten zur präoperativen Konditionierung einen Magenballon erhalten. Diese Intervention wird in der Mehrzahl ohne Antibiotikagabe durchgeführt.

In Deutschland hat der Klinikstandard den größten Einfluss auf die Durchführung einer Antibiotikaapplikation unabhängig von ihrer Dauer und Dosierung, was im Ergebnis der logistischen Regressionsanalyse der ausgewerteten Daten gezeigt werden konnte. Somit resultiert hieraus ein weiterer BIAS der vorliegenden Ergebnisse.

Daten der Literatur insbesondere zum offenen RYGBP weisen einen Einfluss der Antibiose auf die Wundinfektionsrate erst bei einem BMI von 50 kg/m<sup>2</sup> nach. Angaben zu allgemeinen und speziellen Komplikationsraten fehlen in dieser Studie ebenso wie Angaben zur Dauer der Antibiotikagabe [26].

Mithilfe einer Arbeit anhand von Daten von 2012 Patienten mit oder ohne perioperative Antibiotikaphylaxe konnte kein Zusammenhang von Alter, BMI und Operationsdauer auf die Wundinfektionsrate nachgewiesen werden [43]. In dieser Arbeit ist jedoch die höhere Inzidenz an Wundinfektionen in der laparoskopischen Gruppe im Vergleich zur offenen Gruppe auffällig, wobei lediglich 82% aller Patienten laparoskopisch versorgt wurden.

#### *Einfluss der Komorbiditäten*

In der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ findet sich ein kontinuierlicher Anstieg der Patienten mit Komorbiditäten. So verringerte sich der Anteil der Patienten ohne Komorbiditäten von 2005 19,1% auf 2009 14,0%. Eine Ausnahme bildet das Schlafapnoe-Syndrom. Ursache hierfür ist ein diagnostischer BIAS, da aufgrund der zunehmenden Verfügbarkeit von Schlaflaboratorien in den letzten Jahren auch die Inzidenz der diagnostizierten Schlafapnoe zugenommen hat.



Das Vorliegen eines IDDM, NIDDM, einer Schlafapnoe, pulmonaler und kardialer Komorbiditäten ist anhand der eigenen Daten mit einer signifikant erhöhten Applikation von Antibiotika assoziiert. Für den Zusammenhang zwischen Komplikation, Antibiose und Komorbidität ist das Vorhandensein eines Diabetes mellitus Typ II von Bedeutung. Bei Vorliegen eines IDDM profitieren die Patienten besonders, wenn die Antibiotikaphylaxe über 24 Stunden erfolgt, da bei Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ II das Risiko postoperativer Komplikationen unabhängig vom Alter und der Operationsmethode signifikant erhöht ist .

In einer Arbeit mit 269 Patienten, die einem offenen RYGBP unterzogen wurden, konnte kein Zusammenhang zwischen dem Vorliegen eines Diabetes mellitus Typ II und einer erhöhten Wundinfektionsrate nachgewiesen werden [26]. Eine weitere Studie evaluiert den Zusammenhang der postoperativen Infektionen mit den Komorbiditäten nicht [43]. Im spanischen Register zur Adipositaschirurgie wird bei 92% der Patienten eine Antibiotikaphylaxe durchgeführt. Jedoch fehlen hier Angaben zur Art und Dauer der Antibiose sowie zum Zusammenhang von Infektionsrate, Komorbiditäten und Antibiotikaapplikation [82].

In den Leitlinien der Paul-Ehrlich-Gesellschaft [84] sowie in Publikationen werden folgende patientenbezogene Merkmale und perioperative Faktoren als Risikofaktoren für das Auftreten postoperativer Wundinfektionen detektiert. Hierzu zählen:

- Diabetes mellitus [84; 114; 115],
- Übergewicht [3; 84],
- Erfahrung des Chirurgen [84],
- Operationsdauer über 2h, sowie Zunahme je Stunde [84],
- ineffektive Wirkspiegel [ 24; 38; 65; 84; 97],
- fehlende pharmakokinetische Daten [38; 64],
- perioperatives Wärmemanagement [72],
- perioperative Plasmaglukosespiegel [28; 47],
- der Einfluss der perioperativen Sauerstoffsättigung.

Diese Faktoren liegen bei der Mehrzahl der bariatrischen Patienten vor. Gegenwärtig gibt es keine allgemein anerkannte Empfehlung über die Art, Dauer und Dosierung von Antibiotika im Rahmen einer spezifischen operativen bariatrischen Therapie.

Besonders unter dem Gesichtspunkt einer chirurgischen Therapie bei Patienten mit Adipositas gibt es gegenwärtig keine Veröffentlichungen, die auf Daten hoher Evidenz basieren.

Einzelne Veröffentlichungen beschreiben eine geringere postoperative Komplikationsrate bei Patienten mit Adipositas, sofern eine Antibiose zum Einsatz kam [2; 35].

Bei der Betrachtung der Erfahrung des Operateurs bzw. des Zentrums werden die Daten von Zentren die nach den Richtlinien der CAADIP zertifiziert sind derzeit mit Daten von Kliniken mit geringer Fallzahl verglichen. Daher können derzeit zu Fragen der Komplikationshäufigkeit in Zentren, dem Einfluss der Erfahrung des Operateurs und der Fallzahl keine Aussagen getroffen werden.

### **5.3 Antibiotikagabe und operationsspezifische Kriterien**

#### *Einfluss der Operationszeit*

Die Operationszeit hat entscheidenden Einfluss auf die Rate an Komplikationen und die Erfordernis einer Antibiose.

Die Operationsdauer wird hierbei wesentlich durch die gewählte Operationsmethode und das Auftreten intraoperativer Komplikationen beeinflusst. Für das GB und die SG wurde kein signifikanter Unterschied im Vergleich einer Antibiose bis 24 Stunden und über 24 Stunden nachgewiesen. Die Zunahme der Operationszeit beim RYGBP resultiert in einer häufigeren Fortsetzung der Antibiose bis 24 Stunden als Antibiose über 24 Stunden.

Aus einer verlängerten Operationsdauer resultiert auch das erhöhte Risiko allgemeiner und spezieller Komplikationen für den RYGBP und die SG. Daher sollte bei Überschreiten der Operationszeit von 2 Stunden entsprechend der Empfehlungen der Paul-Ehrlich-Gesellschaft die nochmalige Gabe der Antibiose erfolgen [84].

In einer Studie zum Vergleich von offener und laparoskopischer Adipositaschirurgie weisen Patienten mit laparoskopischen Eingriffen eine längere Operationszeit als Patienten mit offenen Operationen (22 min). Bei diesen Patienten zeigte sich auch eine erhöhte Wundinfektionsrate. Mangel dieser Studie ist, dass die analysierten Gruppen sich wesentlich hinsichtlich demographischer Parameter wie BMI und Alter unterscheiden [43]. Daher kann allein hieraus keine generelle Empfehlung zu einer Antibiose über 24 Stunden bei diesen Patienten abgeleitet werden.

