

Aus dem
Akademischen Lehrkrankenhaus der Universität Tübingen
Klinikverbund Südwest Krankenhaus Leonberg
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie

**Morbidität und Mortalität bei resezierenden
Verfahren am Pankreas**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Schleh, Konstanze, geb. Kilb

2024

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Professor Dr. W. Steurer

2. Berichterstatter: Privatdozentin Dr. D. Wichmann

Tag der Disputation: 1610.2024

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
1.1 Komplexität der Pankreaschirurgie	1
1.2 Mindestmengenregelung in der Chirurgie	2
1.3 Inhalte und Zielsetzung der vorliegenden Arbeit	4
1.4 Fragestellung	4
2. MATERIAL UND METHODIK	6
2.1 Datenerhebung	6
2.2 Patientenkollektiv	7
2.3 Tumorlokalisation	8
2.4 Histologie	8
2.4.1 TNM-Klassifikation	9
2.4.2 Lymphabfluss	15
2.4.3 Grading	16
2.4.4 Residualtumor	17
2.5 Operationsverfahren	17
2.5.1 Pylorus-erhaltende Duodenopankreatektomie nach Traverso-Longmire mit Rekonstruktion nach Child	22
2.6 Morbiditäten/ eingriffsspezifische Komplikationen	23
2.6.1 Pankreasfistel	23
2.6.2 Magenentleerungsstörung	24
2.6.3 Intraabdominelle Blutung	26
2.6.4 Anastomoseninsuffizienz	27
2.6.5 Endoskopische und radiologische Reintervention	28
2.6.6 Operative Reintervention	28
2.7 Pulmonale Komplikationen	29
2.8 Schnitt-Naht-Zeit	29
2.9 Postoperative Liegedauer	29
2.10 Verweildauer auf der Intensivstation	29
2.11 Wiederaufnahme auf die Intensivstation	30
2.12 Postoperativer, insulinpflichtiger Diabetes mellitus	31
2.13 30 Tage Mortalität	31
2.14 Statistiken	31
3. ERGEBNISSE	32
3.1 Patientenkollektiv	32
3.1.1 Alter der Patient*innen	35
3.1.2 Geschlecht	36
3.2 Tumorlokalisation	37
3.3 Histologie	38
3.3.1 TNM-Klassifikation	40
3.3.2 Lymphabfluss	42
3.3.3 Metastasierung	43
3.3.4 Grading	44
3.3.5 Residualtumor	44
3.3.6 UICC-Stadium	45

3.4 Morbiditäten/ eingriffsspezifische Komplikationen	47
3.4.1 Pankreasfistel	47
3.4.2 Magenentleerungsstörung	48
3.4.3 Intraabdominelle Blutung	51
3.4.4 Anastomoseninsuffizienz	52
3.4.5 Endoskopische oder radiologische Reintervention	53
3.4.6 Reoperation	54
3.5 Pulmonale Komplikationen	55
3.6 Schnitt-Naht-Zeit	56
3.7 Postoperative Liegedauer	57
3.8 Verweildauer auf der Intensivstation	59
3.9 Wiederaufnahme auf die Intensivstation	61
3.10 Postoperativer, insulinpflichtiger Diabetes mellitus	62
3.11 30 Tage Mortalität	63
4. MINDESTMENGEN	64
4.1 Grundlagen der Mindestmengenregelung in Deutschland	64
4.2 Mindestmengenregelung in der Pankreaschirurgie	64
4.3 Mindestmengen in der Pankreaschirurgie und Mengen-Ergebnis-Bezug	67
4.4 Auswirkungen der Mindestmengenregelung	69
5. DISKUSSION	71
5.1 Duodenopankreatektomien: Patienten und Tumorcharakteristika	71
5.2 Wichtigste Komplikationen	72
5.2.1 Blutung	72
5.2.2 Anastomoseninsuffizienz	73
5.2.3 Magenentleerungsstörung	73
5.2.4 Pankreasfistel	75
5.2.5 Reoperationen	75
5.3 Weitere Komplikationen bzw. Verlauf und Outcome	76
5.3.1 Schnitt-Naht-Zeit	76
5.3.2 Pulmonale Komplikationen	77
5.3.3 Nicht chirurgische Reinterventionen	77
5.3.4 Intensivverweildauer, Wiederaufnahme auf die Intensivstation und postoperative Liegedauer	78
5.3.5 Postoperativer Diabetes mellitus	80
5.3.6 30 Tage Mortalität	81
5.4 Pankreatektomien	81
5.5 Pankreaslinksresektionen	82
5.5.1 Schnitt-Naht-Zeit	83
5.5.2 Postoperative Liegedauer, Intensivverweildauer, Wiederaufnahme auf die Intensivstation	83
5.5.3 Pulmonale Komplikationen	84
5.5.4 Interventionelle Maßnahmen	84
5.5.5 Magenentleerungsstörungen	84

5.5.6 Postoperativer Diabetes mellitus	85
5.5.7 Blutungen	85
5.5.8 Reoperationen	85
5.5.9 Pankreasfisteln	86
5.5.10 Mortalität	86
5.6 Mindestmengendiskussion	86
6. ZUSAMMENFASSUNG	89
7. Literaturverzeichnis	91
8. Erklärung zum Eigenanteil	96
9. Danksagung	97

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 Darstellung des Resektionszustandes nach Entfernung von Pankreaskopf, Duodenum, Gallenblase und distalem Hauptgallengang (Quelle: eigene Aufnahme)	20
Abbildung 2 Erstellen der Pankreatikojejunostomie (Quelle: eigene Aufnahme)	21
Abbildung 3 Zustand nach Naht der Hepatikojejunostomie (HJS) sowie der Pankreatikojejunostomie (PJS) (Quelle: eigene Aufnahme)	22
Abbildung 4 Geschlechterverteilung der Gruppen 1-3 (Quelle: eigene Abbildung)	36
Abbildung 5 Lokalisation der Malignome der Gruppe 1 in Prozent, n=21 (Quelle: eigene Darstellung)	37
Abbildung 6 Lokalisation der Malignome der Gruppe 3 in Prozent, n=9 (Quelle: eigene Darstellung)	38
Abbildung 7 Histologisch aufgearbeitete Lymphknoten der Karzinome der Gruppe 1 (Quelle: eigene Abbildung)	42
Abbildung 8 Histologisch aufgearbeitete Lymphknoten der Karzinome der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)	43
Abbildung 9 Darstellung der Patient*innen aus Gruppe 1 mit (R ₁ Situation) und ohne Residualtumor (R ₀ Situation) (Quelle: eigene Darstellung)	45
Abbildung 10 Kriterien der Magenentleerungsstörung der Patient*innen der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)	49
Abbildung 11 Schnitt-Naht-Zeit (in Stunden) der Operationen der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)	56
Abbildung 12 Schnitt-Naht-Zeit (in Stunden) der Operationen der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)	57
Abbildung 13 Darstellung der postoperativen Liegedauer der Patient*innen der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)	58
Abbildung 14 Darstellung der postoperativen Liegedauer der Patient*innen der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)	59
Abbildung 15 Darstellung der Verweildauer auf der Intensivstation der Patient*innen der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)	60
Abbildung 16 Darstellung der Verweildauer auf der Intensivstation der Patient*innen der Gruppe 2 (Quelle: eigene Darstellung)	60

Abbildung 17 Darstellung der Verweildauer auf der Intensivstation der Patient*innen der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)	61
Abbildung 18 Darstellung der Wiederaufnahmequote auf die Intensivstation der Patient*innen der Gruppen 1, 2 und 3 (Quelle: eigene Darstellung)	62

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2.4.1.1 TNM-Klassifikation des Pankreaskarzinoms 2010 und 2017 in Anlehnung an (Wittekind 2020)	10
Tabelle 2.4.1.2 UICC-Stadium 2010 und 2017 und TNM-Klassifikation des Pankreaskarzinoms. In Anlehnung an (Wittekind 2020)	10
Tabelle 2.4.1.3 TNM-Klassifikation für Karzinome der Ampulla Vateri vergleichend für 2010 und 2017, Neuerungen sind hervorgehoben in Anlehnung an (Wittekind 2020)	11
Tabelle 2.4.1.4 Stadieneinteilung der Tumore der Ampulla Vateri 2010 in Anlehnung an (Wittekind 2020)	12
Tabelle 2.4.1.5 Stadieneinteilung der Tumore der Ampulla Vateri 2017 in Anlehnung an (Wittekind 2020)	13
Tabelle 2.4.1.6 TNM-Klassifikation für Karzinome der distalen extrahepatischen Gallengänge 2010 vergleichend mit 2017 in Anlehnung an (Wittekind 2020)	13
Tabelle 2.4.1.7 UICC Stadieneinteilung der distalen extrahepatischen Gallengänge 2010 in Anlehnung an (Wittekind 2020)	14
Tabelle 2.4.1.8 UICC Stadieneinteilung der distalen extrahepatischen Gallengänge 2017 in Anlehnung an (Wittekind 2020)	15
Tabelle 3.1 Einteilung der Pankreaseingriffe in Patientengruppen (Quelle: eigene Darstellung)	34
Tabelle 3.1.1 Einteilung des Patientenalters der Patient*innen aus Gruppe 1, 2 und 3 in Lebensjahrzehnte (Quelle: eigene Darstellung)	35
Tabelle 3.3a Übersicht der histologischen Befunde der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)	39
Tabelle 3.3b Übersicht der histologischen Befunde der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)	40
Tabelle 3.3.1.1 Gruppe 1: Verteilung nach Tumorstadium gemäß der TNM-Klassifikationen 2010 und 2017 (Quelle: eigene Darstellung)	41
Tabelle 3.3.1.2 Gruppe 3: Verteilung nach Tumorstadium gemäß der TNM-Klassifikation (Quelle: eigene Darstellung)	41
Tabelle 3.3.3 Verteilung nach M ₀ /M ₁ -Situation der Patient*innen mit Karzinom in Gruppe 1 und 3 (Quelle: eigene Darstellung)	43
Tabelle 3.3.4 Aufteilung der Karzinompatient*innen der Gruppen 1 und 3 nach Tumorgrading (Quelle: eigene Darstellung)	44
Tabelle 3.3.6.1 Verteilung der Karzinome aus Gruppe 1 nach UICC-Stadium (Quelle: eigene Darstellung)	46
Tabelle 3.3.6.2 Verteilung der Patient*innen mit Pankreaskarzinom aus Gruppe 3 nach UICC-Stadium (Quelle: eigene Darstellung)	46

Tabelle 3.4.1 Übersicht von biochemischem Leck sowie Typ B und Typ C Fisteln der Gruppen 1, 2 und 3 (Quelle: eigene Darstellung)	48
Tabelle 3.4.2.1 Magenentleerungsstörung in Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)	50
Tabelle 3.4.2.2 Magenentleerungsstörung in Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)	51
Tabelle 3.4.3 Aufteilung der Patient*innen der Gruppen 1-3 nach Schweregrad der Blutung (Quelle: eigene Darstellung)	52
Tabelle 3.4.4 Übersicht der Anastomoseninsuffizienzen der Gruppen 1, 2 und 3 (Quelle: eigene Darstellung)	52
Tabelle 3.4.5 Arten der Reinterventionen in den Gruppen 1-3 (Quelle: eigene Darstellung)	53
Tabelle 3.4.6 Aufstellung der Häufigkeit von Reoperationen der Gruppen 1-3 (Quelle: eigene Darstellung)	54
Tabelle 3.5 Pulmonale Komplikationen der Patient*innen der Gruppen 1-3 (Quelle: eigene Darstellung)	55
Tabelle 3.10 Auftreten eines postoperativen, insulinpflichtigen Diabetes mellitus/ Typ 3c Diabetes in den Gruppen 1-3 (Quelle: eigene Darstellung)	63
Tabelle 3.11 Auflistung der 30 Tage Mortalität der Patient*innen der Gruppen 1 -3 (Quelle: eigene Darstellung)	63
Tabelle 4.2 Komplexe Eingriffe am Organsystem Pankreas für Erwachsene gemäß OPS 2023, jährliche Mindestmenge pro Standort: 20, vergleichend dargestellt mit der OPS-Version 2019 in Anlehnung an Übersicht der OPS-Codes durch den Gemeinsamen Bundesausschuss 2019 sowie 2022 (G-BA2021)	65
Tabelle 4.3 Definition von „Hospital Volume“ anhand verschiedener Studien in Anlehnung an (Gouma, van Geenen et al. 2000, Birkmeyer, Siewers et al. 2002, van Heek, Kuhlmann et al. 2005)	68

1.EINLEITUNG

1.1 Komplexität der Pankreaschirurgie

Die Anfänge der Pankreaschirurgie gehen zurück auf Walter Kausch und Alan Whipple. Beide führten 1909 (Kausch) und 1935 (Whipple) die ersten erfolgreichen Pankreaskopfresektionen mit totaler Duodenektomie durch (Kausch 1912), von der sehr lange geglaubt wurde, sie sei mit dem Leben nicht vereinbar (Are, Dhir et al. 2011). Auf Grund der hohen Morbidität und Mortalität wurde der Eingriff zunächst kontrovers diskutiert (Are, Dhir et al. 2011), um sich in den letzten 40 Jahren dennoch als sichere Behandlungsmethode zu etablieren. Hierbei war maßgeblich die Senkung der Mortalität, die aktuell bei unter 5% (Birkmeyer, Siewers et al. 2002, Ho, Kleeff et al. 2005) rangiert und vielerorts bereits bei 2% angesiedelt wird (Wittel, Makowiec et al. 2015). Neben der „klassischen“ partiellen Duodenopankreatektomie etablierten 1979 Traverso und Longmire die pyloruserhaltende partielle Duodenopankreatektomie (Traverso and Longmire 1980), um Postgastrektomie Symptome zu reduzieren. Beide Eingriffe, sowohl die „klassische“ partielle Duodenopankreatektomie nach Kausch-Whipple als auch die pyloruserhaltende Variante nach Traverso-Longmire finden ihre Anwendung bei benignen Erkrankungen wie chronisch rezidivierender Pankreatitis oder bei gutartigen endokrinen Tumoren, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eben bei Malignomen. Unter den Malignomen rangiert an erster Stelle mit einer Häufigkeit von >95% das duktale Adenokarzinom des Pankreas, ausgehend vom exokrinen Anteil der Drüse. Die prämaligen Vorstufen (des Epithels im Pankreasgang) werden als PanINs (Pancreatic Intraepithelial Neoplasia) bezeichnet. (Des weiteren gibt es zystische Tumore, die auch aus dem Epithel des Pankreasganges hervorgehen sowie azinäre Tumore, die sich aus den sekretproduzierenden

Parenchymzellen bilden. Selten sind endokrine Tumore, die aus Zellen der Langerhans-Inseln entstehen. (Deutsche Krebsgesellschaft 2021). Ca. 70% der duktaalen Adenokarzinome finden sich im Pankreaskopfbereich, ca. 10% im Pankreaskorpus sowie ca. 20% im Bereich des Pankreasschwanzes. Des Weiteren existieren periampulläre Karzinome, die vom Duodenum, vom Ductus choledochus, oder von der Papilla Vateri ausgehen sowie Inselzellkarzinome (Schwarz 2017). Neben der Duodenopankreatektomie soll hier ein weiteres resezierendes Verfahren am Pankreas betrachtet werden, die Pankreaslinksresektion. Sie findet Anwendung bei benignen oder malignen Erkrankungen des Pankreaskorpus oder Pankreasschwanzes. Auf Grund der hohen Komplexität der Pankreaseingriffe und des hohen erforderlichen operativen Könnens stellt die Pankreaschirurgie weiterhin eine viszeralchirurgische Herausforderung dar. Die hohe Komplexität begründet sich einerseits durch die anatomische Lage des Organs im Retroperitoneum sowie durch die exokrine Funktion, sodass das Pankreas als Produzent aggressiver Verdauungsenzyme ein hohes Komplikationsrisiko birgt. Die hohe Morbidität nach Pankreaskopfresektionen, die weiterhin zwischen 30-60% angegeben wird (Ho, Kleeff et al. 2005, Kleeff, Diener et al. 2007), begründet sich durch die Schwere der Grunderkrankung, das fortgeschrittene Alter und die Komorbiditäten im Patientengut. Am häufigsten zeigen sich hierbei Pankreasfisteln (12-31%) (Büchler, Friess et al. 2000, Kleeff, Diener et al. 2007, Goh, Tan et al. 2008) und Magenentleerungsstörungen (6-45%) (Jimenez, Fernandez-del Castillo et al. 2000, Klaiber, Probst et al. 2017).

1.2 Mindestmengenregelung in der Chirurgie

Die Sozialgesetzgebung sieht für Pankreaseingriffe sowie für Transplantationen von Leber, Niere und Stammzellen, für Ösophagus- und koronarchirurgische Eingriffe, Knie-Totalendoprothesen, im Bereich der onkologischen Chirurgie von Mamma und Lunge, und für die Versorgung von Frühgeborenen Kindern Mindestmengen vor. Mit der im Jahre 2004

festgesetzten Fallzahlengenerierung von mindestens 10 resezierenden Pankreasverfahren pro Jahr pro Institution wird der Gedanke der Zentralisierung der Eingriffe verfolgt. Im Dezember 2021 wurde die Mindestmenge im Bereich der komplexen Pankreaschirurgie auf 20 Eingriffe hochgesetzt. Gesetzlich verankert ist die Mindestmengenregelung in § 136b Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 SGB V; dieser besagt, dass die Qualität in Abhängigkeit zur erbrachten Leistungsanzahl steht sowie Mindestmengen einzuhalten sind.

Die Mindestzahlregelung spiegelt sich in zahlreichen Publikationen wider. So zeigte beispielsweise Birkmeyer (Birkmeyer, Siewers et al. 2002, Reames, Ghaferi et al. 2014) eine geringere Mortalität in Hochfrequenzkrankenhäusern auf (USA). Auch in Deutschland scheint eine Korrelation für den Zusammenhang zwischen Operations-Erfahrung und Sterblichkeit in einzelnen Kliniken zu bestehen (Alfasser, Leicht et al. 2016). Mehrere Studien kamen jedoch zu dem Schluss, dass sich kein Schwellenwert einer Mindestfallzahl mit konsekutiver Exklusion von Leistungserbringern ableiten lässt (Geraedts, de Cruppe et al. 2008). Letztlich konnte erst eine 2021 vorgelegte Studie den Zusammenhang zwischen höherer Leistungsmenge und besseren Ergebnissen darstellen, wenn auch die analysierten Beobachtungsstudien keine hohe Aussagekraft aufwiesen (IQWiG 2021).

In der aktuellen S3-Leitlinie wurde angesichts der hochgestuften Mindestmengen der Mengen-Ergebnis-Bezug bestätigt. Jedoch lässt die S3-Leitlinie die Frage offen, ob der Faktor Chirurg*in oder der des Zentrums entscheidend sind (Deutsche Krebsgesellschaft 2021).

Es stellt sich außerdem die Frage, ob durch Mindestmengenregelungen eine Gefährdung der ortsnahen und flächendeckenden Versorgung besteht, was letztlich eine Gefährdung der Patientenautonomie darstellt (Keck, Herrlinger et al. 2017). Darüber hinaus kann durch die Zentralisierung von Eingriffen in wenigen Häusern bei Kapazitätserschöpfung eine zeitnahe Versorgung gefährdet sein. Die Kapazitätserschöpfung betrifft nicht nur das Patientengut, sondern auch die Weiterbildung von Assistenzärzten und Assistenzärztinnen.

1.3 Inhalte und Zielsetzung der vorliegenden Arbeit

In dieser Arbeit sollen Morbidität und 30-Tage- Mortalität im postoperativen Verlauf nach resezierenden Verfahren am Pankreas analysiert werden. Die Eingriffe, die hierbei beleuchtet werden, sind die „klassische“ partielle Duodenopankreatektomie nach Kausch-Whipple, die pyloruserhaltende partielle Pankreatikoduodenotomie nach Traverso-Longmire, die Pankreatektomie sowie die Pankreaslinksresektion. Untersucht werden – neben der Art des Eingriffs- Alter und Geschlecht der Patient*innen, die Schnitt-Naht-Zeit, die Lokalisation sowie Histologie des Tumors, Krankenhaus-/ sowie Intensivverweildauer mit Wiederaufnahmequote, ferner pulmonale sowie abdominelle Komplikationen. Bei Letzteren richtet sich das besondere Augenmerk auf Magenentleerungsstörung, Fistelbildung, Anastomoseninsuffizienz, Blutung und Reoperation. Die in der Arbeit dargestellten Pankreaseingriffe sind zwischen Januar 2013 und Dezember 2017 in der Abteilung für Allgemein- und Visceralchirurgie am Krankenhaus Leonberg/ Klinikverbund Südwest erfolgt. Des Weiteren will diese Arbeit hinterfragen, ob eine Mindestfallzahl, ein „Hospital Volume“ erforderlich ist. Handelt es sich beim Leonberger Krankenhaus doch um ein Haus der Grund- und Regelversorgung mittlerer Größe. Beleuchtet wird, ob Mindestzahlen tatsächlich erforderlich sind, um hohen viszeralchirurgischen Standard zu bieten sowie ein äußerst anspruchsvolles perioperatives Management in Zusammenspiel mit Intensivmedizin, aber auch Gastroenterologie sowie (interventioneller) Radiologie.

1.4 Fragestellung

Hieraus leitet sich die Fragestellung dieser Dissertationsarbeit ab: Wie hoch liegen die perioperative Morbidität und Mortalität im untersuchten Patientengut und wie lassen sich die Zahlen im wissenschaftlichen Vergleich einordnen. Darüber hinaus wird der Fragestellung nachgegangen, ob das

Festlegen von Mindestmengen erforderlich und sinnvoll ist und welche Konsequenzen sich daraus ableiten.

2. MATERIAL UND METHODIK

2.1 Datenerhebung

Zur Datenerhebung wurden die Patientenakten des Krankenhauses Leonberg/ Klinikverbund Südwest im Zeitraum vom 1.1.2013 bis zum 31.12.2017 zugrunde gelegt. Die Patientendaten wurden retrospektiv analysiert und in einer Datenbank erfasst. Es wurde erhoben, wie viele Patient*innen in diesem Zeitraum mit der Diagnose „Raumforderung/ Tumor am Pankreas“ in der Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie respektive deren zugehöriger Notaufnahme behandelt wurden. Hier erfolgte die Suche nach den entsprechenden OPS-Codes durch das Controlling der Holding „Klinikverbund Südwest“. Gesucht wurde nach OPS-Code 5-52 „Pankreas“, OPS-Code 5-523.2 „Pankreatikojejunostomie“, OPS-Code 5-524.00 „Linksseitige Resektion offen chirurgisch“, OPS-Code 5-524.1 „Partielle Duodenopankreatektomie mit Teilresektion des Magens“ sowie OPS-Code 5-524.2 „Pankreaskopfresektion“.

Neben den chirurgischen Fällen, die in dieser Arbeit analysiert werden sollen, wurde zur Komplettierung erhoben, wie viele Patient*innen sich in dem betrachteten Zeitraum von 5 Jahren mit der Diagnose „Raumforderung/ Tumor am Pankreas“ in der Abteilung für Innere Medizin befanden. Ziel hiervon ist, einen Überblick über das Patientenvolumen des Krankenhauses Leonberg zu erhalten. Somit erfolgte zusätzlich zur o.g. Suche nach OPS-Codes eine Computerrecherche der Patientenakten mit folgenden ICD-Codes: ICD-Code C25.0-C25.9 „Bösartige Neubildung des Pankeas“, ICD-Code D13.6 „Gutartige Neubildung des Pankreas“, ICD-Code D13.7 „Gutartige Neubildung: Endokriner Drüsenanteil des Pankreas“, ICD-Code K86.2 „Pankreaszyste“ und ICD-Code K86.3 „Pseudozyste des Pankreas“.

In dieser Arbeit soll lediglich auf die Fälle eingegangen werden, die einer chirurgischen Intervention bedurften, also jene Fälle, die mit einem OPS-Code versehen sind.

Folgende Angaben wurden für diese Fälle erfasst und analysiert:

Zunächst wurden die allgemeinen Parameter wie Datum der Operation, Art des Eingriffes, Alter der Patient*innen und Geschlecht der Patient*innen erhoben. Dann erfolgte eine Aufstellung hinsichtlich Tumorlokalisierung und Tumorhistologie. Als eingriffsspezifische Komplikationen/ Morbiditäten wurden Pankreasfistel, Magenentleerungsstörung, intraabdominelle Blutung, Anastomoseninsuffizienz, endoskopische oder radiologische Reintervention sowie operative Reintervention festgelegt. Des Weiteren wurde das Patientengut hinsichtlich pulmonaler Komplikationen, Schnitt-Naht-Zeit, postoperativer Liegedauer, Verweildauer auf der Intensivstation, Wiederaufnahme auf die Intensivstation, postoperativem, insulinpflichtigem Diabetes mellitus sowie der 30 Tage Mortalität analysiert.

Die operativen Eingriffe wurden in Gruppen unterteilt, handelt es sich doch bei einer Duodenopankreatektomie um einen weitaus komplexeren Eingriff als bei einer Pankreaslinksresektion. So sollen die Parameter maßgeblich eingriffsspezifisch analysiert werden, um realistische Ergebnisse abbilden zu können.

Geprüft und genehmigt wurde das Dissertationsvorhaben von der Ethik-Kommission der Landesärztekammer Baden-Württemberg unter dem Aktenzeichen F-2018-103.

2.2 Patientenkollektiv

Das Patientenkollektiv unterteilt sich in folgende Gruppen:

Gruppe 1: partielle pyloruserhaltende Duodenopankreatektomien (nach Traverso-Longmire) sowie klassische Duodenopankreatektomien (nach Kausch-Whipple)

Gruppe 2: totale Pankreatektomien

Gruppe 3: Pankreaslinksresektionen

2.3 Tumorlokalisation

In der Literatur wird beschrieben, dass ca. 70% der duktaalen Adenokarzinome im Kopfbereich auftreten, 10% im Korpus- und 20% im Schwanzbereich. Als weitere Tumorentitäten werden periampulläre Karzinome sowie Insellzellkarzinome beschrieben (Schwarz 2017).

2.4 Histologie

Grundlegend in der histopathologischen Aufarbeitung ist die Beurteilung von zwei Kriterien: zum einen die Schnellschnittuntersuchung, zum anderen das Markieren der Resektionsränder. Die Schnellschnittuntersuchung ermöglicht es, bereits intraoperativ Aufschluss über eine mögliche „R-Situation“, das heißt eine Situation, in der keine Resektion im Gesunden (R_0) vorliegt, zu erhalten und eine Nachresektion, wenn möglich, durchzuführen ist. Bei der histopathologischen Aufarbeitung kann aufgrund des Wachstumsmusters des Karzinoms (bei starker Fibrose und bei desmoplastischer Stromareaktion) und der Anatomie des Operationssitus das Aufsuchen der Resektionsränder erschwert sein. Daher sind die Resektionsränder zu kennzeichnen. Zum einen der mediale Resektionsrand mit Processus uncinatus und Gefäßgrube der Arteria und Vena mesenterica superior, zum anderen die dorsale, ehemals retropankreatische Resektionsfläche.