Hinsichtlich der Statistik wurden für Fragen des Einflusses von Alter, BMI, Geschlecht, Komorbiditäten, aber auch Operationszeit und intraoperative Komplikationen zusätzlich logistische Regressionsanalysen durchgeführt. Hierbei zeigte sich jedoch, dass der Einfluss des Klinikstandards die größte Bedeutung besitzt.

## *Einfluss der Operationsmethode*

Aufgrund des Mangels an Daten zur geeigneten Antibiose in der Adipositaschirurgie wurde zur Beurteilung des Risikos von Infektionen, die Klassifikation der Operationsverfahren in sauber, bedingt sauber und kontaminiert entsprechend der Empfehlungen der Paul-Ehrlich-Gesellschaft vorgenommen [84].

### *Gastric Banding*

Anhand der analysierten Daten wird aktuell bei 76,5% der Patienten mit GB eine Antibiose bis 24 Stunden und bei 20,2% der Patienten keine Antibiose durchgeführt. Ein Verzicht auf eine Antibiose korreliert hierbei nicht mit einer erhöhten Infektionsrate. Hieraus ergibt sich, dass die Notwendigkeit einer Antibiose bei der komplikationslosen Implantation eines Magenbandes in Frage zu stellen ist. Anhand der Leitlinien der Paul-Ehrlich-Gesellschaft gehören Eingriffe am Magen ohne Hohlorganeröffnung zu den saubereren Operationen [84]. Aufgrund dessen ergibt sich die Diskussion zur Erfordernis einer perioperativen Antibiose bei Fremdkörperimplantation parallel zur offenen und laparoskopischen Hernienchirurgie. Die aktuelle Leitlinie zur Hernienchirurgie mit Netzimplantation konnte unter Auswertung der Daten des Schwedischen Hernienregisters keinen signifikanten Vorteil der Antibiotikaprohylaxe nachweisen [8].

Anhand dieser Daten ist für das komplikationslose laparoskopische GB bei Patienten ohne Komorbiditäten, BMI unter 50 kg/m<sup>2</sup> und einer Operationsdauer von 58 ± 5 min der Verzicht auf eine perioperativen Antibiotikaprohylaxe nicht fehlerhaft. Portinfektionen, die sekundär infolge einer Bandmigration auftreten, werden durch eine perioperative Antibiotikagabe nicht beeinflusst.

### *Sleeve Gastrektomie*

Auf die Durchführung einer Antibiose bei der SG wird anhand der Daten der Qualitätssicherungsstudie bei 11,5% der Patienten verzichtet. Entsprechend der Leitlinien der Paul-Ehrlich-Gesellschaft ist die SG ohne Komplikationen, insbesondere ohne Eröffnung des Magens, eine bedingt saubere Operation [84]. Untersuchungen zur Keimkontamination der Klammernahreihe nach SG existieren nicht. Daher ist auch für die SG das Erfordernis einer Antibiose in Frage zu stellen. Allerdings ist zu beachten, dass der mittlere BMI der Patienten mit SG in Deutschland anhand der Daten der Qualitätssicherungsstudie 52,8 kg/m<sup>2</sup> beträgt. Zusätzlich weisen über 90% dieser Patienten Komorbiditäten auf. Für die Notwendigkeit einer Antibiose konnte bei einer Operationszeit von 92 ± 8 min kein signifikanter Vorteil einer Antibiose bis 24 Stunden nachgewiesen werden. Daher ist bei Patienten mit einem BMI unter 50 kg/m<sup>2</sup>, fehlenden Komorbiditäten, einer Operationszeit unter 100 min sowie einer komplikationslosen laparoskopischen SG der Vorteil einer

Antibiotikaprophylaxe nicht bewiesen. Daten zum Einfluss der Resektatbergung mit oder ohne Bergebeutel auf die Wundinfektionsrate sowie mit oder ohne Resektateröffnung während der Bergung wurden im Rahmen der Studie nicht erfasst. Diese Fragestellung ist in weiteren Untersuchungen zur Erfordernis der Antibiose bei der SG einzubeziehen.

### Magenbypass und malabsorptive Verfahren

Unter Beachtung der Leitlinien der Paul-Ehrlich-Gesellschaft sind alle Eingriffe am Magen mit Eröffnung des Magens als bedingt sauber zu klassifizieren [84]. Dies gilt für den RYGBP, die BPD und den DS. Im Rahmen der Qualitätssicherungsstudie wurde bei 93,9% aller RYGBP-Operationen und bei 98,4% aller biliopankreatischen Diversionen eine Antibiotikagabe bis 24 Stunden oder über 24 Stunden durchgeführt.

Im Ergebnis zeigt die Datenanalyse für den RYGBP, dass die Komplikationsrate durch die perioperative Gabe von Antibiotika reduziert werden konnte. Dies gilt insbesondere für den Zusammenhang von Wundinfektionen und Diabetes mellitus Typ II. Bei Zunahme der Operationszeit auf über 120 min steigt bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ II die Wundinfektionsrate an. Eine Signifikanz konnte jedoch aufgrund der insgesamt geringen Fallzahl an Wundinfektionen und dem Einfluss der Klinik nicht nachgewiesen werden.

Daten der Literatur berichten eine erhöhte Inzidenz an Wundinfektionen bei Patienten mit einem BMI über 50 kg/m<sup>2</sup>. Hierbei ist der Diabetes mellitus in einer Multivarianzanalyse mit einer erhöhten Wundinfektionsrate assoziiert [2; 24; 35; 43].

Für den RYGBP und die malabsorptiven Verfahren ist die Durchführung einer perioperativen Antibiose als Standard zu empfehlen. Dauer und Dosierung sind dabei abhängig von den Komorbiditäten und der Operationsdauer. Entsprechend den Leitlinien der Paul-Ehrlich-Gesellschaft ist der Einsatz eines Cephalosporins der 2. Generation in Kombination mit Metronidazol zu präferieren [84].

### *Einfluss auf die postoperative Verweildauer*

Der Einfluss der perioperativen Antibiotikaprophylaxe unabhängig von der Dauer auf die postoperative Verweildauer unterliegt einem erheblichen BIAS. Die postoperative Verweildauer wird neben patientenbezogenen Faktoren und dem klinischen postoperativen Verlauf erheblich durch Fragen der Abrechnung der operativen Leistung mit Berücksichtigung der Grenzverweildauern sowie von Bettenbelegungssituationen in den Kliniken beeinflusst.

Für das GB findet sich eine um einen Tag kürzere Verweildauer für Patienten ohne jegliche Antibiotikagabe. Hier findet sich in der genaueren Analyse jedoch ein erheblicher Effekt der

Klinik. Auch Patienten mit SG waren bei Erhalt einer Antibiotikaprophylaxe in der Regel zwei Tage länger stationär. Beim Magenbypass liegt kein Unterschied vor.

In der Literatur finden sich keine Aussagen zur Bedeutung und zum Einfluss einer Antibiotikaprophylaxe auf die postoperative Verweildauer.

### *Offene versus laparoskopische Adipositaschirurgie*

Der Vorteil der laparoskopischen Technik hinsichtlich der Verringerung der Wundinfektionsrate ist in zahlreichen Studien nachgewiesen [63; 91; 96].

Die hohe Wundinfektionsrate in der offenen Adipositaschirurgie muss auf die schlechte Durchblutung des hypertrophierten Fettgewebes zurückgeführt werden. Folge von Wundinfektionen insbesondere nach konventionellen bariatrischen Eingriffen sind meist langwierige Verläufe mit weiteren Wundheilungsstörungen und der Ausbildung von Narbenhernien.

Durch den Einsatz laparoskopischer Technik sind das Zugangstrauma und das Risiko der Wundinfektionen zu verringern. In einem hierzu durchgeführten Literaturreview beträgt die Rate an Wundinfektionen nach offenem RYGBP 6,63% und nach laparoskopischem RYGBP 2,89% [86]. In der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ werden über 97% aller Operationen laparoskopisch durchgeführt. In der Varianzanalyse zeigte sich, dass das Risiko von Wundinfektionen abhängig von der Klinik und deren Standard zur Antibiotikaapplikation, dem Operationsverfahren und der Operationsdauer ist, nicht aber von demografischen Faktoren der Patienten oder dem operativen Zugangsweg.

### *Reeingriffe und Redo-Operationen*

Für Reeingriffe konnte gezeigt werden, dass bei operativen Verfahren häufiger eine Antibiotikaprophylaxe unabhängig von der Dauer erfolgt. Allerdings weisen die durchgeführten Analysen erhebliche Mängel auf, die sich aus der kleinen Fallzahl und der aufgrund dieser nicht differenzierten Betrachtung der verschiedenen Eingriffe ergibt. Für exaktere Analysen sind eine größere Fallzahl sowie eine differenzierte Betrachtung der Methoden der Re- und Redo-Operationen erforderlich.

Aufgrund der nachgewiesenen erhöhten Komplikationsrate bei Redo-Operationen und der operationstechnisch immer erforderlichen Hohlorganeröffnung sollte bei diesen Eingriffen eine Antibiotikaprophylaxe entsprechend der Empfehlungen der Paul-Ehrlich-Gesellschaft erfolgen.

## *Pharmakokinetik und morbide Adipositas*

Für die Adipositas- und metabolische Chirurgie aber auch für Eingriffe bei morbid adipösen Patienten fehlen evidenzbasierte Daten zu Pharmakokinetik und –dynamik. Die Literatur verweist auf die fehlende Datenlage für den Einsatz von Antibiotika und deren Verwendung bei Patienten mit Adipositas [3; 114; 115]. In der Literatur wird das Erfordernis einer Dosiserhöhung zum Erreichen therapeutischer Wirkspiegel der Antibiotika bei adipösen Patienten diskutiert [38; 83; 97].

Studien für den Einsatz von Cephalosporinen zeigen, dass bei Vorliegen einer Adipositas die Clearance und das Verteilungsvolumen der Cephalosporine vergrößert sind.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer Dosisanpassung bei Durchführung einer Single-Shot-Antibiose durch Beta-Lactam-Antibiotika, besonders gilt dies für die Cephalosporine [23; 69; 80; 113]. In Studien wurden für den Einsatz von Gyrasehemmer bei Patienten mit Adipositas hohe Serumspiegel bei niedrigen Gewebespiegeln nachgewiesen [50].

Untersuchungen zum Einsatz von Cephalosporinen bei RYGBP belegen das reduzierte Infektionsrisiko bei Einsatz einer perioperativen Antibiotikaprophylaxe. In diesen Studien ist der Effekt dosisabhängig (2g Cefazolin vs. 1g) [24; 33; 41]. Analysen zur Konzentration der Cephalosporine zeigen bei Patienten mit RYGBP und BMI 40-50 kg/m<sup>2</sup> in 48,1%, BMI 50-60 kg/m<sup>2</sup> in 28,6% und über 60 kg/m<sup>2</sup> in 10,2% die erforderlichen Serumkonzentrationen [33].

Aufgrund der Evidenz dieser Daten ergibt sich die Notwendigkeit der Durchführung kontrolliert randomisierter Studien zur Antibiotikaapplikation in der Adipositas- und metabolischen Chirurgie. In diese Studien sind Untersuchungen zur Pharmakokinetik und Pharmakodynamik der Antibiotika bei Vorliegen einer Adipositas einzubeziehen.

Das Fehlen von Daten hoher Evidenz zu diesen Fragestellungen führt zur Erfordernis der Optimierung der Datenerhebung und Auswertung der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ zur Aufgabenstellung der vorliegenden Promotion. Zusätzlich sind weitere pharmakologische und pharmakokinetische Untersuchungen zur perioperativen Antibiotikaprophylaxe bei Adipositas durchzuführen.

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Ist-Situation zur Antibiotikaapplikation in der Adipositas- und metabolischen Chirurgie anhand der Daten der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ in Deutschland analysiert und mit der Literatur zu dieser Problematik diskutiert. Zur vergleichenden Bewertung der ermittelten Ergebnisse wurden Publikationen zur perioperativen Antibiotikaprohylaxe bei morbidem Adipositas bis zum 01.04.2012 herangezogen.

Im Ergebnis der Auswertung der Daten der „Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas“ und der Literaturrecherche sind folgende Empfehlungen abzuleiten:

- Für adipositaschirurgische Eingriffe ohne Eröffnung des Magen-Darm-Traktes insbesondere das Gastric Banding und die Sleeve Gastrektomie gibt es derzeit keine ausreichende Evidenz für die Notwendigkeit einer perioperativen Antibiotikaprohylaxe.
- Die Durchführung einer Antibiotikaprohylaxe ist unabhängig vom operativen Eingriff bei Patienten mit einem BMI über 50 kg/m<sup>2</sup> und bei Vorliegen von Komorbiditäten zu empfehlen [54; 69; 84].
- Bei Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ II sollte unabhängig vom operativen Eingriff eine Antibiotikaprohylaxe erfolgen.
- Metabolisch-chirurgische Eingriffe mit Eröffnung des Magens erfordern die Durchführung einer Antibiose mit Cephalosporinen entsprechend der Empfehlungen der Paul-Ehrlich-Gesellschaft [24; 69; 70; 84].
- Bei Eingriffen distal des Duodenums ist die Applikation von Cephalosporinen in Kombination mit Metronidazol entsprechend der Empfehlungen der Paul-Ehrlich-Gesellschaft indiziert [84].
- Bei Eingriffen mit einer Operationsdauer von über 2 Stunden wird eine perioperative Antibiose empfohlen. Hier ist in Abhängigkeit des eingesetzten Antibiotikums die wiederholte Gabe zum Erreichen ausreichender Wirkspiegel erforderlich [54; 84].

Aufgrund der deutlich verminderten Gewebe- und Plasmaspiegel der Antibiotika sind Studien zur Pharmakokinetik und Pharmakodynamik bei morbid adipösen Patienten erforderlich. Hieraus resultiert nicht nur für die Adipositaschirurgie ein Gebiet intensiver Forschungstätigkeit.