Maligne Tumore des Pankreas sind meist duktaale Adenokarzinome, selten azinäre Karzinome. Benigne Tumore des Pankreas sind in der überwiegenden Mehrzahl neuroendokrine Tumore (NET) wie VIPom, Gastrinom, Insulinom und Glukagonom sowie zystische Neoplasien wie die Pankreaszystadenome sowie die IPMN, intraduktale papillär-muzinöse Neoplasien mit Entartungsrisiko (Schwarz 2017).

Die Karzinome werden bezüglich ihrer Histopathologie betrachtet und es erfolgt die Einteilung nach TNM-Klassifikation sowie UICC-Stadium, ferner die Einteilung bezüglich Lymphabfluss, Grading und Residualtumor.

2.4.1 TNM-Klassifikation

Die TNM-Klassifikation dient der international gültigen Einteilung der Malignome gemäß ihres histopathologischen Befundes: TNM- die Initialen stehen für „Tumor“, die Ausdehnung des Primärtumors betreffend, „Nodi“, die befallenen regionalen Lymphnoten und M für „Metastasen“, das Vorhandensein von Fernmetastasen.

Für alle Karzinome gilt:

- T_x: Primärtumor kann nicht beurteilt werden
- T₀: kein Anhalt für Primärtumor
- T_{is}: Carcinoma in situ
- N_x: regionale Lymphknoten können nicht beurteilt werden
- N₀: keine regionalen Lymphknotenmetastasen
- M_x: Fernmetastasen können nicht beurteilt werden
- M₀: keine Fernmetastasen

Die Casus von 2013 bis 2016 unterliegen der TNM-Klassifikation von 2010, die Fälle des Jahres 2017 der aktuell gültigen TNM-Klassifikation von 2017.

Es erfolgt zunächst die Darstellung der TNM-Klassifikation von 2010, hervorgehoben sind die Änderungen, die 2017 in Kraft traten.

Tabelle 2.4.1.1 TNM-Klassifikation des Pankreaskarzinoms 2010 und 2017 in Anlehnung an (Wittekind 2020)

TNM-Klassifikation	2010	2017 Änderungen hervorgehoben
T ₁	Tumor begrenzt auf das Pankreas, < oder = 2 cm	Tumor begrenzt auf das Pankreas, < oder = 2 cm
T ₂	Tumor begrenzt auf das Pankreas, > 2 cm	Tumor begrenzt auf das Pankreas, > 2 cm, nicht größer als 4 cm in größter Ausdehnung
T ₃	Tumorausdehnung geht über das Pankreas hinaus, ohne Beteiligung von Truncus coeliacus und Arteria mesenterica superior	Tumor mehr als 4 cm in größter Ausdehnung
T ₄	Infiltration von Truncus coeliacus oder Arteria mesenterica superior	Infiltration von Truncus coeliacus oder Arteria mesenterica superior und/oder Arteria hepatica communis

Tabelle 2.4.1.2 UICC-Stadium 2010 und 2017 und TNM-Klassifikation des Pankreaskarzinoms. In Anlehnung an (Wittekind 2020)

UICC-Stadium	TNM-System		
Stadium 0	T _{is}	N ₀	M ₀
Stadium IA	T ₁	N ₀	M ₀
Stadium IB	T ₂	N ₀	M ₀

Stadium IIA	T ₃	N ₀	M ₀
Stadium IIB	T ₁₋₃	N ₁	M ₀
Stadium III	T ₁₋₄	jedes N	M ₀
Stadium IV	jedes T	jedes N	M ₁

***Tabelle 2.4.1.3** TNM-Klassifikation für Karzinome der Ampulla Vateri vergleichend für 2010 und 2017, Neuerungen sind hervorgehoben. In Anlehnung an (Wittekind 2020)*

TNM-Klassifikation	2010	2017 Änderungen hervorgehoben
T₁	Tumor begrenzt auf die Ampulla Vateri oder den Oddi-Sphinkter	T1a Tumor begrenzt auf die Ampulla Vateri oder den Oddi-Sphinkter
		T1b Tumor infiltriert jenseits des Oddi-Sphinkter (perisphinkterische Invasion) und/oder in die Submucosa des Duodenum
T₂	Tumor infiltriert in die Duodenalwand	Tumor infiltriert in die muscularis propria des Duodenum
T₃	Tumor infiltriert in das Pankreas	Tumor infiltriert in Pankreas oder peripankreatisches Gewebe

		T_{3a} Tumor infiltriert bis zu 0,5 cm in das Pankreas
		T_{3b} Tumor infiltriert mehr als 0,5 cm in das Pankreas oder infiltriert das peripankreatische Weichgewebe oder die Serosa des Duodenum ohne Beteiligung des Truncus coeliacus oder der A. mesenterica superior
T₄	Tumor infiltriert in peripankreatisches Weichgewebe und/ oder Nachbarorgane/-strukturen	Tumor mit einer Beteiligung der Gefäßwände des Truncus coeliacus oder der A. mesenterica superior oder A. hepatica communis

Tabella 2.4.1.4 Stadieneinteilung der Tumore der Ampulla Vateri 2010 (Wittekind 2020)

UICC-Stadium 2010	TNM-System		
Stadium 0	T _{is}	N ₀	M ₀
Stadium IA	T ₁	N ₀	M ₀
Stadium IB	T ₂	N ₀	M ₀
Stadium IIA	T ₃	N ₀	M ₀
Stadium IIB	T ₁₋₃	N ₁	M ₀

Stadium III	T ₄	jedes N	M ₀
Stadium IV	jedes T	jedes N	M ₁

Tabelle 2.4.1.5 Stadieneinteilung der Tumore der Ampulla Vateri 2017
(Wittekind 2020)

UICC-Stadium 2017	TNM-System		
Stadium 0	T _{is}	N ₀	M ₀
Stadium IA	T _{1a}	N ₀	M ₀
Stadium IB	T _{1b} , T ₂	N ₀	M ₀
Stadium IIA	T _{3a}	N ₀	M ₀
Stadium IIB	T _{3b}	N ₁	M ₀
Stadium IIIA	T _{1a} , T _{1b} , T ₂ , T ₃	jedes N	M ₀
Stadium IIIB	jedes T T ₄	N ₂ jedes N	M ₀ M ₀
Stadium IV	jedes T	jedes N	M ₁

Tabelle 2.4.1.6 TNM-Klassifikation für Karzinome der distalen extrahepatischen Gallengänge 2010 vergleichend mit 2017 in Anlehnung an (Wittekind 2020)

TNM- Klassifikation	2010	2017 Änderungen hervorgehoben
T₁	Tumor auf Gallengang beschränkt	Tumor infiltriert die Wand des Gallengangs bis weniger als 5 mm

T₂	Tumor infiltriert jenseits des Gallenganges	Tumor infiltriert die Wand des Gallengangs 5 mm aber nicht weiter als 12 mm
T₃	Tumor infiltriert Gallenblase, Leber, Pankreas, Duodenum o.a. benachbarte Organe	Tumor infiltriert die Wand des Gallengangs mehr als 12 mm
T₄	Infiltration von Truncus coeliacus, A. mesenterica superior	Tumor infiltriert Truncus coeliacus, A. mesenterica superior und/ oder A. hepatica communis

Tabelle 2.4.1.7 UICC Stadieneinteilung der distalen extrahepatischen Gallengänge 2010 (Wittekind 2020)

UICC-Stadium	TNM-System		
Stadium 0	T _{is}	N ₀	M ₀
Stadium IA	T ₁	N ₀	M ₀
Stadium IB	T ₂	N ₀	M ₀
Stadium IIA	T ₃	N ₀	M ₀
Stadium IIB	T ₁₋₃	N ₁	M ₀
Stadium III	T ₄	jedes N	M ₀
Stadium IV	jedes T	jedes N	M ₁

Tabelle 2.4.1.8 UICC Stadieneinteilung der distalen extrahepatischen Gallengänge 2017 (Wittekind 2020)

UICC-Stadium (2017)	TNM-System		
Stadium 0	T _{is}	N ₀	M ₀
Stadium I	T ₁	N ₀	M ₀
Stadium IIA	T ₁	N ₁	M ₀
	T ₂	N ₀	M ₀
Stadium IIB	T ₂	N ₁	M ₀
	T ₃	N ₀ , N ₁	M ₀
Stadium IIIA	T ₁₋₃	N ₂	M ₀
Stadium IIIB	T ₄	jedes N	M ₀
Stadium IV	jedes T	jedes N	M ₁

2.4.2 Lymphabfluss

Für das Pankreaskarzinom, das Karzinom der Ampulla Vateri sowie für die Karzinome der distalen extrahepatischen Gallengänge gilt gleichermaßen:

N_x regionäre Lymphknoten können nicht beurteilt werden

N₀ keine regionären Lymphknotenmetastasen

N₁ Metastasen in 1-3 regionären Lymphknoten

N₂ Metastasen in 4 oder mehr regionären Lymphknoten

Die regionären Lymphknoten der Tumoren am Pankreaskopf sind die Lymphknoten des Ductus choledochus, der Arteria hepatica communis, der Portalvene sowie die pylorischen, infrapylorischen, subpylorischen, außerdem proximale mesenteriale, zöliakale, posteriore und anteriore

pankreatikoduodenale Lymphknoten. Zudem die Lymphknoten entlang der Vena mesenterica superior sowie entlang der rechten (lateralen) Wand der Arteria mesenteria superior.

Für Tumoren des Pankreascorpus und Pankreasschwanzes gelten folgende regionäre Lymphknoten: Lymphknoten entlang der Arteria hepatica communis, die zöliakalen Lymphknoten, Lymphknoten entlang der Milzarterie sowie die retroperitonealen Lymphknoten und die lateralen aortalen Lymphknoten (Wittekind 2020).

Für Tumore der Ampulla Vateri gelten die regionären Lymphknoten des Pankreaskopfes; lediglich Lymphknoten des Milzhilus sowie entlang des Pankreasschwanzes sind nicht regionär und werden als Fernmetastasen M₁ gewertet (Wittekind 2020).

Als regionäre Lymphknoten der distalen extrahepatischen Gallengangskarzinome werden folgende Lymphknoten gewertet: entlang des Ductus choledochus, entlang der Arteria hepatica, die Lymphknoten in Richtung des Truncus coeliacus, die anterioren und posterioren pankreatikoduodenalen und die Lymphknoten entlang der Vena und Arteria mesenterica superior (Wittekind 2020).

2.4.3 Grading

Der Begriff „Grading“ (G) bezieht sich auf den Differenzierungsgrad der Tumorzellen. Vier Differenzierungsgrade werden beschrieben.

- G1: gut differenziert
- G2: mäßig/ mittelgradig differenziert
- G3: schlecht differenziert
- G4: nicht differenziert/ anaplastisch

2.4.4 Residualtumor

Der Begriff Residualtumor, mit R abgekürzt, stellt die Vollständigkeit der Resektion des Tumors dar.

- R₀: mikroskopisch tumorfreie Resektionsränder des Operationspräparates/ Resektion im Gesunden
- R₁: mikroskopisch Tumor bis zum Absetzungsrand des Präparates/ Resektion nicht im Gesunden
- R₂: makroskopisch Tumor am Absetzungsrand/ Resektion nicht im Gesunden

2.5 Operationsverfahren

Bei der „klassischen“ Duodenopankreatektomie nach Kausch-Whipple werden der Pankreaskopf, das Duodenum, die Gallenblase, der distale Hauptgallengang, der distale Magen sowie regionale Lymphknoten entfernt. Anwendung findet dieser Eingriff hauptsächlich bei Karzinomen des Pankreaskopfbereiches.

Bei der pyloruserhaltenden partiellen Duodenopankreatektomie nach Traverso-Longmire wird der Pylorus erhalten und eine Pylorojejunostomie durchgeführt. Hierbei wird auf die Teilentfernung des Magens verzichtet und der Pylorus belassen, um die physiologische Magenentleerung zu erhalten. Die Rekonstruktion erfolgt über eine oder zwei hochgezogene Dünndarmschlingen. Bei den untersuchten Patient*innen wurde mehrheitlich nach Child rekonstruiert (s.u. 2.5.1). Hierbei werden Pankreasrest, Hepatikusstumpf und Magen nacheinander und in der genannten Reihenfolge mit dem proximalen Jejunum anastomosiert.

Bei der Pankreaslinksresektion werden Cauda und Teile des Corpus des Pankreas reseziert, ggf. zusätzlich die Milz.

Bei der totalen Pankreatektomie wird en-bloc mit dem Pankreas die Milz reseziert. Rekonstruiert wird mit einer Roux-Y-Anastomose sowie einer biliodigestiven Anastomose.

Sämtliche Eingriffe wurden in diesem Patientenkollektiv offen chirurgisch und nicht laparoskopisch durchgeführt.

Weitere Pankreaseingriffe, die jedoch nicht in diesem Patientenkollektiv analysiert wurden, sind folgende:

Die Operation nach Beger, eine duodenerhaltende Pankreaskopfresektion, wird vornehmlich bei chronischen Pankreatitiden zur Gangentlastung und Resektion der entzündungsbedingten Vergrößerung des Pankreaskopfes angewandt (Schwarz 2017).

Gangdrainierende Verfahren wie die laterolaterale Pankreatikojejunostomie nach Partington-Rochelle bei Pankreatitis mit gestautem Pankreasgang oder in Kombination mit einer umschriebenen Pankreaskopfresektion nach Frey (s.u.) (Schwarz 2017).

Die duodenerhaltende lokale Pankreaskopfresektion mit longitudinaler Pankreatikojejunostomie nach Frey ist der Operation nach Beger ähnlich. Es wird zudem der Pankreasgang der Länge nach zum besseren Sekretabfluß gespalten (Schwarz 2017).

Heute findet zumeist die Operation nach der „Berner Modifikation“ Anwendung. Es handelt sich hierbei um eine Pankreaskopfresektion im Sinne der Beger-Operation, modifiziert durch Büchler (Strobel, Büchler et al. 2009).

Bei zystischen Tumoren im Bereich des Pankreaskorpus, bei denen kein Anhalt für Malignität vorliegt, kann in seltenen Fällen eine segmentale Pankreasresektion durchgeführt werden. Die Enukleation findet Anwendung bei kleinen zystischen Tumoren (Keim, Klar et al. 2009).

Im Fall von Pankreaspseudozysten, die keiner interventionellen Therapie zugänglich sind, nicht therapierbar sind und symptomatisch bleiben, haben sich interne chirurgische Zystendrainagen etabliert. Die Zystendrainage kann als

Pseudozystoduodenostomie, als Pseudozystogastrostomie oder als Pseudozystojejunostomie erfolgen (Schwarz 2017).

2.5.1 Pylorus-erhaltende Duodenopankreatektomie nach Traverso-Longmire mit Rekonstruktion nach Child

Es erfolgt eine Beschreibung der OP-Technik des angewandten Verfahrens im untersuchten Patientenkollektiv durch den ehemaligen Chefarzt der Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie des Krankenhauses Leonberg, Herrn Dr. Karl Josef Paul.

- Aufsuchen und Durchtrennen der 1. Jejunalschlinge nach dem Treitz'schen Band. Die blind verschlossene obere Jejunalschlinge wird rechts der Vasa colica media retrocolisch ans Pankreas herangeführt.

In der Abbildung 1 ist der Resektionszustand nach Entfernung von Pankreaskopf, Duodenum, Gallenblase und distalem Hauptgallengang dargestellt.

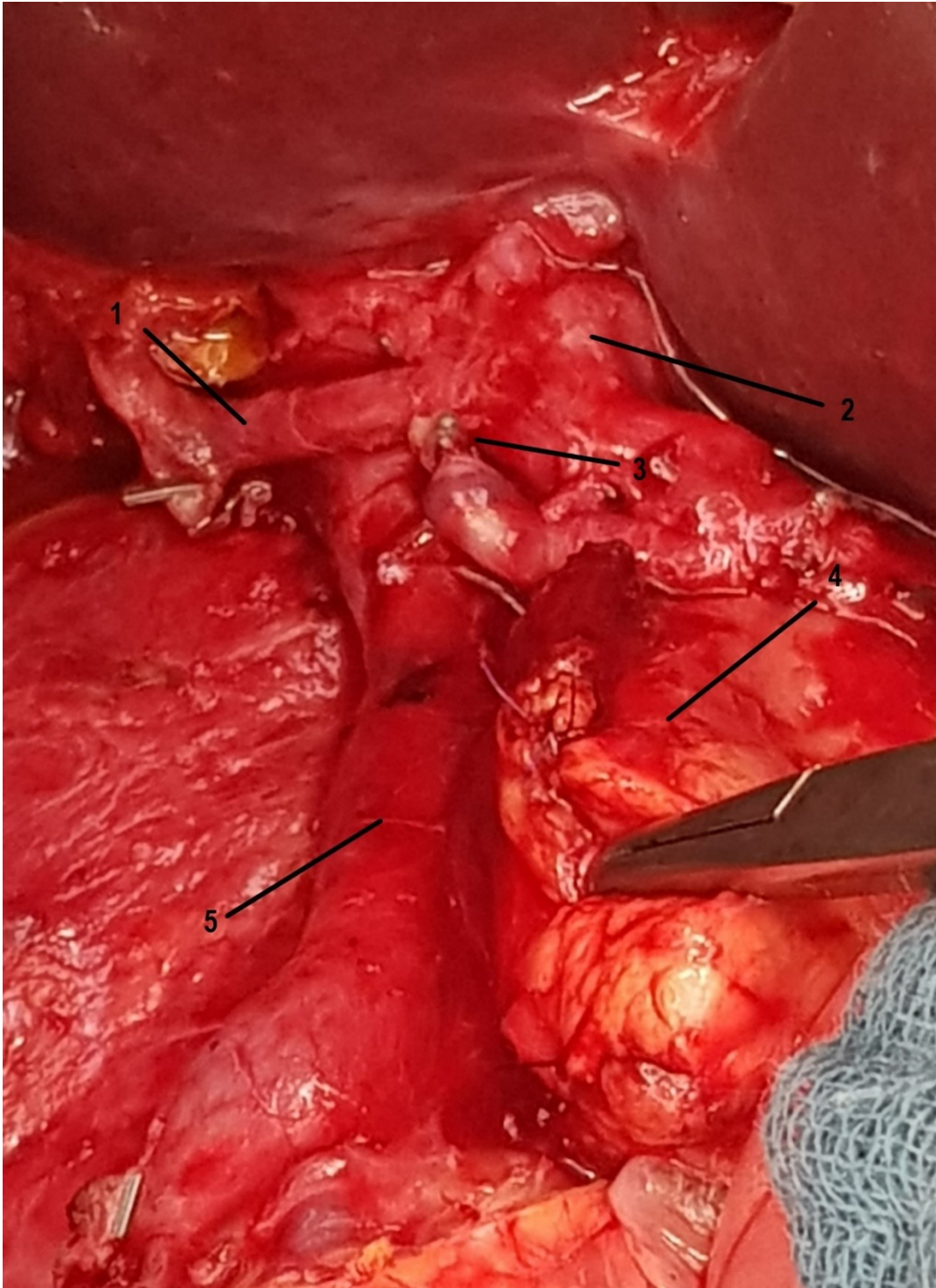


Abbildung 1 Darstellung des Resektionszustandes nach Entfernung von Pankreaskopf, Duodenum, Gallenblase und distalem Hauptgallengang (Quelle: eigene Aufnahme)

Erläuterung zu Abbildung 1: 1. Arteria hepatica communis, 2. Truncus coeliacus, 3. abgesetzte Arteria gastroduodenalis, 4. Pankreas, 5. Pfortader

- Anlage der End-zu-Seit-Pankratikojejunostomie teleskopartig in 2-reihiger Nahttechnik. Die inneren, mittleren Fäden fassen den Ductus pancreaticus direkt.

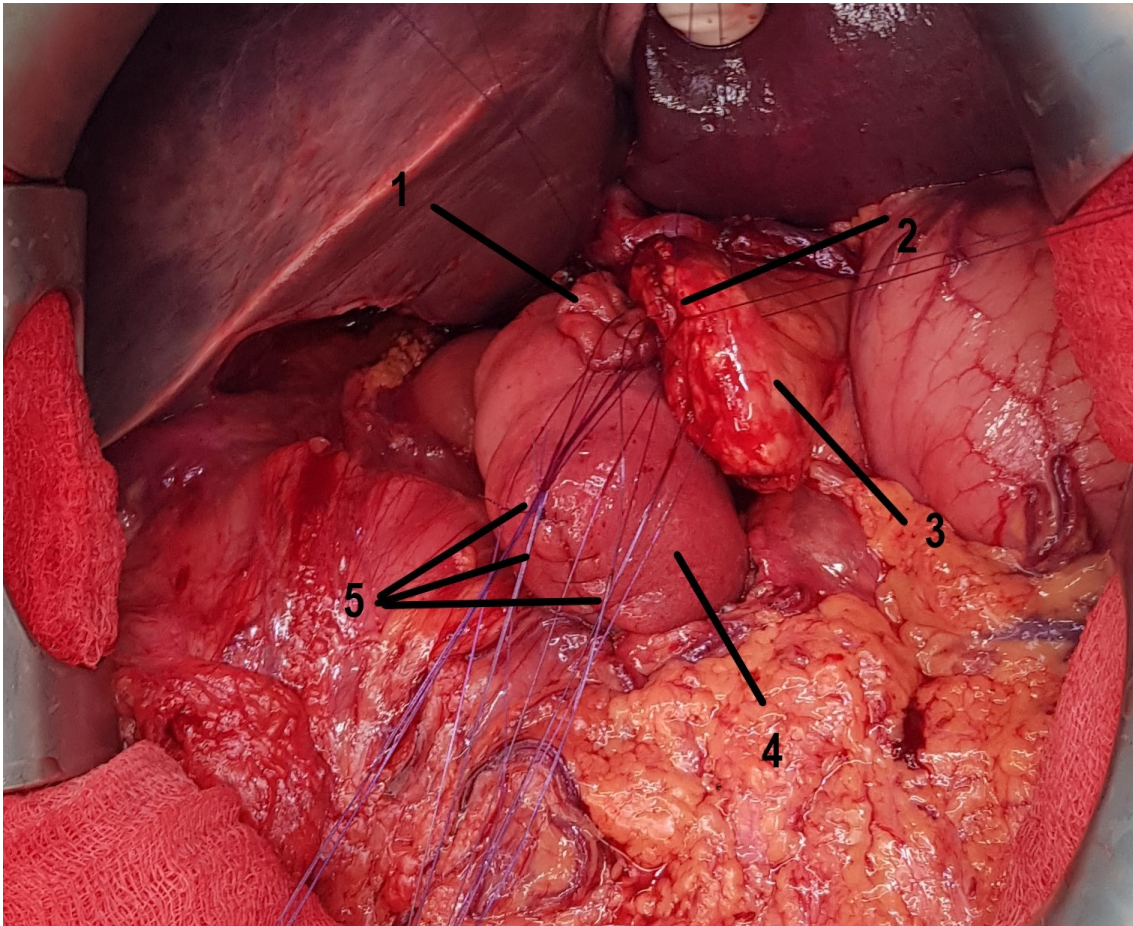


Abbildung 2 Erstellen der Pankreatikojejunostomie (Quelle: eigene Aufnahme)

Erläuterung zu Abbildung 2: 1. Jejunumschleimhaut an der Jejunotomie, 2. Ductus pancreaticus, 3. Pankreas, 4. Jejunalschlinge, 5. Vorgelegte Hinterwandnähte

- In der Fortführung dieser Schlinge wird der Ductus hepaticus End-zu-Seit eingenäht. Nach Vorlegen der Hinterwandnähte werden diese geknotet. Sodann Vorlegen der Vorderwandnähte und Knoten der Vorderwand in Einzelknopftechnik. In Abbildung 3 sind die fertig gestellten Anastomosen (Pankreatikojejunostomie und Hepatikojejunostomie) zu sehen.

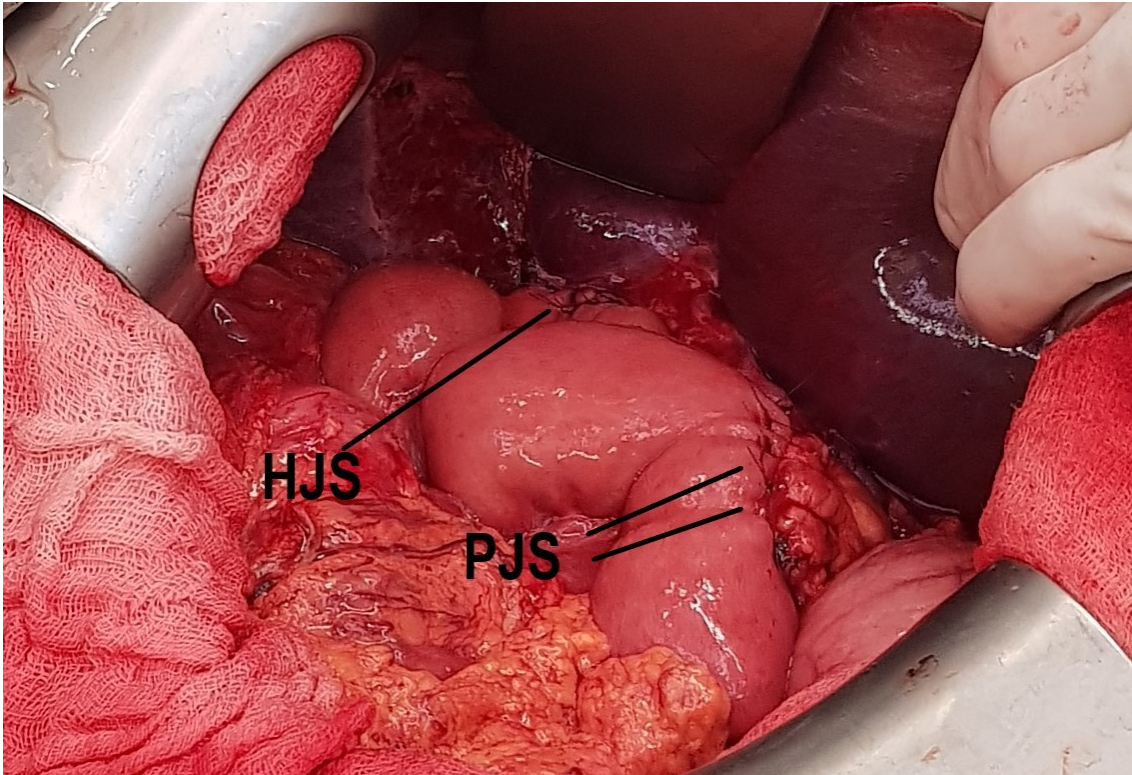


Abbildung 3 Zustand nach Naht der Hepatikojejunostomie (HJS) sowie der Pankreatikojejunostomie (PJS) (Quelle: eigene Aufnahme)

Erläuterung: HJS= Hepatikojejunostomie, PJS= Pankreatikojejunostomie

- Der blind verschlossene Magen wird nach Schaffen einer Lücke retrocolisch links der Vasa colica media durch das Mesocolon transversum hindurchgezogen und es erfolgt die Anlage der End-zu-Seit-Pylorojejunostomie in gut 40 cm Abstand zur Hepatikojejunostomie. Die Hinterwand wird 2-reihig, die Vorderwand 1-reihig mit Einzelknopfnähten genäht.