## 7. Literaturverzeichnis

1. Albrecht RJ, Pories WJ. Surgical intervention for the severely obese. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 1999; 13:149-172.
2. Alexander JW, Rahn R, Goodmann HR. Prevention of surgical site infections by an infusion of topical antibiotic in morbidly obese patients. *Surg Infect* 2009; 10:53-7.
3. Anaya DA, Dellinger EP. The obese surgical patient: a susceptible host for infection. *Surg Infect* 2006; 7:473-480.
4. ASBS—American Society for Bariatric Surgery. Rationale for the surgical treatment of morbid obesity. 1998. Available online at <http://www.asbs.org/html/ration.html>
5. Baltasar A, Serra C, Pérez N, Bou R, Bengochea M, Ferri L. Laparoscopic sleeve gastrectomy: a multi-purpose bariatric operation. *Obes Surg* 2005; 15:1124-1128.
6. Benotti PN, Bistrain B, Benotti JR, Blackburn G, Forse RA. Heart disease and hypertension in severe obesity: the benefits of weight reduction. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 586S-590S.
7. Benson K, Hartz AJ. A comparison of observational studies and randomized, controlled trials. *NEJM* 2000; 342: 1878-86.
8. Bittner R, Arregui ME, Bisgaard T, Dudai M, Ferzli GS, Fitzgibbons RJ, Fortelny RH, Klinge U, Kockerling F, Kuhry E, Kukleta J, Lomanto D, Misra MC, Montgomery A, Morales-Conde S, Reinpold W, Rosenberg J, Sauerland S, Schug-Pass C, Singh K, Timoney M, Weyhe D, Chowbey P. Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia [International Endohernia Society (IEHS)]. *Surg Endosc* 2011; 25:2773-843.
9. Broadbent R, Tracey M, Harrington P. Laparoscopic gastric banding: a preliminary report. *Obes Surg* 1993; 3:63-67.
10. Brümmler S, Sohr D, Rüden H, Gastmeier P. Wundinfektionen nach laparoskopischen Operationen. *Chirurg* 2007; 78:910-4.
11. Buchwald H, Buchwald J. Evolution of operative procedures for management of morbid obesity 1950-2000. *Obes Surg* 2002; 12:705-717.
12. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, Schoelles K. Bariatric Surgery. A systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 292:1724-37.
13. Bump RC, Sugerman HJ, Fantl JA, McClish DK. Obesity and lower urinary tract function in women: effect of surgically induced weight loss. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 167:392-9.
14. Caldwell JB, Nilsen AK. Intravenous ciprofloxacin dosing in morbidly obese patient. *Ann Pharmacother* 1994; 28:806.
15. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 1999; 341:1097-105.



16. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 2003; 348:1625-38.
17. Calle EE, Thun MJ. Obesity and cancer. *Oncogene* 2004; 23: 6365-6378.
18. Carson JL, Ruddy ME, Duff AE, Holmes NJ, Cody RP, Brolin RE. The effect of gastric bypass surgery on hypertension in morbidly obese patients. *Arch Intern Med* 1994; 154: 193-200.
19. Catona A, Gossenberg M, La Manna A, Mussini G. Laparoscopic gastric banding: preliminary report. *Obes Surg* 1993; 3: 207-209.
20. Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factor for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 1994; 17: 961-969.
21. Charuzi I, Lavie P, Peiser J, Peled R. Bariatric surgery in morbidly obese sleep-apnea patients: short- and long-term follow-up. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 594S-596S.
22. Chen M, Nafziger AN, Drusano GL, Ma L, Bertino JS. Comparative pharmacokinetics and pharmacodynamic target attainment of ertapenem in normal-weight, obese and extremely obese adults. *Antimicrob. Agents Chemother* 2006; 50:1222-7.
23. Chiba K, Tsuchiya M, Kato J, Ochi K, Kawa Z, Ishizaki T. Cefotiam disposition in markedly obese athlete patients, Japanese sumo wrestlers. *Antimicrob Agents Chemother* 1989; 33: 1188- 92.
24. Chopra T, Zhao JJ, Alangaden G, Wood MH, Kaye KS. Preventing surgical site infections after bariatric surgery:value of perioperative antibiotic regimens. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res* 2010 ;10:317-328.
25. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, Look D, Auger S, McLean AP, MacLean LD. Surgery decreases long-term mortality, morbidity, and health care use in morbidly obese patients. *Ann Surg* 2004; 240:416-424.
26. Christou NV, Jarand J, Sylvestre JL, McLean AP. Analysis of the incidence and risk factors for wound infections in open bariatric surgery. *Obes Surg* 2004; 14:16-22.
27. Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med* 1995; 122: 481-486.
28. Czupryniak L, Strzelczyk J, Pawlowski M, Loba J. Mild elevation of fasting plasma glucose is a strong risk factor for postoperative complications in gastric bypass patients. *Obes Surg* 2004;14:1393-1397.
29. Deitel M. Overview of operations for morbid obesity. *World J. Surg* 1998; 22:913-918.
30. Dindo D, Muller MK, Weber M, Clavien PA. Obesity in general elective surgery. *Lancet* 2003; 361: 2032-35.

31. Dixon JB, O'Brien PE, Playfair J, Chapman L, Schachter LM, Skinner S, Proietto J, Bailey M, Anderson M. Adjustable gastric banding and conventional therapy for type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008; 299: 316-323.
32. Dolan K, Bryant R, Fielding G. Treating diabetes in the morbidly obese by laparoscopic gastric banding. *Obes Surg* 2003; 13:439-443.
33. Edmiston CE, Krepel C, Kelly H, Larson J, Andris D, Hennen C, Nakeeb A, Wallace JR. Perioperative antibiotic prophylaxis in the gastric bypass patient: do we achieve therapeutic levels? *Surgery* 2004; 136:738-47.
34. Ellis J, Mulligan I, Rowe J, Sackett DL. Inpatient general medicine is evidence based. A-Team, Nuffield Department of Clinical Medicine. *Lancet* 1995; 346:407-10.
35. El-Nashar SA, Diehl CL, Swanson CL, Thompson RL, Cliby WA, Famuyide AO, Stenhope CR. Extended antibiotic prophylaxis for prevention of surgical-site infections in morbidly obese women who undergo combined hysterectomy and medically indicated panniculectomy: a cohort study. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 202:306.e1-9.
36. Ezzati M, Hoorn SV, Rodgers A, Lopez AD, Mathers CD, Murray CJ. Estimates of global and regional potential health gains from reducing multiple risk factors. *Lancet* 2003; 362:271-80.
37. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Hoorn SV, Murray CJ. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet* 2002; 360:1347-60.
38. Falagas ME, Karageorgopoulos DE. Adjustment of dosing of antimicrobial agents for bodyweight in adults. *Lancet* 2010; 375:248-51.
39. Fobi MA. The surgical technique of the banded Roux-en-Y gastric bypass. *J Obes Weight Reg* 1989; 8:99-102.
40. Foley EF, Benotti PN, Borlase BC, Hollingshead J, Blackburn GL. Impact of gastric restrictive surgery on hypertension in the morbidly obese. *Am J Surg* 1992; 163:294-7.
41. Forse RA, Karam B, MacLean LD et al. Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery* 1989; 106:750-6; discussion 756-7.
42. Forsell P, Hallberg D, Hellers G. Gastric banding for morbid obesity: initial experience with a new adjustable band. *Obes Surg* 1993; 3:369-374.
43. Freeman JT, Anderson DJ, Hartwig MG et al. Surgical site infections following bariatric surgery in community hospitals: a weighty concern? *Obes Surg* 2011; 2:836-840.
44. Friedman D, Cuneo S, Valenzano M, Marinari GM, Adami GF, Gianetta E, Traverso E, Scopinaro N. Pregnancies in an 18-year follow-up after biliopancreatic diversion. *Obes Surg* 1995; 5:308-313.
45. Frigg A, Peterli R, Peters T, Ackermann C, Tondelli P. Reduction in co-morbidities 4

- years after laparoscopic adjustable gastric banding. *Obes Surg* 2004; 14:216-223.
46. Gumbs AA, Gagner M, Dakin G, Pomp A. Sleeve gastrectomy for morbid obesity. *Obes Surg* 2007; 17: 962-969.
  47. Hachenberg T, Sentürk M, Jannasch O, Lippert H. Postoperative Wundinfektionen. *Anästhesist* 2010; 59: 851-68.
  48. Hazzan D, Chin EH, Steinhagen E, Kini S, Gagner M, Pomp A, Herron D. Laparoscopic bariatric surgery can be safe for treatment of morbid obesity in patients older than 60 years. *SOARD* 2006; 2:613-6.
  49. Hess DS, Hess DW. Biliopancreatic diversion with a duodenal switch. *Obes Surg* 1998; 8:267-282.
  50. Hollenstein UM, Brunner M, Schmid R, Müller M. Soft tissue concentrations of ciprofloxacin in obese and lean subjects following weight-adjusted dosing. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25:354-8.
  51. Huerta S, Kohan D, Siddiqui A, Anthony T, Livingston EH. Assessment of comorbid conditions in veteran patients after Roux-en-Y gastric bypass. *Am J Surg* 2007; 194: 48-52.
  52. Inge TH, Krebs NF, Garcia VF, Skleton JA, Guice KS, Strauss RS, Albanese CT, Brandt MD, Hammer LD, Harmon CM, Kane TD, Klish JW, Oldham KT, Rudolph CD, Helmrath MA, Donovan E, Daniels SR. Bariatric surgery for severely overweight adolescents. Concerns and recommendations. *Pediatrics* 2004; 114: 217-23.
  53. IOTF Childhood obesity report 2004: [www.iotf.org/childhood](http://www.iotf.org/childhood)
  54. Knebel P, Weigand MA, Büchler MW, Seiler CM. Evidenzbasierte Antibiotikaprophylaxe in der Allgemein- und Viszeralchirurgie. *Chirurg* 2011; 82:227-34.
  55. Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D, et al. Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kinder- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd* 2001; 149: 807-818.
  56. Kujath P, Bouchard R, Scheele J, Esnaashari H. Neues in der perioperativen antibiotischen Prophylaxe. *Chirurg* 2006; 77: 490-8.
  57. Kupelian V, Page ST, Araujo AB, Travison TG, Bremner WJ, McKinlay JB. Low sex hormone-binding globulin, total testosterone and symptomatic androgen deficiency are associated with the development of the metabolic syndrome in nonobese men. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91: 843-850.
  58. Kurth BM, Schaffrath-Rosario A. Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz* 2007; 50:736-743.

59. Kuzmak LI. Silicone gastric banding: a simple and effective operation for morbid obesity. *Contemp Surg* 1986; 28:13-8.
60. Lenz M, Richter T, Mühlhäuser I. Morbidität und Mortalität bei Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter. *Dtsch Arztebl Int* 2009; 106:641-8.
61. Lizán-García M, Garzia-Caballero J, Asenio-Vegas A. Risk factors for surgical-wound infection in general surgery: a prospective study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18: 310-315.
62. Long SD, O'Brien K, MacDonald KG, Leggett-Frazier N, Swanson MS, Pories WJ, Caro JF. Weight loss in severely obese subjects prevents the progression of impaired glucose tolerance to type II diabetes. A longitudinal interventional study. *Diabetes Care* 1994; 17: 372-75.
63. Luján JA, Frutos MD, Hernández Q et al. Laparoscopic versus open gastric bypass in the treatment of morbid obesity: a randomized prospective study. *Ann Surg* 2004; 239:433-437.
64. Manjunath PP, Bearden DT. Antimicrobial dosing considerations in obese adult patients insights from the Society of Infection Diseases Pharmacists. *Pharmacotherapy* 2007; 27:1081-91.
65. Mann HJ, Buchwald H. Cefamandole distribution in serum, adipos tissue, and wound drainage in morbidly obese patients. *Drug Intell Clin Pharm.* 1986; 20:869-73.
66. Marceau P, Biron S, Bourque RA, Poty M, Hould FS, Simard S. Biliopancreatic diversion with a new type of gastrectomy. *Obes Surg* 1993; 3:29-35.
67. Marinari GM, Murelli F, Camerini G, Papadia F, Carlini F, Stabilini C, Adami GF, Scopinaro N. A 15-year evaluation of biliopancreatic diversion according to the Bariatric Analysis Reporting Outcome System (BAROS). *Obes Surg* 2004; 14:325-32.
68. Mason EE, Ito C. Gastric bypass in obesity. *Surg Clin N Amer* 1967; 47:1345-1351.
69. Medico CJ, Walsh P. Pharmacotherapy in the critically ill obese patient. *Crit Care Clin* 2010; 26:679-688.
70. Melissas J, Volakakis E, Hadjipavlou A. Low-back pain in morbidly obese patients and the effect of weight loss following surgery. *Obes Surg* 2003; 13:389-93.
71. Melissas J, Koukouraki S, Askoxylakis J, Stathaki M, Daskalakis M, Perisinakis K, Karkavitsas N. Sleeve gastrectomy: a restrictive procedure? *Obes Surg* 2007; 17:57-62.
72. Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomized controlled trail. *Lancet* 2001; 358:876-80.
73. Mensink GBM, Lampert T, Bergmann E. Übergewicht und Adipositas in Deutschland