2.6 Morbiditäten/ eingriffsspezifische Komplikationen

Auf Grund uneinheitlicher Klassifikationen ließen sich in der Vergangenheit eingriffsspezifische Komplikationen nur schwer vergleichen. Durch die Clavien-Dindo-Klassifikation von 2004 mit 5 Schweregraden sowie 4 Untergruppen lässt sich eine Einteilung von Komplikationen nach chirurgischen Eingriffen

vornehmen (Dindo, Demartines et al. 2004). 2005 wurde eine internationale Studiengruppe gegründet, ein Zusammenschluss einiger erfahrener Zentren, die Definitionen und Standards etabliert. Diese International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) hat durch Klassifikationen zu einer Vereinheitlichung und Vergleichbarkeit von eingriffsspezifischen Komplikationen beigetragen.

2.6.1 Pankreasfistel

Der Begriff Fistel leitet sich von lateinisch fistula her, was so viel wie Pfeife oder Röhre bedeutet. Es handelt sich bei einer Pankreasfistel um eine röhrenartige Verbindung zwischen einem Teil des Pankreas und der Bauchhöhle oder in seltenen Fällen der Haut (Körperoberfläche).

Die postoperative Pankreasfistel wird als zentrale Komplikation angesehen, die die Morbidität nach Pankreasresektionen maßgeblich beeinflusst (Strobel and Büchler 2017).

Trotz technischer Fortschritte rangiert die Inzidenz der Pankreasfistel zwischen 3-45% (Bassi, Marchegiani et al. 2017, Dusch, Lietzmann et al. 2017).

Die International Study Group on Pancreatic Surgery (ISGPS) hat im Jahre 2005 die Pankreasfisteln definiert (Bassi, Dervenis et al. 2005). Diese Klassifikation klinischer Schweregrade (POPF) A, B und C hat internationale Gültigkeit und gilt als Goldstandard zur Erfassung von postoperativen Pankreasfisteln. 2016 publizierte die ISGPS eine angepasste, neue Definition der Pankreasfisteln, da sich besonders in Bezug auf POPF-A eine uneinheitliche Anwendung und Zuordnung gezeigt hatte (Bassi, Marchegiani et al. 2017, Strobel and Büchler 2017).

Die POPF-Klassifizierung 2005 erfreute sich breiter Akzeptanz. So wurde der Artikel der ISGPS über 1700-mal zitiert und platzierte sich als eine der meistzitierten Publikationen der Viszeralchirurgie (Platz 15) (Strobel and Büchler 2017). Dieser Hintergrund erklärt eine beständige, sowie breite Beleuchtung der

Definition durch die Fachwelt, die sich dann 11 Jahre nach der ursprünglichen Publikation zu einer modifizierten Klassifikation weiterentwickelte.

Zugrunde gelegt wird die Amylaseaktivität der Drainageflüssigkeit am dritten postoperativen Tag oder später mit erhöhten Werten dreifach über den Serumamylasewert hinaus. Um als POPF zu gelten, ist es nach der neuen Definition zwingend erforderlich, dass eine klinische Relevanz aus der amylasereichen Flüssigkeitskollektion ableitbar ist. Eine Drainage kann hier bis zu 3 Wochen postoperativ verbleiben; sofern sich keine Verzögerung im Heilungsprozess (im Sinne von Infekt, interventioneller oder operativer Drainageneuanlage, Organversagen) oder im Entlassmanagement ergibt. Ist die Flüssigkeitskollektion somit klinisch nicht relevant, spricht man nicht mehr von POPF A sondern von einem „biochemischen Leck“.

POPF Grad B ergibt sich aus der o.g. erhöhten Amylaseaktivität in Verbindung mit einer entsprechenden klinischen Relevanz. Hierbei kann eine Drainage über 3 Wochen/ 21 Tage verbleiben oder eine Neuanlage erforderlich sein; milde Infektsymptomatik, wie leichtes Fieber und Leukozytose, die eine Antibiotikumgabe erfordert, kann auftreten.

Eine POPF Grad B wird zu einer POPF Grad C, wenn ein einfaches oder multiples Organversagen resultiert oder eine Reoperation erforderlich ist.

Diese aktuelle Klassifizierung ist in der vorliegenden Arbeit zur Anwendung gekommen.

2.6.2 Magenentleerungsstörung

Magenentleerungsstörungen stellen die häufigste Komplikation nach Duodenopankreatektomie dar. Die Magenentleerungsstörung ist als Verbleiben von Speisen 4-6 Stunden postprandial im Magen definiert. Klinisch äußert sich dies durch postprandiales Völlegefühl, gastroösophagealen Reflux mit retrosternalem Schmerz, Übelkeit und Schmerzen im epigastrischen Winkel (bei liegender Magensonde zur Sekretableitung).

Die Inzidenz der verzögerten Magenentleerung durch eine protrahierte Gastroparese wird nach Pankreasresektionen mit 12-61% beschrieben (Jimenez, Fernandez-del Castillo et al. 2000, Dusch, Lietzmann et al. 2017, Klaiber, Probst et al. 2017).

Die Vergleichbarkeit der Daten zeigte sich in der Vergangenheit als schwierig mangels standardisierter Definition. Zur Vereinheitlichung hat die ISGPS 2007 einen Konsensus herausgegeben. Eine Magenentleerungsstörung definiert sich nun durch Ernährung über eine Magensonde über den 3. postoperativen Tag hinaus sowie durch Erbrechen (Wente, Bassi et al. 2007).

Frühere Definitionen sehen oftmals als protrahierte Gastroparese eine Magensonde über den 10. Tag hinaus an (van Berge Henegouwen, van Gulik et al. 1997).

Für die vorliegende Arbeit wird eine Magenentleerungsstörung mit der Notwendigkeit einer Sondenableitung über den 5. postoperativen Tag hinaus bzw. deren Neuanlage definiert. Eine Definition gemäß der ISGPS erscheint im eigenen Patientenkollektiv als zu knapp bei strengem Regime der Parenteralisierung über mindestens 3 Tage hinweg. Eine Magenentleerungsstörung erst jenseits des 10. postoperativen Tages anzusiedeln, erscheint jedoch als zu lang, da hier schon erste Entlassungen angestrebt werden.

Bei sämtlichen Duodenopankreatektomien wurde eine radiologische Dichtigkeitskontrolle mittels Kontrastmittelgabe unter Durchleuchtung durchgeführt, diese erfolgte in der Regel am 5. postoperativen Tag.

Es wird somit zugrunde gelegt, dass eine Magenentleerungsstörung vorliegt, wenn eines oder mehrere der 4 folgenden Kriterien erfüllt sind:

1. wenn die Magensonde über den 5. postoperativen Tag hinaus persistiert
2. wenn die Durchleuchtung des Magen-Darm-Traktes eine verzögerte Kontrastmittelpassage aufweist
3. wenn eine Neuanlage einer Magensonde erforderlich ist, bzw. der Kostaufbau abgebrochen werden muss

4. wenn der Kostaufbau am 10. postoperativen Tag nicht abgeschlossen ist

2.6.3 Intraabdominelle Blutung

Das Auftreten postoperativer Blutungen ist in besonderem Maße nach der Duodenopankreatektomie zu beobachten. Es handelt sich um eine der schwerwiegendsten Komplikationen, die eine hohe Mortalität mit sich bringt. In der Vergangenheit variierten die Zahlen bezüglich des Auftretens von Blutungen deutlich. Dies lag maßgeblich an einer fehlenden, einheitlichen Klassifizierung. Hier nahm die ISGPS 2007 eine Einteilung der postoperativen Blutung nach Duodenopankreatektomie vor (Wente, Veit et al. 2007). 3 Parameter werden zugrunde gelegt: Zeitpunkt der Blutung ($\leq 24h$ / $>24h$), Lokalisation (intra- oder extraluminal) und Schweregrad (A, B, C). Die Unterteilung in Schweregrad A, B oder C erfolgt in Zusammenschau von Blutungszeitpunkt, Blutungsquelle/ Blutungsursache sowie der klinischen Auswirkung. Ursächlich für eine postoperative Blutung kann eine unzureichende Blutstillung im OP-Situs, wahrscheinlicher jedoch eine Arrosionsblutung durch unkontrollierten Austritt von Pankreas- bzw. Gallesekret sein. Blutungen können je nach Schweregrad durch die Transfusion von Blutprodukten therapiert werden, oder aber durch Endoskopie oder interventionelle Radiologie bis hin zur Reoperation. Das Auftreten von Blutungen nach Pankreasresektionen wird zwischen 5,9% (Dusch, Lietzmann et al. 2017) und 7,2% (Wellner, Kulemann et al. 2014) und 7,9% (Wolk, Grutzmann et al. 2017) beschrieben.

In dieser Arbeit werden als postoperative Blutung sämtliche Blutungen erfasst, die einer Intervention bedurften, endoskopisch, radiologisch oder operativ.

2.6.4 Anastomoseninsuffizienz

Von einer Anastomoseninsuffizienz spricht man bei einem extraluminären Austritt von Sekret aus der Nahtverbindung zweier Hohlorgane. Eine Anastomoseninsuffizienz kann frühzeitig am 3.-5. postoperativen Tag (in der 1. postoperativen Woche) auftreten oder spät am 7.-14. postoperativen Tag (in der 2. postoperativen Woche).

Grundsätzlich sind sämtliche Anastomosen bzw. Rekonstruktionen nach Pankreasresektion als Ausgang einer Nahtinsuffizienz denkbar: die Pankreatikojejunostomie, die Hepatikojejunostomie und die Gastrojejunostomie bzw. Duodenojejunostomie, deutlich seltener die Jejunojejunostomien (sei es in Form der Braun'schen Fußpunktanastomose oder der Jejunojejunostomie als Roux-Y-Anastomose(n)).

Insuffizienzen der pankreatojejunalen Anastomose werden in der Literatur häufig beschrieben und werden mit einem Auftreten um 8,5% (Grobmyer, Rivadeneira et al. 2000, Wolf and Henne-Bruns 2002) angesiedelt. Ursächlich zeigen sich mehrere Faktoren: die Beschaffenheit des Pankreasparenchyms, der Durchmesser des Pankreasgangs oder Durchblutungsstörungen des Restpankreas.

Eine Insuffizienz der biliodigestiven Anastomose wird definiert durch den Nachweis von Bilirubin im Drainagesekret mit einer Konzentration, die dreifach über dem Serumbilirubinwert liegt. Das Auftreten einer Insuffizienz der Hepatikojejunostomie zeigt sich seltener mit einem Auftreten von 4% (Weinberg, Wong et al. 2014). Eine Leckage der gastroenteralen Anastomose ist sehr selten und findet in der Literatur kaum Beachtung. Eine holländische Studie verfolgte über 10 Jahre hinweg 1036 Patient*innen mit Duodenopankreatektomie worunter sich 12 Casus (1,2%) mit Anastomoseninsuffizienz der gastroenteralen Anastomose fanden (Eshuis, Tol et al. 2014). In dieser Arbeit wird neben den o.g. Anastomoseninsuffizienzen auch die Insuffizienz anderer Darmanastomosen erfasst bei ausgedehnteren Eingriffen, die nicht auf die partielle Duodenopankreatektomie limitiert waren.

2.6.5 Endoskopische und radiologische Reintervention

Nicht chirurgische, endoskopische Interventionen sind als Eingriffe zur Blutstillung mittels Argon-Laser-Beamer oder Clip, beispielsweise bei Blutungen aus der Anastomosenregion definiert. Des Weiteren kann eine endoskopische Intervention zur Dilatation einer Anastomosenstenose dienen oder zum Platzieren eines Vakuum-Schwamm-Systems (Endo-Sponge) zum Verschluss einer Leckage. Nicht chirurgische, radiologische Interventionen umfassen arterielles Coiling zur Blutstillung, CT-gesteuerte Drainageanlage und percutane Galleableitung (PTCD). Mittels Coiling kann beispielsweise eine Blutung der Arteria gastroduodenalis versorgt werden; eine CT-gesteuerte Drainageanlage ist bei einer Abszessformation peripankreatisch meist Mittel der Wahl. Die percutane Galleableitung mittels PTCD (percutane transhepatische Cholangiodrainage) wird bei einer Insuffizienz der Hepatikojejunostomie eine Therapieoption.

2.6.6 Operative Reintervention

Reoperationen sind auf Grund konservativ nicht therapierbarer Fisteln und/oder Anastomoseninsuffizienzen indiziert, ferner bei Blutung, Ischämie und ausgedehnter, intraabdomineller Infektion mit Abszessbildung. Ziel der Reoperation ist die Kontrolle von Sekretaustritt in das Abdomen durch Neuanlage einer Pankreasanastomose, Blutstillung, Nachresektion oder Abszessausräumung bzw. in den meisten Fällen eine gezielte Sekret-Drainage.

2.7 Pulmonale Komplikationen

Bedingt durch das Ausmaß des Eingriffs, die Liegezeit sowie die Grunderkrankungen der Patient*innen sind pulmonale Komplikationen häufig nach großen bauchchirurgischen Eingriffen. Aufgeführt werden hierbei Pneumonien, punktionspflichtige Pleuraergüsse, respiratorische Insuffizienz und Lungenembolien.

2.8 Schnitt-Naht-Zeit

Als Schnitt-Naht-Zeit wird die Zeit vom Hautschnitt bis zur Hautnaht bezeichnet, es handelt sich um die reine operative Zeit.

2.9 Postoperative Liegedauer

Hierbei wird die Verweildauer von der Operation bis zur Entlassung betrachtet. Die präoperative Liegedauer findet keine Beachtung, da sich die Patient*innen präoperativ oftmals in der Abteilung für Innere Medizin befanden, sei es zur Diagnosefindung oder auf Grund von Begleiterkrankungen, bei denen sich die Pankreasraumforderung als Zufallsbefund darstellte.

2.10 Verweildauer auf der Intensivstation

Die Verweildauer auf der Intensivstation wird ab dem Operationstag bis zur Verlegung auf die Normalstation betrachtet. In einigen wenigen Fällen war bereits eine präoperative Intensivbetreuung erforderlich. Der präoperative Intensivaufenthalt findet hier keine Beachtung. Zu erwähnen ist, dass das Krankenhaus Leonberg bis dato nicht über eine eigenständige, von der

Intensivstation räumlich getrennte Intermediate Care Unit verfügt. Somit fand bei sämtlichen Patient*innen mit Pankreasresektionen eine Aufnahme auf der Intensivstation postoperativ statt. Klinisch war in den meisten dieser Fälle ein Intensivaufenthalt nicht zwingend erforderlich, musste aber mangels Überwachungsmöglichkeit vollzogen werden.

2.11 Wiederaufnahme auf die Intensivstation

Es wird die Anzahl jener Patient*innen erfasst, bei denen eine Rückverlegung auf die Intensivstation vonnöten war. Erfasst wird die Ursache der Verlegung sowie die Dauer des neuerlichen Intensivaufenthaltes.

2.12 Postoperativer, insulinpflichtiger Diabetes mellitus

Der postoperative de novo aufgetretene Diabetes mellitus wird auch als Typ 3c-Diabetes bezeichnet. Erfasst wird die Häufigkeit des neu aufgetretenen, postoperativen, insulinpflichtigen Diabetes mellitus; besonders in Hinblick auf die Pankreasresektionen und naturgemäß die Pankreatektomien. Ferner wird aufgeführt, in welchen Fällen der Diabetes mellitus bereits präoperativ bestand. Die Ätiologie der endokrinen Insuffizienz ist multifaktoriell; es spielen hierbei der Verlust des Pankreasparenchyms, neurohumorale Veränderungen aber auch Chemotherapie und Radiatio eine Rolle. Betrachtet wird hier der innerhalb von 30 Tagen nach Resektion aufgetretene Diabetes mellitus, der pharmakologischer Therapie bedarf.

2.13 30 Tage Mortalität

Betrachtet wird die Sterberate in einem Zeitraum von 30 postoperativen Tagen.

2.14 Statistik

Die statistische Auswertung erfolgt mit Microsoft EXCEL®.

3. ERGEBNISSE

3.1 Patientenkollektiv

Zur Datenerhebung wurden die Patientenakten des Krankenhauses Leonberg/ Klinikverbund Südwest im Zeitraum vom 1.1.2013 bis zum 31.12.2017 zugrunde gelegt. Die Patientendaten wurden retrospektiv analysiert und in einer Datenbank erfasst. Zunächst wurde erhoben, wie viele Patienten in diesem Zeitraum mit der Diagnose „Raumforderung/ Tumor am Pankreas“ in den Abteilungen der Inneren Medizin sowie Allgemein- und Viszeralchirurgie respektive deren zugehörigen Notaufnahmen behandelt wurden. Hier erfolgte die Suche nach zugehörigen ICD- sowie OPS-Codes. Mit ICD-Codes „Pankreas“ fanden sich in der angegebenen Zeitspanne 114 internistische Fälle, d.h. Fälle, welche ausschließlich konservativ behandelt wurden: in 72 Fällen wurde eine „bösartige Neubildung des Pankreas“ codiert, dabei handelte es sich in 70 Fällen um lokal inoperable und/ oder metastasierte Pankreaskarzinome, 2 Patienten mit operablem Befund wünschten eine auswärtige/ ortsnahe operative Versorgung. Außerdem 30 Patient*innen mit Pankreaspseudozyste und 2 Fälle mit „gutartiger Neubildung des Pankreas“.

Mit OPS „Pankreas“ der chirurgischen Abteilung fanden sich im genannten Untersuchungszeitraum insgesamt 57 Patient*innen. Diese 57 Fällen wurde folgendermaßen dokumentiert: 1 duodenumerhaltende Pankreaskopfresektion nach Beger, 1 Duodenumteilresektion, 3 lokal fortgeschrittene und somit inoperable Pankreaskarzinome, 1 Pankreaskopf-Probeentnahme sowie 3 Pankreaspseudozystendrainagen. Von den verbliebenen 48 Patient*innen wurden 28 Patient*innen einer pyloruserhaltenden partiellen Duodenopankreatektomie (Traverso-Longmire) und 2 Patient*innen einer partiellen Duodenopankreatektomie nach Kausch-Whipple zugeführt, 2

Patienten wurden einer totalen Pankreatektomie und 16 Patient*innen einer Pankreaslinksresektion unterzogen.

Somit unterteilt sich das Patientenkollektiv in folgende Gruppen:

Gruppe 1: 28 partielle pyloruserhaltende Duodenopankreatektomien sowie 2 klassische Duodenopankreatektomien, insgesamt 30

Gruppe 2: 2 Pankreatektomien

Gruppe 3: 16 Pankreaslinksresektionen. Hiervon sind 9 Eingriffe klassische Pankreaslinksresektionen. In den restlichen 7 Fällen wurde im Rahmen eines anderen - in der Regel multiviszeralen Eingriffs - zusätzlich eine Pankreaslinksresektion durchgeführt:

- I. Dreimal stand die Splenektomie im Vordergrund, zweimal auf Grund einer Blutung, einmal auf Grund eines Tumors.
- II. Eine erweiterte subtotale Colektomie mit Splenektomie und Pankreaslinksresektion, endständiger Ileostomie und Rektumblindverschluss bei stenosierendem Sigma- und Transversumkarzinom;
- III. Bei Lokalrezidiv eines (zuvor radikal operierten) Tubenkarzinoms im kleinen Becken mit langstreckiger Infiltration des Pankreasschwanzes, mit Kontakt zur Magenkurvatur, der rechten Nierenkapsel und des Blasendachs und einer Lebermetaste SVII erfolgte eine en-bloc-Sigma-Rektum Resektion mit Rektumblindverschluss und terminaler Descendostomie, Resektion des terminalen Ileums und mittleren Dünndarms, Blasendachexzision, en bloc-Splenektomie mit Pankreasschwanzresektion, Magenmanschettenresektion, Resektion der rechten Nierenkapsel und Lebersegmentresektion Segment VII.
- IV. Eine en-bloc-Ösophago-Gastrektomie mit D2 Lymphadenektomie; Lebersegmentresektion SII u III, Pankreaslinksresektion, Splenektomie, Cholecystektomie, Omentektomie, End-zu-Seit-Ösophagojejunostomie, Rekonstruktion nach Roux Y mit End-zu-Seit-Jejunojejunostomie bei

rezidivierend blutendem Magenkorpuskarzinom mit Infiltration des Pankreaskorpus, der Lebersegmente II und III und Ummauerung der Arteria gastrica sinistra

- V. Eine abdominelle Ösophago-Gastrektomie mit D2 Lymphadenektomie, Splenektomie mit Pankreasschwanzresektion, Cholecystektomie, Omentektomie, Rekonstruktion nach Roux-Y mit End-zu-Seit-Ösophagojejunostomie und End-zu-Seit-Jejunojejunostomie bei Kardiakarzinom AEG Typ III.

Zusammenfassend sind die Pankreaseingriffe der 3 Patientengruppen in nachstehender Tabelle erfasst.

Tabelle 3.1 Einteilung der Pankreaseingriffe in Patientengruppen (Quelle: eigene Darstellung)

Pankreaseingriffe Gruppe 1	Pankreaseingriffe Gruppe 2	Pankreaseingriffe Gruppe 3
28 partielle pyloruserhaltende Duodenopankreatektomien	2 totale Pankreatektomien	9 klassische Pankreaslinksresektionen
2 klassische Duodenopankreatektomien		3 Pankreaslinksresektionen im Rahmen einer Splenektomie
		1 Pankreaslinksresektion im Rahmen einer erweiterten subtotalen Colektomie
		1 Pankreaslinksresektion im Rahmen einer en-bloc-Sigma-Rektum-Resektion

		1 Pankreaslinksresektion im Rahmen einer en-bloc-Ösophago-Gastrektomie
		1 Pankreaslinksresektion im Rahmen einer abdominalen Ösophago-Gastrektomie
$\Sigma = 30$	$\Sigma = 2$	$\Sigma = 16$

3.1.1 Alter der Patient*innen

Gruppe 1: Das mittlere Patientenalter zum Zeitpunkt der Operation lag bei $67,6 \pm 11,4$ Jahren, der Median bei 72. Der/die jüngste Patient/in war hierbei 42 Jahre alt und der/die älteste 87.

Gruppe 2: In Gruppe 2 war ein Patient 66 Jahre alt und ein Patient 74 Jahre. Auf Grund der geringen Fallzahl entfallen Mittelwert und Median.

Gruppe 3: Das mittlere Patientenalter betrug $64,56 \pm 18,99$, der Median lag bei 73,5. Der/die jüngste Patient/in war zum Operationszeitpunkt 22 Jahre, der/die älteste 79.

Tabelle 3.1.1 Darstellung des Patientenalters der Patient*innen aus Gruppe 1, 2 und 3 in Lebensjahrzehnten (Quelle: eigene Darstellung)

Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen (%)	Gruppe 2: Anzahl der Patient*innen (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen (%)	Alter der Patient*innen (Lebensjahrzehnt)
0	0	2 (12,5%)	20-29 Jahre

0	0	0	30-39 Jahre
1 (3,33%)	0	2 (12,5%)	40-49 Jahre
7 (28,33%)	0	3 (18,75%)	50-59 Jahre
5 (16,67%)	1 (50%)	0	60-69 Jahre
13 (43,33%)	1 (50%)	7 (43,75%)	70-79 Jahre
4 (13,33%)	0	2 (12,5%)	80-89 Jahre
30 (100%)	2 (100%)	16 (100%)	Gesamt

3.1.2 Geschlecht

Gruppe 1: 20 männliche (66,67%) und 10 weibliche (33,33%) Patienten.

Gruppe 2: Es fanden sich 2 Patienten männlichen Geschlechts.

Gruppe 3: 5 männliche (31,25%) 11 weibliche (68,75%) Patienten.

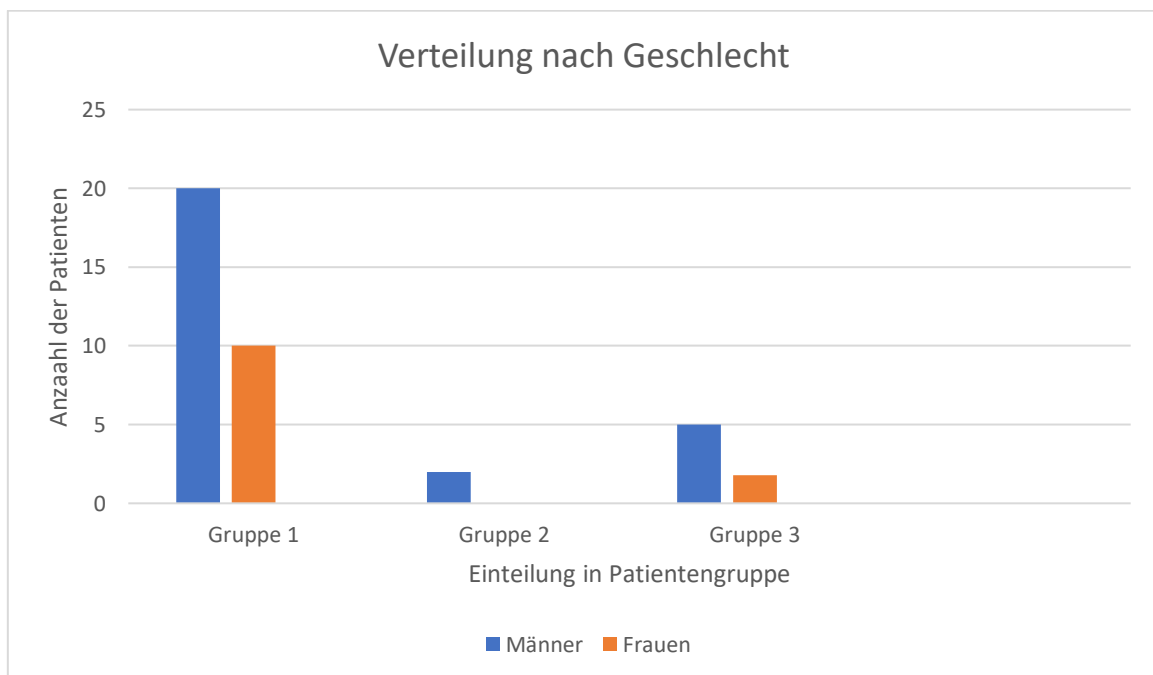


Abbildung 4 Geschlechterverteilung der Gruppen 1-3 (Quelle: eigene Abbildung)

3.2 Tumorlokalisation

Gruppe 1: Unter den Malignomen fanden sich 12 (57,14%) Pankreaskopfkarzinome, 6 (28,57%) Papillenkarzinome, 2 (9,52%) Karzinome des Ductus choledochus sowie ein (4,8%) Colonkarzinom.

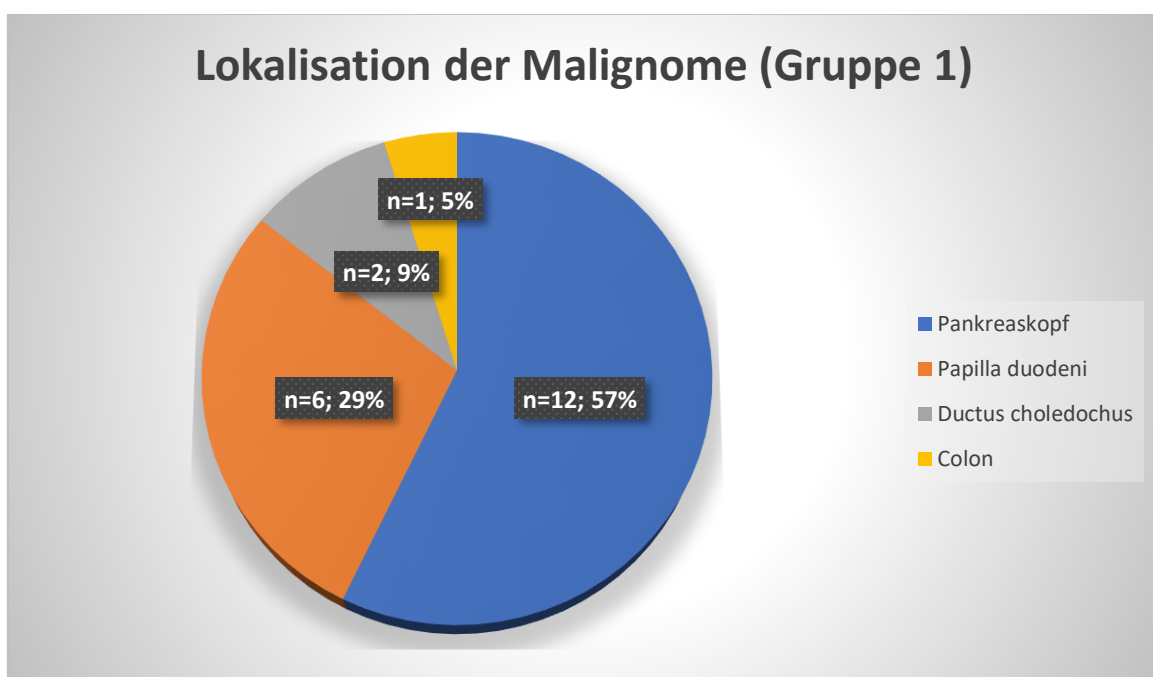


Abbildung 5 Lokalisation der Malignome der Gruppe 1 in Prozent, n=21 (Quelle: eigene Darstellung)

Gruppe 2: die totale Pankreatektomie wurde einmal wegen einer IPMN vom Hauptgangtyp und einmal wegen einer IPMN vom Haupt- und Nebengangtyp durchgeführt.

Gruppe 3: Unter den 16 Fällen mit Pankreaslinksresektion fanden sich 9 (56,25%) Malignome. Diese verteilten sich folgendermaßen: 3 (33,33%) Pankreaskorpuskarzinome, 2 (22,2%) Pankreasschwanzkarzinome sowie 4

(44,4%) nicht-pankreatische Karzinome (Transversum+Sigmakarzinom, Magencorpuskarzinom, Kardiakarzinom sowie Tuboovarialkarzinom jeweils mit Infiltration/ Metastasierung in das Pankreas).

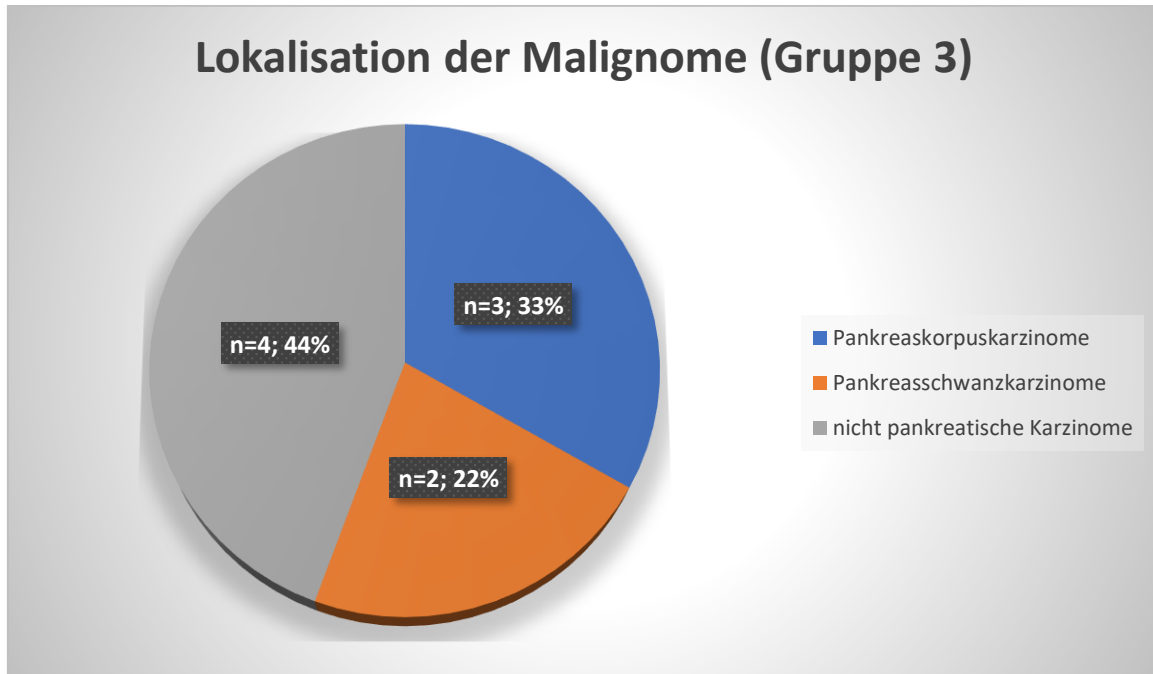


Abbildung 6 Lokalisation der Malignome der Gruppe 3 in Prozent, n=9 (Quelle: eigene Darstellung)

3.3 Histologie

Gruppe 1: Die Karzinome aus Gruppe 1 teilten sich wie folgt auf: 12 duktales Adenokarzinome des Pankreas, 6 Karzinome der Ampulla Vateri sowie 2 distale Adenokarzinome des Ductus choledochus. Des Weiteren ein Adenokarzinom des Colon.

Unter den nicht malignen Befunden fanden sich 3 Fälle einer chronischen Pankreatitis, ein seröses Zystadenom des Pankreaskopfes, 2 Pankreaspseudozysten, eine muzinöse Metaplasie im Pankreaskopf, ein

entzündlicher und auch ischämischer Prozess mutmaßlich nach Trauma und eine low grade intraepitheliale Neoplasie PanIN1 und z.T. PanIN2.

Table 3.3a Übersicht der histologischen Befunde der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)

maligne Befunde: Anzahl der Patienten der Gruppe 1	nicht maligne Befunde: Anzahl der Patienten der Gruppe 1
12 duktale Adenokarzinome des Pankreas	3 chronische Pankreatitiden
6 Karzinome der Ampulla Vateri	1 seröses Zystadenom des Pankreaskopfes
2 distale Adenokarzinome des Ductus choledochus	2 Pankreaspseudozysten
1 Adenokarzinom des Colon	1 muzinöse Metaplasie im Pankreaskopf
	1 entzündlicher und ischämischer Prozess
	1 low grade intraepitheliale Neoplasie PanIN1 und z.T. PanIN2
$\Sigma=21$	$\Sigma=9$

Gruppe 2: Histologisch handelte es sich bei den Tumoren der Patienten aus Gruppe 2 um intraduktale papillärmuzinöse Neoplasien (IPMN) vom Mischtyp, nicht maligne, zusätzlich lag in einem Fall ein gut differenzierter, neuroendokriner Tumor vor.

Gruppe 3: 5-mal wurde ein duktales Adenokarzinom des Pankreas nachgewiesen. Des Weiteren fanden sich je ein Adenokarzinom des Colon, ein

metastasiertes Tubenkarzinom, ein wenig differenziertes Adenokarzinom des Magens (vom intestinalen Typ nach Laurén) und ein Adenokarzinom der Kardia.

Unter den benignen Befunden lag zweimal eine Milzruptur, einmal ein Milztumor, dreimal zystische Befunde sowie einmal eine Autoimmunpankreatitis Typ 2 vor.

Tabelle 3.3b Übersicht der histologischen Befunde der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)

 maligne Befunde: Anzahl der Patienten der Gruppe 3	 nicht maligne Befunde: Anzahl der Patienten der Gruppe 3
5 duktale Adenokarzinome des Pankreas	2 Milzrupturen
1 Adenokarzinom des Colon	1 Milztumor
1 metastasiertes Tubenkarzinom	3 zystische Befunde
1 wenig differenziertes Adenokarzinom des Magens (vom intestinalen Typ nach Laurén)	1 Autoimmunpankreatitis Typ 2
1 Adenokarzinom der Kardia	
Σ=9	Σ=7

3.3.1 TNM-Klassifikation

Bezüglich der Ausdehnung des Primärtumors ließ sich Gruppe 1 folgendermaßen gliedern: 0 T₁Tumore, 7 (35%) T₂ Tumore, 12 (60%) T₃ Tumore und 1 (5%) T₄ Tumor. 17 Befunde wurden nach der TNM-Klassifikation von 2010, 3 Befunde der Klassifikation von 2017 ausgewiesen.

Gruppe 2 entfällt.

In Gruppe 3 gliederten sich die Pankreaskarzinome in 0 T₁ Tumore, 1 (20%) T₂ Tumor sowie 4 (80%) T₃ Tumoren.

Tabelle 3.3.1.1 Gruppe 1: Verteilung nach Tumorstadium gemäß der TNM-Klassifikationen 2010 und 2017 (Quelle: eigene Darstellung)

Tumorstadium	Pankreaskarzinom (n)	Karzinom der Ampulla Vateri (n)	Karzinom des Ductus choledochus (n)
T ₁			
T ₂	2	3	
T ₃	9	2	2
T ₄	1	1	
Σ	12	6	2

Tabelle 3.3.1.2 Gruppe 3: Verteilung nach Tumorstadium gemäß der TNM-Klassifikation (Quelle: eigene Darstellung)

Tumorstadium	Gruppe 3: Anzahl (Prozent) von n=6
T ₁	0
T ₂	1 (20%)
T ₃	4 (80%)
T ₄	0
Σ Pankreaskarzinome	5

3.3.2 Lymphabfluss

Der Lymphknotenstatus der Karzinome in Gruppe 1 ergab $25,85 \pm 10,29$ präparierte Lymphknoten im Mittelwert, Median 22.

19-mal (95%) fanden sich eine N₁ Situation, einmal eine N₀ Situation.

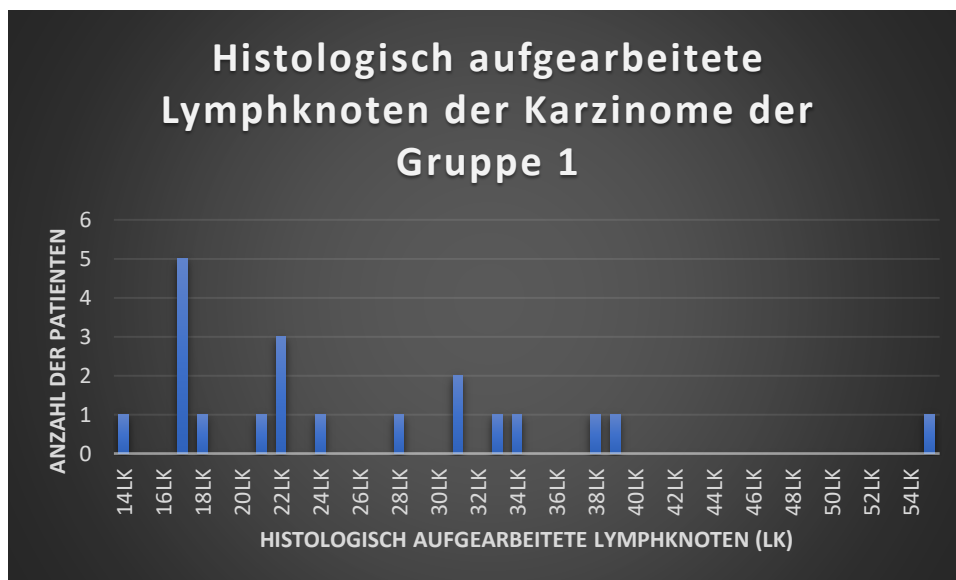


Abbildung 7 Histologisch aufgearbeitete Lymphknoten der Karzinome der Gruppe 1 (Quelle: eigene Abbildung)

In Gruppe 2 entfällt der Lymphknotenstatus auf Grund der Benignität der Befunde.

Bezüglich der präparierten Lymphknoten in Gruppe 3 wiesen alle 5 Fälle 20 oder mehr präparierte Lymphknoten auf (20-34). In 4 Fällen (80%) lag eine N₁ Situation vor, in einem Fall (20%) eine N₀ Situation.

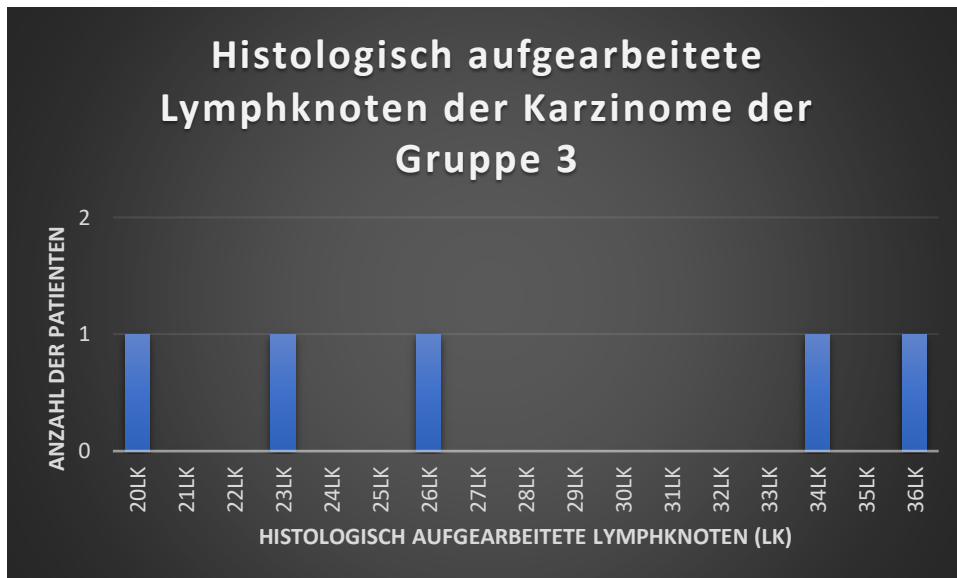


Abbildung 8 Histologisch aufgearbeitete Lymphknoten der Karzinome der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)

3.3.3 Metastasierung

In Gruppe 1 bestand zweimal (10%) eine M₁-Situation. Einmal auf Grund einer peritonealen Metastase, einmal aufgrund befallener paraaortaler Lymphknoten am Nierenhilus.

Gruppe 2 entfällt.

In Gruppe 3 wiesen alle 5 Pankreaskarzinome eine M₀-Situation auf.

Tabelle 3.3.3 Verteilung nach M₀/M₁-Situation der Patient*innen mit Karzinom in Gruppe 1 und 3 (Quelle: eigene Darstellung)

Metastasierung	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen n (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen n (%)
M ₀	18 (90)	5 (100)

M₁	2 (10)	0
----------------------	--------	---

3.3.4 Grading

Eine Aufteilung nach Tumorgrading in Gruppe 1 ergab 0 G1-Tumore, und je 9 G2- (45%) und 10 G3- (50%) Tumore.

Gruppe 2 entfällt.

In Gruppe 3 fand sich aufgeschlüsselt nach Tumorgrading 3-mal (60%) ein Grading 2 sowie 2-mal (40%) ein Grading 3.

Table 3.3.4 Aufteilung der Karzinompatient*innen der Gruppen 1 und 3 nach Tumorgrading (Quelle: eigene Darstellung)

Grading	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen (%)
G1	0	0
G2	9 (45)	3 (60)
G3	10 (50)	2 (40)

3.3.5 Residualtumor

In Gruppe 1 konnte 17-mal (85%) eine R₀ Situation erreicht werden und 3-mal (15%) lag eine R₁ Situation vor.

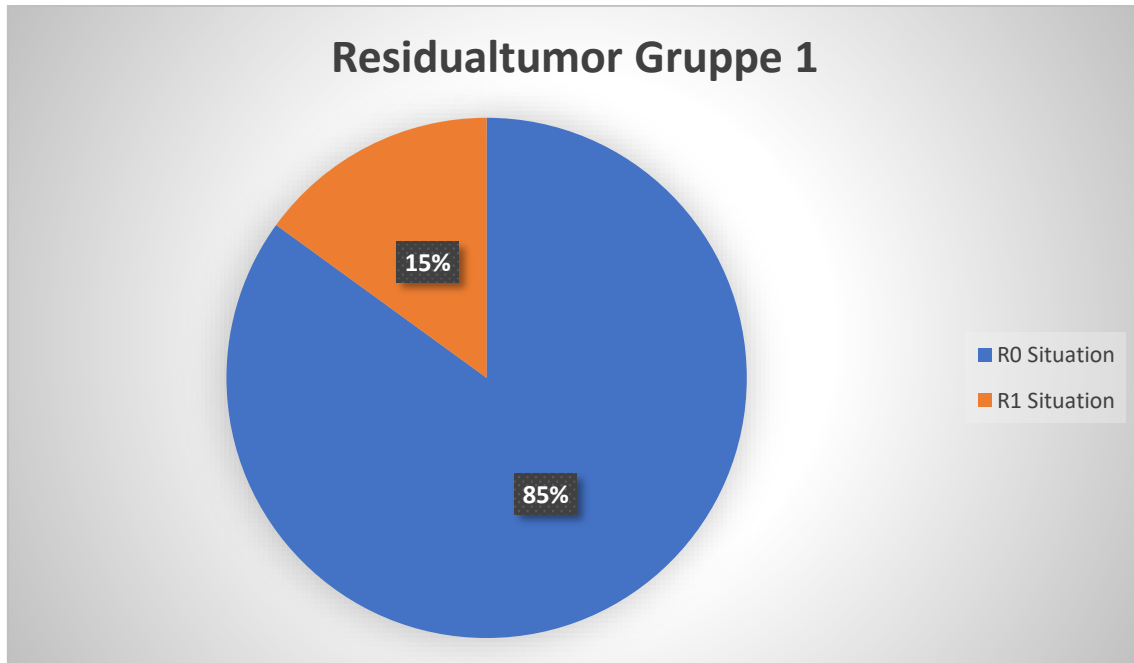


Abbildung 9 Darstellung der Patient*innen aus Gruppe 1 mit (R_1 Situation) und ohne Residualtumor (R_0 Situation) (Quelle: eigene Darstellung)

Gruppe 2 entfällt.

In Gruppe 3 wurden alle 5 Fälle histologisch als R_0 Situation eingestuft.

3.3.6 UICC-Stadium

Die Verteilung nach UICC-Stadium in Gruppe 1 spiegelt sich in nachfolgender Tabelle wider, mehrheitlich (75%), ergab sich ein UICC-Stadium IIB.

Tabelle 3.3.6.1 Verteilung der Karzinome aus Gruppe 1 nach UICC-Stadium
(Quelle: eigene Darstellung)

UICC-Stadium	Pankreas-Karzinome (n)	Karzinome der Ampulla Vateri (n)	Karzinome des Choledochus (n)
I			
IB	1		
II			
IIB	9	5	2
III	1		
IV	1	1	
Σ	12	6	2

Gruppe 2 entfällt.

In Gruppe 3 fand sich einmal (20%) ein Stadium IB, 4-mal (80%) ein UICC-Stadium IIB.

Tabelle 3.3.6.2 Verteilung der Patient*innen mit Pankreaskarzinom aus Gruppe 3 nach UICC-Stadium (Quelle: eigene Darstellung)

UICC-Stadium	Gruppe 3: Anzahl n (%)
I	0
IB	1 (20)
II	0
IIB	4 (80)
III	0

IV	0
----	---

3.4 Morbiditäten/ eingriffsspezifische Komplikationen

Als Morbiditäten oder eingriffsspezifische Komplikationen wurden Pankreasfistel, Magenentleerungsstörung, intraabdominelle Blutung, Anastomoseninsuffizienz, radiologische/ endoskopische Reintervention und Reoperation analysiert und in den nachfolgenden Unterpunkten dargestellt.

3.4.1 Pankreasfistel

In Gruppe 1: Ein biochemisches Leck fand sich bei 3 Patient*innen (10%), es wurde jeweils eine Amylaseerhöhung 3-fach über den Serumamylasewert hinaus festgestellt sowie eine beweisende CT-Bildgebung durchgeführt. In 2 der 3 Fälle war eine CT-gesteuerte Drainageanlage erforderlich. Die Drainagen wurden jeweils <21 Tage belassen und unterliegen somit nicht der Typ B-Klassifikation.

Insgesamt ließ sich nur eine Typ B Fistel (3%) eruieren; CT-gesteuert wurde eine Drainage neu angelegt und diese >21 Tage belassen. Zusätzlich zeigte sich die Amylaseaktivität 3-fach über den Serumamylasewert erhöht – begleitet von einer Infektsymptomatik mit Leukozytose und einer konsekutiven Antibiotikumtherapie.

Eine Typ C Fistel lag in Gruppe 1 nicht vor.

In Gruppe 2 fand sich ein Casus mit einer Typ B Fistel mit einer Flüssigkeitskolektion sowie galliger Sekretion über die Drainage. Es erfolgte ein frustraner PTCD-Versuch. Laborchemisch bestand eine Cholangitis, die antibiotisch therapiert wurde. Die Sekretion sistierte schließlich spontan. Es lagen in Gruppe 2 weder biochemische Lecks noch Typ C Fisteln vor.

In Gruppe 3 fanden sich 3 Fälle (60%) mit biochemischem Leck, in 2 der 3 Fälle wurde eine CT-gesteuerte Drainage platziert. Typ B und Typ C Fisteln lagen nicht vor.

Tabelle 3.4.1 Übersicht von biochemischem Leck sowie Typ B und Typ C Fisteln der Gruppen 1, 2 und 3 (Quelle: eigene Darstellung)

	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen (%)	Gruppe 2: Anzahl der Patienten n (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen (%)
Biochemisches Leck	3 (10)	0	3 (60)
Typ B Fistel	1 (3)	1 (50)	0
Typ C Fistel	0	0	0

3.4.2 Magenentleerungsstörung

Gruppe 1:

1. Die Magensonde persistierte über den 5. postoperativen Tag hinaus bei 6 Patient*innen (20%).
2. Die radiologische Kontrolluntersuchung der Dichtigkeit und Durchgängigkeit der Magenanastomose wurde bei 28 der 30 Patient*innen erfolgreich durchgeführt. In einem Fall musste die Untersuchung wegen mangelnder Compliance des Patienten abgebrochen werden. In einem weiteren Fall wurde die Dichtigkeitsprüfung nicht vorgenommen, da eine Revisionsoperation erfolgte. 6-mal (20%) zeigt sich bei der Durchleuchtung eine Auffälligkeit

- im Sinne einer relativen Engstellung mit verzögertem Kontrastmittelübertritt in die anastomosierte Dünndarmschlinge.
3. Eine Neuanlage einer Magensonde erfolgte bei 2 Patient*innen (6,67%), der Kostaufbau wurde wegen Erbrechens bei einem Patienten (3,33%) verlangsamt.
 4. Bei 13 Patient*innen (43,33%) war der Kostaufbau am 10. postoperativen Tag nicht abgeschlossen; von diesen 13 sind 5 Patient*innen bereits unter Punkt 1 erfasst, sowie weitere 3 unter Punkt 2.

In der folgenden Abbildung sind die verschiedenen Kriterien, die in Zusammenschau die Summe der Patient*innen in Gruppe 1 mit Magenentleerungsstörung ergeben, dargestellt.

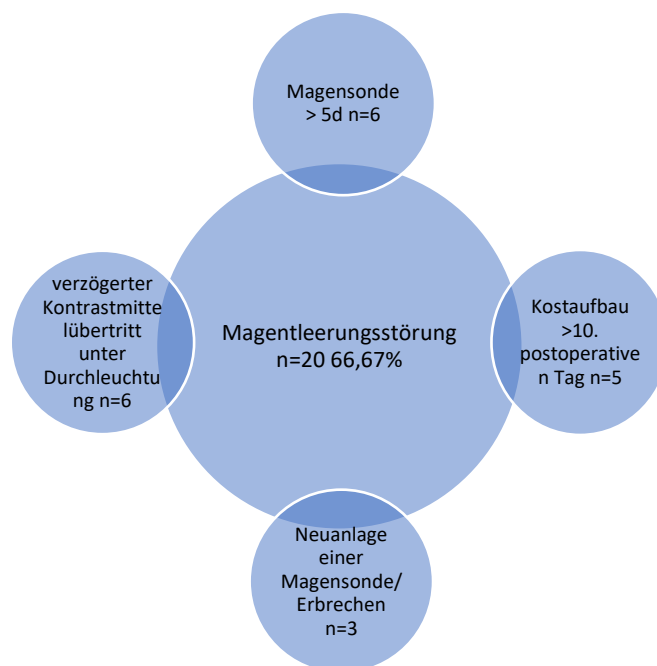


Abbildung 10 Kriterien der Magenentleerungsstörung der Patient*innen der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)

Zusammenfassend kann somit gesagt werden, dass in Gruppe 1 bei 20 Patient*innen (66,67%) eine Magenentleerungsstörung nachgewiesen wurde.