- 1984-2003. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch- Gesundheitsschutz 2005; 48: 1348-1356.
74. Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, Gerbering JL. Actual causes of death in the United States 2000. *JAMA*; 2004; 291:1238-1245.
  75. Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, Gerbering JL. Correction: Actual causes of death in the United States 2000. *JAMA* 2005; 293:293.
  76. Mollar Puchades MA, Gómez RC, del Olmo García MI, Marco JL, Portolés RS, Galiana PA, Piñón Sellés F. Hypogonadotropic hypogonadism in a patient with morbid obesity. *Obes Surg* 2007; 17:1127-1131.
  77. Müller MK, Guber J, Wildi S, Guber I, Clavien PA, Weber M. Three-year follow-up study of retrocolic versus antecolic laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 2007; 17:889-893.
  78. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999; 282:1523-29.
  79. National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults – the evidence report. *Obes Res* 1998; 6:51S-209S.
  80. Newman D, Scheetz MH, Adeyemi OA, Montevecchi M, Nicolau DP, Noskin GA, Postelnick MJ. Serum piperacillin/tazobactam pharmacokinetics in a morbidly obese individual. *Ann Pharmacother* 2007; 41:1734-39.
  81. O'Brien PE, Dixon JB, Brown W, Schachter LM, Chapman L, Burn AJ, Dixon ME, Scheinkestel C, Halket C, Sutherland LJ, Korin A, Baquie P. The laparoscopic adjustable gastric band (Lap-Band): a prospective study of medium-term effects on weight, health and quality of life. *Obes Surg* 2002; 12: 652-60.
  82. Ortega J, Cassinello N, Baltasar A, Torres AJ. Recommendations for the peri-operative management of bariatric surgery patients: results of a national survey. *Cir Esp*. 2012; 90:355-62.
  83. Pai MP, Bearden DT. Antimicrobial dosing considerations in obese adult patients. *Pharmacotherapy* 2007; 27:1081-91.
  84. Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. Perioperative Antibiotika-Prophylaxe. *Chemother J* 2010;19:70-84.
  85. Philip W, James T. What are the health risks? The medical consequences of obesity and its health risks. *Exp Clin Endocrinol Diab* 1998; 106:1-25.
  86. Podnos YD, Jimenez JC, Wilson SE, Stevens CM, Nguyen NT. Complications after laparoscopic gastric bypass: a review of 3464 cases. *Arch Surg* 2003; 138:957-961.
  87. Potoczna N, Piec G, Ricklin T, Steffen R, Horber FF. Übergewicht: Wann hilft (nur noch) die Chirurgie? *Kardiovask Med* 2004; 7:206-213.

88. Rawlins M. On the evidence for decisions about use of therapeutic interventions. *De Testimonio. Clin Med* 2008;8:579-88.
89. Reinhold RB. Late results of gastric bypass surgery for morbid obesity. *J Am Coll Nutr* 1994; 13: 326-31.
90. Runkel N, Colombo-Benkmann M, Hüttl TP, Tigges H, Mann O, Flade-Kuthe R, Shang E, Susewind M, Wolff S, Wunder R, Wirth A, Winckler K, Weimann A, de Zwaan M, Sauerland S. Evidence-based German guidelines for surgery for obesity. *Int J Colorectal Dis* 2011; 26:397-404.
91. Sánchez-Santos R, Vilarrasa N, Pujol J, Moreno P, Manuel Francos J, Rafecas A, Masdevall C. Is Roux-en-Y gastric bypass adequate in the super-obese? *Obes Surg* 2006; 16:478-483.
92. Sauerland S, Angrisani L, Belachew M, Chevallier JM, Favrettii F, Finer N, Fingerhut A, Caballero MG, Macias JAG, Mittermair R, Morino M, Msika S, Rubino F, Tacchino R, Weiner R, Neugebauer EAM. Evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (E.A.E.S.) *Surg Endosc* 2005; 19:200-21.
93. Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D, Bonalumi U, Bachi V. Bilio-pancreatic bypass for obesity: II. Initial experience in man. *Br J Surg* 1979; 66:618-620.
94. Scopinaro N, Adami GF, Marinari GM, Gianetta E, Traverso E, Friedman D, Camerini G, Baschieri G, Simonelli A. Biliopancreatic diversion. *World J Surg* 1998;22:936-946.
95. Seidell JC. Obesity, insulin resistance and diabetes – a worldwide epidemic. *Br J Nutr* 2000; 83:S5-S8.
96. Sekhar N, Torquati A, Youssef Y, Wright JK, Richards WO. A comparison of 399 open and 568 laparoscopic gastric bypasses performed during a 4-year period. *Surg Endosc* 2007; 21:665-8.
97. Serra Soler G, Galán RN, Martínez-López I, Delgado-Sánchez O, Quevedo J. Study of drug dose calculation for mordidly obese patients. *Farm Hosp* 2009; 33:330-334.
98. Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M. Swedish Obese Subjects Study Group. Lifestyle, diabetes and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004; 351:2683-93.
99. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, Karason K, Larsson B, Wedel H, Lystig T, Sullivan M, Bouchard C, Bengtsson B, Dahlgren S, Gummesson A, Jacobsen P, Karlsson J, Lindross AK, Lönroth H, Näslund I, Olbers T, Stenlöf K, Torgerson J, Agren G, Carlsson L. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *NEJM* 2007; 357:741-52.
100. Steinberg JP, Braun BI, Hellinger WC, Kusek L, Bozikis MR, Bush AJ, Dellinger EP, Burke JP, Simmons B, Kritchevsky SB. Timing of antimicrobial prophylaxis and the

- risk of surgical site infections: Results from the Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors. *Ann Surg* 2009; 250:10-16.
101. Stroh C, Manger T. Studie zur Qualitätskontrolle der operativen Therapie der Adipositas. *Mitt Dtsch Ges Chir* 2004; 33:389-91.
  102. Stroh C, Hohmann U, Arnold F, Manger T. Bandmigration - eine Spätkomplikation nach Gastric Banding. *Chirurg* 2005; 76:689-95.
  103. Stroh C, Weiner R, Horbach T, Ludwig K, Dressler M, Lippert H, Wolff S, Büsing M, Schmidt U, Manger T; Kompetenznetz Adipositas; Arbeitsgruppe Adipositaschirurgie. [New data on quality assurance in bariatric surgery in Germany]. *Zentralbl Chir.* 2013 Apr;138(2):180-8. doi: 10.1055/s-0031-1283889. Epub 2012 Jun 29. German.
  104. Stroh C, Wilhelm B, Weiner R, Ludwig K, Benedix F, Knoll C, Lippert H, Manger T, Adipositas K.[Current Situation of Antibiotic Prophylaxis in Obesity and Metabolic Surgery - Data Analysis from the Study for Quality Assurance in Operative Treatment of Obesity in Germany.] *Zentralbl Chir.* 2013 Dec 13. [Epub ahead of print] German.
  105. Sugeran HJ, Wolfe LG, Sica DA, Clore JN. Diabetes and hypertension in severe obesity and effects of gastric bypass-induced weight loss. *Ann Surg* 2003; 237:751-758.
  106. Taylor CJ, Layani L. Laparoscopic adjustable gastric banding in patients > or =60 years old: is it worthwhile? *Obes Surg* 2006; 16:1579-1583.
  107. Topaloglu S, Avsar FM, Ozel H, Babacan M, Berkem H, Yildiz Y, Hengirmen S. Comparison of bariatric and non-bariatric elective operations in morbidly obese patients on the basis of wound infection. *Obes Surg* 2005;15:1271-1276.
  108. Traynor AM, Nafziger AN, Bertino JS Jr. Aminoglycoside dosing weight correction factors for patients of various body sizes. *Antimicrob. Agents Chemother* 1995; 39:545-548.
  109. Wilkinson LH. Reduction of gastric reservoir capacity. *J Clin Nutr* 1980; 33: 515-7.
  110. Wittgrove AC, Jester L, Wittgrove P, Clark GW. Pregnancy following gastric bypass for morbid obesity. *Obes Surg* 1998; 8:461-464.
  111. World Health Organization. The European Health Report 2005: public health action for healthier children and populations. Statistical Tables. World Health Organization ed. Geneva 2005
  112. Wurtz R, Itokazu G, Rodvold K. Antimicrobial dosing in obese patients. *Clinical Infectious Diseases* 1997; 25:112-8.
  113. Yost RL, Derendorf H. Disposition of cefotaxime and its desacetyl metabolite in morbidly obese male and female subjects. *Ther Drug Monit* 1986; 8:189-94.
  114. Zelenitsky SA, Silverman RE, Duckworth H, Harding GKM. A prospective randomized, double-blind study of single high dose versus multiple standard dose