Tabelle 3.4.2.1 Magenentleerungsstörung in Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)

Kriterien der Magenentleerungsstörung	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen n (%)
Magensonde > 5. postoperativer Tag	6 (20)
Verzögerter Kontrastmittelübertritt bei der radiologischen Dichtigkeitsprüfung	6 (20)
Neuanlage einer Magensonde/ Erbrechen	3 (10)
Kostaufbau am 10. postoperativen Tag nicht abgeschlossen	5 (16,67) (n=13, 5 Patient*innen bereits unter 1. sowie 3 Patient*innen bereits unter 2. erfasst)
Σ	20 (66,67)

*Erläuterung zu Tabelle 3.4.2.1 bei 8 Patient*innen traten 2 der o.g. Kriterien auf, somit ist die Gesamtsumme der Patienten mit Magenentleerungsstörung n=20 (66,67%).*

In Gruppe 2 kam es zu keinen Magenentleerungsstörungen.

In Gruppe 3 erhielten lediglich 2 Patient*innen eine Durchleuchtung nach Ösophago-Gastrektomie. In beiden Fällen war diese unauffällig.

Die Kriterien der Magenentleerungsstörungen trafen wie folgt zu:

1. 0%
2. 0%
3. 0%
4. 2 Patienten (12,5%)

Somit lagen die Magenentleerungsstörungen in Gruppe 3 bei 12,5%.

Tabelle 3.4.2.2 Magenentleerungsstörung in Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)

Kriterien	der	Gruppe 3:	Anzahl	der
Magenentleerungsstörung		Patient*innen	n (%)	
Magensonde > 5. postoperativer Tag		0		
Verzögerter Kontrastmittelübertritt bei der radiologischen Dichtigkeitsprüfung		0		
Neuanlage einer Magensonde/ Erbrechen		0		
Kostaufbau am 10. postoperativen Tag nicht abgeschlossen		2 (12,5)		
Σ		2 (12,5)		

3.4.3 Intraabdominelle Blutung

Es traten in 3 Fällen (10%) interventionsbedürftige Blutungen auf. 2-mal handelte es sich hierbei um Anastomosenblutungen aus der Gastrojejunostomie am 6. sowie am 8. postoperativen Tag. Beide wurden endoskopisch gestillt.

Beide Blutungen wurden als Schweregrad B eingestuft, da sowohl eine Notwendigkeit zur Transfusion als auch zur endoskopischen Intervention gegeben war.

Ein weiterer Fall mit einer Anastomosenblutung Forrest IIb fand sich am 31. postoperativen Tag mit letalem Ausgang und ist somit als Blutung mit Schweregrad C zu werten.

In den Gruppen 2 und 3 traten keine interventionsbedürftigen Blutungen auf.

Tabelle 3.4.3 Aufteilung der Patient*innen der Gruppen 1-3 nach Schweregrad der Blutung (Quelle: eigene Darstellung)

Schweregrad der Blutung	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen n (%)	Gruppe 2: Anzahl der Patient*innen n (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen n (%)
A	0	0	0
B	2 (6,67)	0	0
C	1 (3,3)	0	0
Σ	3 (10)	0	0

3.4.4 Anastomoseninsuffizienz

In Gruppe 1 traten bei 3 Patient*innen (10%) Anastomoseninsuffizienzen auf. Es handelte sich hierbei 3-mal um eine Insuffizienz der Pankreatikojejunostomie; in einem der genannten Fälle trat zusätzlich eine Insuffizienz einer Dünndarmanastomose (eine Übernähung des Jejunums ca. 10cm nach der Hepatikojejunostomie) auf (1%).

In Gruppe 2 und 3 lagen keine Anastomoseninsuffizienzen vor.

Tabelle 3.4.4 Übersicht der Anastomoseninsuffizienzen der Gruppen 1, 2 und 3 (Quelle: eigene Darstellung)

Anastomoseninsuffizienz	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen n (%)	Gruppe 2: Anzahl der Patienten n (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen n (%)

Insuffizienz der Pankreatiko-Jejunostomie	3 (10)	0	0
Insuffizienz einer Dünndarmanastomose	1 (1)	0	0

3.4.5 Endoskopische oder radiologische Reintervention

Insgesamt fanden sich in Gruppe 1 6 Fälle (20%), die einem interventionellen Vorgehen zugeführt wurden. Es erfolgte 3-mal (10%) eine CT-gesteuerte Drainageeinlage (bei intraabdominellem Flüssigkeitsverhalt sowie subkapsulärem Leberabszess), in 2 Fällen (6,67%) erfolgte eine endoskopische Abklärung (bei oberer gastro-intestinaler Blutung aus Anastomosenulzera der Gastrojejunostomie), 1-mal (3,3%) erfolgte eine PTA der Arteria mesenterica superior mit Stent-Einlage bei Stenose der Arteria mesenterica superior mit konsekutiver Ischämie des rechtsseitigen Colons).

In Gruppe 2 erfolgte in einem Casus ein frustraner PTCD-Versuch bei galliger Sekretion.

In Gruppe 3 wurde in 2 Fällen (12,5%) auf Grund eines Flüssigkeitsverhaltes eine Drainage CT-gesteuert platziert.

Tabelle 3.4.5 Arten der Reinterventionen in den Gruppen 1-3 (Quelle: eigene Darstellung)

Reintervention	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen (%)	Gruppe 2: Anzahl der Patienten (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen (%)

CT-gesteuerte Drainageeinlage	3 (10)	0	2 (12,5)
Endoskopie	2 (6,67)	0	0
PTA	1 (3,3)	0	0
PTCD	0	1 (50)	0
Σ	6 (20)	1 (50)	2 (12,5)

3.4.6 Reoperationen

In Gruppe 1 fanden sich 2 Fälle von Reoperationen (6,67%). Bei einem Patienten erfolgte eine Übernähung bei Anastomoseninsuffizienz der Pankreatikojejunostomie. Bei dem anderen Patienten handelte es sich um 4 operative Revisionen (1. Segmentale Darmnekrose im mittleren Ileum, partielle Ischämie des distalen Ileums und Ischämie mit Nekrose des Coecums und Kolon ascendens in der Folge einer Abgangsstenose der Arteria mesenterica superior 2. Übernähung Pankreatikojejunostomie 3. geplante Lavage, 4. Übernähung des Jejunums ca. 10cm nach der Hepatikojejunostomie)

In Gruppe 2 und Gruppe 3 waren keine Reoperationen erforderlich.

Tabelle 3.4.6 Aufstellung der Häufigkeit von Reoperationen der Gruppen 1-3
(Quelle: eigene Darstellung)

	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen n (%)	Gruppe 2: Anzahl der Patienten n (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen n (%)
Reoperationen	2 (6,67)	0	0

3.5 Pulmonale Komplikationen

Gruppe 1: 2 punktionspflichtige Pleuraergüsse (6,67%), 1 respiratorische Insuffizienz (3,33%), 2 Pneumonien (6,67%), 1 Lungenarterienembolie (3,33%). Insgesamt somit 6 Fälle (20%) mit pulmonalen Komplikationen.

Gruppe 2: es traten keine pulmonalen Komplikationen auf.

Gruppe 3: es traten 3-mal (18,76%) pulmonale Komplikationen auf: 2-mal (12,5%) ein punktionspflichtiger Erguss und 1-mal (6,25%) eine Pneumonie.

Table 3.5 Pulmonale Komplikationen der Patient*innen der Gruppen 1-3
(Quelle: eigene Darstellung)

Pulmonale Komplikationen	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen n (%)	Gruppe 2: Anzahl der Patienten n (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen n (%)
Punktionspflichtiger Pleuraerguss	2 (6,67)	0	2 (12,5)
Respiratorische Insuffizienz	1 (3,33)	0	0
Pneumonie	2 (6,67)	0	1 (6,25)
Lungenarterienembolie	1 (3,33)	0	0
Σ	6 (20)	0	3 (18,76)

3.6 Schnitt-Naht-Zeit

Gruppe 1: Der Mittelwert lag bei $404,43 \pm 67,31$ Minuten bei kürzester Operationsdauer von 276 Minuten und längster Operation von 583 Minuten. Der Median lag bei 391,5.

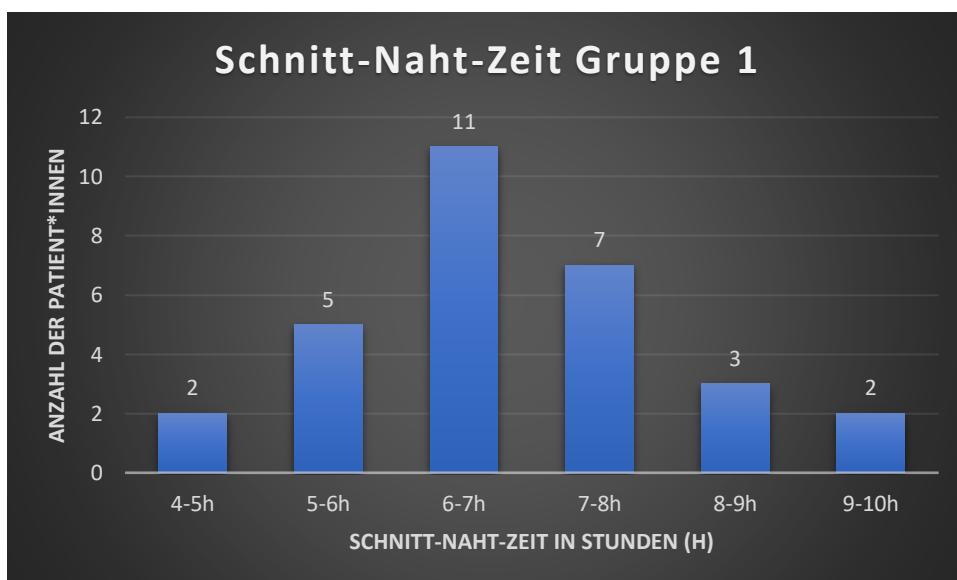


Abbildung 11 Schnitt-Naht-Zeit (in Stunden) der Operationen der Gruppe 1
(Quelle: eigene Darstellung)

In Gruppe 2 lag die Schnitt-Naht-Zeit bei 351 und 387 Minuten. Mittelwert und Median entfallen bei geringer Fallzahl.

In Gruppe 3 umfasste die Schnitt-Naht-Zeit eine Spanne von 78 Minuten bis 368 Minuten. Der Mittelwert lag bei $193 \text{ Min} \pm 83,32$, der Median bei 204,5.

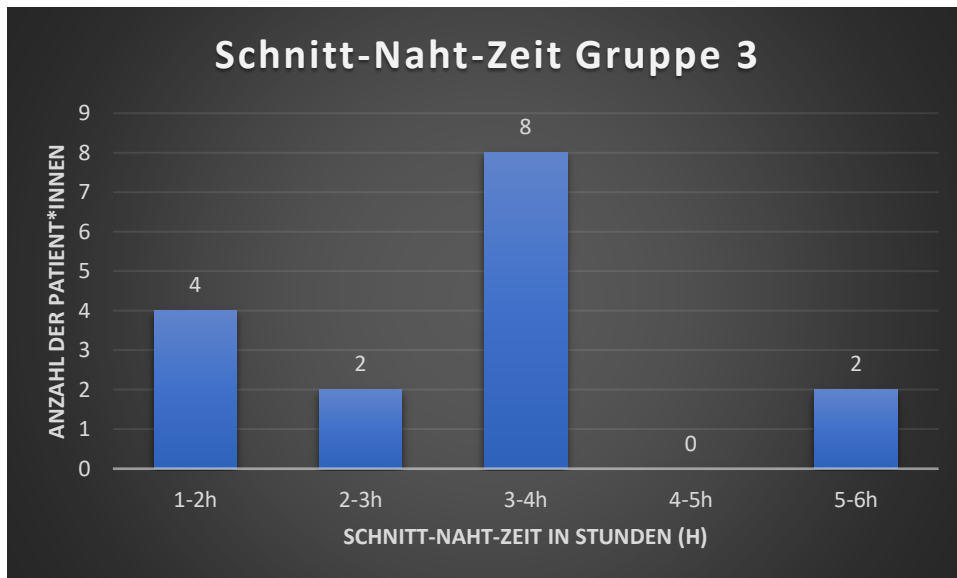


Abbildung 12 Schnitt-Naht-Zeit (in Stunden) der Operationen der Gruppe 3
(Quelle: eigene Darstellung)

3.7 Postoperative Liegedauer

Die postoperative Liegedauer der Gruppe 1 betrug im Durchschnitt 28 Tage \pm 23,27, der Median lag bei 19. Der kürzeste Aufenthalt lag bei 10 Tagen, der längste bei 107 Tagen.

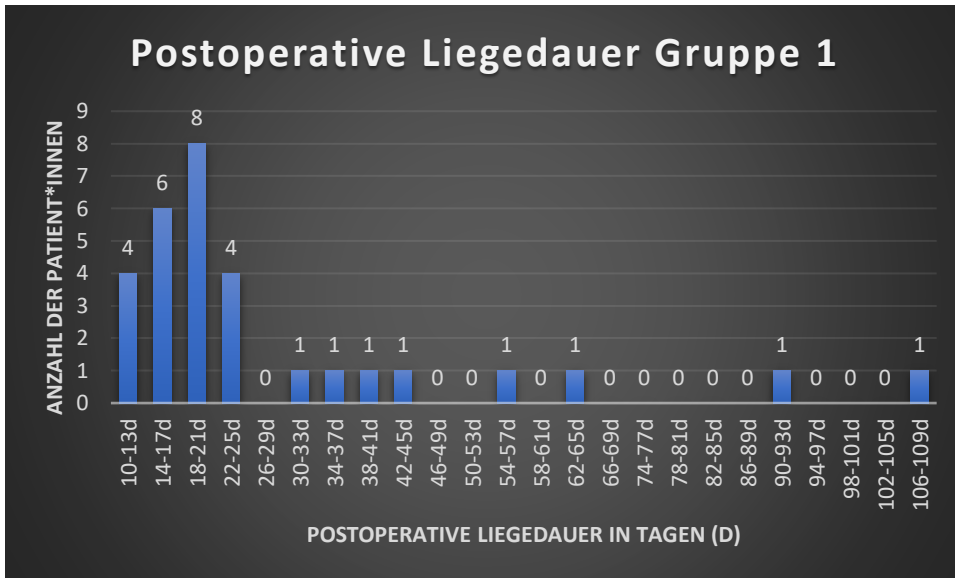


Abbildung 13 Darstellung der postoperativen Liegedauer der Patient*innen der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)

In Gruppe 2 betrug die postoperative Liegedauer 12 sowie 31 Tage. Mittelwert und Median entfallen hier, da $n=2$.

In Gruppe 3 lag der Mittelwert der postoperativen Liegedauer bei $20,81 \pm 11,16$ Tagen, der Median bei 17.

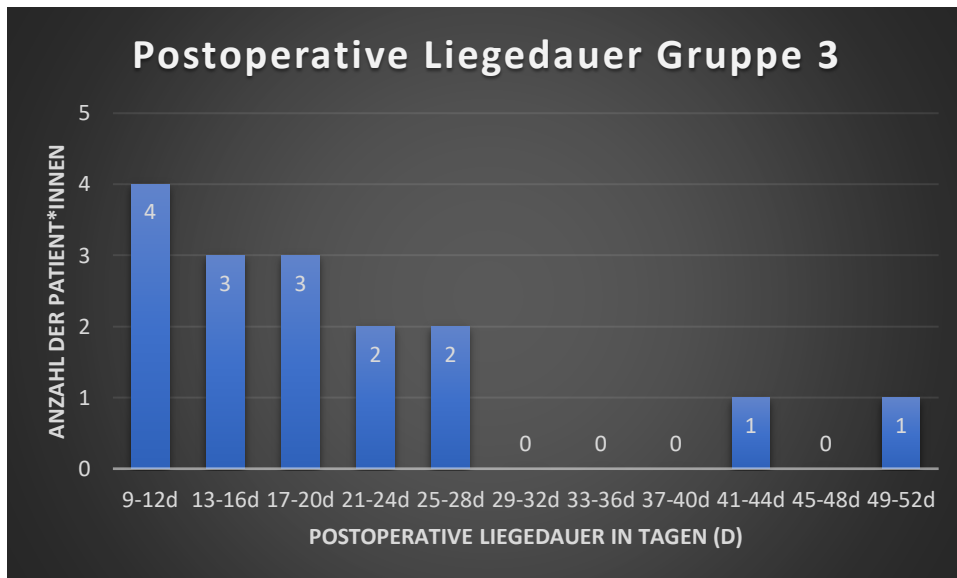


Abbildung 14 Darstellung der postoperativen Liegedauer der Patient*innen der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)

3.8 Verweildauer auf der Intensivstation

Bei den Patient*innen der Gruppe 1 betrug die durchschnittliche Verweildauer auf der Intensivstation 7,21 Tage \pm 5,99; der Median lag bei 6.

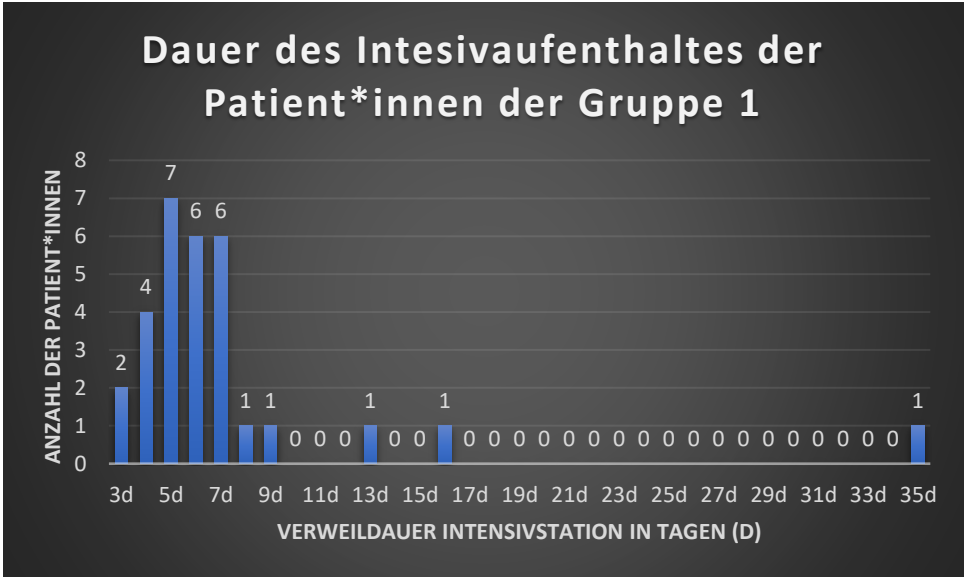


Abbildung 15 Darstellung der Verweildauer auf der Intensivstation der Patient*innen der Gruppe 1 (Quelle: eigene Darstellung)

Die Patienten aus Gruppe 2 befanden sich 6 bzw. 15 Tage in intensivmedizinischer Betreuung. Der Mittelwert der Intensivverweildauer von Gruppe 3 lag bei $5,75 \pm 2,65$ Tagen, der Median bei 5,5.

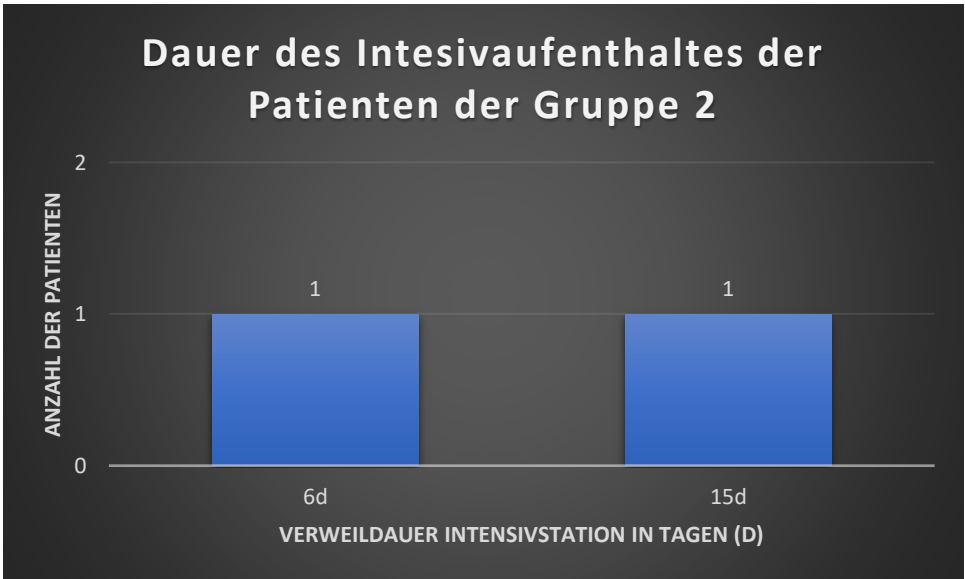


Abbildung 16 Darstellung der Verweildauer auf der Intensivstation der Patienten der Gruppe 2 (Quelle: eigene Darstellung)

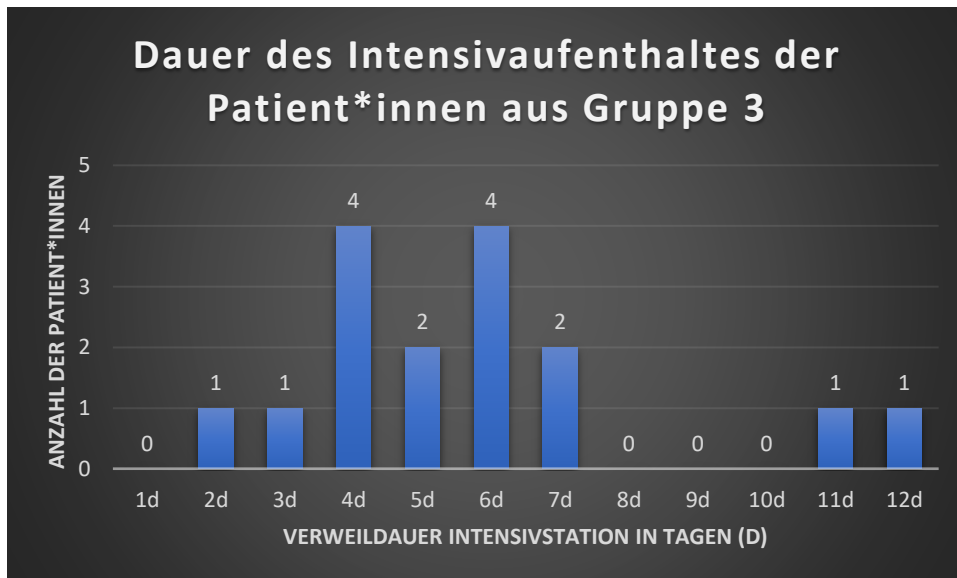


Abbildung 17 Darstellung der Verweildauer auf der Intensivstation der Patient*innen der Gruppe 3 (Quelle: eigene Darstellung)

3.9 Wiederaufnahme auf die Intensivstation

In Gruppe 1 wurden 6 Patient*innen (20%) auf die Intensivstation zurückverlegt. 2-mal auf Grund von einer oberen gastrointestinalen Blutung mit Notfallendoskopie. 1-mal zur elektrischen Cardioversion bei tachykardem Vorhofflattern mit konsekutiver Lungenembolie. 1-mal zur Infusionstherapie bei prärenalem Nierenversagen. Des Weiteren zwei Patient*innen mit Flüssigkeitsverhalten subhepatisch, die CT-gesteuert punktiert wurden.

In Gruppe 2 lag die Wiederaufnahmequote bei 0%.

In Gruppe 3 fand sich eine Wiederaufnahme (6,25%) auf Grund einer Synkope.

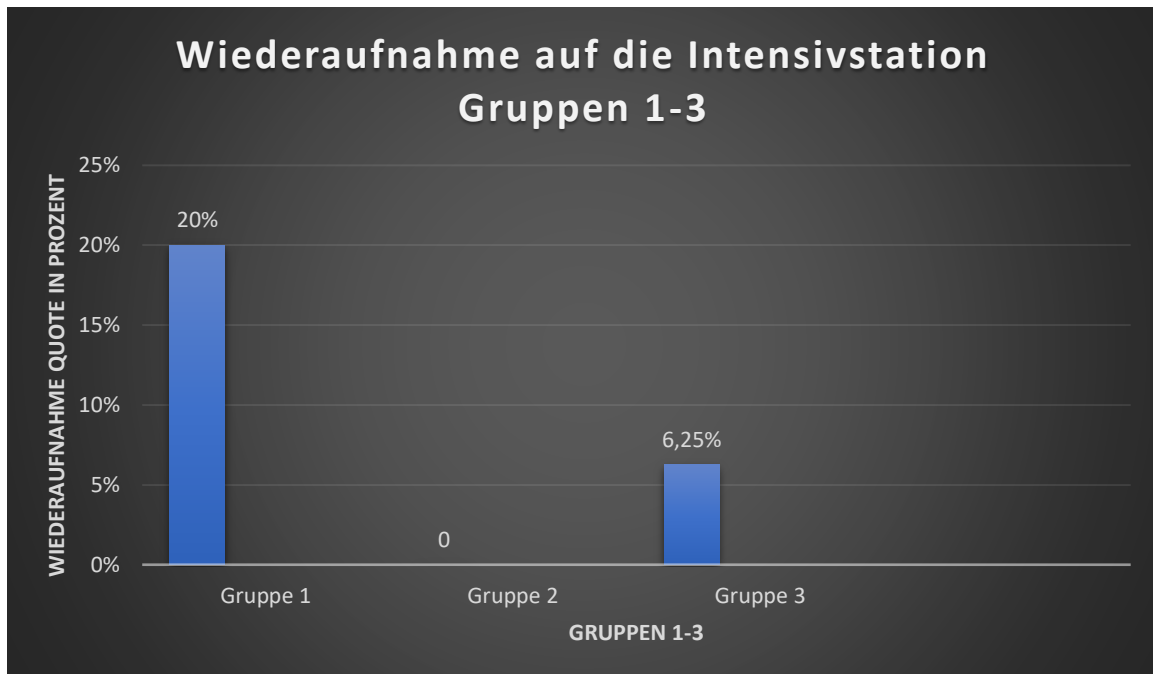


Abbildung 18 Darstellung der Wiederaufnahmequote auf die Intensivstation der Patient*innen der Gruppen 1, 2 und 3 (Quelle: eigene Darstellung)

3.10 Postoperativer, insulinpflichtiger Diabetes mellitus

In Gruppe 1 fanden sich 2 Fälle (6,67%) mit neu aufgetretenem, insulinpflichtigem Diabetes mellitus/ Typ-3c Diabetes. In weiteren 4 Fällen bestand bereits präoperativ ein Diabetes mellitus.

In Gruppe 2 trat naturgemäß bei beiden Patienten ein insulinpflichtiger Diabetes auf.

In Gruppe 3 trat kein Diabetes mellitus neu auf (0%), in 4 Fällen bestand dieser bereits präoperativ.

Tabelle 3.10 Auftreten eines postoperativen, insulinpflichtigen Diabetes mellitus/ Typ 3c Diabetes in den Gruppen 1-3 (Quelle: eigene Darstellung)

	Gruppe 1: Anzahl der Patient*innen n (%)	Gruppe 2: Anzahl der Patienten n (%)	Gruppe 3: Anzahl der Patient*innen n (%)
Postoperativer, insulinpflichtiger Diabetes mellitus/ Typ 3c Diabetes	2 (6,67%)	2 (100%)	0

3.11 30 Tage Mortalität

Gruppe 1: innerhalb der 30 postoperativen Tage trat kein Todesfall auf (0%). Es verstarb zwar kein/e Patient/in innerhalb des betrachteten Zeitraums von 30 Tagen, korrekterweise wird aber erwähnt, dass ein Patient während des stationären Aufenthaltes am 32. postoperativen Tag verstarb. Zugrunde lag hier eine obere gastrointestinale Blutung Forrest IIb im Anastomosenbereich der Gastrojejunostomie.

Keine Todesfälle waren in Gruppe 2 und 3 zu verzeichnen (0%).

Tabelle 3.11 Auflistung der 30 Tage Mortalität der Patient*innen der Gruppen 1 -3 (Quelle: eigene Darstellung)

	30 Tage Mortalität (Angaben in %)
Gruppe 1	0
Gruppe 2	0
Gruppe 3	0

4. MINDESTMENGENVORGABEN IN DER CHIRURGIE

4.1 Grundlagen der Mindestmengenregelung in Deutschland

Für einige operative Eingriffe wurden im Jahre 2004 Mindestmengen eingeführt. Die Mindestmengenregelung ist gesetzlich verankert im Sozialgesetzbuch §136b Abs.1 Satz Nr.2 SGB (V). Dieser Paragraph besagt, dass die Qualität in Abhängigkeit zur erbrachten Leistungsanzahl und fordert das Einhalten von Mindestmengen. Zunächst galt die Mindestmengenregelung für 5 Bereiche: Transplantationen von Niere, Leber und allogenen Stammzellen und komplexe Ösophagus- und Pankreaseingriffe. Im Jahr 2006 wurden auch Mindestmengen für Knie-Totalendoprothesen eingeführt und 2018 für koronarchirurgische Eingriffe sowie die Versorgung von Früh- und Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht <1250g (Geraedts, de Cruppe et al. 2008). Zusätzlich wurden per 01.01.2023 im Bereich der chirurgischen Therapie des Mammakarzinoms sowie bei der thoraxchirurgischen Behandlung des Lungenkarzinoms Mindestmengen festgelegt.

4.2 Mindestmengenvorgaben in der Pankreaschirurgie

Im Bereich der Pankreaschirurgie wurde 2004 festgelegt, dass ein Krankenhaus mindestens 5 resezierende Pankreaseingriffe pro Chirurg*in pro Jahr erbringen muss. 2006 wurde die Mindestmengenregelung auf 10 Pankreaseingriffe angehoben und die arztbezogene Eingriffsanzahl abgeschafft. Im Dezember 2021 wurde die Mindestmengenregelung im Bereich der komplexen Pankreaschirurgie erneut erhöht und auf 20 Eingriffe (für das Kalenderjahr 2024 übergangsweise 15 Eingriffe) pro Standort eines Krankenhauses angehoben. Wird die Mindestmenge nicht erreicht, soll keine Vergütung durch die Krankenkasse erfolgen. Das Krankenhausstrukturgesetz von 2015 hat eine

jährliche Darlegungspflicht der Krankenhausträger im Rahmen einer Prognose gegenüber den Krankenkassen eingeführt. So muss jedes Krankenhaus im Vorjahr gegenüber den Kassen darlegen, dass erwartungsgemäß die Zahlen im folgenden Kalenderjahr erreicht werden.

Die Pankreaseingriffe, die unter die Mindestmengenregelung fallen, sind per OPS benannt und in nachstehender Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.2 Komplexe Eingriffe am Organsystem Pankreas für Erwachsene gemäß OPS 2023, jährliche Mindestmenge pro Standort: 20, vergleichend dargestellt mit der OPS-Version 2019 in Anlehnung an Übersicht der OPS-Codes durch den Gemeinsamen Bundesausschuss 2019 sowie 2022 (G-BA 2021)

OPS 2022 (im Vergleich zu OPS 2019)
<u>Innere Drainage des Pankreas</u> 5-523.0 Pankreatogastrostomie (neu) 5-523.1 Pankreatoduodenostomie (neu) 5-523.2 Pankreatojejunostomie 5-523.x Sonstige
<u>Partielle Resektion des Pankreas</u> 5-524.00 Linksseitige Resektion (ohne Anastomose) offen chirurgisch 5-524.01 Linksseitige Resektion (ohne Anastomose) laparoskopisch 5-524.02 Linksseitige Resektion Umsteigen laparoskopisch - offen chirurgisch 5-524.1 Partielle Duodenopankreatektomie mit Teilresektion des Magens (OP nach Whipple) 5-524.2 Pankreaskopfresektion, pyloruserhaltend 5-524.3 Pankreaskopfresektion, duodenumerhaltend 5-524.4 Pankreassegmentresektion 5-524.x Sonstige
<u>(Totale) Pankreatektomie</u> 5-525.0 Mit Teilresektion des Magens 5-525.1 Pyloruserhaltend 5-525.2 Duodenumerhaltend

5-525.x Sonstige

Neu inkludiert 2023:

5-527.3 Anastomose des Ductus pancreaticus zum Jejunum, mit Roux-Y-Anastomose

Entfallen bzw. nur übergangsweise für 2021 sowie die ersten beiden Quartale 2022

5-525.3 Entfernung des Pankreastransplantats

5-525.4 Pankreatektomie postmortal (zur Transplantation)

Entfallen

Kinderchirurgische Pankreaseingriffe

Übergangsweise konnten für das Kalenderjahr 2021 sowie für die ersten beiden Quartale des Kalenderjahres 2022 zusätzlich die OPS-Codes 5-525.3 (Entfernung des Pankreastransplantats) und 5-525.4 (Pankreatektomie postmortal zur Transplantation) angerechnet werden. In der Anzahl der zu erbringenden Leistung wurde für die Kalenderjahre 2022 und 2023 eine Mindestmenge von 10 und für das Kalenderjahr 2024 eine Mindestmenge von 15 Pankreaseingriffen gewährt. Durch die 2021 eingeführte Zusatzbezeichnung, dass sich dieser Eingriffskatalog auf komplexe Eingriffe bei Erwachsenen bezieht, soll die Gewährleistung kinderchirurgischer Eingriffe ermöglicht werden. Auf Grund der Seltenheit chirurgischer Eingriffe am kindlichen Pankreas ist es den kinderchirurgischen Häusern nicht möglich, die Mindestmengen einzuhalten.

Ziel der Mindestmengenregelung ist eine Zentralisierung der Eingriffe und Exklusion der Leistungserbringer, die die Mindestmengenaufgabe nicht erfüllen. Kliniken mit sehr geringer Eingriffszahl, sog. „low volume“ und „very low volume hospitals“ sollen derartige Operationen nicht mehr durchführen. Der Grundgedanke der Mindestmengenregelung ist eine Qualitätssicherung durch das Vermeiden einer „Gelegenheitschirurgie“ (Geraedts, de Cruppe et al. 2008). Und die Qualität, so steht es im Gesetzestext, stehe in Abhängigkeit zur erbrachten Leistungsanzahl. Getreu dem Motto „Übung macht den Meister“.

Die Erstregelung der Mindestmengen von 2004 beinhaltete sogenannte „allgemeine Ausnahmetatbestände“ in der Mindestmengenregelung. So wurden bei personeller Neuausrichtung bestehender Leistungsbereiche Fristen von 2 Jahren bis zum Erreichen der Mindestmengen gewährt; bei Aufbau eines neuen Leistungsbereiches waren es 3 Jahre. Des Weiteren konnten Kliniken Ausnahmetatbestände geltend machen, wenn es um die Notfallversorgung ging und das Aufrechterhalten von Lehrassistenzen sowie bei Gefährdung der flächendeckenden Versorgung (Geraedts, de Cruppe et al. 2008). Auch konnte ein Ausnahmetatbestand angeführt werden, sollte trotz Unterschreiten der Mindestmenge eine nachweisbar hohe Qualität gegeben sein (G-BA 2021). In der Abhandlung „Tragende Gründe“ des Gemeinsamen Bundesausschusses wird dargestellt, dass die Ausnahmetatbestände nicht mehr anführbar sind. Es sei keine Gefahr der flächendeckenden Versorgung gegeben, da die durchschnittliche Wegstreckenverlängerung bis zum nächstgelegenen Zentrum bei 4 Kilometern liege. Auch der Ausnahmetatbestand, hohe Qualität trotz Unterschreiten der Mindestmengen zu leisten, ist nicht mehr gültig. Denn der Nachweis über die hohe Qualität sei methodisch nicht zu führen. Analysen zufolge entfallen zukünftig ca. 30% der Pankreas operierenden Standorte, das entspricht ca. 116 Krankenhausstandorten (G-BA 2021).

4.3 Mindestmengen in der Pankreaschirurgie und Mengen-Ergebnis-Bezug

Die Einführung von Mindestmengen in Deutschland greift ein international viel diskutiertes Thema auf. Seit den Publikationen von Luft et al. 1979 ist bekannt, dass ein Zusammenhang zwischen der Anzahl durchgeführter Operationen und dem Ergebnis gibt (Keck, Herrlinger et al. 2017). Birkmeyer et al. wiesen in mehreren Publikationen auf eine geringere Mortalität in Hochfrequenzkrankenhäusern hin. So konnten sie durch eine Analyse von 2,5 Millionen Eingriffen aufzeigen, dass in Hochfrequenzkrankenhäusern bei 14 verschiedenen Eingriffen - 6 kardiovaskulären Eingriffen sowie 8 Karzinomresektionen - die Mortalität geringer war. In der Studie von Birkmeyer

et al. ist zu sehen, dass die fallzahladaptierte Mortalität in „very low volume hospitals“ mit nur einem Pankreaseingriff pro Jahr bei 16,3%, in „low volume hospitals“ mit 1-2 Resektionen pro Jahr bei 14,6%, in „medium volume hospitals“ bei 11,0%, in „high volume hospitals“ bei 7,2% und in den „very high volume hospitals“ bei 3,8% lag (Birkmeyer, Siewers et al. 2002, Keck, Herrlinger et al. 2017).

Die Einteilung in „very low“, „low“, „medium“, und „high volume hospitals“ wird unterschiedlich vorgenommen (s.u. Tabelle 4.3). Das Fehlen einer einheitlichen Klassifikation erschwert die Vergleichbarkeit der verschiedenen Studien.

Tabelle 4.3 Definition von „Hospital Volume“ anhand verschiedener Studien in Anlehnung an (Gouma, van Geenen et al. 2000, Birkmeyer, Siewers et al. 2002, van Heek, Kuhlmann et al. 2005)

Very low hospital volume	Low hospital volume	Medium hospital volume	High hospital volume	Quellenangabe
<3	3-5	6-16	>16	(Birkmeyer, Siewers et al. 2002)
	<5		≥25	(Gouma, van Geenen et al. 2000)
2	5	10	20	(van Heek, Kuhlmann et al. 2005)

Um chirurgische Ergebnisse zu messen, ist ein wichtiger Faktor der Chirurg/ die Chirurgin selbst (Birkmeyer, Stukel et al. 2003, Keck, Herrlinger et al. 2017). In einer weiteren Studie von Birkmeyer (Birkmeyer, Stukel et al. 2003) konnte gezeigt werden, dass der Faktor „Chirurg*in“ in der Pankreaschirurgie für das Operationsergebnis 54% ausmacht (Alfasser, Leicht et al. 2016, Keck, Herrlinger et al. 2017). Birkmeyer konnte zeigen, dass das bessere Ergebnis von

Hochfrequenzkrankenhäusern bis zu 54% von der Fallzahl pro Chirurg*in abhängt. Darüber hinaus besteht zwischen der Anzahl an Operationen pro Chirurg*in („surgeon volume“) und der Mortalität ein Zusammenhang. In der Pankreaschirurgie konnte Birkmeyer aufzeigen, dass die fallzahladaptierte operationsassoziierte Mortalität bei geringem Operationsvolumen eines Chirurgen/einer Chirurgen höher war als bei einem Chirurgen/ einer Chirurgen, der/die diesen Eingriff häufiger vornahm. So lag die Mortalität bei weniger als 2 Pankreaseingriffen pro Jahr bei 14,7%, bei 2 bis 4 Eingriffen lag die Mortalität bei 8,5% und bei >4 Eingriffe bei 4,6% (Birkmeyer, Stukel et al. 2003).

Interessanterweise konnte Gouma in einer Studie aus den Niederlanden zeigen, dass von 300 Pankreatektomien 83 Resektionen unter Anleitung eines/r erfahrenen Pankreaschirurgen*in erfolgten, diese/r die Operation aber nicht selbst durchführte. Bei diesen 83 Resektionen lag die Mortalität bei 0% und auch die Komplikationsrate stieg nicht an (Gouma, van Geenen et al. 2000). Dies legt nahe, dass ein/e ehemaliger „High Volume“ Chirurg*in seine/ihre hohe Operationsexpertise auch bei geringeren Operationszahlen beibehalten kann (Keck, Herrlinger et al. 2017).

Die Krankenhausstruktur in Deutschland lässt sich nicht mit der Struktur der USA vergleichen – hierin sind sich zahlreiche Studien einig (Alsfasser, Leicht et al. 2016, Keck, Herrlinger et al. 2017). In Deutschland finden sich viele erfahrene/ ehemalige „High Volume“ Chirurg*innen an kleineren Häusern.

4.4 Auswirkungen der Mindestmengenregelung

Auch in Deutschland scheinen höhere Operations-Erfahrung und geringere Sterblichkeit in Zusammenhang zu stehen. Alsfasser et al. zeigten, dass die Mortalität in Krankenhäusern mit geringer Fallzahl signifikant höher ist als in Krankenhäusern mit hoher Fallzahl (Alsfasser, Leicht et al. 2016). Diese Studie kam ebenso wie 2008 die Begleitforschung des Gemeinsamen Bundesausschusses zu dem Ergebnis, dass sich anhand dieser Daten kein

Schwellenwert ableiten lässt (Geraedts, de Cruppe et al. 2008). Die Begleitforschung legte somit 2008 nahe, bei Ösophagus- und Pankreaseingriffen die Mindestmenge wieder auf 5 Eingriffe pro Jahr pro Krankenhaus herabzusetzen – dieser Gedanke wurde aber vom Gesetzgeber nicht aufgegriffen. Um genaueren Aufschluss über den Mengen-Ergebnis-Bezug bei komplexen Pankreaseingriffen wurde das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) mit einer systematischen Literaturrecherche beauftragt. Es sollte der Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei komplexen Eingriffen am Organsystem Pankreas untersucht werden. Beachtet wurden nationale und internationale Publikationen ab dem Jahr 2000. Das Ergebnis der Prüfung durch das IQWiG lag im März 2021 vor. Das IQWiG kam zu dem Schluss, dass keine der 42 retrospektiven Beobachtungsstudien eine hohe Aussagekraft der Ergebnisse aufweisen konnte. Nichtsdestotrotz ist ein Zusammenhang zwischen höherer Leistungsmenge und besseren Ergebnissen evident. Insbesondere konnte dieser Mengen-Ergebnis-Bezug in einigen untersuchten Punkten wie der kurzfristigen Gesamtmortalität (6 Monate) und bei therapiebedingten Komplikationen nachgewiesen werden (IQWiG 2021).

Der Zusammenhang Mengen-Ergebnis-Bezug wird auch in der aktuellen S3-Leitlinie des exokrinen Pankreaskarzinoms aufgegriffen. Die Anpassung der Mindestmengenanzahl folgte maßgeblich nach Erfahrungen aus den Niederlanden, die seit 2011 die Pankreaseingriffe zentralisiert und eine Senkung der Mortalität von 8% auf 4% erreicht hatten. Die S3-Leitlinie wirft aber die Frage auf, ob der Faktor Chirurg*in oder der des Zentrums entscheidend ist. Ein erfahrener Chirurg/ eine erfahrene Chirurgin kann die vermeintlich mangelnde Expertise eines Hauses, das unter 20 Pankreaseingriffen pro Jahr liegt, teilweise ausgleichen. Die hohe Mortalität wird vielmehr zurückgeführt auf das postoperative Komplikationsmanagement. Auf Grund der Gefahr von Arrosionsblutungen ist das Vorhalten einer interventionellen Radiologie obligatorisch (Deutsche Krebsgesellschaft 2021).

5. Diskussion

5.1 Duodenopankreatektomien: Patienten- und Tumorcharakteristika

Im betrachteten Patientengut lag das mittlere Alter zum Operationszeitpunkt bei 68 Jahren, der Median bei 72. Das Verhältnis männlicher zu weiblicher Patienten betrug 2:1. Es handelt sich um eine typische Alters- und Geschlechterverteilung wie beschrieben beispielsweise bei Siewert, Rothmund et al. und auch wie in anderen Studien angegeben (Reddy, Saxena et al. 2012, Sanjay, Kellner et al. 2012, Weinberg, Wong et al. 2014). Somit ist eine Vergleichbarkeit dieser Studie mit anderen gegeben. Auch in Bezug auf die vorliegenden Tumorentitäten bildete sich ein repräsentatives Kollektiv. Entsprechend der Literatur (Schwarz 2017) lagen 76% der untersuchten Pankreaskarzinome im Bereich des Pankreaskopfes. Da Pankreaskarzinome erst spät symptomatisch werden (Siewert, Rothmund et al. 2010, Schwarz 2017), bestand bei 51% der Karzinome ein T₃ Stadium, bzw. in 75% der Fälle ein UICC-Stadium IIB, bei 80% der Karzinome war eine adjuvante Therapie indiziert. Finden sich im Rahmen des präoperativen Stagings Metastasen, sollte von einer Resektion abgesehen werden, finden sich Metastasen erst bei der chirurgischen Exploration, sollte der Eingriff auf palliative Maßnahmen beschränkt werden (Deutsche Krebsgesellschaft 2021). Im eigenen Patientengut lag bei 95% der Pankreasexplorationen eine M₀ Situation vor. In 2 Fällen (5%) fand sich eine M₁ Situation, einmal auf Grund einer peritonealen Metastase, einmal auf Grund befallener paraaortaler Lymphknoten am Nierenhilus. Als wichtigster unabhängiger Prognosefaktor gilt die R₀-Resektion und wird mit 33-70% angegeben (Siewert, Rothmund et al. 2010). R₀-Resektionen erfolgten bei den eigenen Patienten in 86% der Fälle, vergleichbar mit der Literatur. So finden sich beispielsweise bei Wagner et al. (Wagner, Redaelli et al. 2004) 75,8% R₀-Resektionen, die aber auch Pankreaslinksresektionen sowie totale Pankreatektomien beinhalten. Zur Sicherstellung der chirurgischen Qualität ist

zudem eine ausreichende Anzahl präparierter Lymphknoten erforderlich. Im eigenen Patientengut lag der Median der untersuchten Lymphknoten bei 22. Dies überschreitet die zum Staging empfohlenen Mindestanzahl untersuchter regionärer Lymphknoten (Siewert, Rothmund et al. 2010, Schwarz 2017). Betrachtet man andere Studien, so liegt bei Strobl et al. (Strobel, Hinz et al. 2015) ein Median von 24 untersuchten Lymphknoten vor; bei Pawlik et al. (Pawlik, Gleisner et al. 2007) liegt der Median untersuchter Lymphknoten in der N₀ Gruppe bei 15 Lymphknoten, in der Gruppe mit N₁ bei 18 Lymphknoten. Bei Slidell et al. (Slidell, Chang et al. 2008) liegt der Median untersuchter Lymphknoten bei 7. Somit kann unter Berücksichtigung histopathologischer Kriterien die chirurgische Radikalität bei den untersuchten Patienten im Hinblick auf die Zahl entfernter Lymphknoten gemäß dem geforderten Standard bezeichnet werden.

5.2 Wichtigste Komplikationen

5.2.1 *Blutung*

In der Literatur wird über eine Rate an Nachblutungen zwischen 2% (Grobmyer, Rivadeneira et al. 2000), 5,9% (Dusch, Lietzmann et al. 2017), 7,2% (Wellner, Kulemann et al. 2014) bis 7,9% (Wolk, Grutzmann et al. 2017) berichtet. In weiteren Studien liegt die Anzahl der Blutungen zwischen 3 und 13% (Ho, Kleeff et al. 2005) Bei Reddy et al. liegt die Reoperationsrate auf Grund von Nachblutungen bei 18,5%, wobei hiervon 68% auf Grund einer frühen Blutung <24h operiert wurden (Reddy, Saxena et al. 2012). Bei dem Patientenkollektiv von n=520 entspricht dies somit 10,2%.

Die Rate an Blutungen lag im eigenen Patientengut insgesamt bei 10%. Betrachtet man jedoch nur die Blutungen mit Schweregrad C, also die klinisch relevanten Blutungen mit der Notwendigkeit zur notfallmäßigen Intervention, so differieren die Zahlen zu den genannten Studien mit 2%-7,9% nur geringfügig.

Die beobachteten Schweregrad C Blutungen lagen bei 3%, vergleichbar mit den Daten von Wellner et al. bei 2,7% (Wellner, Kulemann et al. 2014) und Dusch et al. bei 3,5% (Dusch, Lietzmann et al. 2017). Bei Wolk et al. (Wolk, Grutzmann et al. 2017) werden die Schweregrad C Blutungen nicht gesondert aufgeführt, was die Vergleichbarkeit erschwert.

5.2.2 Anastomoseninsuffizienz

Die Rate an Anastomoseninsuffizienzen betrug im eigenen Patientengut 10% mit der Technik der End-zu-Seit Pankreatikojejunostomie sowie 1% einer Dünndarmanastomose (Übernähung des Jejunums ca. 10cm nach der Hepatico-Jejunostomie). Dieses Ergebnis wird ebenfalls von anderen Studien berichtet: so liegt die Insuffizienzrate der Pankreatikojejunostomie bei 8,5% (Grobmyer, Rivadeneira et al. 2000, Wolf and Henne-Bruns 2002) bis zu 13% (Reddy, Saxena et al. 2012).

Eine Insuffizienz der Hepatikojejunostomie wird seltener beschrieben und wird zwischen 3,8% (Reddy, Saxena et al. 2012) und 4% (Weinberg, Wong et al. 2014) angegeben. Im eigenen Patientengut lagen keine Insuffizienzen einer Hepatikojejunostomie vor.

5.2.3 Magenentleerungsstörung

Eine Magenentleerungsstörung wird mit 12,7% (DeOliveira, Winter et al. 2006), 17% (Weinberg, Wong et al. 2014), 19% (Yeo, Cameron et al. 1997) bis zu 61% (Klaiber, Probst et al. 2017) angegeben. Nun ist eine Vergleichbarkeit letztlich nur bei gleicher Anwendung der Kriterien für Magenentleerungsstörungen gegeben. So erscheinen beispielsweise die 12,7% beschrieben bei DeOliveira et al. (DeOliveira, Winter et al. 2006) als äußerst niedrig. Die geringe Rate an Magenentleerungsstörungen erklärt sich in dieser Arbeit durch deren Definition:

Erst bei Belassen der Magensonde von 10 Tagen und Eintreten eines weiteren Kriteriums (Erbrechen nach Ziehen der Magensonde, Prokinetika nach Tag 10, Wiederanlage der Magensonde, kein kontinuierlicher Kostaufbau) oder bei Belassen unter 10 Tagen und zwei zusätzlichen Kriterien wurde eine Magenentleerungsstörung definiert. Im Vergleich zu anderen Studien lag im eigenen Patientengut die Rate an Magenentleerungsstörungen mit 67% deutlich höher. Zurückführen lässt sich diese hohe Rate auf ein vergleichsweise konservatives Regime der postoperativen Mobilisierung, das sich auch in der Krankenhausverweildauer widerspiegelt. So wurde bei den Patienten, die sich einer Duodenopankreatektomie unterzogen, ein striktes Protokoll aus initialer Nahrungskarenz und stufenweisem Kostaufbau vollzogen. Es wurde stets eine Magensonde gelegt und diese in der Regel bis zu 5 Tage belassen bis zur radiologischen Dichtigkeitsprüfung der Magen-Darm-Passage. Bis zum Nachweis einer ungehinderten Passage des Kontrastmittels wurde keine Kost verabreicht, lediglich Tee und Joghurt. Dieser zurückhaltende Kostaufbau erschwert die Umsetzung einer fast-track Rehabilitation und erklärt zumindest teilweise die hohe Anzahl an Magenentleerungsstörungen im eigenen Patientengut.

Darüber hinaus kann sich die hohe Anzahl an Magenentleerungsstörung aus der chirurgischen Technik ergeben: Bei der klassischen Duodenopankreatektomie mit distaler Magenresektion besteht postoperativ eine höhere Rate an Magenentleerungsstörungen als bei der pyloruserhaltenden Operation. Langfristig jedoch tritt nach Pyloruserhalt weniger gastrointestinale Symptomatik auf (Pistorius and Schilling 2002).

Letztlich verbleibt diese aber dennoch zu hoch und muss in zukünftigen Behandlungspfaden beachtet und verbessert werden.

5.2.4 Pankreasfistel

Fisteln gelten als zentrale und den Krankheitsverlauf wesentlich beeinflussende Komplikationen in der Pankreaschirurgie. Die Fistelrate wird in der Literatur mit 3% (Bassi, Marchegiani et al. 2017), 9% (DeOliveira, Winter et al. 2006, Weinberg, Wong et al. 2014), 14% (Yeo, Cameron et al. 1997) bis hin zu 45% (Dusch, Lietzmann et al. 2017) angegeben. Teilweise ist die Vergleichbarkeit erschwert, insbesondere dann, wenn nicht die neue Klassifikation klinischer Schweregrade der Pankreasfisteln POPF durch die International Study Group on Pancreatic Surgery (ISGPS) angewandt wird (Bassi, Marchegiani et al. 2017). So haben beispielsweise DeOliveira et al. (DeOliveira, Winter et al. 2006) eine eigenständige Klassifikation der Pankreasfisteln entworfen. Auch die Angaben der Fistelrate von Yeo et al. (Yeo, Cameron et al. 1997) unterliegen einer früheren Klassifikation, da es zum Zeitpunkt der Publikation die aktuelle Einteilung noch nicht gab. Bei den untersuchten Patienten fand sich ein biochemisches Leck bei 10% der Patienten, 3% Typ-B-Fisteln und 0% Typ-C-Fisteln. Diese Zahlen stellen ein gutes Ergebnis dar.