gentamicin both in combination with metronidazole for colorectal surgical prophylaxis. *J Hosp Infect* 2000; 46:135-140.

115. Zelenitsky SA, Adriano RE, Harding GKM, Silverman RE. Antibiotic pharmacodynamics in surgical prophylaxis: an association between intraoperative antibiotic concentrations and efficacy. *Antimicrob Agents Chemother* 2002; 46:3026-3030.



## **Erklärung**

Ich erkläre, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel:

### **Aktueller Stand der Antibiotikaphylaxe in der Adipositas- und metabolischen Chirurgie- Auswertung der Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas 2005-2010**

in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

mit Unterstützung durch:  
PD Dr. med. Ch. Stroh

ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Bei der Abfassung der Dissertation sind Rechte Dritter nicht verletzt worden.

Ich habe diese Dissertation bisher an keiner in- oder ausländischen Hochschule zur Promotion eingereicht. Ich übertrage der Medizinischen Fakultät das Recht, weitere Kopien meiner Dissertation herzustellen und zu vertreiben.

Magdeburg, den 28.01.2014

Bruno Wilhelm

## **Lebenslauf**

### Persönliche Daten

Name: Bruno Wilhelm  
Geboren am: 14.07.1980 in Rostock  
Familienstand: verheiratet, ein Kind  
Wohnhaft in: 99734 Nordhausen, Conrad-Fromann-Str. 49

### Schulausbildung

09/1987-06/1991 Grundschule Gräfenthal  
09/1991-07/1999 Rennsteig-Gymnasium Neuhaus/Rennweg Abschluss: Abitur

### Zivildienst

11/1999-10/2000 Krankenpflagedienst, Innere Abteilung KKH Neuhaus/Rennweg

### Studium

10/2000-02/2006 Studium der Humanmedizin an der Friedrich-Schiller-Universität Jena  
02/2006-01/2007 Praktisches Jahr im Südharz-Krankenhaus Nordhausen  
05/2007 Staatsexamen  
06/2007 Approbation als Arzt

### Praktische Tätigkeiten

08/1999-10/1999 Praktikum in einer Praxis für Allgemeinmedizin, Gräfenthal  
02/2006-06/2006 1.Tertial des Praktischen Jahres, Innere Medizin  
06/2006-10/2006 2.Tertial des Praktischen Jahres, Allgemeine und Viszerale Chirurgie  
10/2006-01/2007 3.Tertial des Praktischen Jahres, Gynäkologie und Geburtshilfe

### Ärztliche Tätigkeit

07/2007-03/2009 Assistenzarzt in der Klinik für Allgemeine und Viszerale Chirurgie,  
Südharz-Krankenhaus Nordhausen  
03/2009-10/2012 Assistenzarzt in der Klinik für Allgemeine und Viszerale Chirurgie und  
Proktologie, Hufelandklinikum (Standort Mühlhausen)  
seit 11/2012 Assistenzarzt in der Klinik für Allgemeine und Viszerale Chirurgie,  
Südharz-Klinikum Nordhausen

### Berufskennntnisse

Fachkunde im Strahlenschutz

DEGUM- Zertifikat Anorektale-Endo-Sonographie

Kenntnisse abdominaler Ultraschall

Kenntnisse der Ernährungstherapie in der Onkologie

Kenntnisse der Ernährungstherapie in der Intensivmedizin

Kenntnisse der Bio-Impedanz-Analyse

### Mitgliedschaft

seit 2008

BDC

## **Danksagung**

Die vorliegende Arbeit entstand in Zusammenarbeit zwischen der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, dem Institut für Qualitätssicherung in der operativen Medizin an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg GmbH und der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie des SRH Waldklinikums Gera.

Ich möchte mich besonders bei Frau PD Dr. med. Christine Stroh und bei Herrn Prof. Dr. med. habil. Thomas Manger für die Überlassung des Themas, die fachlichen Anregungen und Diskussionen sowie die Unterstützung bei der Erstellung der Arbeit bedanken.

Ein weiterer besonderer Dank gilt Herrn Christian Knoll von der StatConsult GmbH für die statistische Auswertung der Ergebnisse.

## 11. Anhang

Auszüge aus dem Erhebungsbogen, beispielhaft für den Magenbypass (RYGBP).

Erhebungsbogen Adipositas		Befunde - 1/3					
		<input type="button" value="Abbrechen"/>	<input type="button" value="Drucken"/>	<input type="button" value="Weiter"/>			
<b>Patientendaten</b>							
Größe	<input type="text"/>	[> 100 < 220 cm]					
Gewicht	<input type="text"/>	[> 50 < 350 kg]					
BMI	<input type="text"/>	[kg/m <sup>2</sup> ]					
<b>12. Präoperative Diagnostik</b>							
TSH	<input type="checkbox"/>	HDL	<input type="checkbox"/>	ASAT	<input type="checkbox"/>	Eisenspiegel	<input type="checkbox"/>
FT3	<input type="checkbox"/>	LDL	<input type="checkbox"/>	ALAT	<input type="checkbox"/>	Folsäurespiegel	<input type="checkbox"/>
FT4	<input type="checkbox"/>	TG	<input type="checkbox"/>	GGT	<input type="checkbox"/>	Vitamin B12	<input type="checkbox"/>
Coritsol i. Serum	<input type="checkbox"/>	Cholesterol	<input type="checkbox"/>	Quick	<input type="checkbox"/>		
Coritsol i. 24h-Urin	<input type="checkbox"/>	BZ	<input type="checkbox"/>	PTT	<input type="checkbox"/>		
Harnsäure	<input type="checkbox"/>	HbA1C	<input type="checkbox"/>	CrP	<input type="checkbox"/>		
Röntgen-Thorax	<input type="checkbox"/>	Röntgen-Magen	<input type="checkbox"/>	Heliobacter	<input type="checkbox"/>		
Gastroskopie	<input type="checkbox"/>	Hiatushernie	<input type="checkbox"/>	pH-Metrie	<input type="checkbox"/>		
Eradikation	<input type="checkbox"/>	Manometrie	<input type="checkbox"/>				
Sonographie- Abdomen	<input type="checkbox"/>	Sonographie-Schilddrüse	<input type="checkbox"/>				
Psychologische/psychiatrische Vorstellung	<input type="checkbox"/>						
Psych. Auffälligkeiten	<input type="checkbox"/>						
EKG	<input type="checkbox"/>						
Lungenfunktionsdiagnostik	<input type="checkbox"/>						