5.2.5 Reoperation

Reoperationen werden in der Regel auf Grund von Blutungen, Anastomoseninsuffizienzen oder Ischämien durchgeführt, wobei die Letalitätsrate im Vergleich zur Primäroperation steigt. Reoperationen bei Major-Komplikationen stellen einen signifikanten Faktor für die postoperative Letalität dar (Halloran, Ghaneh et al. 2002).

Werden die eigenen Ergebnisse der Reoperationsrate von 6,7% mit den Ergebnissen anderer Studien verglichen, ist dieser Wert im mittleren Bereich publizierter Daten angesiedelt und als gutes Ergebnis zu werten. So wird die Reoperationsrate mit 2,7% (Cameron, Riall et al. 2006), 3,5% (Yeo, Cameron et al. 1997), 7% (Weinberg, Wong et al. 2014) sowie 11% (Standop, Glowka et al.

2009, Lessing, Pencovich et al. 2019) angegeben. Bei Reddy et al. (Reddy, Saxena et al. 2012) liegt die Reoperationsrate bei 18.5%, wobei hier die Reoperationen in früh „early“ und spät „late“ oder frühzeitig sowie spät „both“ unterteilt werden. Unser Patientengut ließe sich nur mit der Gruppe der frühzeitigen operativen Revisionen vergleichen, da nur diese während des primären stationären Aufenthaltes erfolgten. Die späten Revisionen in der genannten Studie erfolgten im Median nach 21 Monaten. Rechnet man nun die Reoperationen der „early group“ heraus, handelte es sich bei Reddy et al. um 15%. Die Reoperationsrate von 6,7% im eigenen Patientengut unterschreitet dieses deutlich.

Betrachtet man weiterhin die Letalitätsrate der Reoperierten, so liegt diese im eigenen Patientengut bei 0%. Somit kann hier nicht von einer Assoziation zwischen Reoperation und erhöhter Letalität gesprochen werden, wie von Halloran et al. postuliert (Halloran, Ghaneh et al. 2002).

5.3 Weitere Komplikationen bzw. Verlauf und Outcome

5.3.1 *Schnitt-Naht-Zeit*

Die Schnitt-Naht-Zeit wird angegeben mit einem Median von 358 Minuten (Maggino, Liu et al. 2018), 366 Minuten (Xourafas, Pawlik et al. 2018), 7 Stunden (Yeo, Cameron et al. 1997) sowie 10 Stunden (Kimchi, Nikfarjam et al. 2009), wobei letztere stets eine Hemicolektomie rechts miteinschließen. Bei Cameron et al. (Cameron, Riall et al. 2006) werden 1000 Duodenopankreatektomien analysiert; in den 1970er Jahren betrug der Median der Schnitt-Naht-Zeit 8,8h, in den 1980ern 6,3h, in den 1990er Jahren 6,1h und in den 2000er Jahren 5,5h. Im eigenen Patientenkollektiv lag der Median bei 392 Minuten. Die längere Schnitt-Naht-Zeit mag möglicherweise durch die aufwändige und sorgfältige Lymphknotenpräparation begründet sein. Aktuelle chirurgische Entwicklungen,

laparoskopische Zugangswege oder gar roboterassistierte Eingriffe konnten bisher die Operationszeiten nicht wesentlich verkürzen.

5.3.2 Pulmonale Komplikationen

Die pulmonalen Komplikationen betragen im eigenen Patientengut 20%. Hier wurden punktionspflichtige Pleuraergüsse (6,7%), respiratorische Insuffizienz (3,3%), Pneumonien (6,7%) sowie Lungenarterienembolien (3,3%) untersucht. Nagle et al. (Nagle, Leiby et al. 2017) geben die Anzahl an Pneumonien mit 4,3% an. Ein Vergleich weiterer pulmonaler Komplikationen ist nicht möglich, da die Studie auf die Untersuchung von Pneumonien begrenzt ist. Bei DeOliveira et al. (DeOliveira, Winter et al. 2006) werden die Komplikationen als kardiopulmonal zusammengefasst und liegen bei 5%. Weinberg et al. (Weinberg, Wong et al. 2014) beschreiben 6% Lungenödem und 8% respiratorische Insuffizienz. Hier ist kritisch zu bemerken, dass der Begriff „pulmonaler Komplikationen“ weit gefasst und somit eine Vergleichbarkeit erschwert ist. Sicherlich ist es sinnvoll, die klinischen Parameter enger zu definieren als es in dieser Studie erfolgt ist und beispielsweise nur Lungenödem, respiratorische Insuffizienz sowie Pneumonien zu betrachten.

5.3.3 Nicht chirurgische Reintervention

Die endoskopische/ radiologische Reinterventionsrate lag bei den untersuchten Patienten bei 20%, hiervon erhielten 10% eine CT-gesteuerte Drainageanlage, 6,67% eine endoskopische Abklärung einer oberer GI-Blutung und bei Anastomosenulzera und 3,3% eine PTA der Arteria mesenterica superior mit Stenteinlage.

In der Literatur finden sich Angaben zur nicht chirurgischen Reintervention selten, möglicherweise ist deren klinische Relevanz zu gering, vergleicht man mit einer chirurgischen Reintervention.

So findet sich beispielsweise bei Reddy et al. (Reddy, Saxena et al. 2012) lediglich bei den Revisionsoperationen im Rahmen einer Blutung bei Patienten, die erneut einer Nachblutung unterlagen, der Hinweis auf interventionelle, nicht chirurgische Verfahren. Bei Sanjay et al. (Sanjay, Kellner et al. 2012) wird die Interventionsrate mit 20% angegeben, allerdings sind hier auch die operativen Revisionen eingeschlossen. DeOliveira et al. (DeOliveira, Winter et al. 2006) beschreiben bei 13,5% der Patienten eine invasive Therapie, hier bleibt jedoch offen, ob diese rein interventionell ist oder auch chirurgische Reinterventionen eingeschlossen sind. Man muss zu dem Schluss kommen, dass dieser Themenkomplex schwer vergleichbar ist, da selten und kontrovers beschrieben.

5.3.4 Intensivverweildauer, Wiederaufnahme auf die Intensivstation und postoperative Liegedauer

Die Intention moderner Behandlungspfade, wie beispielsweise durch die ERAS Protokolle vorgegeben, zielt darauf hin, Patienten nach Duodenopankreatektomie nur noch kurzzeitig oder gar nicht intensivmedizinisch zu überwachen. Neben der medizinischen Indikation gilt es auch, Kosten und die Krankenhausverweildauer im Blick zu haben. Einige Studien konnten belegen, dass die postoperativen Komplikationen gesenkt und die Krankenhausverweildauer um einige Tage reduziert werden konnte, wenn intensivmedizinische Betreuung postoperativ kritisch gesehen wird (Hübner, Roulin et al. 2013).

Die Patienten des Leonberger Krankenhauses wurden standardisiert postoperativ auf der Intensivstation aufgenommen. Dies ist zum einen dem konservativen Regime geschuldet und auch der Tatsache, dass das Krankenhaus Leonberg über keine eigenständige Intermediate Care Unit verfügt. Um eine adäquate

Überwachung zu gewährleisten, erfolgte somit bei allen Patienten ein Intensivaufenthalt, der im Median 7 Tage betrug.

Heutige Standards sehen vor, bereits präoperativ und abhängig vom intraoperativen Verlauf festzulegen, ob ein Patient postoperativ intensivmedizinische Unterstützung benötigt. So beschreiben Bentrem et al. (Bentrem, Yeh et al. 2005), dass bei einem präoperativen BMI > 30 sowie bei intraoperativem Blutverlust eine intensivmedizinische Überwachung erfolgen sollte. Dementsprechend waren es 10%, die intensivmedizinisch betreut wurden. Bei Wunsch et al. (Wunsch, Gershengorn et al. 2016) wurden Daten von Medicare Patienten ausgewertet, die in 156 Krankenhäusern eine Duodenopankreatektomie erhielten, hiervon wurden 59,3% auf die Intensivstation aufgenommen. Kimchi et al. (Kimchi, Nikfarjam et al. 2009) beschrieben im Median 1 Tag intensivmedizinischer Überwachung nach Duodenopankreatektomie mit Hemicolektomie rechts. Auch die Zurückverlegungsquote auf die Intensivstation von 20% im eigenen Patientengut liegt deutlich über dem Durchschnitt. So finden sich Quoten von 3% (DeOliveira, Winter et al. 2006) bis 5% (Weinberg, Wong et al. 2014).

Die postoperative Liegedauer bei den eigenen Patienten lag bei 19 Tagen im Median (10-107). In anderen Studien liegt der Median der postoperativen Liegedauer bei 8 Tagen (Kimchi, Nikfarjam et al. 2009), 11 Tagen (Xourafas, Pawlik et al. 2018), 13 Tagen (Yeo, Cameron et al. 1997, Grobmyer, Rivadeneira et al. 2000), 14 Tagen (Reddy, Saxena et al. 2012), und bei 28 Tagen (Sanjay, Kellner et al. 2012). In einer Übersichtsarbeit von Keim et al. (Keim, Klar et al. 2009) wird die mediane Verweildauer zwischen 12-23 Tagen angesiedelt. Cameron et al. beschreiben in den 1980er Jahren eine mediane Verweildauer von 17 Tagen, in den 1990er Jahre von 11 Tagen und in den 2000er Jahren von 9 Tagen (Cameron, Riall et al. 2006). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die postoperative Liegedauer bei den untersuchten Patienten über dem Durchschnitt lag.

5.3.5 Postoperativer Diabetes mellitus

Der postoperativ de novo aufgetretene Diabetes mellitus oder Diabetes Typ 3c wird im Zusammenhang mit Duodenopankreatektomien selten beschrieben, steht er doch eher im Rahmen der Pankreaslinksresektionen zur Debatte. Zudem liegt häufig präoperativ ein Diabetes mellitus bzw. eine pathologische Glukosetoleranz vor. Im eigenen Patientengut lag der Typ3- Diabetes bei 6,67%. Das Neuauftreten eines Diabetes mellitus innerhalb von 30 Tagen wird bei Ferrara et al. (Ferrara, Lohse et al. 2013) mit 4% beschrieben. Werden andere Studien betrachtet, so variiert der Beobachtungszeitraum. Bei Burkhart et al. (Burkhart, Gerber et al. 2015) wird die Anzahl derer, die de novo an Diabetes mellitus erkrankten, mit 18% angegeben, jedoch nicht der exakte Zeitraum der Diagnose nach erfolgter Operation. Von Lim et al. (Lim, Dinh et al. 2016) wird das Auftreten einer „endokrinen Insuffizienz“ binnen 1000 Tagen postoperativ mit 16% angegeben, wobei hiervon nur 25% bis 30 Tage postoperativ auftraten. 46% der Patienten in dieser Publikation entwickeln erst nach 90 Tagen einen manifesten Diabetes als Folge der Pankreasresektion.

Auch in anderen Studien wird ein größerer Untersuchungszeitraum zugrunde gelegt, wie beispielsweise bei Oh et al. (Oh, Yoon et al. 2012) 17,4% während des 1. postoperativen Jahres und bei Maxwell et al. (Maxwell, Jajja et al. 2019), die 120 Monate nach der Operation bei 9% der Patienten einen Diabetes mellitus diagnostizierten.

Dies legt nahe, dass der Betrachtungszeitraum der eigenen Patienten von 30 Tagen postoperativ nicht ausreichend Aufschluss über die Anzahl derer, die einen Typ 3- Diabetes entwickeln, gibt.

5.3.6 30 Tage Mortalität

Die Mortalität wird in der Literatur mit 1,4% (Yeo, Cameron et al. 1997), 2% (DeOliveira, Winter et al. 2006), 2,8% (Wagner, Redaelli et al. 2004), 3,4% (Grobmyer, Rivadeneira et al. 2000), 8,1% (Reddy, Saxena et al. 2012) angegeben. Bei den untersuchten Patienten betrug die 30 Tage Mortalität 0%.

5.4 Pankreatektomien

Lange Zeit wurde die totale Pankreatektomie nur als Restpankreatektomie oder „Rescue-Pankreatektomie“ nach Anastomoseninsuffizienz durchgeführt. Von einer primären totalen Pankreatektomie wurde auf Grund der metabolischen Konsequenzen eher abgesehen. Erst in den letzten 15-20 Jahren spricht man sich in Einzelfällen für die totale Pankreatektomie als Behandlungsoption aus (Müller, Friess et al. 2007). So zeigten Muller et al., dass in Bezug auf Mortalität und Morbidität nach elektiver totaler Pankreatektomie keine signifikanten Unterschiede verglichen mit pyloruserhaltender Duodenopankreatektomie bestehen. Auch Nathan et al. befürworten eine totale Pankreatektomie, sofern diese aus onkologischer Sicht indiziert ist und erhalten ähnliche Mortalitätsraten und Langzeitüberlebensraten wie bei partieller Pankreatektomie (Nathan, Wolfgang et al. 2009). Auch Keck und Hopt sprechen von der „**Renaissance**“ des Operationsverfahrens (Keck and Hopt 2008) und beschreiben neben der Restpankreatektomie nach Anastomosenkomplikationen einige weitere Indikationen: bei IPMN mit diffuser Beteiligung des Hauptgangs, bei neuroendokrinen Tumoren, bei Patienten mit familiärem Pankreaskarzinom und Tumornachweis, bei chronischer Pankreatitis mit therapieresistenten Schmerzen, sowie bei fortgeschrittenem Adenokarzinom, sofern eine R₀-Situation angestrebt werden kann.

Im eigenen Patientengut fanden sich lediglich 2 Pankreatektomien, einmal auf Grund eines IPMN vom Hauptgangtyp und einmal auf Grund eines IPMN vom

Haupt- und Nebengangtyp. Da die Anzahl von 2 Pankreatektomien nicht statistisch relevant ist, kann hier kein Vergleich zu anderen Studien erfolgen.

5.5 Pankreaslinksresektionen

Neben der klassischen Pankreaskopfresektion wurden auch die Ergebnisse nach Pankreaslinksresektion im eigenen Patientengut betrachtet.

In Bezug auf die Altersverteilung (der Median lag bei 73,5) sowie die Geschlechterverteilung (Verhältnis männlicher zu weiblicher Patienten 1:2) lässt sich kein einheitliches, vergleichbares Bild aufzeigen. Auch in Hinblick auf die Tumorarten und histologischen Ergebnisse nicht. So umfasst die Gruppe der Pankreaslinksresektionen 7 benigne Befunde (2 Milzrupturen, 1 Milztumor, 3 zystische Befunde, 1 Autoimmunpankreatitis Typ 2) sowie unterschiedliche maligne Diagnosen: neben 5 pankreas-eigenen Adenokarzinomen wurde eine Pankreaslinksresektion im Rahmen der Resektion eines Adenokarzinoms des Colons, eines metastasierten Tubenkarzinoms, eines wenig differenzierten Adenokarzinoms des Magens vom intestinalen Typ nach Laurén, sowie eines Adenokarzinoms des Kardias als notwendig erachtet. Betrachtet man nun ausschließlich die Pankreaskarzinome, so erhält man in 80% der Fälle eine T₃-Situation. Präpariert wurden jeweils mindestens 20 Lymphknoten und es wurde in allen Fällen eine R₀-Situation erreicht. Fernmetastasen lagen unter den Pankreaskarzinomen nicht vor. 80% der Karzinome sind einem UICC-Stadium IIB zuzuordnen. Eine adjuvante Therapie war in 50% der Fälle indiziert.

Weitaus schwieriger in der Vergleichbarkeit sind die Pankreaslinksresektionen, die im Rahmen multiviszeraler Eingriffe erfolgten. Hier lässt sich weder Tumorart noch Stadium vergleichen.

Da es sich um ein heterogenes Patientengut handelt, ist die Vergleichbarkeit der Pankreaslinksresektionen mit denen anderer Studien nur bedingt möglich. Bei einigen der untersuchten Parameter wie postoperative Liegedauer, pulmonale Komplikationen, interventionelle Maßnahmen, Magenentleerungsstörungen und

Schnitt-Naht-Zeit lassen sich mögliche Zusammenhänge mit Pankreasresektionen unseres Patientengutes nur spekulieren. Klarer abgrenzen lässt sich dies bei Fisteln und neu aufgetretenem Diabetes mellitus, Komplikationen, die im direkten Zusammenhang zum Pankreaseingriff stehen.

5.5.1 Schnitt-Naht-Zeit

In der Literatur finden sich Schnitt-Naht-Zeiten bei Pankreaslinksresektionen, die zwischen 213 Minuten im Median (Maggino, Liu et al. 2018) bei über 3000 Pankreaslinksresektionen, 260 Minuten (Lillemoe, Kaushal et al. 1999) und bis zu 270-300 Minuten (Satoi, Yamamoto et al. 2018) angegeben werden. Bei den eigenen Patienten lag die Schnitt-Naht-Zeit bei 205 Minuten. Da es sich bei über der Hälfte der Eingriffe um umfangreiche, multiviszzerale Eingriffe handelte, ist die Schnitt-Naht-Zeit als überdurchschnittlich kurz einzuordnen.

5.5.2 Postoperative Liegedauer, Intensivverweildauer und Wiederaufnahme auf die Intensivstation

Die postoperative Liegedauer wird mit 10 Tagen im Median (Lillemoe, Kaushal et al. 1999) angegeben und sank im Beobachtungszeitraum von 1980 bis 2000 von 25, 19 auf schließlich 17 Tage (Satoi, Yamamoto et al. 2018). Bei den eigenen Patienten lag der Median bei 17 Tagen. Bedenkt man, dass hier multiviszzerale Eingriffe miteinbezogen sind, scheint dieser Zeitrahmen durchaus vergleichbar mit high-volume Zentren zu sein.

Die Intensivverweildauer betrug im Median 5,5 Tage, die Wiederaufnahmequote auf die Intensivstation lag bei 6%. Wie bereits bei den Duodenopankreatektomien gilt es bei den Pankreaslinksresektionen umso mehr zu hinterfragen, ob es sinnvoll ist, alle Patienten intensivmedizinisch zu überwachen. Hier gilt es in Zukunft, unter dem Aspekt der Kosten- und Krankenhausverweildauer-

Optimierung, eine größere Triage durchzuführen, um vermeidbare Intensivaufenthalte zu reduzieren.

5.5.3 Pulmonale Komplikationen

Das Auftreten einer Pneumonie nach Pankreaslinksresektion wird mit 2,5%(Nagle, Leiby et al. 2017) beschrieben. Bei den eigenen Patienten trat bei 6% eine Pneumonie auf. Weitere pulmonale Komplikationen waren punktionspflichtige Pleuraergüsse bei 12,5%, sodass in Summe bei 18,5% pulmonale Komplikationen betrachtet wurden. Diese Zahl ist überdurchschnittlich hoch. Bedenkt man allerdings, dass auch punktionspflichtige Pleuraergüsse mit eingeschlossen wurden, die in den publizierten Arbeiten wenig Beachtung finden, ist dieses Ergebnis durchaus akzeptabel.

5.5.4 Interventionelle Maßnahmen

Interventionelle Maßnahmen waren in 12,5% der Fälle indiziert. Da sich die Interventionen ausschließlich auf die Anlage CT-gesteuerter Drainagen beschränken, ist hier eine Vergleichbarkeit mit anderen Studien kaum möglich. Die Relevanz CT-gesteuerter Drainageanlagen nach Pankreaslinksresektion scheint gering.

5.5.5 Magenentleerungsstörungen

Die Rate von Patienten mit Magenentleerungsstörungen ist mit 12,5% als hoch zu werten. Beschrieben werden Magenentleerungsstörungen nach Pankreaslinksresektionen zwischen 1,1% und 4,2% (Satoi, Yamamoto et al. 2018). Die hohe Anzahl im eigenen Patientengut lässt sich nicht nur durch die

höhere Komplexität von über der Hälfte der Eingriffe begründen, sondern auch durch den praktizierten vorsichtigen, stufenweise Kostenaufbau.

5.5.6 Postoperativer Diabetes mellitus

Der Anteil neu diagnostizierter Patienten mit Diabetes mellitus liegt zwischen 8% (Lillemoe, Kaushal et al. 1999), 31% (Burkhart, Gerber et al. 2015) und 29-31% (Satoi, Yamamoto et al. 2018). In unserem Patientengut fanden sich keine Patienten mit neu aufgetretenem Diabetes mellitus (0%). In 4 Fällen war der Diabetes mellitus vorbestehend. Wie bereits zuvor beschrieben, erscheint der Betrachtungszeitraum von 30 Tagen postoperativ zu kurz für die Beurteilung der de novo Entstehung eines Diabetes mellitus. Diese Tatsache ist als klare Limitation der Studie zu werten.

5.5.7 Blutungen

Postoperative Nachblutungen werden mit bis zu 4% (Lillemoe, Kaushal et al. 1999) angegeben, waren aber bei den eigenen Patienten nicht zu verzeichnen (0%).

5.5.8 Reoperationen

Reoperation sind bei 2,3%-2,9% (Satoi, Yamamoto et al. 2018) und 6% (Lillemoe, Kaushal et al. 1999) der Patienten beschrieben. Bei den eigenen Patienten erfolgten keine Reoperationen (0%).

5.5.9 Pankreasfisteln

Die Entstehung von postoperativen Pankreassaft-Fisteln nach Pankreaslinksresektion ist weiterhin ein ungelöstes Problem. Fisteln werden mit einem Auftreten von 5% (Lillemoe, Kaushal et al. 1999), 10,9% (Falconi, Mantovani et al. 2008), 12-31% (Tjaden, Hinz et al. 2016) und bis zu 50% (Michalski, Tramelli et al. 2017) beschrieben. Bei den eigenen Patienten fanden sich weder Typ-B noch Typ-C-Fisteln (0%), lediglich 19% mit biochemischem Leck.

5.5.10 Mortalität

Die peri- bzw. postoperative Mortalitätsrate liegt zwischen 0,9% (Lillemoe, Kaushal et al. 1999) und 0,7% bis 1,9% (Satoi, Yamamoto et al. 2018) angesiedelt. Im eigenen Patientengut ist kein Todesfall peri- oder postoperativ zu verzeichnen (0%).

Wenn auch die Anzahl von 16 Pankreaslinksresektionen gering ist und die statistische Aussagekraft limitiert, so lässt sich dennoch als bemerkenswert hervorheben, dass die Fistelrate, die Reoperationsrate bei 0%, die Anzahl an Blutungen sowie die Mortalität bei 0% lagen.

5.6 Mindestmengendiskussion

Bereits in Kapitel 4 dieser Arbeit wurde ausführlich erläutert, dass viele namhafte Studien für Einführung von Mindestmengen zur Qualitätsverbesserung sprechen (Birkmeyer, Siewers et al. 2002, Birkmeyer, Stukel et al. 2003, van Heek, Kuhlmann et al. 2005, Keck, Herrlinger et al. 2017). Die erhobenen Daten stützen diese Forderung nur bedingt. Überdurchschnittlich gut sind die Fistelrate mit 3%,

die Reoperationsrate mit 6,7% sowie die Mortalität von 0%. Auch die Anzahl an Anastomoseninsuffizienzen (10%) und Blutungen (10%) stellen ein Ergebnis dar, das gegen eine Qualitätseinschränkung trotz niedriger Eingriffszahlen im Krankenhaus Leonberg spricht. Jedoch sind die mittlere Verweildauer (19 Tage) und Intensivverweildauer (7 Tage) im Vergleich zu anderen Studien höher. Es ist durchaus nachvollziehbar, dass diese beiden Parameter im Vergleich zu High-Volume Zentren abweichen, da die Ansprüche an die Patientensicherheit in kleinen Zentren vermutlich über das erforderliche Ausmaß umgesetzt werden, um dem „Qualitätsdruck von außen“ gerecht zu werden. Auch bei den Magenentleerungsstörungen (67%) sind die Ergebnisse schlechter. Betrachtet man also die prognostisch wichtigen Komplikationen, kann der Forderung nach „Hospital Volume“ nur bedingt zugestimmt werden. Auch kleinere chirurgische Einheiten können gute Ergebnisse erzielen. Diese Tatsache wird in erster Linie durch den von Birkmeyer postulierten Faktor „Chirurg*in“ bestimmt (Birkmeyer, Stukel et al. 2003). In der Pankreaschirurgie beeinflusst der/die Chirurg*in selbst bis zu 54% das Operationsergebnis. Bei den eigenen Patient*innen wurden alle Duodenopankreatektomien durch einen einzigen Operateur, der zuvor an einer Universitätsklinik tätig war und sich schwerpunktmäßig mit Pankreaschirurgie beschäftigte, durchgeführt. Somit kann auch die Behauptung, dass ein ehemalige/r High-Volume-Chirurg*in seine/ihre Expertise beibehält und dementsprechend weiterhin chirurgische Ergebnisse auf hohem Niveau erzielen kann (Keck, Herrlinger et al. 2017), bestätigt werden.

Natürlich muss kritisch angeführt werden, dass die Anzahl der untersuchten Fälle zu gering ist, und somit nicht statistisch relevant. Jedoch sollte nicht nur auf Mindestmengen geachtet werden, sondern auch auf das Ergebnis. Und gerade die Mortalitätsrate ist ein aussagekräftiger Parameter, der Vergleichen standhält.

Auf Grundlage der aktuellen Krankenhaus-Qualitätsberichte wurde im Jahr 2019 eine Analyse von Science Media Center und dem Projekt Weiße Liste der Bertelsmann-Stiftung durchgeführt (Hemschemeier, Bittkowski et al. 2019). Eine Kernaussage dieser Studie ist, dass 2017 in 40% der Kliniken in Deutschland die gesetzlich vorgeschriebenen Mindestfallzahlen nicht erreicht wurde. Im Bereich der komplexen Pankreaschirurgie lag die Anzahl der Kliniken, die die

Mindestmengen unterschritten bei 33,9% (205 von 605 Kliniken). In Bezug auf eine Mengen-Ergebnis-Beziehung wird auf eine Studie von Krautz et al. (Krautz, Nimptsch et al. 2018) verwiesen, dass die Sterblichkeit in Kliniken, die ≤ 8 Pankreaseingriffe pro Jahr vornahmen bei 11,5% lag. Dahingegen lag die Sterblichkeit in Kliniken, die Eingriffe 2x pro Woche durchführten, bei 6,5%. Dies war jedoch nur in 15 Kliniken in Deutschland der Fall. Zwar ist nun eine Veränderung der Krankenhauslandschaft in Deutschland durch das Anheben der Fallzahlen bereits eingeleitet, jedoch sollte die ansteigende Inzidenz des Pankreaskarzinoms nicht außer Acht gelassen werden. Laut einer Analyse der Global Burden of Disease Study 2017 ist die Anzahl der jährlichen Erkrankungen zwischen 1990 und 2017 um das 2,3fache gestiegen (Collaborators 2019). So sollte die Anzahl an pankreasoperierenden Kliniken nicht reduziert werden, so dass langfristig eine ausreichende Versorgung gewährleistet werden kann.

Wagt man einen Ausblick in die Zukunft, so könnte eine Verbesserung der flächendeckenden Standardisierung der Pankreaschirurgie darin zu erreichen sein, chirurgische Trainingsprogramme zu etablieren. Der Forderung nach Mindestmengen könnte man gerecht werden ohne weitgreifende Veränderungen des deutschen Gesundheitssystems und der Krankenhauslandschaft vollziehen zu müssen. Beispielsweise beschreiben Clark et al. (Clark, Hernandez et al. 2010), dass chirurgische Trainingsprogramme „surgery residency training programmes“ einen größeren Einfluss auf das Outcome nach Duodenopankreatektomie haben als „hospital volume“ und „surgeon frequency“. Dies legt eine Möglichkeit nahe, dass Chirurg*innen kleinerer Häuser durch Rotationen Erfahrungen bei High Volume Chirurg*innen sammeln und diese Erfahrungen in ihr eigenes Team einbringen können und so die Qualität gesteigert werden kann.

6. Zusammenfassung

In dieser Studie wurden die im Zeitraum von 2013 bis 2017 praktizierten Pankreaseingriffe am Krankenhaus Leonberg/ Klinikverbund Südwest hinsichtlich des postoperativen Verlaufs analysiert und vergleichend zu anderen Studien evaluiert. Die Eingriffe, die hierbei beleuchtet wurden, sind die „klassische“ partielle Duodenopankreatektomie nach Kausch-Whipple (n=2), die pyloruserhaltende partielle Pankreatikoduodenotomie nach Traverso-Longmire (n=28), die totale Pankreatektomie (n=2) sowie die Pankreaslinksresektion (n=16). Bei dieser Studie standen die Komplikationen großer viszeralchirurgischer Eingriffe wie Anastomoseninsuffizienz, Blutung, Reoperation und 30-Tage Mortalität und die pankreasspezifischen Komplikationen wie Fistelbildung und Magenentleerungsstörung besonders im Fokus. Ein weiterer Grundpfeiler dieser Arbeit ist die Diskussion von Mindestfallzahlen. Es wurde untersucht, ob eine Mindestfallzahl, ein „Hospital Volume“ erforderlich ist, um hohen viszeralchirurgischen Standard mit anspruchsvollem, interdisziplinärem perioperativem Management zu leisten. Viele namhafte Studien sprechen für die Einführung von Mindestmengen zur Qualitätsverbesserung. Die erhobenen Daten stützen diese Forderung nur bedingt. Bei den untersuchten Duodenopankreatektomien lag die Anzahl an Anastomoseninsuffizienzen der Pankreatikojejunostomie bei 10% (n=3), Insuffizienzen der Hepatikojejunostomie bei 0% und Insuffizienz einer Anastomose des Jejunums bei 1% (n=1), die Anzahl an Blutungen bei 10% (n=3), die Reoperationsrate bei 6,7% (n=2), die 30-Tage-Mortalität bei 0% und die Fistelrate bei 3% (n=1). Lediglich Magenentleerungsstörungen traten in höherem Maße (67%, n=20) auf. Betrachtet man die prognostisch wichtigen Faktoren, so können auch kleinere chirurgische Einheiten Ergebnisse auf hohem Niveau erzielen. Dies wird maßgeblich durch den von Birkmeyer postulierten Faktor „Chirurg*in“ bestimmt. In der Pankreaschirurgie beeinflusst der/die Chirurg*in selbst bis zu 54% das Operationsergebnis. Die Ergebnisse dieser Studie, besonders die 30-Tage Mortalität von 0% zeigen, dass trotz niedriger

Eingriffszahlen am Krankenhaus Leonberg keine Qualitätseinschränkungen bestehen.

7. Literaturverzeichnis

- Alsfasser, G., H. Leicht, C. Gunster, B. M. Rau, G. Schillinger and E. Klar (2016). "Volume-outcome relationship in pancreatic surgery." Br J Surg **103**(1): 136-143.
- Are, C., M. Dhir and L. Ravipati (2011). "History of pancreaticoduodenectomy: early misconceptions, initial milestones and the pioneers." HPB (Oxford) **13**(6): 377-384.
- Bassi, C., C. Dervenis, G. Butturini, A. Fingerhut, C. Yeo, J. Izbicki, J. Neoptolemos, M. Sarr, W. Traverso, M. Büchler and D. International Study Group on Pancreatic Fistula (2005). "Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition." Surgery **138**(1): 8-13.
- Bassi, C., G. Marchegiani, C. Dervenis, M. Sarr, M. Abu Hilal, M. Adham, P. Allen, R. Andersson, H. J. Asbun, M. G. Besselink, K. Conlon, M. Del Chiaro, M. Falconi, L. Fernandez-Cruz, C. Fernandez-Del Castillo, A. Fingerhut, H. Friess, D. J. Gouma, T. Hackert, J. Izbicki, K. D. Lillemoe, J. P. Neoptolemos, A. Olah, R. Schulick, S. V. Shrikhande, T. Takada, K. Takaori, W. Traverso, C. R. Vollmer, C. L. Wolfgang, C. J. Yeo, R. Salvia, M. Büchler and S. International Study Group on Pancreatic (2017). "The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 Years After." Surgery **161**(3): 584-591.
- Bentrem, D. J., J. J. Yeh, M. F. Brennan, R. Kiran, S. M. Pastores, N. A. Halpern, D. P. Jaques and Y. Fong (2005). "Predictors of intensive care unit admission and related outcome for patients after pancreaticoduodenectomy." J Gastrointest Surg **9**(9): 1307-1312.
- Birkmeyer, J. D., A. E. Siewers, E. V. Finlayson, T. A. Stukel, F. L. Lucas, I. Batista, H. G. Welch and D. E. Wennberg (2002). "Hospital volume and surgical mortality in the United States." N Engl J Med **346**(15): 1128-1137.
- Birkmeyer, J. D., T. A. Stukel, A. E. Siewers, P. P. Goodney, D. E. Wennberg and F. L. Lucas (2003). "Surgeon volume and operative mortality in the United States." N Engl J Med **349**(22): 2117-2127.
- Büchler, M. W., H. Friess, M. Wagner, C. Kulli, V. Wagener and K. Z'Graggen (2000). "Pancreatic fistula after pancreatic head resection." Br J Surg **87**(7): 883-889.
- Burkhart, R. A., S. M. Gerber, R. M. Tholey, K. M. Lamb, A. Somasundaram, C. A. McIntyre, E. C. Fradkin, A. P. Ashok, R. F. Felte, J. M. Mehta, E. L. Rosato, H. Lavu, S. A. Jabbour, C. J. Yeo and J. M. Winter (2015). "Incidence and severity of pancreatogenic diabetes after pancreatic resection." J Gastrointest Surg **19**(2): 217-225.
- Cameron, J. L., T. S. Riall, J. Coleman and K. A. Belcher (2006). "One thousand consecutive pancreaticoduodenectomies." Ann Surg **244**(1): 10-15.
- Clark, W., J. Hernandez, B. A. McKeon, A. Kahn, C. Morton, P. Toomey, J. Mullinax, S. Ross and A. Rosemurgy (2010). "Surgery residency training programmes have greater impact on outcomes after pancreaticoduodenectomy than hospital volume or surgeon frequency." HPB (Oxford) **12**(1): 68-72.
- Collaborators, G. B. D. P. C. (2019). "The global, regional, and national burden of pancreatic cancer and its attributable risk factors in 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017." Lancet Gastroenterol Hepatol **4**(12): 934-947.
- DeOliveira, M. L., J. M. Winter, M. Schafer, S. C. Cunningham, J. L. Cameron, C. J. Yeo and P. A. Clavien (2006). "Assessment of complications after pancreatic surgery: A novel grading system applied to 633 patients undergoing pancreaticoduodenectomy." Ann Surg **244**(6): 931-937; discussion 937-939.

Deutsche Krebsgesellschaft, D. K., AWMF (2021). "Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): S3-Leitlinie Exokrines Pankreaskarzinom, Langversion 2.0, 2021, AWMF, abgerufen am 8.4.2023."

Dindo, D., N. Demartines and P. A. Clavien (2004). "Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey." *Ann Surg* **240**(2): 205-213.

Dusch, N., A. Lietzmann, F. Barthels, M. Niedergethmann, F. Ruckert and T. J. Wilhelm (2017). "International Study Group of Pancreatic Surgery Definitions for Postpancreatectomy Complications: Applicability at a High-Volume Center." *Scand J Surg* **106**(3): 216-223.

Eshuis, W. J., J. A. Tol, C. Y. Nio, O. R. Busch, T. M. van Gulik and D. J. Gouma (2014). "Leakage of the gastroenteric anastomosis after pancreatoduodenectomy." *Surgery* **156**(1): 75-82.

Falconi, M., W. Mantovani, S. Crippa, G. Mascetta, R. Salvia and P. Pederzoli (2008). "Pancreatic insufficiency after different resections for benign tumours." *Br J Surg* **95**(1): 85-91.

Ferrara, M. J., C. Lohse, Y. C. Kudva, M. B. Farnell, F. G. Que, K. M. Reid-Lombardo, J. H. Donohue, D. M. Nagorney, S. T. Chari, S. S. Vege and M. L. Kendrick (2013). "Immediate post-resection diabetes mellitus after pancreaticoduodenectomy: incidence and risk factors." *HPB (Oxford)* **15**(3): 170-174.

G-BA. (2021). "Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Mindestmengenregelungen: Änderung der Nr. 4 der Anlage, 16.12.2021, https://www.g-ba.de/downloads/39-261-5206/2021-12-16_Mm-R_Aenderung-Pankreas-Eingriffe_BAnz.pdf, abgerufen am 08.04.2023; Tragende Gründe zum Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Regelungen gemäß § 136b Absatz 1 Nummer 2 SGB V für nach § 108 zugelassene Krankenhäuser (Mindestmengenregelungen – Mm-R): Änderung der Nr. 4 der Anlage, 16.12.2021: https://www.g-ba.de/downloads/40-268-8345/2021-12-16_Mm-R_Aenderung-Pankreas-Eingriffe_TrG.pdf, abgerufen am 08.04.2023."

Geraedts, M., W. de Cruppe, K. Blum and C. Ohmann (2008). "Implementation and effects of Germany's minimum volume regulations: results of the accompanying research." *Dtsch Arztebl Int* **105**(51-52): 890-896.

Goh, B. K., Y. M. Tan, Y. F. Chung, P. C. Cheow, H. S. Ong, W. H. Chan, P. K. Chow, K. C. Soo, W. K. Wong and L. L. Ooi (2008). "Critical appraisal of 232 consecutive distal pancreatectomies with emphasis on risk factors, outcome, and management of the postoperative pancreatic fistula: a 21-year experience at a single institution." *Arch Surg* **143**(10): 956-965.

Gouma, D. J., R. C. van Geenen, T. M. van Gulik, R. J. de Haan, L. T. de Wit, O. R. Busch and H. Obertop (2000). "Rates of complications and death after pancreaticoduodenectomy: risk factors and the impact of hospital volume." *Ann Surg* **232**(6): 786-795.

Grobmyer, S. R., D. E. Rivadeneira, C. A. Goodman, P. Mackrell, M. D. Lieberman and J. M. Daly (2000). "Pancreatic anastomotic failure after pancreaticoduodenectomy." *Am J Surg* **180**(2): 117-120.

Halloran, C. M., P. Ghaneh, L. Bosonnet, M. N. Hartley, R. Sutton and J. P. Neoptolemos (2002). "Complications of pancreatic cancer resection." *Dig Surg* **19**(2): 138-146.

Hemschemeier, M., M. Bittkowski and V. Stollorz (2019). "Mindestmengen im Krankenhaus-Bilanz und Neustart." <https://doi.org/10.11586/2019026>, abgerufen am 08.04.23."

Ho, C. K., J. Kleeff, H. Friess and M. W. Büchler (2005). "Complications of pancreatic surgery." *HPB (Oxford)* **7**(2): 99-108.

Hübner, M., D. Roulin and N. Demartines (2013). "Enhanced Recovery after Surgery"- Easier said than Done! The Problem of Implementation of Guidelines and Standards into Clinical Practice." *Aktuel Ernährungsmed* **38**: 424-428.

IQWiG. (2021, 25.03.2021). "IQWiG-Berichte-Nr.963: Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei komplexen Eingriffen am Organsystem Pankreas; Rapid Report; Version 1.1: Stand:25.03.2021; S156-163;

https://www.iqwig.de/download/v19-03_zusammenhang-lm-und-qualitaet-bei-komplexen-eingriffen-am-pankreas-rapid-report-v1-1.pdf, abgerufen am 08.04.2023."

- Jimenez, R. E., C. Fernandez-del Castillo, D. W. Rattner, Y. Chang and A. L. Warshaw (2000). "Outcome of pancreaticoduodenectomy with pylorus preservation or with antrectomy in the treatment of chronic pancreatitis." *Ann Surg* **231**(3): 293-300.
- Kausch, W. (1912). "Das Carcinom der Papilla duodeni und seine radikale Entfernung." *Beitr klin Chir* **78**: 439-486.
- Keck, T., K. R. Herrlinger, S. Faiss, F. Lordick, T. Mansky and T. Welsch (2017). "Arguments for and against Centralization in Oncologic Visceral Medicine." *Visceral Medicine* **33**(2): 148-152.
- Keck, T. and U. T. Hopt (2008). "[Total pancreatectomy: renaissance of a surgical procedure]." *Chirurg* **79**(12): 1134-1140.
- Keim, V., E. Klar, M. Poll and M. H. Schoenberg (2009). "Postoperative care following pancreatic surgery: surveillance and treatment." *Dtsch Arztebl Int* **106**(48): 789-794.
- Kimchi, E. T., M. Nikfarjam, N. J. Gusani, D. M. Avella and K. F. Staveley-O'Carroll (2009). "Combined pancreaticoduodenectomy and extended right hemicolectomy: outcomes and indications." *HPB (Oxford)* **11**(7): 559-564.
- Klaiber, U., P. Probst, M. W. Büchler and T. Hackert (2017). "Pylorus preservation pancreatectomy or not." *Transl Gastroenterol Hepatol* **2**: 100.
- Kleeff, J., M. K. Diener, K. Z'Graggen, U. Hinz, M. Wagner, J. Bachmann, J. Zehetner, M. W. Müller, H. Friess and M. W. Büchler (2007). "Distal pancreatectomy: risk factors for surgical failure in 302 consecutive cases." *Ann Surg* **245**(4): 573-582.
- Krautz, C., U. Nimptsch, G. F. Weber, T. Mansky and R. Grutzmann (2018). "Effect of Hospital Volume on In-hospital Morbidity and Mortality Following Pancreatic Surgery in Germany." *Ann Surg* **267**(3): 411-417.
- Lessing, Y., N. Pencovich, N. Nevo, N. Lubezky, Y. Goykhman, R. Nakache, G. Lahat, J. M. Klausner and I. Nachmany (2019). "Early reoperation following pancreaticoduodenectomy: impact on morbidity, mortality, and long-term survival." *World J Surg Oncol* **17**(1): 26.
- Lillemoe, K. D., S. Kaushal, J. L. Cameron, T. A. Sohn, H. A. Pitt and C. J. Yeo (1999). "Distal pancreatectomy: indications and outcomes in 235 patients." *Ann Surg* **229**(5): 693-698; discussion 698-700.
- Lim, P. W., K. H. Dinh, M. Sullivan, W. Y. Wassef, J. Zivny, G. F. Whalen and J. LaFemina (2016). "Thirty-day outcomes underestimate endocrine and exocrine insufficiency after pancreatic resection." *HPB (Oxford)* **18**(4): 360-366.
- Maggino, L., J. B. Liu, B. L. Ecker, H. A. Pitt and C. M. Vollmer, Jr. (2018). "Impact of Operative Time on Outcomes after Pancreatic Resection: A Risk-Adjusted Analysis Using the American College of Surgeons NSQIP Database." *J Am Coll Surg* **226**(5): 844-857 e843.
- Maxwell, D. W., M. R. Jajja, M. Tariq, Z. Mahmooth, R. J. Galindo, J. F. Sweeney and J. M. Sarmiento (2019). "Development of Diabetes after Pancreaticoduodenectomy: Results of a 10-Year Series Using Prospective Endocrine Evaluation." *J Am Coll Surg* **228**(4): 400-412 e402.
- Michalski, C. W., P. Tramelli, M. W. Büchler and T. Hackert (2017). "[Closure of pancreas stump after distal and segmental resection : Suture, stapler, coverage or anastomosis?]." *Chirurg* **88**(1): 25-29.
- Müller, M. W., H. Friess, J. Kleeff, R. Dahmen, M. Wagner, U. Hinz, D. Breisch-Girbig, G. O. Ceyhan and M. W. Büchler (2007). "Is there still a role for total pancreatectomy?" *Ann Surg* **246**(6): 966-974; discussion 974-965.
- Nagle, R. T., B. E. Leiby, H. Lavu, E. L. Rosato, C. J. Yeo and J. M. Winter (2017). "Pneumonia is associated with a high risk of mortality after pancreaticoduodenectomy." *Surgery* **161**(4): 959-967.
- Nathan, H., C. L. Wolfgang, B. H. Edil, M. A. Choti, J. M. Herman, R. D. Schulick, J. L. Cameron and T. M. Pawlik (2009). "Peri-operative mortality and long-term survival after total

pancreatectomy for pancreatic adenocarcinoma: a population-based perspective." J Surg Oncol **99**(2): 87-92.

Oh, H. M., Y. S. Yoon, H. S. Han, J. H. Kim, J. Y. Cho and D. W. Hwang (2012). "Risk factors for pancreatogenic diabetes after pancreaticoduodenectomy." Korean J Hepatobiliary Pancreat Surg **16**(4): 167-171.

Pawlik, T. M., A. L. Gleisner, J. L. Cameron, J. M. Winter, L. Assumpcao, K. D. Lillemoe, C. Wolfgang, R. H. Hruban, R. D. Schulick, C. J. Yeo and M. A. Choti (2007). "Prognostic relevance of lymph node ratio following pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer." Surgery **141**(5): 610-618.

Pistorius, G. A. and M. K. Schilling (2002). "[Pancreatic cancer--treatment]." Dtsch Med Wochenschr **127**(44): 2330-2332.

Reames, B. N., A. A. Ghaferi, J. D. Birkmeyer and J. B. Dimick (2014). "Hospital volume and operative mortality in the modern era." Ann Surg **260**(2): 244-251.

Reddy, J. R., R. Saxena, R. K. Singh, B. Pottakkat, A. Prakash, A. Behari, A. K. Gupta and V. K. Kapoor (2012). "Reoperation following Pancreaticoduodenectomy." Int J Surg Oncol **2012**: 218248.

Sanjay, P., M. Kellner and I. S. Tait (2012). "The role of interventional radiology in the management of surgical complications after pancreatoduodenectomy." HPB (Oxford) **14**(12): 812-817.

Satoi, S., T. Yamamoto, F. Motoi, I. Matsumoto, H. Yoshitomi, R. Amano, M. Tahara, Y. Murakami, H. Arimitsu, S. Hirono, M. Sho, H. Ryota, M. Ohtsuka, M. Unno, Y. Takeyama and H. Yamaue (2018). "Clinical impact of developing better practices at the institutional level on surgical outcomes after distal pancreatectomy in 1515 patients: Domestic audit of the Japanese Society of Pancreatic Surgery." Ann Gastroenterol Surg **2**(3): 212-219.

Schwarz, N. T. (2017). (Hrsg.) Allgemein- und Viszeralchirurgie essentials vollständig überarbeitete 8. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2017, 330-343.

Siewert, J. R., Rothmund and Schumpelick (2010). Praxis der Viszeralchirurgie Onkologische Chirurgie. Berlin-Heidelberg: Springer; 2010, 505-523.

Slidell, M. B., D. C. Chang, J. L. Cameron, C. Wolfgang, J. M. Herman, R. D. Schulick, M. A. Choti and T. M. Pawlik (2008). "Impact of total lymph node count and lymph node ratio on staging and survival after pancreatectomy for pancreatic adenocarcinoma: a large, population-based analysis." Ann Surg Oncol **15**(1): 165-174.

Standop, J., T. Glowka, V. Schmitz, N. Schafer, M. Overhaus, A. Hirner and J. C. Kalff (2009). "Operative re-intervention following pancreatic head resection: indications and outcome." J Gastrointest Surg **13**(8): 1503-1509.

Strobel, O. and M. W. Büchler (2017). "[Postoperative pancreatic fistula : Update of definition and grading]." Chirurg **88**(3): 257.

Strobel, O., M. W. Büchler and J. Werner (2009). "[Duodenum-preserving pancreatic head resection: technique according to Beger, technique according to Frey and Berne modifications]." Chirurg **80**(1): 22-27.

Strobel, O., U. Hinz, A. Gluth, T. Hank, T. Hackert, F. Bergmann, J. Werner and M. W. Büchler (2015). "Pancreatic adenocarcinoma: number of positive nodes allows to distinguish several N categories." Ann Surg **261**(5): 961-969.

Tjaden, C., U. Hinz, M. Hassenpflug, F. Fritz, S. Fritz, L. Grenacher, M. W. Büchler and T. Hackert (2016). "Fluid collection after distal pancreatectomy: a frequent finding." HPB (Oxford) **18**(1): 35-40.

Traverso, L. W. and W. P. Longmire, Jr. (1980). "Preservation of the pylorus in pancreaticoduodenectomy a follow-up evaluation." Ann Surg **192**(3): 306-310.

van Berge Henegouwen, M. I., T. M. van Gulik, L. T. DeWit, J. H. Allema, E. A. Rauws, H. Obertop and D. J. Gouma (1997). "Delayed gastric emptying after standard

pancreaticoduodenectomy versus pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy: an analysis of 200 consecutive patients." *J Am Coll Surg* **185**(4): 373-379.

van Heek, N. T., K. F. Kuhlmann, R. J. Scholten, S. M. de Castro, O. R. Busch, T. M. van Gulik, H. Obertop and D. J. Gouma (2005). "Hospital volume and mortality after pancreatic resection: a systematic review and an evaluation of intervention in the Netherlands." *Ann Surg* **242**(6): 781-788, discussion 788-790.

Wagner, M., C. Redaelli, M. Lietz, C. A. Seiler, H. Friess and M. W. Büchler (2004). "Curative resection is the single most important factor determining outcome in patients with pancreatic adenocarcinoma." *Br J Surg* **91**(5): 586-594.

Weinberg, L., D. Wong, D. Karalapillai, B. Pearce, C. O. Tan, S. Tay, C. Christophi, L. McNicol and M. Nikfarjam (2014). "The impact of fluid intervention on complications and length of hospital stay after pancreaticoduodenectomy (Whipple's procedure)." *BMC Anesthesiol* **14**: 35.

Wellner, U. F., B. Kulemann, H. Lapshyn, J. Hoepfner, O. Sick, F. Makowiec, D. Bausch, U. T. Hopt and T. Keck (2014). "Postpancreatectomy hemorrhage--incidence, treatment, and risk factors in over 1,000 pancreatic resections." *J Gastrointest Surg* **18**(3): 464-475.

Wente, M. N., C. Bassi, C. Dervenis, A. Fingerhut, D. J. Gouma, J. R. Izbicki, J. P. Neoptolemos, R. T. Padbury, M. G. Sarr, L. W. Traverso, C. J. Yeo and M. W. Büchler (2007). "Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS)." *Surgery* **142**(5): 761-768.

Wente, M. N., J. A. Veit, C. Bassi, C. Dervenis, A. Fingerhut, D. J. Gouma, J. R. Izbicki, J. P. Neoptolemos, R. T. Padbury, M. G. Sarr, C. J. Yeo and M. W. Büchler (2007). "Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition." *Surgery* **142**(1): 20-25.

Wittekind, C. H. (2020). *TNM Klassifikation maligner Tumoren. Achte Auflage. Weinheim: Wiley-VCH, 2020, p126-129.*

Wittel, U. A., F. Makowiec, O. Sick, G. J. Seifert, T. Keck, U. Adam and U. T. Hopt (2015). "Retrospective analyses of trends in pancreatic surgery: indications, operative techniques, and postoperative outcome of 1,120 pancreatic resections." *World J Surg Oncol* **13**: 102.

Wolf, A. M. and D. Henne-Bruns (2002). "[Anastomosis dehiscence in the gastrointestinal tract. Diagnosis and therapy]." *Chirurg* **73**(4): 394-405; quiz 406-397.

Wolk, S., R. Grutzmann, N. N. Rahbari, R. T. Hoffmann, V. Plodeck, J. Weitz, T. Welsch and M. Distler (2017). "Management of clinically relevant postpancreatectomy hemorrhage (PPH) over two decades - A comparative study of 1 450 consecutive patients undergoing pancreatic resection." *Pancreatology* **17**(6): 943-950.

Wunsch, H., H. B. Gershengorn, C. R. Cooke, C. Guerra, D. C. Angus, J. W. Rowe and G. Li (2016). "Use of Intensive Care Services for Medicare Beneficiaries Undergoing Major Surgical Procedures." *Anesthesiology* **124**(4): 899-907.

Xourafas, D., T. M. Pawlik and J. M. Cloyd (2018). "Independent Predictors of Increased Operative Time and Hospital Length of Stay Are Consistent Across Different Surgical Approaches to Pancreatoduodenectomy." *J Gastrointest Surg* **22**(11): 1911-1919.

Yeo, C. J., J. L. Cameron, T. A. Sohn, K. D. Lillemoe, H. A. Pitt, M. A. Talamini, R. H. Hruban, S. E. Ord, P. K. Sauter, J. Coleman, M. L. Zahurak, L. B. Grochow and R. A. Abrams (1997). "Six hundred fifty consecutive pancreaticoduodenectomies in the 1990s: pathology, complications, and outcomes." *Ann Surg* **226**(3): 248-257; discussion 257-260.

8. Erklärung zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde im Krankenhaus Leonberg/ Klinikverbund Südwest unter Betreuung von Herrn Professor Dr. Steurer durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Doktorvater Herrn Professor Dr. Steurer.

Die statistische Auswertung erfolgte eigenständig.

Ich versichere, das Manuskript selbstständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Leonberg, den 10.04. 2024

9. Danksagung

Bedanken möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Professor Dr. Steuerer für die Überlassung des Themas sowie die sehr angenehme Zusammenarbeit.

Ein besonderer Dank gilt meinem Mann Thomas für die moralische Unterstützung und die vielen Stunden der Kinderbetreuung.

Ein herzlicher Dank an meine Tochter Helena für das Teilen ihres Schreibtisches!

Weiterhin danke ich meinen Eltern, die mir durch ihre Unterstützung und ihr Vertrauen mein Studium ermöglicht haben.