[Zurück](#)[Abbrechen](#)[Drucken](#)[Weiter](#)

## 13. Komorbiditäten

keine Diabetes (insulinpflichtig) Hypertonie Diabetes (nicht insulinpflichtig) Andere Kardiovaskuläre Erkrankungen   
(CIHK, Myokardinfarkt, Angina pectoris)Pulmonal   
(COPD, obstruktive/restriktive Ventilationsstörung)Lungenembolie Schlafapnoe Cholecystolithiasis Varikosis Reflux Lymphödeme Degenerative Skelettveränderungen   
(bzw. Schmerzen im Bewegungsapparat)WS Gonarthrose Coxarthrose Orthopädische Behandlung Nikotinabusus Alkohol

Zurück

Abbrechen

Drucken

Speichern

14. ASA-Klassifikation

- ASA I  ASA II   
ASA III  ASA IV

15. Trombembolieprophylaxe

Medikamentöse Thrombembolieprophylaxe

16. Antibiotikaprophylaxe

Antibiotikaprophylaxe (perioperativ unter 24 h)

Antibiotikatherapie (perioperativ über 24 h)

Antibiotikatherapie wegen spezieller Komplikationen

Antibiotikatherapie wegen allgemeiner Komplikationen

Abbrechen

Drucken

Weiter

## 17. Operationsverfahren - Magenbypass

 MagenbypassLänge Roux-Y-Schenkel [30-180 cm]: Länge Dünndarm: biliodigestive Länge: 

## 18. Operativer Zugangsweg

Laparotomie  Laparoskopie  Konversion 

## 19. Begleiteingriffe

(auch angeben, wenn sie zum Verfahren gehören wie BPD)

Cholecystektomie  Appendektomie Antrumresektion  Andere: Adhäsiolyse  Vor-Op:  Hiatushernie Cholecystektomie bariatrische Operation

## 20. Konversion

Konversion  Grund: 

## 21. Operationsdauer

Operationsdauer:  [>= 1 Minute]



## 22. Spezielle Operationstechnik - Magenbypass

Pouchgröße:  [10-100 ml]

## Gastrojejunostomie

Handnaht Stapler Antekolisch - antegastrisch Retrokolisch - antegastrisch Antekolisch - retrogastrisch Retrokolisch - retrogastrisch 

## Entero-Enteroanastomose

Handnaht Stapler Einzel Fortlaufend Einreihig Zweireihig Verschluss Mesokolon Verschluss Mesenterium Verwendung Nahtwiderlager:  Ja  Neinintraoperative Dichtigkeitsprüfung:  Ja  Nein

Abbrechen

Drucken

Weiter

23. Intraoperative Komplikationen

Keine	<input type="checkbox"/>	Choledochusverletzung	<input type="checkbox"/>
Milzverletzungen	<input type="checkbox"/>	Gefäßverletzung	<input type="checkbox"/>
Leberverletzungen (Hb-relevant)	<input type="checkbox"/>		
Pneumothorax	<input type="checkbox"/>		
Magenperforation	<input type="checkbox"/>	Blutung (intraop. Blutverlust > 2 Konserven)	<input type="checkbox"/>
Sonstige Intraoperative Komplikationen:	<input type="text"/>		

24. Postoperativer Verlauf (Allgemeine Komplikationen)

Keine	<input type="checkbox"/>	Fieber über 38°C über 2 d	<input type="checkbox"/>
HWI	<input type="checkbox"/>	Thrombose	<input type="checkbox"/>
Kardial	<input type="checkbox"/>	:	<input type="text"/>
Renal	<input type="checkbox"/>	:	<input type="text"/>
Pulmonal (Pneumonie, Embolie)	<input type="checkbox"/>	:	<input type="text"/>
Sonstige allgemeine Komplikationen:	<input type="text"/>		

## 25. Spezielle Komplikationen

Keine Transfusionspflichtige Nachblutung Gastroskopie Operationspflichtige Nachblutung Anastomoseninsuffizienz Anastomosenstenose Mechanischer Ileus  Sepsis Intraabdomineller Abszess  Peritonitis Platzbauch  Aseptische Wundheilungsstörung 

## 26. Relaparotomien

Anzahl der Relaparotomien:  [0-15] Anzahl der Relaparoskopien:  [0-15]

## 27. Abgangsart

Entlassung Tod 

## 28. Entlassungsdatum

   [TT.MM.JJJJ]

## 29. Nächster Follow up - Termin

   [TT.MM.JJJJ]

## 10. Substitutionstherapie

Substitutionstherapie in der Bypasschirurgie

## 11. Anderweitige Therapieverfahren

Anderweitig durchgeführte Therapieverfahren:

## Bandjustierung

Häufigkeit der Bandjustierung: [seit dem letzten Termin]

Füllvolumen des Bandes: [0-12 ml]

## 12. Essverhalten / Psychologische Betreuung

Erbrechen  Täglich

Mehrmals/Woche

Mehrmals/Monat

Selten

Ernährungsberatung  Ja  Nein Psychologische Betreuung  Ja  Nein Andere: 

## 13. Refluxsymptome

nein  ja, ohne nähere Angabe ja, postprandial  ja, nächtlich Medikation 

## 14. Stuhlgang

Stuhlfrequenz nach Bypassverfahren: 

Patient:

15. Komplikationen

keine

Bauchwandhernien

Re-OP Ja : Offen Laparoskopisch Konversion  
Nein

Trokarhernien

Re-OP Ja : Offen Laparoskopisch Konversion  
Nein

Gastric Banding:

Pouchdilatation Portinfekt  
Slippage Portdislokation  
Bandmigration Diskonnektion/ Bruch

VBG:

Pouchdilatation Staple line Ruptur  
Bandmigration Outlet-Stenose

Bypass:

Anastomosenstenose Lokalisation  
Operationspflichtig Gastroenterostomie Entero-Enterostomie  
Nicht operationspflichtig Therapie:

Innere Hernien

Lokalisation Peterson Brodin Hernie  
Re-OP Ja : Offen Laparoskopisch Konversion  
Nein

16. Nächster Follow up - Termin

Verstorben? Ja Nein

Ursache: Kardial Pulmonal  
Embolie Karzinom  
Andere :

Monate postoperativ:

[TT.MM.JJJJ]

Patient: