

**Gefäßchirurgische Rekonstruktionen bei
viszeralchirurgischen Erkrankungen**
**Notwendigkeit gefäßchirurgischer Kompetenzen in der
Viszeralchirurgie**

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. med.)

der Medizinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

Bonn

Valeri Schmidt

aus Kamyschin

2025

Angefertigt mit der Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. Jens Arne Koscielny
2. Gutachter: Prof. Dr. Sebastian Zimmer

Tag der Mündlichen Prüfung:

14.02.2025

Aus der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	7
1.1 Historische Entwicklung	11
1.1.1 Entwicklung der Weiterbildungsordnung	11
1.1.2 Gefäßchirurgische Entwicklung	12
1.2 Weiterbildungsordnung	13
1.3 Abteilungen in deutschen Krankenhäusern	14
1.4 Gefäßchirurgische Operationsverfahren	14
1.4.1 Thrombektomie / Embolektomie	14
1.4.2 Thrombendarteriektomie (TEA)	15
1.4.3 Gefäßtransplantation	15
1.4.4 Anastomose und Gefäßnaht	16
1.5 Ziel und Fragestellung	17
2. Patienten, Material und Methoden	18
2.1 Analyse der Weiterbildungsordnungen der Landesärztekammern	18
2.2 Fallstudie	18
2.2.1 Einschlusskriterien	19
2.2.2 Ausschlusskriterien	21
2.2.3 Datenerfassung	21
2.2.4 Biometrische Analysen	23
2.3 Expertenbefragung anhand selbsterstellter Fragebögen	24
2.3.1 Befragung	24
2.3.2 Fragebogen	24
2.3.3 Statistik	25
3. Ergebnisse	26
3.1 Analyse der Weiterbildungsordnungen und Logbücher von 2004 bis 2006 der 17 deutschen Landesärztekammern	26
3.2 Analyse und Vergleich der aktuellen Weiterbildungsordnungen und Logbücher von 2019 bis 2023 der 17 deutschen Landesärztekammern	27
3.3 Analyse der Musterbundesweiterbildungsordnung von 1992	29

3.4	Fallanalyse gefäßchirurgischer Eingriffe bei viszeralchirurgischen Operationen der Universitätsklinik Bonn	30
3.4.1	Deskriptiver Teil	30
3.4.2	Überlebensanalyse	37
3.5	Fragebogenauswertung	46
3.5.1	Ergebnisse	46
4.	Diskussion	57
5.	Zusammenfassung	75
6.	Abbildungsverzeichnis	77
7.	Tabellenverzeichnis	78
8.	Anhang	80
8.1	Anschreiben an die viszeralchirurgischen Klinikdirektoren	80
8.2	Fragebogen an die viszeralchirurgischen Klinikdirektoren	81
9.	Literaturverzeichnis	83

Abkürzungsverzeichnis

1JÜR	1-Jahresüberlebensrate
3JÜR	3-Jahresüberlebensrate
5JÜR	5-Jahresüberlebensrate
A.	Arterie
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease, englisch
CT	Computertomographie
e.V.	eingetragener Verein
EU	Europäische Union
FA	Facharzt
HR	Hazard Ratio
IBM	International Business Machines (US-amerikanisches IT-Unternehmen)
ISGPS	International Study Group for Pancreatic Surgery
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (10. Revision)
KAS	Klinisches Arbeitsplatzsystem
KI	Konfidenzintervall
LÄK	Landesärztekammer
m	Männlich
mm	Millimeter
MRT	Magnetresonanztomographie
N	Grundgesamtheit
n	Merkmalausprägungen
n.s.	Nicht signifikant
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
p	p-value, englisch, Wahrscheinlichkeit, Signifikanzwert
PTFE	chemische Substanz: Polytetrafluorethylen
SD	standard deviation, englisch; Standardabweichung
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences; Statistiksoftware

TEA	Thrombendarteriektomie
V.	Vene
vs.	versus
w	weiblich

1. Einleitung

Aufgrund des demografischen Wandels und des damit zunehmend älter werdenden Patientenklientel kommt es zu einer Verschiebung der Erkrankungsmuster und Zunahme der Patientenzahlen in deutschen Krankenhäusern. Lag der Anteil der über 65-jährigen Menschen in der Bevölkerung 2008 in Deutschland noch bei 20,5 %, so wird sich der Anteil schätzungsweise auf 29 % im Jahre 2030 erhöhen sowie der Anteil der über 85-Jährigen von 5 % auf ca. 9 %. Diese Veränderungen stellen eine große, zunehmende Herausforderung für das Gesundheitssystem und insbesondere für die chirurgischen Fachgebiete dar. Neben einem Anstieg der Zivilisationskrankheiten wie Übergewicht, arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus, COPD, sowie zerebro- und kardiovaskulärer Erkrankungen, wird mit einer Zunahme von neoplastischen Erkrankungen im Zeitraum von 2010 bis 2030 um mindestens 20 % gerechnet. Hinzu kommt, dass eine stetige Weiterentwicklung von minimalinvasiven Operationstechniken die chirurgische Behandlung von teils multimorbiden Patienten ermöglicht und die postoperative Mortalität senkt. Sind minimalinvasive Verfahren beispielsweise bei der Sigmadivertikulitis und Cholezystektomie schon anerkannte Verfahren, kommen bei älteren Patienten zunehmend minimalinvasive Operationsverfahren bei Krebserkrankungen des Darmes, des Pankreas, der Speiseröhre und der Leber zur Anwendung. Eine Weiterentwicklung der konventionellen minimalinvasiven Chirurgie stellt die roboterassistierte Chirurgie dar. Hier ist mit einem zunehmenden Einsatz von roboterassistierten viszeralchirurgischen Eingriffen in der Zukunft zu rechnen. Wurden 2018 noch etwa 100 Roboterassistenzsysteme in deutschen Krankenhäusern genutzt, lag die Anzahl im Jahre 2022 bereits über 200. Der Anteil roboterassistierter Operationen ist im Jahre 2020 jedoch nach wie vor sehr gering mit z.B. 2,4% der Kolonresektionen. Im Bereich der kolorektalen Chirurgie liegt deutschland- und weltweit die beste Evidenzlage vor mit bereits abgrenzbarem Trend in Studien des besseren Outcome für den Patienten. Wie weit hier die roboterassistierte Chirurgie sich flächendeckend in deutschen Krankenhäusern etablieren wird, wird sich in Zukunft zeigen. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die Studienlage insbesondere im Bereich der Ösophagus-, Magen-, Pankreas- und Leberchirurgie noch auf einem niedrigen Niveau (Brunner et al., 2023; Muaddi et al., 2021)

Während bestimmte Krebserkrankungen in jüngeren Jahren einen Altersgipfel haben, wie beispielsweise Krebserkrankungen des Hodens oder der Schilddrüse steigt hingegen beim Pankreaskarzinom die Inzidenz auch jenseits des 85. Lebensjahres kontinuierlich an und wird zukünftig eine zunehmende Rolle in der minimalinvasiven Chirurgie der alternden Patienten einnehmen (Bollschweiler et al. 2017; Hoffmann und van den Berg, 2013; Kleespies et al., 2013; Robert Koch-Institut und Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V., 2017; Schuld und Glanemann, 2017). Laut Schätzungen soll im Jahre 2025 das Pankreaskarzinom als Todesursache in der Häufigkeit um 25 % ansteigen und könnte sich damit nach dem Lungen- und kolorektalen Karzinom zu der dritthäufigsten Todesursache durch eine Krebserkrankung in der EU entwickeln (Ferlay et al., 2016).

Durch stetige Fortschritte in neoadjuvanten Behandlungsansätzen mittels Radio- und Chemotherapie in Kombination mit der Weiterentwicklung von Operationstechniken werden stetig umfassendere Tumorresektionen mit kurativer Absicht bei bereits ausgedehnten abdominellen Krebserkrankungen möglich (Daniels et al., 2015; Gilabert et al., 2017; Grützmann et al., 2015; Schwarz et al., 2018).

Zudem ermöglichen Weiterentwicklungen und Fortschritte in der radiologischen Bildgebung verbesserte und sicherere Metastasendetektionen. Dadurch werden präzisere Tumorstagings möglich (Jeon et al., 2018). Mittels MRT, CT-Angiografie oder kontrastmittelverstärktem Ultraschall kann bei der Operationsplanung zur Tumorresektion bereits präoperativ eine Gefäßbeteiligung mit hoher Genauigkeit eingeschätzt werden (Geml, 2006; Lee et al., 2010). So kann bei initial bestehendem Verdacht einer Gefäßinfiltration des Tumors präoperativ je nach gefäßchirurgischem Wissens- und Fertigungsstand des Operateurs eine gefäßchirurgische Konsultation erfolgen, um in einem interdisziplinären Team von viszeralonkologischen und gefäßchirurgischen Kollegen die Operation zu planen, mögliche intraoperative Komplikationen zu kalkulieren und dadurch die Patientensicherheit zu erhöhen. Zur Anwendung kommen hier gefäßchirurgische Techniken wie beispielsweise Gefäßnähte, Thromb- und Embolektomien, Patchplastiken oder Bypassverfahren (Mogannam et al., 2015; Wright et al., 2015).

Vor allem in der Chirurgie maligner Tumore von Leber, Pankreas und Lebermetastasen erfahren Patienten zunehmend die Möglichkeit einer Tumorresektion durch die Anwendung von Resektionen und Rekonstruktionen beteiligter und infiltrierter Gefäße, die früher als nicht operabel galten (Dua et al., 2015; Jong et al., 2012; Kleive et al., 2018; Ratti et al., 2015; Windsor und Barreto, 2016). In der Sarkomchirurgie sind Gefäßresektionen und -rekonstruktion ebenfalls etablierte Verfahren, wie beispielsweise die Rekonstruktion der V. cava inferior bei infiltrierenden retroperitonealen Tumoren (Quinones-Baldrich et al., 2012; Schwarzbach et al., 2006).

Neben der Zunahme planbarer operativer Eingriffe bei abdominellen Tumorerkrankungen nimmt mit steigendem Bevölkerungsalter auch die Anzahl an ungeplanten viszeralen Notfalloperationen mit Gefäßbeteiligung zu. Liegt bei unter 70-jährigen Patienten bei einem akuten Abdomen in nur etwa 1 % eine akute mesenteriale Ischämie vor, beträgt diese Rate bei über 70-jährigem Patientenkontinuum bereits circa 10 % (Klar et al., 2012).

Der zunehmende Einsatz minimalinvasiver Operationsverfahren fordert dem operierenden Team die Fertigkeiten der minimalinvasiven und endovaskulären Gefäßversorgung ab, wie beispielsweise eine laparoskopische Blutstillung, Gefäßnaht oder endovaskuläre Verfahren wie das Fogarty-Manöver oder Stent-Implantationen. Insgesamt kommt es durch den steigenden Einsatz von laparoskopischen Techniken sowie interventioneller Diagnostik und Therapie zu einem bedeutenden Anteil iatrogenen Gefäßverletzungen an allen abdominellen Gefäßverletzungen. Dieser Anteil beträgt in manchen europäischen Ländern teilweise mehr als 40% (Schumacher und Allenberg, 2002). Wenn insgesamt auch selten vorkommend, sind die häufigsten laparoskopischen Gefäßkomplikationen neben einer Gasembolie eine Verletzung der Aorta, der Iliakalgefäße und der V. cava inferior. Eine iatrogene Verletzung dieser Gefäße erfordert eine sofortige und effektive Blutstillung, um die Patientensicherheit zu gewährleisten (Cardin und Johanet, 2011; Mechchat und Bagan, 2010; Sandadi et al., 2010).

Jeder Viszeralchirurg kann intraoperativ mit unerwarteten gefäßchirurgischen Problemstellungen konfrontiert werden, wie eine zuvor nicht erkannte Tumordinfiltration eines Gefäßes, eine spontane Blutung, Gefäßverletzung, Thrombose oder ein arterieller Verschluss. In solchen Situationen muss der operierende Viszeralchirurg gefäßchirurgische Grundfähigkeiten sowie -kenntnisse beherrschen und sofort abrufen

können, um fatale Komplikationen einzudämmen, insbesondere wenn keine gefäßchirurgische Unterstützung zur Seite steht (Kim et al., 2013; Mandolino et al., 2008; Mogannam et al., 2015).

Intraoperative gefäßchirurgische Konsultationen umfassen ein breites Spektrum aller chirurgischen Fachgebiete und anatomischen Lokalisationen. In nahezu allen Fällen kommen dabei offene gefäßchirurgische Techniken zum Einsatz. Bei zunehmender Anwendung endovaskulärer Verfahren in der Gefäßchirurgie ist die Sicherstellung und das Erlernen in der breit aufgestellten offenen Gefäßrekonstruktion in allen anatomischen Bereichen des menschlichen Körpers eine Herausforderung für die Zukunft und den Nachwuchs der Gefäßchirurgie (Tomita et al, 2016).

Aktuell steht den zunehmenden gefäßchirurgischen Anforderungen in der Viszeralchirurgie eine uneinheitliche Weiterbildungsordnung in den jeweiligen Landesärztekammern gegenüber, die jedoch allesamt keine weitreichenden verpflichtenden gefäßchirurgischen Inhalte in der Weiterbildung vorsehen. Einige Punkte der Weiterbildungsordnungen ziehen beispielhaft gefäßchirurgische Aspekte mit ein, wie 100 geforderte Duplexsonographien der abdominalen und retroperitonealen Gefäße und des Mediastinums oder geforderte theoretische Kenntnisse über Gefäßfreilegungen, Embolektomien und Thrombektomien im Sinne einer erworbenen Kognitiven und Methodenkompetenz. 20 geforderte Portsysteemimplantationen können allenfalls Grundfertigkeiten im Umgang mit venösen Gefäßen vermitteln (Matthaei et al., 2017). Dadurch ist zu erwarten, dass nicht alle Viszeralchirurgen über hinreichende Fertigkeiten und Kenntnisse verfügen, um intraoperative gefäßchirurgischen Komplikationen sicher und routiniert zu meistern, ohne den Patienten zu gefährden. Um die stetig wachsenden Ansprüche an Viszeralchirurgen durch immer fortschrittlichere Techniken, insbesondere in Hinblick auf die Tumorchirurgie und die Transplantationschirurgie abzudecken, ist eine Reevaluation der Weiterbildung mit Blick auf eine gefäßchirurgische Expertise im Weiterbildungskatalog denkbar.

1.1 Historische Entwicklung

1.1.1 Entwicklung der Weiterbildungsordnung

Die erste Facharztordnung (später Weiterbildungsordnung genannt) ist im Jahre 1924 auf dem 43. Deutschen Ärztetag in Bremen in Kraft getreten. Nach Ende des Zweiten Weltkrieges wurde die Berufsausübung der Heilberufe dann durch die Länder geregelt und somit war auch die Weiterbildungsordnung Sache der Länder. Um zu große regionale Unterschiede zu vermeiden, erarbeitete die Bundesärztekammer Musterweiterbildungsordnungen zur Vereinheitlichung der Weiterbildung in Deutschland. Diese sollten als Grundlage für die einzelnen Landesärztekammern dienen. Erst die Landesärztekammern können diese Empfehlungen in geltendes Recht überführen. Dieses Procedere ist bis heute unverändert.

Im Jahre 1968 wurde auf dem 71. Deutschen Ärztetag eine grundlegend veränderte und von da an als Weiterbildungsordnung bezeichnete neue Facharztordnung verabschiedet. Hierin wurde neben der Mindestweiterbildungszeit erstmalig auch eine detaillierte inhaltliche Eingrenzung der fachärztlichen Weiterbildung eingeführt. Somit wurden klare Grenzen der jeweiligen Fachgebiete abgesteckt. Zudem wurden zum ersten Mal Teilgebiete eingeführt. In der Chirurgie wurden die Teilgebiete Kinderchirurgie und Unfallchirurgie, in der Inneren Medizin die Teilgebiete Kardiologie, Gastroenterologie sowie Lungen- und Bronchialheilkunde eingeführt, um eine zunehmende Aufspaltung der großen Fächer zu verhindern. Weitere grundlegende Überarbeitungen der Musterweiterbildungsordnung fanden 1982 und 1992 auf dem 90. und 95. Deutschen Ärztetag statt. Die gefäßchirurgische Weiterbildung erfolgte zunächst noch als eine 2-jährige Zusatzqualifikation von 1991 bis 1995. Von 1996 bis 2003 erfolgte die Weiterbildung in der Gefäßchirurgie dann als 3-jährige Zusatzqualifikation und erst seit 2005 gibt es in Deutschland einen eigenständigen Facharzt für Gefäßchirurgie. Dieser konnte bis 2018 nach einer 2-jährigen chirurgischen Basisweiterbildung (Common Trunk) und anschließender spezieller 4-jähriger Weiterbildung erlangt werden (Debus und Gross-Fengels, 2012; Lawin et al., 2002; Narr et al., 1977; Wahl und Hespeler, 2006).

Am 15.11.2018 wurde durch die Bundesärztekammer eine neue Musterweiterbildungsordnung verabschiedet und zuletzt am 14.06.2024 aktualisiert. Die neue Musterweiterbildungsordnung wurde sukzessive von den 17 Landesärztekammern übernommen, z.B. im Juli 2020 von der Ärztekammer Nordrhein, im September 2019 von der Ärztekammer Westfalen-Lippe oder September 2021 von der Ärztekammer Berlin.

Laut aktueller Musterweiterbildungsordnung von 2018, wurde die Basisweiterbildung im Sinne eines Common Trunk abgeschafft. Seither ist der Zeitraum, in dem die 6-monatige Intensivmedizin- und Notaufnahmerotation abzuleisten ist, während der 6-jährigen Facharztweiterbildung beliebig zu wählen und muss nicht in den ersten 2 Jahren der Basisweiterbildung erfolgen (Wildenauer, 2024). Die Mindestweiterbildungszeit von 72 Monaten für den Facharzt für Viszeralchirurgie ist unverändert. Im Vordergrund der neuen Weiterbildungsordnung steht neben der Einführung des elektronischen Logbuches der sogenannte Kompetenzerwerb. Hier wird im Weiterbildungskatalog zwischen Methodenkompetenzen und Handlungskompetenzen differenziert, die der jeweilige Weiterbildungsassistent, während seiner Facharztweiterbildung erwerben muss. Bei der genannten Methodenkompetenz ist ein theoretisches Wissen ausreichend, wobei bei der Handlungskompetenz die genannten Weiterbildungsinhalte beherrscht werden müssen, sodass am Ende der Weiterbildungszeit beispielsweise die geforderte Operation vom Weiterbildungsassistenten selbstständig durchgeführt werden kann (Kollmannsberger, 2023).

1.1.2 Gefäßchirurgische Entwicklung

Beschränkte sich die Gefäßchirurgie bis in die Neuzeit größtenteils auf die Blutstillung, erlebte sie in der Geschichte weitreichende Entwicklungen. Bereits in der Antike beschrieb Aulus Cornelius Celsus in seiner Enzyklopädie die Technik der Gefäßligatur (Burkhard-Zehnder, 1990). Bis in das Mittelalter reichend war jedoch das Brenneisen die am weitesten verbreitete Technik der primären Blutstillung (Hach und Hach-Wunderle, 2004). Die Gefäßligatur setzte sich erst im 17. Jahrhundert durch, nachdem der Militärarzt A. Paré diese Technik unter anderem für Amputationen wiederentdeckte. Dadurch konnte

der Tod durch Verbluten in vielen Fällen abgewendet werden. Jedoch waren häufig Verstümmelungen die Folge. Den Beginn der rekonstruktiven Gefäßchirurgie leitete Hallowel im Jahre 1759 ein, indem er die erste Arteriennaht beim Menschen durchführte (Jeger, 1973). Weitere Meilensteine der Gefäßchirurgie waren unter anderem die erste Gefäßtransplantation von J. Goyanes 1906, die Verleihung des Nobelpreises an A. Carrel für Forschung im Bereich der experimentellen Gefäßchirurgie 1912, die erste Thrombendarteriektomie von C. Dos Santos 1947 und die erste Bypass-Operation von J. Kunlin 1948 (Imig et al., 1998). Durch technische Fortschritte, wie z.B. der Einsatz von Heparin, die Entwicklung neuer Nahtmaterialien oder Kunststoffprothesen und endovaskulärer Techniken sowie der Angiographie erfuhr die Gefäßchirurgie eine rasante Entwicklung, die bis heute fortbesteht. Dank all dieser Fortschritte konnte unter anderem die Amputationsrate im Koreakrieg von 51% in vorherigen Kriegen auf 13 % gesenkt werden (Berchtold et al., 2006).

1.2 Weiterbildungsordnung

Die ärztliche Weiterbildung in Deutschland obliegt dem Landesrecht. Es gibt 17 Landesärztekammern, wobei Nordrhein-Westfalen zwei eigenständige Ärztekammern hat, die sich in die Ärztekammer Nordrhein und Westfalen-Lippe aufteilen. Diese haben jeweils eigene Weiterbildungsordnungen und Logbücher, die den Umfang jeder Facharztausbildung und Zusatz-Weiterbildung vorgeben und regulieren. Zudem verabschiedet die Bundesärztekammer eine Musterweiterbildungsordnung und Musterlogbücher. Diese von der Bundesärztekammer verfassten Musterweiterbildungsordnungen haben für Landesärztekammern allerdings nur empfehlenden Charakter. Die Weiterbildungsordnungen der jeweiligen Landesärztekammern sind für jeden Arzt jedoch rechtsverbindlich (Wahl und Hespeler, 2006).

1.3 Abteilungen in deutschen Krankenhäusern

Im Rahmen der zunehmenden Spezialisierung in der Medizin und insbesondere der Chirurgie steigt auch die Anzahl gefäßchirurgischer Abteilungen und die Anzahl der Krankenhäuser, die Fachärzte mit gefäßchirurgischer Expertise beschäftigt, stetig an. Gab es 1991 noch 106 Kliniken bzw. Abteilungen für Gefäßchirurgie in Deutschland, hat sich die Zahl im Jahre 2009 bereits auf 236 mehr als verdoppelt. Zudem ist die Menge an Kliniken mit mindestens einem Facharzt für Gefäßchirurgie, einem Facharzt mit Subspezialisierung oder dem Teilgebiet der Gefäßchirurgie von 1991 bis 2009 von 253 Kliniken auf 432 Kliniken angestiegen. Die Zahl an Fachärzten für Gefäßchirurgie oder Fachärzten mit der Subspezialisierung oder dem Teilgebiet der Gefäßchirurgie ist von 1991 bis 2009 von 519 Fachärzten auf 1390 Fachärzten angestiegen. Insgesamt lag 2009 bei 24% (n = 432) aller 1780 allgemeinen Krankenhäuser eine gefäßchirurgische Expertise vor und hat sich seit 1991 mehr als verdoppelt. 1991 hatten von 2164 Allgemeinen Krankenhäusern 12,2% (n = 263) mindestens einen Gefäßchirurgen in Anstellung (Debus und Gross-Fengels, 2012).

1.4 Gefäßchirurgische Operationsverfahren

1.4.1 Thrombektomie / Embolektomie

Eine mögliche Therapie eines embolischen oder thrombotischen arteriellen Verschlusses ist die Thrombektomie bzw. Embolektomie. Diese kann durch das seltener angewandte direkte Eröffnen des betroffenen Gefäßes über dem Embolus erfolgen. Häufigeres Verfahren ist jedoch eine indirekte kathetergestützte Technik, wie beispielsweise mittels eines aufblasbaren Ballonkatheters (Fogarty-Katheter). Beim indirekten Verfahren wird meist über die A. brachialis oder A. femoralis der Ballonkatheter in das verschlossene Gefäß eingeführt, mit Kochsalz aufgefüllt und entfaltet, um dann den Katheter mitsamt dem Blutgerinnsel zu entfernen. Bei stark arteriosklerotisch veränderten Gefäßen ist eine

Kombination mit einer Thrombendarteriektomie oder Patchplastik möglich (Berchtold et al., 2006; Siewert und Stein, 2012).

1.4.2 Thrombendarteriektomie (TEA)

Bei der Thrombendarteriektomie wird arteriosklerotisches Material nach einer Längsarteriotomie durch Ausschälen mit speziellen Instrumenten entfernt. Der anschließende Gefäßverschluss kann durch eine direkte Gefäßnaht, oder mittels autologer (z.B. V. saphena magna, V. umbilicalis) oder alloplastischer (z.B. Dacron, PTFE) Patchplastik erfolgen (Berchtold et al., 2006; Siewert und Stein, 2012). Gefäßkaliber von größer als 6 mm können in der Regel mittels direktem Nahtverschluss und Gefäßkaliber von unter 6 mm mit einer Erweiterungspatchplastik erfolgen. Die Vorteile des direkten Nahtverschlusses sind ein niedrigeres Blutungsrisiko sowie eine Zeitersparnis, wohingegen die Restenosegefahr erhöht ist. Durch die Patchplastik lassen sich Kalibersprünge gut ausgleichen. Diese haben jedoch ein erhöhtes Blutungsrisiko, sind deutlich zeitaufwendiger und haben eine erhöhte Infektanfälligkeit, insbesondere bei alloplastischem Material. Die häufigste Komplikation der TEA ist eine Restenose und tritt in ca. 40% der Fälle auf (Luther, 2011).

1.4.3 Gefäßtransplantation

Falls oben genannte Verfahren für das verschlossene oder verletzte Gefäß nicht in Betracht kommen oder nicht ausreichend greifen, kann das Gefäß in seiner Funktion ersetzt werden. Dabei kommt eine Bypassoperation in Frage, bei der die Gefäßstrecke mit einer autologen Vene oder einem Kunststofftransplantat überbrückt wird. Das betroffene Gefäß verbleibt bei diesem Verfahren in situ. Dieses Verfahren kommt vorwiegend bei langstreckigen Gefäßverschlüssen zum Einsatz.

Zum anderen ist der Ersatz mittels eines Interponates eine weitere Möglichkeit der Überbrückung. Bei diesem Verfahren wird der betroffene Gefäßabschnitt reseziert und durch eine autologe Vene oder durch prothetisches Gefäßersatzmaterial ersetzt. Dieses Verfahren kommt vorwiegend bei Aneurysma-Operationen zum Einsatz (Berchtold et al., 2006; Hirner et al., 2008; Siewert und Stein, 2012)

1.4.4 Anastomose und Gefäßnaht

Das Ziel einer Gefäßnaht ist die Blutstillung und Wiederherstellung bzw. Erhaltung der Perfusion durch genaue Adaption von Gefäßrändern. Dabei sollte eine evertierende Nahttechnik zum Einsatz kommen, um ein Stenoserisiko zu minimieren. Die jeweiligen Intimaränder müssen dabei exakt aufeinander adaptiert werden. Aufgrund der Thrombogenität der Adventitia, darf diese nicht in das Gefäßinnere hineinreichen. Bei der Gefäßnaht kommen unterschiedliche Nahttechniken zum Einsatz.

Die Einzelknopfnahnt kann bei punktuellen Gefäßverletzungen oder zur Schaffung einer Anastomose bei kindlichen Gefäßen angewendet werden, da diese ein Mitwachsen einer Anastomosennaht ermöglichen kann.

Die Einzelknopf- oder fortlaufende Matratzennaht ermöglichen eine sichere Blutstillung, da eine großflächige Adaption der Intimaränder erfolgt. Da diese Technik zur Einengung der Gefäße führen kann wird sie nur noch selten und bei großlumigen Gefäßen angewendet.

Die fortlaufende überwendliche Naht ist die Standardmethode, die abgesehen von noch im Wachstum befindlichen Gefäßen nahezu immer eingesetzt werden kann. Diese Nahttechnik kann ebenfalls zu einer Stenose der Anastomose führen, jedoch kann das Risiko minimiert werden, indem man erst nach Öffnen der Gefäßklemme bei Blutfluss den Nahtknoten knotet.

Die nicht-evertierende transluminale Naht (Parachute-Technik) wird bei schwer zugänglichen Gefäßen angewendet wie beispielsweise Gefäßnähten der Viszeralarterien.

Bei allen Gefäßnahttechniken gelten in den Grundzügen nach wie vor die Operationstechniken von Alexis Carrel, für die er 1912 einen Nobelpreis erhalten hat (Beyersdorf, 2013; Debus und Gross-Fengels, 2012; Staudacher und Gabl, 1998).

1.5 Ziel und Fragestellung

Bedingt durch den demografischen Wandel sowie Fortschritte in Behandlungsansätzen von viszeralchirurgischen Patienten werden zunehmende gefäßchirurgische Anforderungen an den Viszeralchirurgen gestellt. Demgegenüber steht eine Weiterbildungsordnung, die eine viszerale Gefäßchirurgie nicht angemessen abbildet und keine verpflichtenden gefäßchirurgischen Inhalte in der Viszeralchirurgie vorsieht.

Daher ist davon auszugehen, dass nicht alle Viszeralchirurgen über notwendige gefäßchirurgische Kenntnisse verfügen, um sicher gefäßchirurgische Komplikationen zu bewältigen und damit eine ausreichende Patientensicherheit zu gewährleisten.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es zu untersuchen, in welchem Umfang das Erlernen gefäßchirurgischer Fertigkeiten und Kenntnisse die Weiterbildungsordnung für den Facharzt für Viszeralchirurgie verpflichtend vorsieht oder zumindest ermöglicht. Hierzu soll anhand einer Analyse der Weiterbildungsordnungen und Logbücher für den Facharzt für Viszeralchirurgie aller Landesärztekammern in Deutschland die Frage geklärt werden, in welchem Umfang gefäßchirurgische Kenntnisse in der Weiterbildung gefordert werden.

Anhand einer angefertigten Fallstudie an der Universitätsklinik Bonn an viszeralchirurgischen Patienten mit gefäßchirurgischen Eingriffen sollen die Häufigkeit von gefäßchirurgischen Komplikationen sowie das Outcome und mögliche Einflussfaktoren untersucht werden. Anhand der Fallstudie werden aktuelle Anforderungen an den Viszeralchirurgen formuliert und untersucht, wie weit diese mit den Weiterbildungsinhalten übereinstimmen.

In einer Expertenbefragung von 185 Kliniken in Deutschland wird der Frage nachgegangen, ob eine flächendeckende gefäßchirurgische Versorgung in viszeralchirurgischen Abteilungen in Hinblick auf den zunehmenden Bedarf in der

Viszeralchirurgie vorherrscht. Ein Vergleich mit den Weiterbildungsordnungen soll die Frage klären, ob diese in ausreichendem und zukunftssicherem Maß abgebildet ist.

2. Patienten, Material und Methoden

2.1 Analyse der Weiterbildungsordnungen der Landesärztekammern

Im ersten Teil der Arbeit wurden die Weiterbildungsordnungen für die Ausbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie und die dazugehörigen Logbücher der 17 Landesärztekammern in Deutschland analysiert und verglichen. Es wurde untersucht, ob es in der Ausbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie eine einheitliche verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie gibt, wie viele Monate eine optionale Rotation in die Gefäßchirurgie möglich ist, und in welchem Umfang, laut Logbüchern, gefäßchirurgische Untersuchungen und Eingriffe im Bauchraum während der Ausbildung erwartet werden (Stand: 09/2016). Da während der Anfertigung der Dissertation eine neue Musterweiterbildungsordnung im Jahre 2018 erschienen ist und sukzessive von den Landesärztekammern übernommen wurde, wird diese auch in die Analyse mit einbezogen.

2.2 Fallstudie

Im zweiten Abschnitt wurden über einen 6-Jahres-Zeitraum in einer retrospektiven Beobachtungsstudie alle Patienten erfasst, die vom 01.01.2010 bis 31.12.2015 in der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn im Rahmen einer viszeralchirurgischen Operation

eine gefäßchirurgische Rekonstruktion erfahren haben. Als Studiendesign wurde demzufolge eine Fallserie gewählt.

2.2.1 Einschlusskriterien

Die Auswahl des Patientenkollektivs erfolgte mit Hilfe des krankenhausinternen klinischen Arbeitsplatzsystems (KAS) im Krankenhausinformationssystem (ORBIS) über die Diagnosesuche mittels relevanter ICD-10-Kodierungen und die Prozedurensuche mithilfe der OPS-Codes anhand folgender Suchkriterien:

- Diagnosesuche
 - I81: Pfortaderthrombose
 - S35: Verletzung von Blutgefäßen in Höhe des Abdomens, der Lumbosakralgegend und des Beckens
 - S35.2: Verletzung des Truncus coeliacus oder der A. mesenterica
 - S35.3: Verletzung der V. portae oder der V. lienalis
 - S35.8: Verletzung sonstiger Blutgefäße in Höhe des Abdomens, der Lumbosakralgegend und des Beckens
 - S35.9: Verletzung eines nicht näher bezeichneten Blutgefäßes in Höhe des Abdomens, der Lumbosakralgegend und des Beckens
 - T81.2: Versehentliche Stich- oder Risswunde während eines Eingriffes, anderenorts nicht klassifiziert

- Prozedurensuche

- 5-380.6: Inzision, Embolektomie und Thrombektomie von Blutgefäßen: Aa. viszeral
- 5-380.9d: Inzision, Embolektomie und Thrombektomie von Blutgefäßen: V. portae
- 5-380.9e: Inzision, Embolektomie und Thrombektomie von Blutgefäßen: V. gastrica
- 5-380.9f: Inzision, Embolektomie und Thrombektomie von Blutgefäßen: V. lienalis
- 5-380.9g: Inzision, Embolektomie und Thrombektomie von Blutgefäßen: V. mesenterica superior
- 5-380.9h: Inzision, Embolektomie und Thrombektomie von Blutgefäßen: V. mesenterica inferior
- 5-380.9j: Inzision, Embolektomie und Thrombektomie von Blutgefäßen: Vv. Hepaticae
- 5-381.6: Endarteriektomie: Aa. viszeral
- 5-382.6: Resektion von Blutgefäßen mit Reanastomosierung: Aa. Viszeral
- 5-383.6: Resektion und Ersatz (Interposition) von (Teilen von) Blutgefäßen: Aa. Viszeral
- 5-393.49: Anlegen eines anderen Shuntes und Bypasses an Blutgefäßen: Sonstige viszerale Arterien
- 5-395.6: Patchplastik an Blutgefäßen: Arterien viszeral
- 5-396.6: Gefäßtransposition
- 5-397.6: Plastische Rekonstruktion

Nach oben genannten Suchkriterien wurden insgesamt 232 Fälle gefunden. Hiervon wurden 126 (54,3%) der 232 untersuchten Fälle in die Studie aufgenommen.

2.2.2 Ausschlusskriterien

In der Studie wurden Patienten nicht eingeschlossen, die ausschließlich einfache Gefäßligaturen von größeren viszeralen Gefäßen erhalten haben, die ohnehin im Zuge der Operationen vorgesehen waren (z.B. ein Ast der A. hepatica im Rahmen einer Hemihepatektomie, A. cystica im Rahmen einer Cholezystektomie, A. lienalis bei einer Splenektomie, oder die A. gastrica sinistra bei einer Gastrektomie, usw.). Außerdem wurden sämtliche Organtransplantationen (Leber- und Nierentransplantationen), primäre Operationen, die ausschließlich an Aortenaneurysmen erfolgt sind oder Patienten, die aus anderen Krankenhäusern wegen intraoperativen Komplikationen übernommen wurden, von der Studie ausgeschlossen. Unzureichend dokumentierte Fälle wurden ebenfalls nicht aufgenommen. Insgesamt wurden 106 der 232 Fälle (45,7%) von der Studie ausgeschlossen.

2.2.3 Datenerfassung

Die Erhebung der Patienteninformation erfolgte durch Einsicht in die Operationsberichte und ergänzend in die Patientenakten.

Endzeitpunkt der Datenerfassung war der 31.12.2016. Somit betrug das Mindest-Follow-up 12 Monate.

Folgende Parameter wurden erfasst und ausgewertet:

- Alter
- Geschlecht
- Vorhandensein folgender Grundleiden:
 - Arrhythmia absoluta bei Vorhofflimmern
 - Portale Hypertension
 - Pfortaderthrombose

- Viszeralarterienaneurysma
- Intraabdominelle Infektion
- Aortendissektion
- Art der gefäßchirurgischen Intervention:
 - Thrombektomie/Embolektomie
 - Interponat
 - Shunt/Bypass
 - Anastomose/Naht
- Lokalisation der gefäßchirurgischen Intervention:
 - A. mesenterica superior
 - V. portae
 - V. mesenterica superior
 - V. renalis
 - Truncus coeliacus
 - A. hepatica
 - A. iliaca communis
 - V. lienalis
 - A. gastroduodenalis
 - A. gastrica
- Indikation zur Operation
 - Tumor
 - Pankreas
 - Leber/Gallengänge/Gallenblase
 - Magen
 - Ösophagus
 - Multiple abdominelle Metastasen
 - Colon
 - Retroperitoneum
 - Portale Hypertension
 - Thrombose/Embolie
 - Aneurysma/Dissektion
 - Iatrogene Verletzung

- Cholezystitis
- Splenomegalie
- Infektion
- Operateur
 - Facharzt für Viszeralchirurgie
 - Facharzt für Gefäßchirurgie
 - Facharzt für Gefäß- und Viszeralchirurgie

2.2.4 Biometrische Analysen

Die Analyse der erfassten Daten erfolgte zunächst in deskriptiver Form mithilfe von Microsoft Excel 2017, um einen Überblick über die wichtigsten Charakteristika des Patientenkollektivs zu erhalten. Die statistische Auswertung erfolgte im Anschluss mit dem Statistikprogramm Statistical Package for Social Sciences (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Dabei wurden die Mittelwerte für unabhängige Stichproben mithilfe des t-Tests und des Chi-Quadrat-Tests verglichen. Die Ermittlung der Überlebenswahrscheinlichkeiten erfolgte anhand der Kaplan-Meier-Methode. Die Beobachtungszeit für einen Patienten beginnt mit dem Tag der Operation ab dem 01.01.2010 und endet mit dem Ereigniseintritt (Tod) oder mit dem Stichtag für die Ermittlung der Überlebenszeit am 31.12.2016. Somit kann von einer Mindestbeobachtungszeit von 12 Monaten für diese retrospektive Studie ausgegangen werden.

Zur Bestimmung, welche Faktoren die Überlebenszeit univariat beeinflussen, wurde der Log-Rank-Test durchgeführt. Die Untersuchung in Abhängigkeit vom Grundleiden und den Gefäßverletzungen auf die Überlebenszeit erfolgte anhand der Cox-Regression. Hierbei wurde die Hazard-Ratio und deren 95%-Konfidenzintervall berechnet. Ein p-Wert von $< 0,05$ wurde als signifikant eingestuft.

2.3 Expertenbefragung anhand selbsterstellter Fragebögen

2.3.1 Befragung

Es wurde eine exemplarische Befragung zum Stellenwert der Gefäßchirurgie in der Viszeralchirurgie bei viszeralchirurgischen Chefärzten von 35 Universitätskliniken, sowie 150 Nicht-Universitätskliniken durchgeführt.

Alle ausgewählten Kliniken erhielten im April 2017 per Post ein Anschreiben und einen Fragebogen, mit der Bitte, diesen ausgefüllt an das chirurgische Sekretariat der Universitätsklinik Bonn per Fax zurückzusenden. Jede Klinik, von der keine Rückmeldung erfolgte, erhielt nach 8 Wochen ein Erinnerungsschreiben.

Es wurden alle Universitätskliniken angeschrieben. Einschlusskriterium für die nicht-universitären Krankenhäuser war eine vorhandene Pankreas- und Leberchirurgie, da hier die Notwendigkeit einer gefäßchirurgischen Unterstützung als häufig eingeschätzt wird. Die Auswahl der nicht-universitären Krankenhäuser erfolgte per Zufallsprinzip. Es wurden Kliniken im gesamten Bundesgebiet angeschrieben.

2.3.2 Fragebogen

Die Umfrage erstreckte sich über eine Din-A4 Seite und gliederte sich in folgende inhaltlich strukturierte Themenbereiche:

1. Personenspezifisch zum Ausbildungsstand und zur gefäßchirurgischen Expertise des befragten Chefarztes.
2. Klinikspezifisch zu der Personalsituation und zu der viszeral- und gefäßchirurgischen Kompetenz der jeweiligen viszeralchirurgischen Fachabteilung sowie zu gewünschten und vorhandenen gefäßchirurgischen Weiterbildungsmöglichkeiten der Chirurgen.

3. Systemspezifisch zur Einschätzung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes der Gefäßchirurgie in der Viszeralchirurgie in Deutschland.
4. Eingriffsspezifisch zu gefäßchirurgischen Fertigkeiten, die von allen viszeralchirurgischen Fachärzten beherrscht werden sollten.

Es wurden Antwortvorgaben formuliert, um eine eindeutige Interpretation zu erreichen und um eine vereinfachte Datenanalyse durchführen zu können.

2.3.3 Statistik

Alle bis zum 31.12.2017 eingegangenen Fragebögen, die einem eindeutigen Absender zugeordnet werden konnten, wurden in die statistische Datenerhebung aufgenommen und ausgewertet.

Für die deskriptive Statistik und die Erstellung von Graphen und Tabellen wurde Microsoft Excel 2017 verwendet. Es erfolgte zunächst die Bestimmung von Mittelwerten, Standardabweichungen sowie Minima und Maxima.

In der nicht-deskriptiven Analyse wurden Vergleiche zwischen den Antworten der Universitätskliniken und Nicht-Universitätskliniken anhand des Exakt-Tests nach Fisher bzw. des Chi-Quadrat Tests und dem t-Test bei unabhängigen Stichproben durchgeführt (Signifikanzniveau $p < 0,05$). Zur Analyse der Daten wurde das Statistical Package for Social Sciences (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) verwendet.

Ein Vergleich der erhaltenen Rückmeldungen der jeweiligen Klinikstandorte mit dem Deutschen Krankenhausverzeichnis diente dazu, die bundesweite Repräsentativität der Umfrage zu überprüfen.

3. Ergebnisse

3.1 Analyse der Weiterbildungsordnungen und Logbücher von 2004 bis 2006 der 17 deutschen Landesärztekammern

Die Facharztausbildung für Viszeralchirurgie gliederte sich in eine bundesweit einheitliche 24-monatige Basisweiterbildung im Fachgebiet Chirurgie und anschließend darauf aufbauend eine fachspezifische 48-monatige Weiterbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie. Die Basisweiterbildung beinhaltete 6 Monate Notfallaufnahme, 6 Monate Intensivmedizin, welche auch während der spezialisierten Facharztausbildung abgeleistet werden darf, sowie 12 Monate Chirurgie, wovon 6 Monate im ambulanten Bereich abgeleistet werden durften.

In der anschließenden 48-monatigen Weiterbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie konnten bis zu 12 Monate in einer anderen Facharztweiterbildung des Gebietes Chirurgie, in Anatomie (in Bayern nicht anerkannt), in Anästhesiologie, Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Innere Medizin und Gastroenterologie, Innere Medizin und Hämatologie und Onkologie, Pathologie und/oder Urologie und zusätzlich bis zu 12 Monate im ambulanten Bereich angerechnet werden. Folglich konnten optional bis zu 12 Monate in einer gefäßchirurgischen Abteilung absolviert werden. Eine verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie war nicht vorgesehen.

Eine Analyse der Logbücher aller deutschen Landesärztekammern zeigte, dass 15 der 17 Landesärztekammern in der Ausbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie „30 Notfalleingriffe des Bauchraums, z.B. bei Ileus, Blutung, Peritonitis, Mesenterialinfarkt einschließlich Thrombektomie und Embolektomie der Viszeralgefäße“ fordern. Die Landesärztekammern von Hessen und Westfalen-Lippe erwarteten stattdessen von ihren Facharztanwärtern „25 Notfalleingriffe des Bauchraums, z.B. Ileus, Peritonitis, Blutung“.

300 „sonographische Untersuchungen des Abdomens und Retroperitoneums einschließlich Duplex-Sonographien der abdominalen und retroperitonealen Gefäße“ forderten die Landesärztekammern Westfalen-Lippe und Hessen, während Mecklenburg-Vorpommern sogar 400 solcher Untersuchungen erwartete. Die restlichen 14 Landesärztekammern gaben 400 „sonografische Untersuchungen des Abdomens, des

Retroperitoneums und der Urogenitalorgane“ als Mindestanforderung an, ohne dieses näher zu spezifizieren und zu erläutern.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass keine verpflichtenden gefäßchirurgischen Inhalte in der Facharztausbildung des Viszeralchirurgen nach alter Weiterbildungsordnung gelehrt wurden (Ärztekammer Berlin, 2016; Ärztekammer Bremen, 2016; Ärztekammer des Saarlandes, 2016; Ärztekammer Hamburg, 2016; Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern, 2016; Ärztekammer Niedersachsen, 2016; Ärztekammer Nordrhein, 2016; Ärztekammer Sachsen-Anhalt, 2016; Ärztekammer Schleswig-Holstein, 2016; Ärztekammer Westfalen-Lippe, 2016; Bayerische Landesärztekammer, 2016; Bundesärztekammer, 2016; Landesärztekammer Baden-Württemberg, 2016; Landesärztekammer Brandenburg, 2016; Landesärztekammer Hessen, 2016; Landesärztekammer Rheinland-Pfalz, 2016; Landesärztekammer Thüringen, 2016; Sächsische Landesärztekammer, 2016).

3.2 Analyse und Vergleich der aktuellen Weiterbildungsordnungen und Logbücher von 2019 bis 2023 der 17 deutschen Landesärztekammern

Die von der Bundesärztekammer im Jahr 2018 verabschiedete neue Musterweiterbildungsordnung wurde sukzessiv von den einzelnen Landesärztekammern in den Jahren 2019 bis 2023 übernommen. Facharztanwärter, welche ihre Facharztweiterbildung nach alter Weiterbildungsordnung begonnen haben, können diese nach alter Weiterbildungsordnung abschließen.

Wesentliche Änderung der neuen Weiterbildungsordnung für Viszeralchirurgie beinhaltet eine Abschaffung der chirurgischen Basisweiterbildung (Common Trunk), sowie eine digitalisierte Dokumentation der Weiterbildungsmaßnahmen durch das Führen eines elektronischen Logbuches. Laut aktueller Weiterbildungsordnung beinhaltet die Facharztweiterbildung für Viszeralchirurgie eine Gesamtweiterbildungszeit von 72 Monaten. Hiervon müssen mindestens 48 Monate in der Viszeralchirurgie, 6 Monate in der Notfallaufnahme, 6 Monate in der Intensivmedizin, und optional bis zu 12 Monate in

einem anderen Gebiet abgeleistet werden. Eine maximale Anzahl an Weiterbildungsmonaten, welche im ambulanten Bereich abgeleistet werden kann, wird nicht eingeschränkt.

Eine weitere Neuerung ist, dass geforderte Fähigkeiten, Kenntnisse und Erfahrungen in zwei Gruppen eingeteilt werden. Zum einen nach kognitiver und Methodenkompetenz (Kenntnisse), wo dokumentiert wird, was ein Facharzt wissen muss, und nach Handlungskompetenzen (Erfahrungen und Fertigkeiten), wo festgelegt wird, was der Facharzt beherrschen muss.

Die Analyse der aktuellen Weiterbildungsordnungen für Viszeralchirurgie zeigte, dass 13 von 17 Ärztekammern von ihren Fachärzten 20 „Notfalleingriffe im Bauchraum, z. B. bei Ileus, Blutung, Peritonitis, Milzruptur, Hohlorganperforationen einschließlich abdomineller Vakuumtherapie“ fordern. Die restlichen 4 Ärztekammern geben diese Notfalleingriffe als geforderte Handlungskompetenz an, ohne eine genaue Mindestzahl an Notfalleingriffen zu quantifizieren. Hier wurde nach alter Weiterbildungsordnung in die Formulierung noch explizit die Formulierung Notfalleingriffe „inklusive Mesenterialinfarkt einschließlich Thrombektomie und Embolektomie der Viszeralgefäße“ angegeben, welche in der neuen Weiterbildungsordnung nicht mehr zu finden ist.

Wurden nach alter Weiterbildungsordnung noch „sonographische Untersuchungen des Abdomens und Retroperitoneums einschließlich Duplex-Sonographien der abdominalen und retroperitonealen Gefäße“ verlangt, sind diese Untersuchungen nach neuer Weiterbildungsordnung weiter aufgeteilt in „Sonografische Untersuchungen des Abdomens und des Retroperitoneums“, wovon 12 Landesärztekammern 400 dokumentierte Untersuchungen fordern, 1 Landesärztekammer 200 Untersuchungen fordert und 4 Landesärztekammern die Untersuchung als dokumentierte Handlungskompetenz erwarten, ohne weitere Quantifizierung der Untersuchungszahl. Als eigene zu dokumentierende Fertigkeit wird nach neuer Weiterbildungsordnung die „Duplexsonographie der abdominalen und retroperitonealen Gefäße sowie des Mediastinum“ erwartet, wo 11 Landesärztekammern mindestens 100 Untersuchungen fordern, eine Landesärztekammer lediglich 20 solcher Untersuchungen fordert, 4 eine dokumentierte Handlungskompetenz fordern und die Ärztekammer Berlin lediglich Kenntnisse im Sinne einer vorhandenen Methodenkompetenz in dem Bereich erwartet.

Alle Landesärztekammern erwarten theoretische Kenntnisse über „Gefäßfreilegungen, Embolektomien und Thrombektomien“, wobei die Landesärztekammer Berlin sogar eine Handlungskompetenz in diesem Bereich erwartet, ohne eine Richtzahl der durchgeführten Eingriffe zu benennen. Ebenso werden Kenntnisse im Bereich der Transplantationschirurgie und Varizenoperationen von allen Fachärzten für Viszeralchirurgie gefordert. Auch nach neuer Weiterbildungsordnung ist eine optionale Weiterbildung von 12 Monaten in der Gefäßchirurgie während der Facharztweiterbildung zum Viszeralchirurgen anrechenbar. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass auch nach neuer Weiterbildungsordnung keine verpflichtenden gefäßchirurgischen Inhalte in der Facharzt Ausbildung des Viszeralchirurgen gelehrt werden, auch wenn hier mehr gefäßchirurgische Aspekte aufgeführt werden, wie beispielsweise die geforderten Kenntnisse über Gefäßfreilegungen, Embolektomien und Thrombektomien, ohne dass diese als Fertigkeiten beherrscht werden müssen (Ärztekammer Berlin, 2024; Ärztekammer Bremen, 2024; Ärztekammer des Saarlandes, 2024; Ärztekammer Hamburg, 2024; Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern, 2024; Ärztekammer Niedersachsen, 2024; Ärztekammer Nordrhein, 2024; Ärztekammer Sachsen-Anhalt, 2024; Ärztekammer Schleswig-Holstein, 2024; Ärztekammer Westfalen-Lippe, 2024; Bayerische Landesärztekammer, 2024; Bundesärztekammer, 2024; Landesärztekammer Baden-Württemberg, 2024; Landesärztekammer Brandenburg, 2024; Landesärztekammer Hessen, 2024; Landesärztekammer Rheinland-Pfalz, 2024; Landesärztekammer Thüringen, 2024; Sächsische Landesärztekammer, 2024).

3.3 Analyse der Musterbundesweiterbildungsordnung von 1992

Nach der Musterbundesweiterbildungsordnung von 1992, die bis 2003 Gültigkeit hatte, gab es in Deutschland als Berufsbezeichnung einen Facharzt für Chirurgie mit zusätzlichen optionalen Schwerpunkten. Die Weiterbildungszeit für den Facharzt für Chirurgie betrug 5 Jahre und beinhaltete unter anderem die selbstständige Durchführung von operativen Eingriffen „der zur Grundversorgung erforderlichen gefäßchirurgischen, thoraxchirurgischen, unfallchirurgischen und viszeralchirurgischen Eingriffe“. Es wurde

unter anderem „eine Mindestzahl selbstständig durchgeführter operativer Eingriffe bei den zur Grundversorgung erforderlichen gefäßchirurgischen Eingriffen“ gefordert. In den „(Muster-)Richtlinien über den Inhalt der Weiterbildung“ von 1992 wurden die Eingriffe konkretisiert.

Es wurden 5 selbstständig durchgeführte Thrombemboliekтомien, 10 Varizenoperationen und 10 weitere Operationen am Gefäß- und Nervensystem, z.B. Gefäßnähte, Varizenverödungen, Neurolysen im Leistungskatalog gefordert.

Zu den optionalen Schwerpunkten des Facharztes für Chirurgie zählten die Gefäßchirurgie, Thoraxchirurgie, Unfallchirurgie und Viszeralchirurgie mit einer zusätzlichen Weiterbildungszeit von jeweils 2 Jahren in dem jeweiligen Schwerpunkt. Differenzierte Facharztausbildungen in den o.g. Fachgebieten wurden erst nach 2003 eingeführt (Bundesärztekammer 2016).

Die Musterweiterbildungsordnung von 1992 hatte noch verpflichtende gefäßchirurgische Kenntnisse und Fertigkeiten von Facharztanwärtern gefordert.

3.4 Fallanalyse gefäßchirurgischer Eingriffe bei viszeralchirurgischen Operationen der Universitätsklinik Bonn

3.4.1 Deskriptiver Teil

3.4.1.1 Patientenkollektiv

Im Zeitraum vom 01.01.2010 bis 31.12.2015 wurden bei 126 Patienten im Rahmen von viszeralchirurgischen Operationen Eingriffe mit gefäßchirurgischer Rekonstruktion durchgeführt. Von den 126 Patienten waren 53,2% (n = 67) männlich und 46,8% (n = 59) weiblich.

Tab. 1: Alter- und Geschlechterverteilung des Patientenkollektivs (n = 126) mit Mittelwert, Standardabweichung (SD), Median und Altersspanne.

	Absolut (n)	Prozent [%]	Mittleres Alter \pm SD	Median	Spanne
Insgesamt	126	100	57,6 \pm 18,2	59	4 - 89
Männer	67	53,2	57,1 \pm 18,0	62	8 - 85
Frauen	59	46,8	58,1 \pm 18,5	57	4 - 89

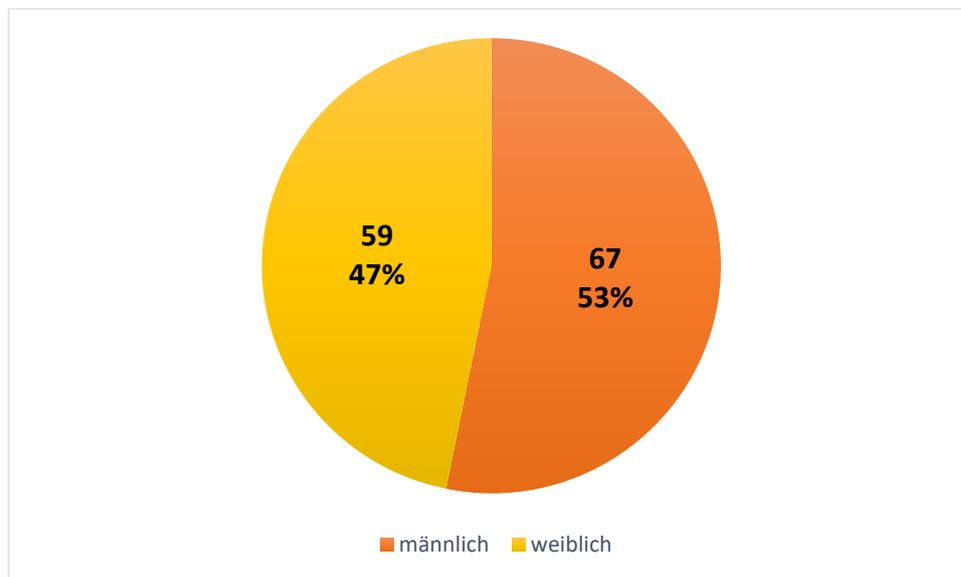


Abb. 1: Geschlechterverteilung im Patientenkollektiv (n = 126) (modifiziert nach Matthaei et al.).

Das Durchschnittsalter aller 126 Patienten lag bei 57,6 Jahren. Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Operation 8 Jahre, der älteste war 85 Jahre alt. Die jüngste Patientin war 4 Jahre, die Älteste war 89 Jahre alt. Das Durchschnittsalter der Männer betrug 57,1 Jahre, während das der Frauen 58,1 Jahre betrug. 22,2% waren zum Zeitpunkt der Operation 61 - 70 Jahre und 23 Prozent 71 - 80 Jahre alt. Insgesamt waren 51,6% aller Patienten älter als 60 Jahre alt.

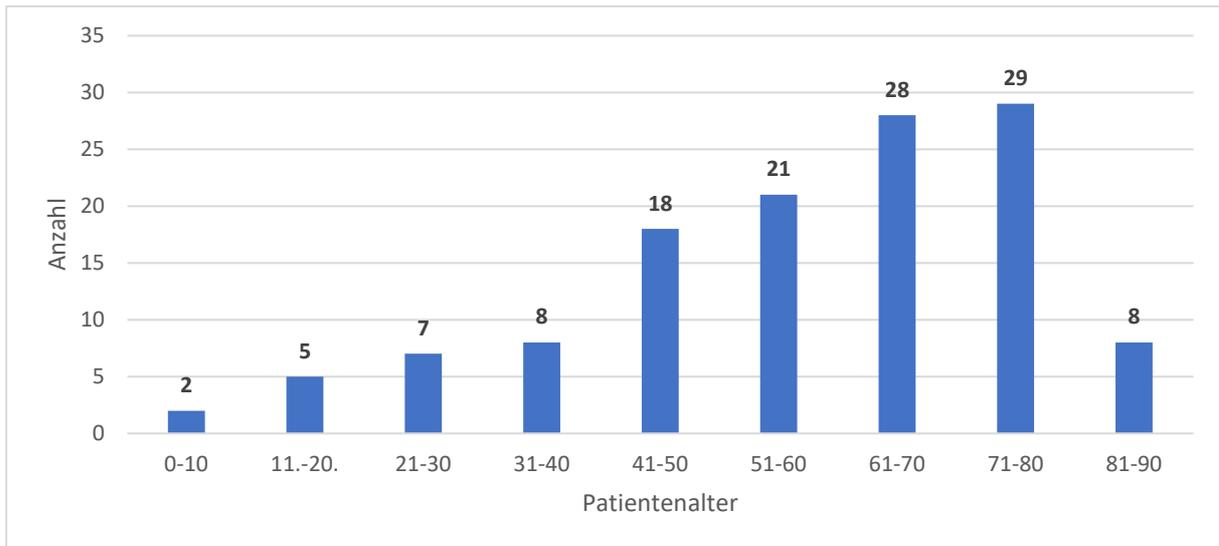


Abb. 2: Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation in Dekaden (n=126).

Von den 126 Patienten konnte bei 60 Patienten (47,6%) bereits präoperativ eine gefäßchirurgische Intervention geplant werden, während bei der Mehrzahl (n = 66; 52,4%) diese notfallmäßig erfolgte. In der vorliegenden Arbeit wird ein Hauptaugenmerk auf die Auswertung des Patientenkollektivs, welches notfallmäßig einer gefäßchirurgischen Intervention unterzogen wurde, gelegt.

Das Studienkollektiv mit der akuten viszeralen Gefäßproblematik setzte sich aus 35 Frauen (53%) und 31 Männern (47%) zusammen und ergab eine geringe Dominanz der Frauen mit einem Geschlechtsverhältnis von: w / m = 1,13:1. Das durchschnittliche Patientenalter betrug zum Operationszeitpunkt 62,2 Jahre (Spannbreite 18 - 89 Jahre). 60,6% der Patienten (n = 40) waren zum Zeitpunkt der Operation älter als 60 Jahre alt.

3.4.1.2 Grunderkrankungen in der Gruppe der Notfallpatienten

Als Grunderkrankung lag bei den 66 Patienten, die einer ungeplanten gefäßchirurgischen Intervention bedurften, bei 30 Patienten (45,5%) eine abdominelle Tumorerkrankung, bei 15 Patienten eine arterielle Embolie bei Vorhofflimmern (22,7%), bei 5 Patienten eine Pfortaderthrombose (7,6%), bei 3 Patienten eine portale Hypertension (4,5%), bei 3

Patienten ein Viszeralarterienaneurysma (4,5%), bei 3 Patienten eine Aortendissektion (4,5%) und bei 7 Patienten eine intraabdominelle Infektion (10.6%) vor.

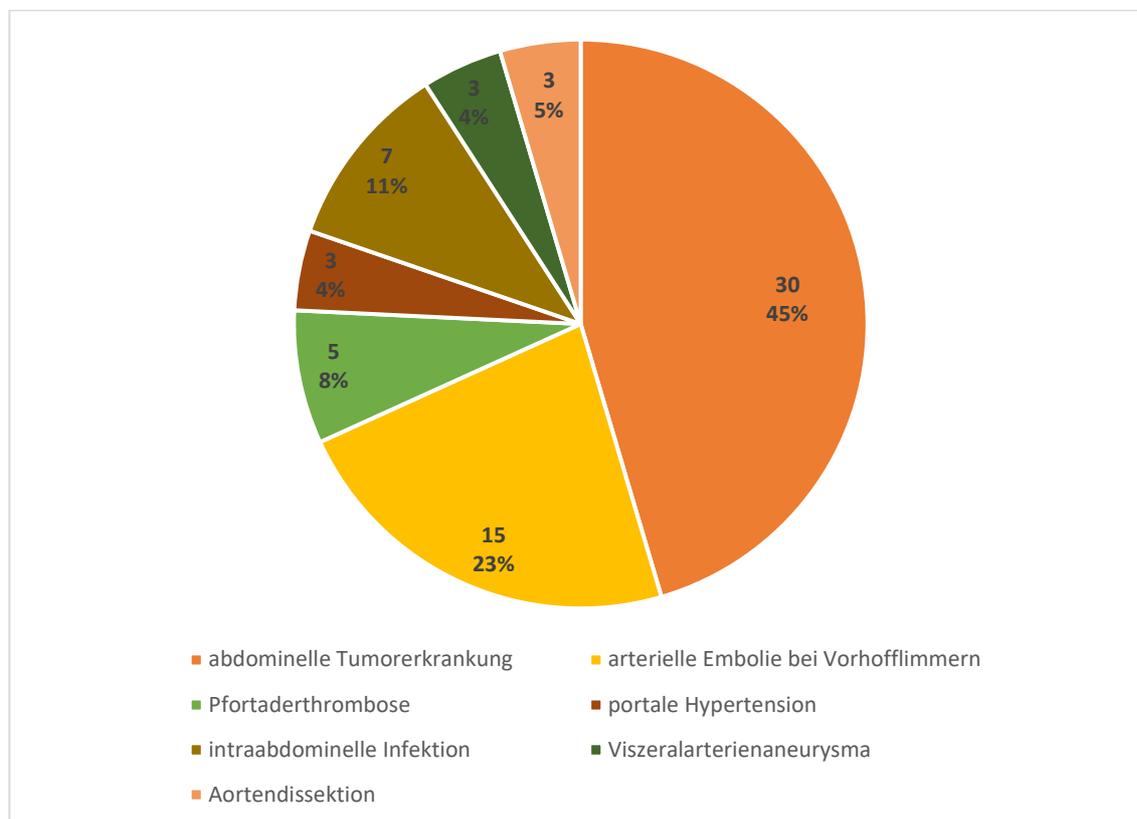


Abb. 3: Verteilung der Grundleiden in der Gruppe der Notfallpatienten (modifiziert nach Matthaei et al.).

Tab. 2: Verteilung der Grundleiden in der Gruppe der Notfallpatienten (modifiziert nach Matthaei et al.).

Variable	n/N (%)
abdominelle Tumorerkrankung	30/66 (45,5)
arterielle Embolie bei Vorhofflimmern	15/66 (22,7)
Pfortaderthrombose	5/66 (7,6)
portale Hypertension	3/66 (4,5)
intraabdominelle Infektion	7/66 (10,6)
Viszeralarterienaneurysma	3/66 (4,5)
Aortendissektion	3/66 (4,5)

3.4.1.3 Tumorentitäten in der Malignomgruppe

In der Gruppe der Tumorerkrankungen dominierten vor allem das hepatozelluläre- bzw. cholangiozelluläre Karzinom (n = 13; 43,3%) und das Pankreaskarzinom (n = 11; 36,7%). Ebenfalls vertreten waren 4 Patienten mit einem kolorektalen Karzinom (13,3%) und 2 Patienten mit Lebermetastasen (6,7%).

Tab. 3: Verteilung der Tumorentitäten in der Malignomgruppe (modifiziert nach Matthaei et al.).

Tumorentität	n/N (%)
Pankreas	11/30 (36,7)
Leber/Gallengang	13/30 (43,3)
Lebermetastasen	2/30 (6,7)
Kolorektales Karzinom	4/30 (13,3)

3.4.1.4 Indikationen für die gefäßchirurgische Rekonstruktion

Anhand der Operationsberichte und Einsicht der Patientenakten konnten den 66 Notfallpatienten Indikationen für die gefäßchirurgische Rekonstruktion zugeordnet werden. Es erfolgten gefäßchirurgische Rekonstruktionen bei 20 Patienten aufgrund von arteriellen Embolien der Viszeralgefäße (30,3 %), 20 Patienten wegen arterieller Verletzungen der Viszeralgefäße (30,3 %), 13 Patienten wegen Verletzungen der portalen oder mesenterialen Venen (19,7 %), 10 Patienten wegen Thrombosen des mesenterikoportal Venensystems (15,2 %) und 3 Patienten wegen viszeraler Aneurysmen (4,5 %).

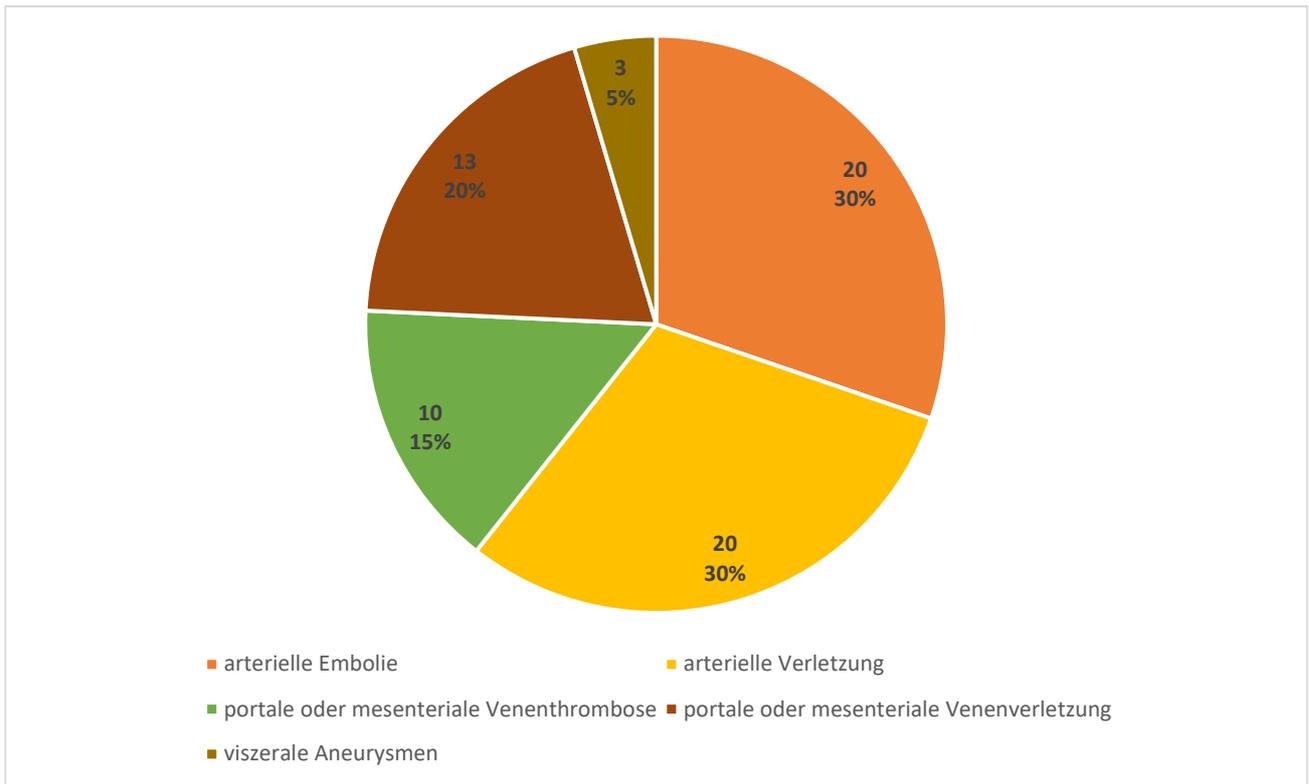


Abb. 4: Verteilung der Indikationen für die gefäßchirurgische Rekonstruktion (modifiziert nach Matthaei et al).

Tab. 4: Absolute und prozentuale Verteilung der gefäßchirurgisch relevanten Indikationen in der Gruppe der Notfallpatienten (modifiziert nach Matthaei et al.).

Gefäßchirurgisch relevante Indikation	n/N (%)
arterielle Embolie	20/66 (30,3)
arterielle Verletzung	20/66 (30,3)
portale oder mesenteriale Venenthrombose	10/66 (15,2)
portale oder mesenteriale Venenverletzung	13/66 (19,7)
viszerale Aneurysmen	3/66 (4,5)

3.4.1.5 Gefäßchirurgische Komplikationen bei abdominellen Tumorerkrankungen

Mit einem Anteil von 84,6% (n = 11) der portalen und mesenterialen Venenverletzung und 70% aller Verletzungen von Viszeralarterien (n = 14) dominiert die Gruppe der Patienten mit abdomineller Tumorerkrankung bei diesen intraoperativen Komplikationen. Hierbei sind vor allem Patienten mit einem Pankreaskarzinom (n = 11; 36,7%) oder einem hepatozellulären bzw. cholangiozellulären Karzinom (n = 12; 40%) zu nennen.

Tab. 5: Verteilung der gefäßchirurgischen Komplikationen bei abdominellen Tumorerkrankungen (modifiziert nach Matthaei et al.).

Tumorentität	arterielle Embolie	arterielle Verletzung	portale oder mesenteriale Venen-thrombose	portale oder mesenteriale Venen-verletzung	Gesamt
Pankreas	1 (9,0%)	5 (45,5%)	-	5 (45,5%)	11 (36,7%)
Leber / Gallengang	-	6 (50%)	2 (16,7%)	4 (33,3%)	12 (40%)
Lebermetastasen	-	1 (50%)	1 (50%)	-	2 (6,7)
kolorektales Karzinom	-	2 (40%)	1 (20%)	2 (40%)	5 (16,7%)
Gesamt	1	14	4	11	30

3.4.1.6 Gefäßchirurgische Therapiemaßnahmen in der Tumorgruppe

Als gefäßchirurgische Operationsverfahren kamen bei den 30 untersuchten Tumorpatienten zur Revaskularisierung bei 19 Patienten eine Patchplastik, Gefäßnaht oder Gefäßreanastomisierungen (63,3%), sowie bei 18 Patienten eine Thrombektomie bzw. Embolektomie (60%) zur Anwendung. Weiterhin erfolgte bei 5 Patienten eine Versorgung mittels eines Gefäßinterponates (16,7%), sowie bei 4 Patienten (13,3%) eine Umgehung, z.B. mittels eines aortohepatischen Bypasses (n = 2; 6,7%) oder mittels eines portosystemischen Shunts (n = 2; 6,7%). Da pro Patienten teilweise mehrere gefäßchirurgische Rekonstruktionstechniken kombiniert wurden, weichen die Werte

beim Aufsummieren von 100 % ab. Sämtliche Patchplastiken oder Gefäßinterponate wurden aus der V. saphena magna oder V. femoralis gebildet. Folglich dominierten vor allem die Gefäßnähte, Patchplastiken, Reanastomisierungen und die Thrombektomien sowie Embolektomien.

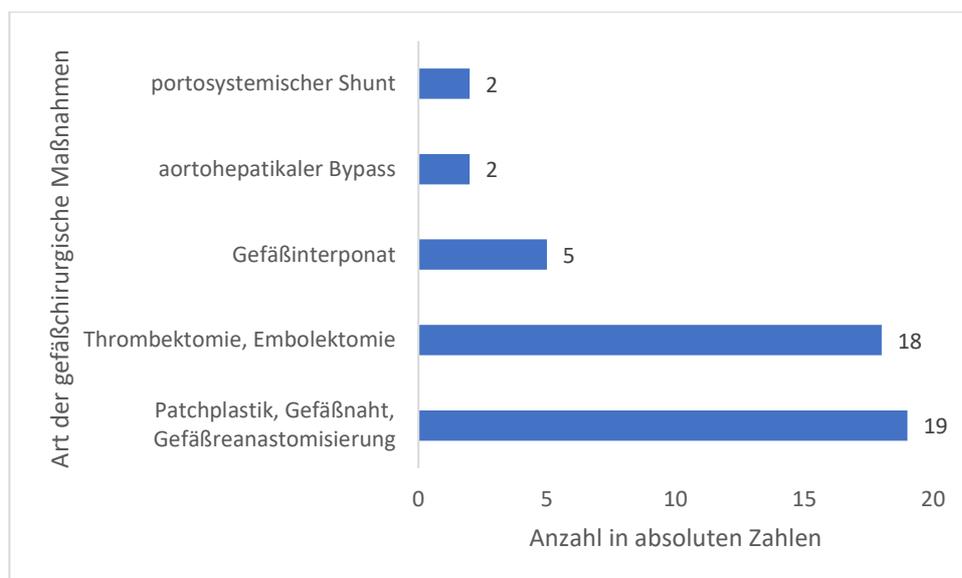


Abb. 5: Anzahl der durchgeführten gefäßchirurgischen Maßnahmen in der Tumorgruppe in absoluten Zahlen (modifiziert nach Matthaei et al.).

3.4.2 Überlebensanalyse

3.4.2.1 Gesamtgruppe intraoperativer viszeraler Gefäßkomplikationen im Zeitraum 2010-2015

Die 30-Tages-Letalität des gesamten Patientenkollektivs der Notfallpatienten lag bei 6,1% (n = 4). Wohingegen die 30-Tages-Letalität der Patienten in der Notfallgruppe mit einer Tumorerkrankung bei 3,3% (n = 2) lag.

Insgesamt verstarben während des Follow-Up 15 Patienten in der Gruppe der 66 Notfall-Operationen (22,7%). Davon gehörten 10 der 15 verstorbenen Patienten (66,7%) der Gruppe der Tumorpatienten an. Die anderen 5 der 15 verstorbenen Patienten (33,3%)

hatten als Grunderkrankung eine arterielle Embolie bei Vorhofflimmern. Hiermit hatten Patienten mit einer intraoperativen Gefäßkomplikation bei viszeralen Tumoroperation sowie bei arterieller Embolie der Viszeralgefäße die schlechteste Überlebenswahrscheinlichkeit. Es wurde eine 1-Jahres-Überlebensrate von 66,8% und eine 5-Jahres-Überlebensrate von 58,4% in der Tumorgruppe (n = 30) ermittelt. In der Gruppe der viszeralarteriellen Embolien bei Vorhofflimmern (n = 15) lag die 1-Jahres-Überlebensrate bei 72,7% und die 5-Jahres-Überlebensrate bei 62,3%. Andere untersuchte vaskuläre Grunderkrankungen, wie die portale Hypertension (n = 3), arterielle Aneurysmen (n = 3), Aortendissektionen (n = 3), sowie die intraabdominellen Infektionen (n = 7) und Pfortaderthrombosen (n = 5) hatten ein gutes Outcome mit einer 1-Jahres und 5-Jahres-Überlebensrate von 100%. Ein statistisch signifikanter Unterschied beim Outcome aller Gruppen konnte nicht nachgewiesen werden (p = 0,282).

Tab. 6: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 5-Jahresüberlebensrate (5JÜR) in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten mit viszeralchirurgischer Gefäßkomplikationen in Bezug auf dem Grunderkrankung (modifiziert nach Matthaei et al.).

Grundleiden	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		
		1JÜR	5JÜR	p-Wert
Arrhythmia absoluta bei Vorhofflimmern	15/66 (22,7)	72,7%	62,3%	0,282
portale Hypertension	3/66 (4,5)	100%	100%	
arterielle Aneurysmen	3/66 (4,5)	100%	100%	
Malignom	30/66 (45,5)	66,8%	58,4%	
Aortendissektion	3/66 (4,5)	100%	100%	
intraabdominelle Infektion	7/66 (10,6)	100%	100%	
Pfortaderthrombose	5/66 (7,6)	100%	100%	

3.4.2.1.1 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Art des vaskulären Notfalls in der Gesamtgruppe der viszeralen Gefäßkomplikationen

Ein Vergleich der unterschiedlichen Arten von vaskulären Notfällen zeigte, dass Patienten mit einer venösen Verletzung (n = 13) in unserem Patientenkollektiv die geringste Überlebenswahrscheinlichkeit aufwiesen (1JÜR: 59,3%; 5JÜR: 29,7%). Mit einem p-Wert von 0,081 konnte bei den erfassten Patientengruppen, kein statistisch signifikanter Unterschied, jedoch ein univariat statistischer Trend gemessen werden (p = 0,081). Mit einigem Abstand hatten die Patienten mit einer arteriellen Embolie die zweitschlechteste Überlebenswahrscheinlichkeit (n = 20; 1JÜR: 74,3%; 5JÜR: 65%), gefolgt von arteriellen Verletzungen (n = 20; 1JÜR: 83,3%; 5JÜR: 83,3%) und venösen Thrombosen (n = 10; 1JÜR: 87,5%; 5JÜR: 87,5%).

Tab. 7: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 5-Jahresüberlebensrate (5JÜR) in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten mit viszeralchirurgischer Gefäßkomplikationen in Bezug auf Art des vaskulären Notfalls (modifiziert nach Matthaei et al.).

vaskulärer Notfall	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		
		1JÜR	5JÜR	p-Wert
arterielle Embolie	20/66 (30,3)	74,3%	65%	0,081
arterielle Verletzung	20/66 (30,3)	83,3%	83,3%	
venöse Thrombose	10/66 (15,2)	87,5%	87,5%	
venöse Verletzung	13/66 (19,7)	59,3%	29,7%	
Aneurysmen	3/66 (4,5)	100%	100%	

3.4.2.1.2 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Alter der Patienten zum Operationszeitpunkt

Bezüglich des Lebensalters zum Operationszeitpunkt zeigt sich in der Gesamtgruppe zwischen den Patienten, welche vor oder nach ihrem 60. Lebensjahr operiert wurden, kein signifikanter Unterschied in Bezug auf die 1-Jahres- und 5-Jahres-Überlebensrate. Nach Gruppierung des Lebensalters (>60 Jahre und ≤60 Jahre) stellt sich auch nach 1 und 5 postoperativen Jahren kein statistisch signifikanter Überlebensvorteil für eine Altersgruppe dar ($p = 0,633$), obwohl die jüngere Gruppe eine 7,8% höhere 1-Jahres-Überlebensrate und eine 7,1% höhere 5-Jahres-Überlebensrate bot.

Tab. 8: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 5-Jahresüberlebensrate (5JÜR) in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten in Bezug auf das Lebensalter (>60 Jahre und ≤60 Jahre) (modifiziert nach Matthaei et al.).

Alter bei Operation	n/N (%)	Univariate Analyse nach Kaplan-Meier		
		1JÜR	5JÜR	p-Wert
≤60 Jahre	26/66 (39,4)	82,8%	75,3%	0,633
>60 Jahre	40/66 (60,6)	75%	68,2%	

3.4.2.1.3 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Geschlecht des Patienten

Beim Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Patienten zeigt sich eine gering höhere Überlebensrate für männliche Patienten ($n = 31$; 1JÜR: 79,5%; 5JÜR: 72,3%) im Vergleich zu den weiblichen Patienten ($n = 35$; 1JÜR: 76,6%; 5JÜR: 70,2%), jedoch ohne statistische Signifikanz ($p = 0,640$).

Tab. 9: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 5-Jahresüberlebensrate (5JÜR) in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten in Bezug auf das Geschlecht (modifiziert nach Matthaei et al.).

Geschlecht	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		
		1JÜR	5JÜR	p-Wert
männlich	31/66 (47)	79,5%	72,3%	0,640
weiblich	35/66 (53)	76,6%	70,2%	

3.4.2.1.4 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Qualifikation des Operateurs

Ob das untersuchte Patientenkollektiv von einem Viszeralchirurgen, einem Gefäßchirurgen oder einem Facharzt für Viszeral- und Gefäßchirurgie operiert wurde, ergab in der Gesamtgruppe keinen statistisch zu sichernden prognostischen Einfluss auf das Langzeitüberleben. Die meisten Eingriffe wurden von Chirurgen durchgeführt, die sowohl die viszeral- als auch die gefäßchirurgische Facharztausbildung erfahren haben (57,6 %; n = 38).

Tab. 10: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 5-Jahresüberlebensrate (5JÜR) in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten in Bezug auf die Facharztqualifikation des Operateurs (modifiziert nach Matthaei H et al.).

Operateur	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		
		1JÜR	5JÜR	p-Wert
Viszeralchirurg	22/66 (33,3)	84,4%	75%	0,693
Gefäßchirurg	6/66 (9,1)	83,3%	83,3%	
Viszeral- und Gefäßchirurg	38/66 (57,6)	80,5%	66,4%	

3.4.2.1.5 Überlebenswahrscheinlichkeit nach stattgehabter Revisionsoperationen

Bei 10 Patienten (15,2%) sind vaskuläre Revisionsoperationen erfolgt. Auch wenn die Langzeitüberlebensrate bei Patienten mit Revisionsoperationen gegenüber Patienten, die nicht revidiert werden mussten, geringer war (5JÜR: 57,9 % vs. 73,4 %), konnte kein statistisch signifikanter Einfluss auf das Langzeitüberleben gezeigt werden (p = 0,608).

Tab. 11: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 5-Jahresüberlebensrate (5JÜR) in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten in Bezug auf notwendige Revisionsoperationen (modifiziert nach Matthaei et al.).

univariate Analyse nach Kaplan-Meier				
vaskuläre Revisionsoperation	n/N (%)	1JÜR	5JÜR	p-Wert
Nein	56/66 (84,8)	78%	73,4%	0,608
Ja	10/66 (15,2)	77,1%	57,9%	

3.4.2.2 Überlebensanalyse der Gruppe der Tumorpatienten mit intraoperativer viszeraler Gefäßkomplikationen im Zeitraum 2010-2015

3.4.2.2.1 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Art des vaskulären Notfalls in der Tumorgruppe

Nach Kaplan-Meier hatten Patienten in der Gruppe der Tumorpatienten (n = 30) mit einer venösen Verletzung (n = 11) eine statistisch signifikant schlechtere Überlebenswahrscheinlichkeit (1JÜR: 50,9 %; 5JÜR: 25,5 %) im Vergleich zu Patienten, die eine arterielle Verletzung (n = 14; 1JÜR: 80 %; 5JÜR: 80 %) oder eine venöse Thrombose der Visceralgefäße (n = 5; 1JÜR: 75 %; 5JÜR: 75 %) erlitten haben (p = < 0,001).

Tab. 12: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 3-Jahresüberlebensrate (3JÜR) in der Malignomgruppe in Bezug auf die Art des gefäßchirurgischen Notfalls (modifiziert nach Matthaei et al.).

univariate Analyse nach Kaplan-Meier				
Vaskulärer Notfall	n/N (%)	1JÜR	3JÜR	p-Wert
Arterielle Verletzung	14/30 (46,7)	80 %	80 %	<0,001
Venöse Thrombose	5/30 (16,7)	75 %	75 %	
Venöse Verletzung	11/30 (36,7)	50,9 %	25,5 %	

3.4.2.2.2 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Qualifikation des Operators in der Tumorgruppe

Die Mehrheit der operativen Eingriffe in der Tumorgruppe (n = 30) wurde von Operateuren mit einer Facharztqualifikation für Viszeral- und Gefäßchirurgie durchgeführt (n = 17; 56,7 %). Ein statistisch signifikanter Einfluss auf das Outcome konnte nicht gezeigt werden (p = 0,578). Wie bereits in der Gruppe der Notfalloperationen zeigt sich in der Gruppe der Patienten mit einer Tumorerkrankung das geringste Langzeitüberleben bei Patienten, die von einem Facharzt für Viszeral- und Gefäßchirurgie operiert wurden (1JÜR: 61,2 %; 3JÜR: 40,8 %). Im Vergleich war das Outcome gering besser bei Patienten, die von einem Facharzt für Viszeralchirurgie (1JÜR: 76,2 %; 3JÜR: 76,2 %) oder einem Facharzt für Gefäßchirurgie (1JÜR: 75 %; 3JÜR: 75 %) operiert wurden.

Tab. 13: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 3-Jahresüberlebensrate (3JÜR) nach Qualifikation des Operators in der Tumorgruppe (modifiziert nach Matthaei et al.).

Operateur	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		
		1JÜR	3JÜR	p-Wert
Viszeralchirurg	9/30 (30)	76,2 %	76,2 %	0,578
Gefäßchirurg	4/30 (13,3)	75 %	75 %	
Viszeral- und Gefäßchirurg	17/30 (56,7)	61,2 %	40,8 %	

3.4.2.2.3 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Tumorentität in der Tumorgruppe

Es konnte ein statistisch signifikanter Einfluss der Tumorentität auf die Überlebenswahrscheinlichkeit eruiert werden (p = 0,048). Das schlechteste Outcome hatten Patienten mit einem pankreatobiliären (n = 11; 1JÜR: 85,7 %; 3JÜR: 57,1 %) und hepato- bzw. cholangiozellulären (n = 13; 1JÜR: 69,2 %; 3JÜR: 49,5 %) Karzinom, sowie Patienten mit Lebermetastasen (n = 2; 1JÜR: 50%; 3JÜR: 50%) im Vergleich zum kolorektalen Karzinom.

Tab. 14: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 3-Jahresüberlebensrate (3JÜR) nach Art der Tumorerkrankung in der Tumorgruppe (modifiziert nach Matthaei et al.).

Malignom	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		
		1JÜR	3JÜR	p-Wert
Pankreas	11/30 (36,7)	85,7 %	57,1 %	0,048
Leber/Gallengang	13/30 (43,3)	69,2 %	49,5 %	
Lebermetastasen	2/30 (6,7)	50 %	50 %	
Kolorektales Karzinom	4/30 (13,3)	100 %	N/A	

3.4.2.2.4 Überlebenswahrscheinlichkeit nach stattgehabter Revisionsoperation in der Tumorgruppe

Bei 16,7% (n = 5) der Patienten in der Tumorgruppe (n = 30) war eine vaskuläre Revisionsoperation notwendig. Eine Analyse des Einflusses einer stattgehabten Revisionsoperation auf das Langzeitüberleben in der Tumorgruppe blieb ohne statistische Signifikanz (p = 0,409), auch wenn sich eine Tendenz zum besseren Outcome bei Patienten ohne Revisionsoperation zeigt (1JÜR: 67,3 %; 3JÜR: 56,1 % vs. 1JÜR: 60 %; 3JÜR: 60 %)

Tab. 15: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 3-Jahresüberlebensrate (3JÜR) nach stattgehabter Revisionsoperation in der Tumorgruppe (modifiziert nach Matthaei et al.).

Vaskuläre Revisionsoperation	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		
		1JÜR	3JÜR	p-Wert
Nein	25/30 (83,3)	67,3 %	56,1 %	0,409
Ja	5/30 (16,7)	60 %	60 %	

3.4.2.2.5 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Patientenalter in der Tumorgruppe

Das Durchschnittsalter der Patienten mit einer Tumorerkrankung lag bei 66,8 Jahre (Standardabweichung: 12 Jahre). Der jüngste operierte Patient in der Gruppe war 19 Jahre alt und der Ältteste 88 Jahre. 76,7 % der Patienten waren älter als 60 Jahre (n = 23).

Ein statistischer prognostischer Einfluss des Patientenalters auf das Langzeitüberleben konnte nicht nachgewiesen werden ($p = 0,820$), bei Tendenz zum besseren Outcome in der Gruppe von 60jährigen Patienten und jünger ($n = 7$; 1JÜR: 71,4 %; 3JÜR: 71,4%) im Vergleich zu über 60jährigen Patienten ($n = 23$; 1JÜR: 65,1 %; 3JÜR: 54,2 %).

Tab. 16: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 3-Jahresüberlebensrate (3JÜR) nach Patientenalter in der Tumorgruppe (modifiziert nach Matthaei et al.).

Alter bei Operation	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		p-Wert
		1JÜR	3JÜR	
≤60 Jahre	7/30 (23,3)	71,4 %;	71,4 %	0,820
>60 Jahre	23/30 (76,7)	65,1 %;	54,2 %	

3.4.2.2.6 Überlebenswahrscheinlichkeit nach Geschlecht in der Tumorgruppe

53,3 % ($n = 16$) der untersuchten Patienten waren männlich und 46,7 % ($n = 14$) weiblich. Ein prognostischer Einfluss des Geschlechtes auf das Outcome konnte nicht nachgewiesen werden ($p = 0,776$).

Tab. 17: 1-Jahresüberlebensrate (1JÜR) und 3-Jahresüberlebensrate (3JÜR) nach Geschlecht in der Tumorgruppe (modifiziert nach Matthaei et al.).

Geschlecht	n/N (%)	univariate Analyse nach Kaplan-Meier		p-Wert
		1JÜR	3JÜR	
weiblich	14/30 (46,7)	68,8 %	68,8 %	0,776
männlich	16/30 (53,3)	66,5 %	53,2 %	

3.4.2.2.7 Multivariate Analyse nach dem Cox-Modell in der Tumorgruppe

Bei einer multivariaten Analyse nach dem Cox-Modell unter Einschluss der Kriterien von Gefäßkomplikationen und Tumorentitäten stellte sich lediglich für die Gefäßkomplikation ein statistisch unabhängiger Prognosefaktor dar. Patienten mit einer arteriellen Verletzung der Viszeralgefäße weisen eine signifikant bessere Prognose auf als Patienten mit einer venösen Verletzung der Viszeralgefäße (HR: 0,028; 95%-KI: 0,002-0,0442; $p = 0,011$).

Tab. 18: Unabhängige Prognosefaktoren in der multivariaten Analyse nach dem COX-Modell mit Angabe des Signifikanzwertes (p -Wert), der Hazard Ratio (HR) und des 95%-Konfidenzintervalles (95%-KI) (modifiziert nach Matthaei et al.).

Variable	multivariate Analyse COX-Modell	p-Wert	HR	95 %-KI
vaskulärer Notfall	venöse vs. arterielle Verletzung	0,011	0,028	0,002 - 0,442
Tumorentität	über alle Gruppen	0,158		

3.5 Fragebogenauswertung

3.5.1 Ergebnisse

Die befragten Krankenhäuser ($n = 185$) kamen aus dem gesamten Bundesgebiet aus allen 16 Bundesländern. Es konnte eine Rücklaufquote von insgesamt 74,6% ($n = 138$) erzielt werden, wobei 82,9% der 35 viszeralchirurgischen Leiter der Universitätskliniken ($n = 29$) und 72,7% der 150 Nicht-Universitätskliniken ($n = 109$) einen ausgefüllten Fragebogen zurücksendeten. Aus Nordrhein-Westfalen kamen die meisten Rückmeldungen ($n = 31$; 22,5%). Die wenigsten Rückmeldungen kamen aus Bremen ($n = 2$; 1,4%) (Abb. 6).

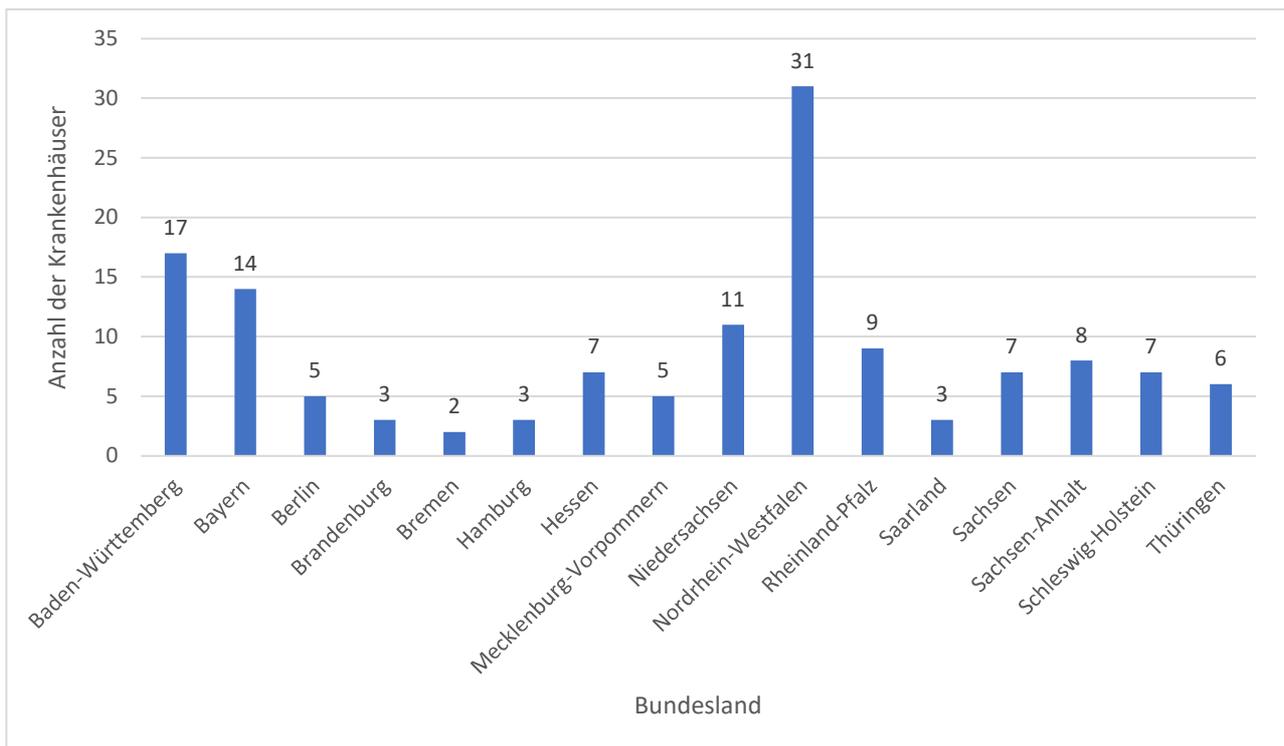


Abb. 6: Absolute Verteilung der beantworteten Fragebögen sortiert nach Bundesländern (modifiziert nach Koscielny et al.).

Die 138 beantworteten Fragebögen stammten zu 21,0% (n = 29) von Universitätskliniken und zu 79,0% (n = 109) von Nicht-Universitätskliniken aus Deutschland.

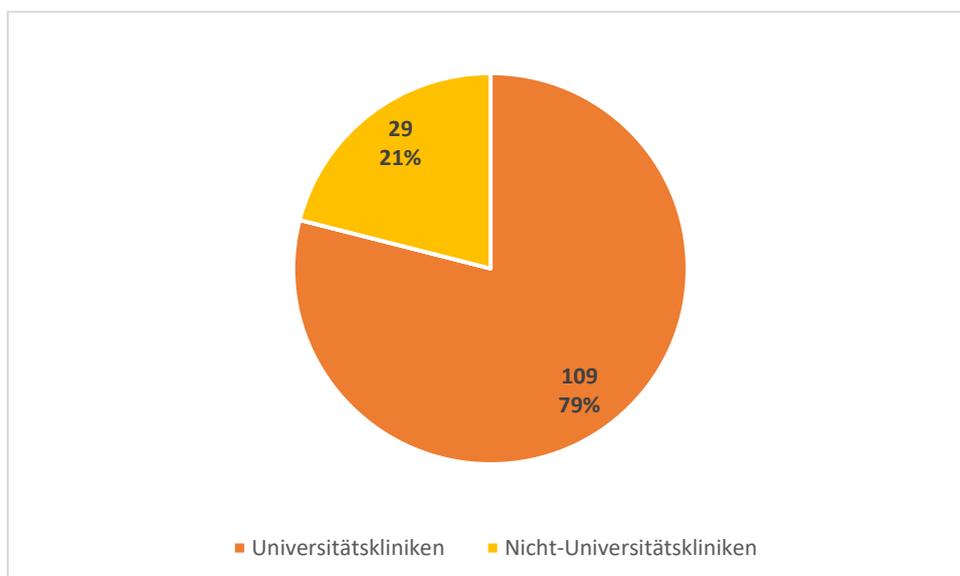


Abb. 7: Verteilung der Krankenhaustypen der beantworteten Fragebögen (n = 138) (modifiziert nach Koscielny et al.).

Tab. 19: Verteilung der ausgewerteten Fragebögen nach Bundesland und Krankenhaustyp (Universitätsklinik/Nicht-Universitätsklinik) (modifiziert nach Koscielny et al.).

Bundesland der befragten Klinik	Nicht-Universitätsklinik n/N (%)	Universitätsklinik n/N (%)	Gesamt n/N (%)
• Baden-Württemberg	13/109 (11,9)	4/29 (13,8)	17/138 (12,3)
• Bayern	10/109 (9,2)	4/29 (13,8)	14/138 (10,1)
• Berlin	4/109 (3,7)	1/29 (3,4)	5/138 (3,6)
• Brandenburg	3/109 (2,8)	0/29 (0)	3/138 (2,2)
• Bremen	2/109 (1,8)	0/29 (0)	2/138 (1,4)
• Hamburg	3/109 (2,8)	0/29 (0)	3/138 (2,2)
• Hessen	5/109 (4,6)	2/29 (6,9)	7/138 (5,1)
• Mecklenburg-Vorpommern	3/109 (2,8)	2/29 (6,9)	5/138 (3,6)
• Niedersachsen	9/109 (8,3)	2/29 (6,9)	11/138 (8,0)
• Nordrhein-Westfalen	25/109 (22,9)	6/29 (20,7)	31/138 (22,5)
• Rheinland-Pfalz	8/109 (7,3)	1/29 (3,4)	9/138 (6,5)
• Saarland	2/109 (1,8)	1/29 (3,4)	3/138 (2,2)
• Sachsen	6/109 (5,5)	1/29 (3,4)	7/138 (5,1)
• Sachsen-Anhalt	6/109 (5,5)	2/29 (6,9)	8/138 (5,8)
• Schleswig-Holstein	5/109 (4,6)	2/29 (6,9)	7/138 (5,1)
• Thüringen	5/109 (4,6)	1/29 (3,4)	6/138 (4,3)

Von den 138 Kliniken (109 Nicht-Universitätskliniken; 29 Unikliniken), die unsere Fragebögen beantwortet haben, hat die Mehrheit mit 58,7% (n = 81: 63 Nicht-Universitätskliniken; 18 Universitätskliniken) eine eigene gefäßchirurgische Abteilung. 29,7 % der befragten Kliniken (n = 41: 30 Nicht-Universitätskliniken; 11 Universitätskliniken) ist die Gefäßchirurgie als Sektion einer viszeralchirurgischen Abteilung angegliedert. Nur 11,6 % der befragten Krankenhäuser (n = 16: 16 Nicht-Universitätskliniken) haben keine gefäßchirurgische Abteilung oder Sektion.

Tab. 20: Umfang bzw. Vorhandensein einer Gefäßchirurgie der befragten Krankenhäuser (modifiziert nach Koscielny et al.).

Art der Gefäßchirurgie in der Klinik	Universitätskliniken n/N (%)	Nicht- Universitätskliniken n/N (%)	Gesamt n/N (%)
Eigene gefäßchirurgische Abteilung	18/29 (62,1)	63/109 (57,8)	81/138 (58,7)
Als Sektion der Viszeralchirurgie angegliedert	11/29 (37,9)	30/109 (27,5)	41/138 (29)
Keine Gefäßchirurgie vorhanden	0/29 (0)	16/109 (14,7)	16/138 (11,6)

Verglichen mit der Anzahl der Krankenhäuser geordnet nach Bundesländern des Deutschen Krankenhausverzeichnisses, ergab sich eine annähernd repräsentative Verteilung der teilnehmenden Kliniken an der Umfrage über das gesamte Bundesgebiet laut Stand vom 05.02.2018 (Abb. 8).

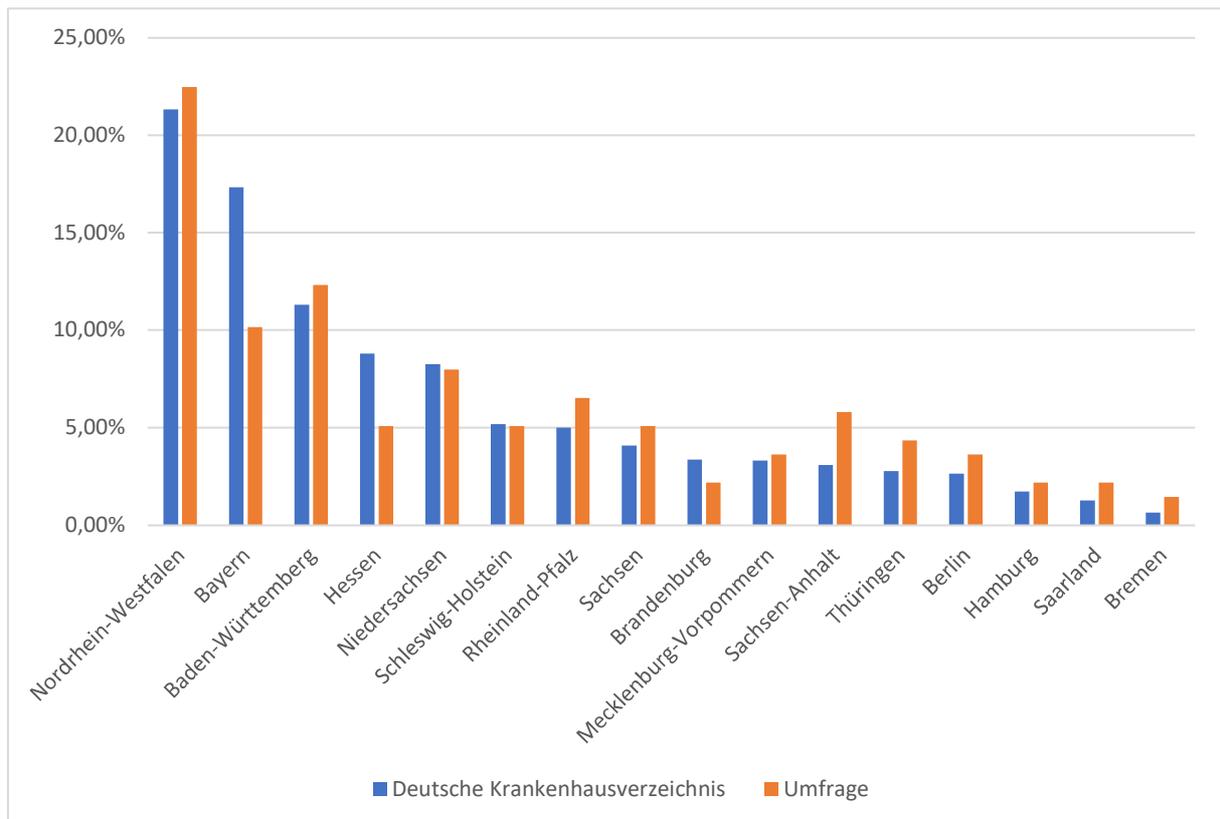


Abb. 8: Prozentuale Verteilung der Kliniken des Deutschen Krankenhausverzeichnisses verglichen mit an der Umfrage beteiligten Kliniken aufgeschlüsselt nach Bundesländern (modifiziert nach Koscielny et al.).

3.5.1.1 Personenspezifisch

Die Mehrheit der von uns befragten Klinikdirektoren hat eine gefäßchirurgische Weiterbildung in der eigenen Karrierelaufbahn erfahren (n = 112; 81,2 %). Ohne statistische Signifikanz lässt sich ein leichter Trend zur Spezialisierung der Nicht-Universitätskliniken erkennen (p = 0,412). 82,6 % der Klinikdirektoren von Nicht-Universitätskliniken (n = 90) haben eine gefäßchirurgische Ausbildung erfahren. Im Vergleich haben Direktoren von chirurgischen Universitätskliniken zu 75,9 % eine gefäßchirurgische Ausbildung genossen. Dieser Trend wird bei Betrachtung der zusätzlichen Subspezialisierung für Gefäßchirurgie fortgesetzt (Nicht-Universitätskliniken 41,1% vs. Universitätskliniken 24,1%; p = 0,094) und statistisch signifikant deutlich bei der Facharztbezeichnung für Gefäßchirurgie. 38,3% (n = 41) der nicht-universitären Klinikleiter und nur 17,9% (n = 5) der universitären Klinikleiter tragen neben dem Facharzt für Viszeralchirurgie die zusätzliche Facharztbezeichnung für Gefäßchirurgie (p = 0,04). Insgesamt haben etwa ein Drittel der befragten Kollegen den Facharzttitel für Gefäßchirurgie (n = 46; 34,1%). Trotz der geringeren Spezialisierung der Klinikdirektoren der Universitätskliniken, gab die Mehrheit der befragten universitären Kollegen an, jährlich mehr als 50 gefäßchirurgische Eingriffe im Rahmen von viszeralchirurgischen Operationen durchzuführen (n = 14; 48,3%). Die Mehrzahl der Klinikdirektoren der nicht-universitären Kliniken gab lediglich an 10 - 50 solcher Eingriffe durchzuführen (n = 63; 57,8%).

Tab. 21: Fragebogenauswertung des personenspezifischen Teils (modifiziert nach Koscielny et al.).

	Nicht- Universitätsklinik	Universitäts- klinik	Gesamt	Gruppen- differenz p-Wert
Gefäßchirurgisch orientierte Weiterbildung erfahren	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	90/109 (82,6)	22/29 (75,9)	112/138 (81,2)	p = 0,412
• Nein	19/109 (17,4)	7/29 (24,1)	26/138 (18,8)	
Subspezialisierung für Gefäßchirurgie vorhanden	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	44/107 (41,1)	7/29 (24,1)	51/136 (37,5)	p = 0,094
• Nein	63/107 (58,9)	22/29 (75,9)	85/136 (62,5)	
Facharzt für Gefäßchirurgie	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	41/107 (38,3)	5/28 (17,9)	46/135 (34,1)	p = 0,042
• Nein	66/107 (61,7)	23/28 (82,1)	89/135 (65,9)	
Anzahl gefäßchirurgischer Eingriffe im Rahmen von viszeralchirurgischer Operationen	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• <10	42/109 (38,5)	2/29 (6,9)	44/138 (31,9)	p = 0,001
• 10-50	63/109 (57,8)	13/29 (44,8)	76/138 (55,1)	p = 0,212
• >50	4/109 (3,7)	14/29 (48,3)	18/138 (13,0)	p = 0,000

3.5.1.2 Klinikspezifisch

Die kleinste viszeralchirurgische Abteilung der befragten Krankenhäuser hatte 1 Facharzt für Viszeralchirurgie angestellt, während in der größten Abteilung 30 Fachärzte für Viszeralchirurgie arbeiteten. Die durchschnittliche Größe der Abteilungen beträgt 7,9 Fachärzte, wobei an Universitätskliniken im Mittel etwa doppelt so viele viszeralchirurgische Fachärzte tätig sind (12,5 vs. 6,7; $p < 0,001$).

Dabei stehen den viszeralchirurgischen Abteilungen an Universitätskliniken durchschnittlich zwei und an nicht-universitären Kliniken durchschnittlich ein Kollege mit gefäßchirurgischer Zusatzbezeichnung bzw. Weiterbildung im eigenen Team zur Seite ($p = 0,01$).

Die Mehrheit aller befragten Klinikdirektoren ($n = 99$; 72,8%) gab an, dass bei sämtlichen viszeralchirurgischen Operationen eine gefäßchirurgische Unterstützung zur Seite steht. Diese ist in Nicht-Universitätskliniken häufiger vorhanden als in Universitätskliniken (75,7% vs. 62,1%; $p = 0.143$). Insgesamt würde sich nahezu ein Drittel der Befragten mehr gefäßchirurgische Expertise in der eigenen Klinik wünschen ($n = 41$; 31,5%), wobei der Wunsch an nicht-universitären Krankenhäusern höher ist als an Universitätskliniken (32,4% vs. 28,6%; $p = 0,703$), jedoch ohne statistisch signifikanten Unterschied.

Ein Drittel der befragten Kliniken ($n = 44$; 32,4%) gaben an, eine verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie während der Ausbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie etabliert zu haben, wobei der Anteil in den nicht-universitären Krankenhäusern höher ist als in den Universitätskliniken (33,3% vs. 28,6%; $p = 0,631$). Sofern eine verpflichtende Rotation besteht, beträgt die durchschnittliche Dauer sowohl in Universitätskliniken als auch Nicht-Universitätskliniken 7 Monate.

Eine optionale Rotation in die Gefäßchirurgie ermöglichen zwei Drittel der befragten Kliniken Ihren Facharztanwärtern ($n = 105$; 77,8%). Eine signifikant höhere Möglichkeit einer Rotation in die Gefäßchirurgie während der Ausbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie besteht an Universitätskliniken (92,9% vs. 73,8%; $p = 0,031$). Sofern die Möglichkeit einer Rotation besteht, ist diese signifikant länger an Universitätskliniken realisierbar (12 Monate vs. 8 Monate; $p = 0,002$).

Tab. 22: Fragebogenauswertung klinikspezifischer Teil unter Angabe der Anzahl der beantworteten Fragen, Mittelwerte und jeweiligen Standardabweichungen (SD) (modifiziert nach Koscielny et al.).

	Nicht- Universitäts- klinik	Universitäts- klinik	Gesamt	Gruppen- differenz
Durchschnittliche Anzahl Fachärzte für Viszeralchirurgie				
• Anzahl der beantworteten Frage (n)	109	29	138	
• Mittelwert der Anzahl der Fachärzte \pm SD	6,7 \pm 2,9	12,5 \pm 6,0	7,9 \pm 4,4	p = <0,001
• Spanne der Anzahl der Fachärzte	1 - 16	2 - 30	1 - 30	
Durchschnittliche Anzahl Viszeralchirurgen mit gefäßchirurgischer Zusatzbezeichnung bzw. Weiterbildung im eigenen Team				
• Anzahl der beantworteten Frage (n)	108	29	137	
• Mittelwert der Anzahl der Fachärzte \pm SD	0,8 \pm 1,1	2,2 \pm 2,7	1,1 \pm 1,7	p = 0,010
• Spanne der Anzahl der Fachärzte	0 - 5	0 - 12	0 - 12	
Gefäßchirurgische Unterstützung bei allen viszeralchirurgischen Operationen	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	81/107 (75,7)	18/29 (62,1)	99/136 (72,8)	p = 0,143
• Nein	26/107 (24,3)	11/29 (37,9)	37/136 (27,2)	
Wunsch nach mehr gefäßchirurgischer Expertise in der eigenen Klinik	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	33/102 (32,4)	8/28 (28,6)	41/130 (31,5)	p = 0,703
• Nein	69/102 (67,6)	20/28 (71,4)	89/130 (68,5)	
Verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie in der Ausbildung zum Viszeralchirurgen	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	36/108 (33,3)	8/28 (28,6)	44/136 (32,4)	p = 0,631
• Nein	72/108 (66,7)	20/28 (71,4)	92/136 (67,6)	

	Nicht- Universitäts- klinik	Universitäts- klinik	Gesamt	Gruppen- differenz
Anzahl der Monate der verpflichtenden Rotation in die Gefäßchirurgie (wenn vorhanden)				
• Anzahl der beantworteten Frage (n)	32	8	40	
• Mittelwert der Anzahl der Monate \pm SD	6,6 \pm 4,1	6,8 \pm 2,0	6,6 \pm 3,8	p = 0,904
• Spanne der Anzahl der Monate	0,5 - 24	6 - 12	0,5 - 24	
Optionale Rotation in die Gefäßchirurgie in der Ausbildung zum Viszeralchirurgen	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	79/107 (73,8)	26/28 (92,9)	105/135 (77,8)	p = 0,031
• Nein	28/107 (26,2)	2/28 (7,1)	30/135 (22,2)	
Anzahl der Monate der optionalen Rotation in die Gefäßchirurgie (wenn vorhanden)				
• Anzahl der beantworteten Frage (n)	39	15	54	
• Mittelwert der Anzahl der Monate \pm SD	7,7 \pm 7,5	12 \pm 7,9	8,9 \pm 7,8	p = 0,002
• Spanne der Anzahl der Monate	3-48	3-48	3-48	

3.5.1.3 Systemspezifisch

Mehrheitlich sind die befragten Klinikdirektoren der Meinung, dass in Zukunft die Gefäßchirurgie in der Viszeralchirurgie eine größere Rolle spielen wird (n = 66; 51,6%). Diese Meinung ist unter universitären Klinikdirektoren häufiger vertreten (58,6% vs. 49,5%; p = 0,387), jedoch ist der Unterschied nicht statistisch signifikant.

Insgesamt ist die Mehrheit aller befragten Klinikdirektoren (n = 73; 54,1%) der Ansicht, dass eine verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie in der Weiterbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie durch die Landesärztekammern integriert sein sollte, mit leichter, nicht signifikanter Prädominanz unter den universitären Klinikdirektoren (60,7% vs.

52,3%; $p = 0,428$). Laut Umfrage sollte diese Rotation mindestens 6 Monate betragen (Universitätskliniken: 8,8 Monate vs. Nicht-Universitätskliniken: 7,0 Monate; $p = 0,085$).

Tab. 23: Fragebogenauswertung systemspezifischer Teil (modifiziert nach Koscielny et al.).

	Nicht-Universitäts-klinik	Universitäts-klinik	Gesamt	Gruppen-differenz p-Wert
Spielt die Gefäßchirurgie in der Zukunft der Viszeralchirurgie eine größere Rolle	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	49/99 (49,5)	17/29 (58,6)	66/128 (51,6)	$p = 0,387$
• Nein	50/99 (50,5)	12/29 (41,4)	62/128 (48,4)	
Verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie in der Ausbildung zum Gefäßchirurgen durch die Landesärztekammer	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Ja	56/107 (52,3)	17/28 (60,7)	73/135 (54,1)	$p = 0,428$
• Nein	51/107 (47,7)	11/28 (39,3)	62/135 (45,9)	
Anzahl der Monate, der durch die Landesärztekammer verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie, wenn gewünscht				
• n	46	15	61	
• Mittelwert \pm SD (Monate)	7,0 \pm 2,8	8,8 \pm 6,1	7,4 \pm 4,0	$P = 0,085$
• Spanne	2-12	6-24	2-24	

3.5.1.4 Eingriffsspezifisch

Die Mehrheit der Befragten ist der Meinung, dass gefäßchirurgische Fertigkeiten von Viszeralchirurgen beherrscht werden sollten. Dazu zählen vor allem die Thrombektomie und Embolektomie ($n=131$; 95,6%), Gefäßnaht ($n=136$; 98,6%) und die Patchplastik ($n=122$; 89,1%). Die Bypass-Techniken sollten laut 45,5% ($n = 60$) und die endovaskuläre Verfahren nur laut 4% ($n = 5$) der Befragten beherrscht werden. Allein im Bereich der Bypass-Technik unterscheiden sich signifikant die Meinungen der Klinikdirektoren von

Universitäts- und Nicht-Universitätskliniken. Hier geben 67,9% der universitären Chefärzte an, dass diese Technik beherrscht werden sollte und nur 39,4% der nicht-universitären Chefärzte sehen hier eine Notwendigkeit der Beherrschung von Bypass-Chirurgie unter Viszeralchirurgen ($p = 0,007$). Einigkeit herrschte bei endovaskulären Verfahren. Hier sehen die wenigsten Experten ($n=5$; 3%) eine Notwendigkeit des Erlernens von endovaskulären Verfahren in der Weiterbildung zum Viszeralchirurgen.

Tab. 24: Fragebogenauswertung des eingriffsspezifischen Teils (modifiziert nach Koscielny et al.).

	Nicht-Universitäts-klinik	Universitäts-klinik	Gesamt	Gruppen-differenz p-Wert
Welche gefäßchirurgischen Techniken sollte ein Facharzt für Visceralchirurgie beherrschen?	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
• Thrombektomie/ Embolektomie	102/108 (94,4)	29/29 (100)	131/137 (95,6)	$p = 0,342$
• Gefäßnaht	107/109 (98,2)	29/29 (100)	136/138 (98,6)	$p = 1,000$
• Patchplastik	94/108 (87,0)	28/29 (96,6)	122/137 (89,1)	$p = 0,193$
• Bypass	41/104 (39,4)	19/28 (67,9)	60/132 (45,5)	$p = 0,007$
• Endovaskuläre Verfahren	3/103 (2,9)	2/27 (7,4)	5/130 (3,8)	$p = 0,277$

4. Diskussion

Eine wie in dieser Arbeit durchgeführte retrospektive Fallserie hat eine niedrige Evidenzstufe und schränkt die Reliabilität der Ergebnisse einer Arbeit ein (Röhrig et al., 2009). Eine Fallserie ist jedoch geeignet, um einen ersten Informationsgewinn zu einer Thematik und Problematik zu erlangen, sowie eine Einschätzung der Prävalenz zu erhalten (Braun et al., 2021). Ein Kritikpunkt am retrospektiven Vorgehen liegt in der fehlenden Einflussnahme auf die initiale Datenerfassung. Dadurch kann es zu Unvollständigkeits der Daten und einem vermehrten Studienausschluss von Patienten kommen. Ebenso muss eine Korrektheit der erfassten Daten vorausgesetzt werden und kann nicht überprüft werden. Eine wünschenswerte randomisierte prospektive Arbeit ist bei ungeplanten intraoperativ auftretenden Gefäßkomplikationen in Kombination mit der geringen Inzidenz und der Heterogenität der untersuchten Patienten mit unterschiedlichsten zugrunde liegenden Krankheitsbildern und angewendeten Operationstechniken kaum umsetzbar. Da es sich in den meisten Fällen um akut zu behobende lebensbedrohliche Notfallsituationen handelt, wäre eine randomisierte Kontrollgruppe ebenso wenig ethisch vertretbar.

Durch die geringen Patientenzahlen und Gruppengrößen, bedingt durch eine sehr heterogene Kohorte, ist eine statistische Auswertung in vielen Punkten nur begrenzt aussagekräftig. Parameter, die bei kleinen untersuchten Gruppen sehr große Differenzen zeigen müssten, um eine statistische Signifikanz aufzuweisen, würden unter Umständen bei einer größeren Ausgangskohorte das Signifikanzniveau erreichen. Um entsprechende Untersuchungsgrößen zu erzielen, wäre eine prospektive Multicenterstudie mit protokollierter standardisierter Parametererfassung sinnvoll. Die starke Heterogenität der untersuchten Kohorte erschwert zudem einen Vergleich der ausgewerteten Daten mit aktueller Literatur, da diese sich meist auf ein bestimmtes Krankheitsbild oder eine Operationstechnik in einer hochselektionierten Population fokussiert. So müssen systematisierende Kategorien oder Gruppen gebildet werden. Beispielsweise empfiehlt die ISGPS (international Study Group for Pancreatic Surgery) eine Klassifikation der durchgeführten Venenresektionen bei Pankreasresektionen nach 4 Typen:

- Typ 1: Partielle Venenexzision mit direkter Naht (Venorrhaphie)
- Typ 2: Partielle Venenexzision mit Patchplastik
- Typ 3: Segmentresektion mit venovenöser Anastomose
- Typ 4: Segmentresektion mit Venenbypass und mindestens 2 Anastomosen

Hierdurch lassen sich detaillierte Studien und internationale Vergleichbarkeiten durchführen, wodurch sich in Zukunft bessere evidenzbasierte Empfehlungen aussprechen lassen können (Bockhorn et al., 2014).

Eine Analyse der aktuellen Weiterbildungsordnungen und Logbücher für den Facharzt für Viszeralchirurgie in Deutschland liegt dieser Arbeit zu Grunde. Da es in Deutschland entsprechend der Anzahl von Landesärztekammern 17 eigene Weiterbildungsordnungen und Logbücher für den Facharzt für Viszeralchirurgie gibt, ist deren Auswertung einer der wichtigsten Punkte in Bezug auf die gefäßchirurgischen Weiterbildungsinhalte und der Unterschiede unter den jeweiligen Landesärztekammern. Ein Vergleich mit der Musterweiterbildungsordnung von 1992 zeigt dabei, wie bereits in der Vergangenheit verpflichtende gefäßchirurgische Inhalte in der chirurgischen Ausbildung standardisiert etabliert waren.

Bei der Ausarbeitung eines Fragebogens wurde insbesondere auf eine nutzerfreundliche Anwendung Wert gelegt. Alle 17 Fragen können in wenigen Minuten beantwortet werden. Da erfahrungsgemäß die Rücklaufquote bei Online-Umfragen niedrig ist, haben wir uns für ein persönliches Anschreiben sowie persönliches Erinnerungsschreiben nach 8 Wochen in Briefform entschieden. Dadurch konnten wir verglichen mit anderen durchgeführten Umfragen in Deutschland im Bereich der Viszeralchirurgie eine überdurchschnittlich hohe Rücklaufquote von 74,6% erreichen (Alsfasser et al., 2012; Huber et al., 2017; Jakob et al., 2018; Neugebauer et al., 2003). Ebenso ist es denkbar, dass ein hohes Interesse unter den befragten Experten zu diesem Thema und der Problematik zu einer hohen Rücklaufquote beigetragen hat. Es wurde bei den Frageformulierungen bewusst auf vorgegebene Antwortmöglichkeiten gesetzt und auf die Anwendung von offenen Fragen verzichtet, um eine eindeutige Interpretation zu ermöglichen und eine vereinfachte Datenanalyse im Anschluss durchführen zu können. Zur Beurteilung der aktuellen Situation und Problematik in deutschen Krankenhäusern hat sich als Einschlusskriterium eine vorhandene Pankreas- und Leberchirurgie als geeignet

erwiesen, da hier eine gefäßchirurgische Expertise besonders wichtig erscheint. Kritisch zu betrachten ist jedoch, dass hierdurch in der vorliegenden Arbeit ein Selektionsbias vorliegt, was eine Repräsentativität in Bezug auf die Gesamtheit aller Krankenhäuser in Deutschland verzerrt. Eine Klinik mit vorhandener Pankreas- und Leberchirurgie wird häufiger gefäßchirurgische Komplikationen bewältigen müssen und entsprechend die Notwendigkeit einer gefäßchirurgischen Expertise von Viszeralchirurgen anders gewichten als beispielsweise ein Viszeralchirurg in einem Krankenhaus ohne vorhandene Pankreas- und Leberchirurgie. Hier wäre eine weitere Umfrage mit Einschluss aller deutschen Krankenhäuser, insbesondere auch ohne vorhandene Pankreas- und Leberchirurgie und ohne vorhandene gefäßchirurgische Unterstützung im eigenen Krankenhaus, denkbar, da diese ebenso mit ungeplanten gefäßchirurgischen Komplikationen konfrontiert werden können. Dadurch könnte eine bundesweite Repräsentativität aller viszeralchirurgischen Kliniken gewährleistet werden.

Es gibt eine Vielzahl möglicher intraoperativer gefäßchirurgischer Komplikationen bei viszeralchirurgischen und besonders bei onkologisch-viszeralchirurgischen Eingriffen. Zu diesen zählen die Gefäßverletzungen, die sich nach Lindner und Vollmar in die häufigeren direkten Gefäßverletzungen (95%) und die seltener vorkommenden indirekten Gefäßverletzungen (5%) einteilen lassen. Zu den direkten Verletzungen zählen die scharfen Traumata mittels Stich-, Schnitt- oder Schussverletzung und die iatrogenen Verletzungen z.B. durch Angiografien, interventionelle Kathetertechniken und intraoperative Verletzungen sowie die stumpfen Traumata mittels Kompression oder Kontusion. Zu den selten auftretenden indirekten Verletzungen zählen Überdehnungsrisse, Arteriospasmen oder Dezelerationsverletzungen. Zu intraoperativen Blutungen kommt es bei Grad-II- und Grad-III-Verletzungen nach Lindner und Vollmar. Bei kleineren Blutungen kann eine Blutstillung mittels Kompression, Elektrokoagulation, Hämostyptika (Fibrin, Kollagen, Cyanoacrylat) oder mittels Argon-Beamer bei parenchymatösen Verletzungen erfolgen. Diese Methoden zählen zu den Grundfertigkeiten eines jeden Chirurgen. Bei ausgedehnten Gefäßverletzungen kommt ein nicht-gefäßchirurgisch ausgebildeter Operateur jedoch schnell an seine Grenzen. Bei komplexen Gefäßschäden sollten zunächst immer die Wundränder ausgeschnitten werden und anschließend eine Gefäßrekonstruktion erfolgen. Je nach Lokalbefund

kommen dabei unterschiedliche Techniken zum Einsatz. Bei inkompletter Gefäßläsion kann eine Direktnaht in fortlaufender Technik mit monofilem Nahtmaterial oder mit Einzelknoten durchgeführt werden. Bei vollständiger Gefäßdurchtrennung kann eine angeschrägte End-zu-End-Anastomose oder eine Rekonstruktion in Patchtechnik nach von Dongen erfolgen. Wenn eine spannungsfreie End-zu-End-Anastomose nicht durchführbar ist, muss ein autogener oder heterologer Gefäßersatz in Interponattechnik durchgeführt werden. Längsrisse von Gefäßen sollten mit autogenen oder allogenen Patchplastiken versorgt werden, um eine Stenosierung zu vermeiden (Bischoff et al., 2015; Böckler et al., 2016; Sucher et al., 2015).

Auch wenn Verletzungen der viszeralen Hauptstammarterien mit 0,01 %-0,1 % aller vorkommenden Gefäßverletzungen Raritäten sind, ist bei großen onkologischen Operationen mit Tumorresektionen und notwendigen Lymphadenektomien von einer größeren Gefahr für Verletzungen dieser Art auszugehen. Hier seien vor allem ausgedehnte Resektionseingriffe bei Tumoren des Pankreas (Kim et al., 2013; Kulemann et al., 2015), der Leber (Hokuto et al., 2015; Ratti et al., 2015), des Magens (Huang et al., 2015) und des Gallengangsystems (Hoffmann et al., 2015) zu nennen, wo es zu Verletzungen der A. hepatica communis samt ihren Abgängen, der A. mesenterica superior, A. gastrica sinistra, der gastroepiploischen Gefäße oder des mesenterialen und portalen Venensystems kommen kann. Pongratz et al. zeigten in einer Arbeit, dass 20% aller iatrogen entstandenen Gefäßläsionen, die einer notfallmäßigen gefäßchirurgischen Versorgung bedurften, durch Tumorresektionen hervorgerufen wurden (Pongratz et al., 2011).

Zudem besteht bei onkologischen kolorektalen Eingriffen die Gefahr von venösen Blutungen im Bereich des kleinen Beckens, sowie der Mesenterialgefäße (Brown et al., 2015; Daniels et al., 2015). Da es bei Verletzungen dieser Gefäße zu relevanten Organperfusionsstörungen kommen kann, sollte eine ausreichende gefäßchirurgische Expertise des Operationsteams vorhanden sein. Hierbei werden venöse Verletzungen z.B. der Vena portae, der Mesenterialvenen, Beckenvenen und der unteren Hohlvene als gefäßchirurgisch besonders anspruchsvoll und gefährlich gewertet. Dies liegt unter anderem an der Dünnwandigkeit der venösen Gefäße sowie am komplizierten Ein- und Ausstromnetzwerk (Böckler et al., 2016). Diese Beobachtung bestätigte sich im eigenen

untersuchten Patientenklientel. Als ungünstiger unabhängiger Prognosefaktor für das Langzeitüberleben zeigte sich bei den Patienten mit einer Hazard-Ratio von 0,028 das Auftreten von venösen Verletzungen bei einer 1-Jahresüberlebensrate von 59,3%. Eine hohe Mortalität und Morbidität von iatrogenen Verletzungen von abdominellen Venen und Beckenvenen konnten auch Mandolino et al. in einer Arbeit zeigen. Sie zeigten, dass 23% der Patienten nach iatrogenen Verletzungen von abdominellen Venen oder Beckenvenen verstarben und 60% schwere Komplikationen wie postoperative Blutungen mit Revisionseingriffen, disseminierte intravasale Koagulopathien (DIC), Thrombosen oder Ischämien der unteren Extremitäten erlitten haben (Mandolino et al., 2008).

Einzigster kurativer Therapieansatz beim Pankreaskarzinom ist eine radikale R0-Resektion mit einer Lymphadenektomie (Klose et al., 2016). Insbesondere zur Senkung des Risikos für ein Lokalrezidiv, welches bei Patienten nach Pankreaskarzinomresektion bei etwa 45% liegt, sollten immer auch radikalere chirurgische Konzepte erwogen werden. Bedingt durch die anatomische Nähe des Pankreas zum Truncus coeliacus und seinen Ästen A. hepatica und A. splenica, sowie zur A. mesenterica superior und den venösen Gefäßen, wie der V. mesenterica superior, V. splenica, und V. portae besteht hier ein besonderes Risiko für eine Gefäßinfiltration durch den Tumor. In etwa 30-40% aller Pankreaskopfresektionen besteht die Notwendigkeit einer gleichzeitigen venösen Gefäßresektion und Gefäßrekonstruktion. Selbst, wenn mutmaßlich keine Infiltration von Gefäßen vorliegt, sollten die Resektionsgrenzen an Gefäßen direkt auf der Gefäßwandung gewählt werden, um das perivaskuläre Lokalrezidivrisiko zu minimieren, da insbesondere das Pankreaskarzinom zu Perineuralscheideninfiltration der perivaskulären Nervenplexi neigt (Brunner et al., 2022).

Die Relevanz gefäßchirurgischer Expertise bei der operativen Behandlung von Pankreaskarzinomen konnten Sgroi. et al aufzeigen. Von 183 operierten Adenokarzinomen des Pankreas waren bei nahezu einem Drittel gefäßchirurgische Rekonstruktionen von viszerale Venen und Arterien notwendig. Bei den 60 durchgeführten gefäßchirurgischen Rekonstruktionen bei Pankreasoperationen zeigte die Studie eine 1-Jahresüberlebensrate von 71,1%. Patienten mit einem T3-Stadium des Pankreaskarzinoms, die eine Operation ohne gefäßchirurgische Rekonstruktion erfahren haben, wiesen vergleichbare 1-Jahresüberlebensrate von 70,1% auf. Damit konnte das

Team zeigen, dass ein aggressives Vorgehen bei Gefäßinfiltrationen des Tumors vergleichbare Ergebnisse liefert, sofern die Operation von einem Team mit entsprechender viszeralchirurgisch-onkologischer und gefäßchirurgischer Expertise durchgeführt wird. Dadurch kann in vielen Fällen die Chance auf eine R0-Resektion und folglich das Langzeitüberleben erhöht werden (SgROI et al., 2015). Eine etwas höhere 1-Jahresüberlebensrate von 85,7% zeigt sich im eigenen Untersuchungskollektiv bei Patienten, die eine gefäßchirurgische Rekonstruktion beim Pankreaskarzinom erfahren haben. Eine direkte Vergleichbarkeit der Daten ist jedoch schwierig, da wir eine wesentlich kleinere Kohorte mit nur 11 Patienten untersucht haben. Dadurch wirken sich Einzelfälle mit viel stärkerer Gewichtung auf die Statistik aus und die Zusammensetzung des Patientenkollektivs differiert in beiden Kohorten. Eine Literaturarbeit von Tang et al. die 47 Studien zum Thema Portalvenenresektion und Resektion der V. mesenterica superior bei Pankreatektomien beim Pankreaskarzinom untersucht hat zeigt, dass je nach Studie die 1-Jahresüberlebensraten stark differieren. Diese reichen von 28,5% bis zu 92% (Tang et al., 2011). Ramacciato et al. und Carrère et al. schlussfolgern in ihren Arbeiten, dass vaskuläre Resektionen und Rekonstruktionen bei einer Pankreatoduodenektomie bei Ausschluss von Kontraindikationen bestimmten Patientengruppen einen wichtigen Überlebensvorteil bieten und diese Techniken vom Operationsteam bei Gefäßinfiltration immer in Betracht gezogen werden sollten (Carrère et al., 2006; Ramacciato et al., 2009). Auch wenn arterielle Gefäßrekonstruktionen bei arterieller Gefäßinfiltrationen des Pankreaskarzinoms mit einer erhöhten perioperativen Morbidität und Mortalität einhergeht, sollte diese nicht mehr als primär irresektabel für alle Patienten eingestuft werden (Klose et al., 2016). Im Vergleich zu einer palliativen Chemotherapie ohne Tumorresektion zeigt die Tumorresektion mit arterieller Gefäßrekonstruktion eine signifikant erhöhte 1-Jahresüberlebensrate (Mollberg et al., 2011). Aufgrund der hohen Morbidität und Mortalität der arteriellen Rekonstruktion beim Pankreaskarzinom bleibt dieses Verfahren weiterhin in der aktuellen Literatur umstritten und sollte sorgfältig selektionierten Patienten in hochspezialisierten Zentren vorbehalten bleiben. (Klose et al., 2016). Insbesondere bei Patienten mit einem erhöhten perioperativen Komplikationsrisikos z.B. aufgrund eines fortgeschrittenen Lebensalters sollten auch risikoärmere Alternativen erwogen werden, wie beispielsweise das Arterial divestment beim Pankreaskarzinom in Kombination mit neoadjuvanter Therapie, bei dem die von

Tumormasse ummauerte Arterie unter Resektion des periarteriellen Plexus aus dem Tumor herausgeschält wird (Brunner et al., 2022; Diener et al., 2021). Insgesamt hat die neoadjuvante Therapie dazu beigetragen, Tumore, welche initial grenzwertig resezierbar eingestuft werden, sekundär einer operativen Therapie zugänglich zu machen. Bezüglich der neoadjuvanten Therapie werden weltweit verschiedenste neoadjuvante Protokolle verwendet und leider fehlt aktuell eine klare Studienlage mit konkreter Empfehlung, welchem Patienten welche neoadjuvante Therapie zukommen soll (Nießen et al., 2022).

Sollten Interponate für die Gefäßrekonstruktionen benötigt werden, bietet sich idealerweise ein autologer Gefäßersatz an. Diese sollten im Notfall gut zugänglich sein und ein gefordertes Mindestlumen aufweisen. Hier bieten sich z.B. die V. mesenterica inferior, V. lienalis, V. saphena magna oder V. femoralis an, sodass der der Operateur über ausreichende anatomische Kenntnisse und Techniken für eine zügige und komplikationslose Transplantatentnahme verfügen muss (Böckler et al., 2016; Sgroi et al., 2015). In unserer untersuchten Kohorte wurde sämtliches autologes Gefäßersatzmaterial aus der V. saphena magna oder der V. femoralis gebildet. Diese Materialwahl stimmt mit der anderer Autoren überein. Hier wird die V. saphena magna als häufigstes autologes Gefäßersatzmaterial gewählt (Settmacher et al., 2004; Barth et al., 2019). Da Venentransplantate die erforderliche Operationszeit verlängern, anfälliger für Knickbildung und Kompression von außen sind, kann alternativ alloplastisches Material für einen Bypass verwendet werden. Hier eignet sich beispielsweise 6- bis 8-mm-Dacron oder beringtes Polytetrafluorethylen. Jedoch sollte bei abdominalen Kontamination, beispielsweise durch eine Darmperforation, oder Darmresektion stets autologes Venenmaterial verwendet werden (Adili et al., 2024). Dokmak et al. zeigten in einer Arbeit, dass die Verwendung von parietalem Peritoneum in der Leber- und Pankreaschirurgie eine gut verfügbare und wenig aufwendige Möglichkeit der venösen Gefäßrekonstruktion darstellt. Es wird sich zeigen, ob dieses innovative Verfahren sich in der Praxis durchsetzen wird (Dokmak et al., 2015; Strobel und Bächler, 2015) .

Dua et al. zeigten in einer Untersuchung von 2005 bis 2014, in der bei 90 Patienten nach einer Pankreatektomie mit Resektion bzw. Rekonstruktion von Teilen der Portalvene und/oder V. mesenterica superior die primäre End-zu-End-Anastomose oder die

transversale Venorrhaphie bei Defekten bis maximal 3 cm zu bevorzugen ist (Dua et al., 2015).

Glebova et al. untersuchten von 1970 bis 2014 insgesamt 6522 Patienten, die eine Pankreasresektion erhalten haben. Davon war bei 173 Patienten eine Portalvenenresektion notwendig. In Ihrer Studie konnten sie zeigen, dass direkte Gefäßanastomosen, Patchplastiken und Veneninterponate gegenüber den alloplastischen Interponaten (PTFE und Dacron) in Bezug auf postoperative Thrombosen der Portalvene ein besseres Outcome haben. Lange Operationszeiten erhöhen zudem die Gefahr einer Portalvenenthrombose (Glebova et al., 2015).

Mandolino et al. haben bei 30 Patienten, die intraoperativ eine Verletzung der Becken- oder Abdominalvenen erlitten, bei 56% eine Venorrhaphie, 10% eine End-zu-End-Anastomose und 33% eine Veneninterposition durch Grafts durchgeführt. 23% der Patienten starben in der Studie an den direkten Folgen der Venenverletzungen. Überwiegend kam es in der Studie bei radikalen Tumoroperationen zu Gefäßverletzungen (Mandolino et al., 2008). Diese Beobachtung stimmt mit den eigenen Ergebnissen überein. In dem in dieser Arbeit untersuchten Patientenkollektel benötigten die meisten Patienten eine notfallmäßige gefäßchirurgische Intervention während einer abdominalen Tumoroperation (n = 30; 45,5%). In dem hier vorgestellten Patientenkollektel wurde vor allem mit 63,3% die Gefäßnaht, direkte Reanastomisierung von Gefäßen oder eine Patchplastik zur Überbrückung größerer Defekte und zur Vermeidung von Stenosen nach Gefäßnähten durchgeführt. Die Thrombembolktomie wurde bei 60% der Patienten mit gefäßchirurgischer Intervention durchgeführt. Diese kam vorwiegend zur Entfernung von lokalen Thromben nach Gefäßrekonstruktionen arterieller und venöser Verletzungen zum Einsatz. Bei 16,7% der Fälle (5 Patienten) kam es zu Implantationen von Gefäßinterponaten. Diese Technik wurde bei 3 venösen und 2 arteriellen Verletzung angewendet. In der Universitätsklinik Bonn wurde dabei ausschließlich körpereigenes Venenersatzmaterial verwendet. Folglich sind Gefäßnähte, nicht-stenosierende Gefäßanastomosen und der Einsatz von autologen Gefäßinterponaten die am häufigsten angewendeten gefäßchirurgischen Techniken.

Gefäßverletzungen traten beim untersuchten Patientenkollektiv am häufigsten bei ausgedehnten Tumorresektionen auf. Hier dominierten Malignome des Pankreas (36,7%), sowie der Leber und Gallenwege (43,3%).

Einen signifikanten Einfluss der Tumorart konnte in der multivariaten Analyse nicht gezeigt werden. Jedoch zeigte sich in der univariaten Analyse nach Kaplan-Meier die schlechteste Überlebenswahrscheinlichkeit bei Malignomen des Pankreas und des Leber- bzw. Gallengangsystems. Zwar scheint ein Einfluss der Tumorentität auf das Outcome wahrscheinlich, jedoch konnte es bei der geringen Anzahl an untersuchten Patienten nicht in einer multivariaten Analyse nachgewiesen werden. Hierfür wären Untersuchungen an einem größeren Patientenkollektiv wünschenswert. Diese wären im Rahmen größerer Registerstudien, wie beispielsweise im Rahmen der Studien-, Dokumentations-, Qualitätsregister der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie denkbar.

Die in dieser Arbeit ausgiebig untersuchte Bedeutung der chirurgischen Qualifikation des Operateurs auf die Ergebnisqualität der durchgeführten Operation konnte bei unserer Kohorte von 30 Patienten keinen signifikanten Unterschied zeigen. Jedoch kann man bei der kleinen untersuchten Gruppe nicht darauf schließen, dass eine Qualifikation des Chirurgen (Facharzt für Gefäß-, und/oder Viszeralchirurgie) keinen Einfluss auf das Outcome hat. Vielmehr kann man von einem Selektionsbias ausgehen, da die komplexeren Eingriffe mit ausgedehnten Tumorresektionen vorwiegend von Operateuren mit einer viszeral- und gefäßchirurgischen Qualifikation (56,7%) geplant und durchgeführt wurden (Matthaei et al., 2017).

Mogannam et al. zeigten in einer Studie mit 21 Fällen onkologischer Operationen mit gefäßchirurgischer Konsultation, dass es bei einer präoperativen Konsultation eines Gefäßchirurgen zu signifikant weniger intraoperativen Gefäßverletzungen sowie einer statistisch nicht signifikanten Tendenz zu geringerem Blutverlust und höherer Überlebenswahrscheinlichkeit der Patienten kam als bei notfallmäßiger intraoperativer gefäßchirurgischer Konsultation (Mogannam et al., 2015).

Eine Studie von Tomita et al. zeigte, dass zwischen 2010 und 2014 bei 299 Patienten von 12 verschiedenen chirurgischen Disziplinen gefäßchirurgische intraoperative Assistenz

notwendig war. Diese Konsultationen waren in 14,4% für eine Gefäßdarstellung ohne Blutung, in 14,4% für eine akute Blutungskontrolle und nur in 19% für eine Gefäßrekonstruktion notwendig. Die Gefäßrekonstruktionen bestanden zu 4,3% aus Bypassen, 6,0% aus Patchplastiken und 26,4% aus direkten Gefäßnähten. Alle Fälle wurden in offener chirurgischer Technik durchgeführt. Patienten, bei denen notfallmäßig eine Gefäßrekonstruktion durchgeführt wurde, hatten dabei ein signifikant höheres Sterberisiko, Risiko für einen Herzinfarkt, oder einen Revisionseingriff (17,4% vs. 7,9%) (Tomita et al., 2016).

Eine Studie von Huang et al. zeigte, dass etwa ein Drittel aller Patienten, die an einem Magentumor operiert wurden, eine anatomische Variante des Truncus coeliacus aufwiesen und in der Gruppe die Operationszeit und der Blutverlust höher war als in der Gruppe mit einem normal konfigurierten Truncus coeliacus (Huang et al., 2015).

Anatomische Varianten der A. hepatica treten in ca. 20% der Fälle auf und sollten bei der chirurgischen Präparation mit bedacht werden bzw. präoperativ dargestellt werden (Noussios et al., 2017).

Um in Krankenhäusern eine entsprechende Qualität sicherzustellen, das Risiko für den einzelnen Patienten möglichst gering zu halten und intraoperative gefäßchirurgische Komplikationen zu minimieren, sollte von Operateuren eine ausreichende Kenntnis der Gefäßanatomie inklusive möglicher anatomischer Varianten insbesondere des Truncus coeliacus, der A. mesenterica superior und der A. hepatica bei viszeralen Tumoroperationen vorhanden sein. Zur Vermeidung von Gefäßkomplikationen ist eine ausführliche präoperative Bildgebung unabdingbar, um mögliche Tumorinvasionen und Gefäßanomalien frühzeitig zu erkennen und in die Operationsplanung mit einzubeziehen.

Ebenso sollte rechtzeitig eine gefäßchirurgische Abteilung oder viszeralchirurgische Kollegen mit gefäßchirurgischer Fachkenntnis in die Operationsplanung und in die Zusammenstellung des Operationsteams einbezogen werden. In der Operation sollten Fachwissen und Fertigkeiten der sicheren Gefäßpräparation und -darstellung vorhanden sein, um zu resezierende Gefäße schonend unter ausreichender Blutungskontrolle absetzen zu können. Zur Blutungskontrolle werden Gefäße abgeklemmt, Gefäßnahttechniken wie End-zu-End-Anastomosen, ggf. Patchplastiken und

Gefäßinterponate, inklusive der sicheren und schnellen Transplantatentnahme, sowie Thrombembolektomien angewendet und sollten sicher vom Operationsteam bei onkologischen viszeralchirurgischen Operationen beherrscht werden können (Böckler et al., 2016; Sucher et al., 2015).

Die Möglichkeiten der endovaskulären Techniken, wie beispielsweise Stentimplantationen oder das Coiling von Gefäßen sollten dabei von den Viszeralchirurgen gekannt werden jedoch zum aktuellen Zeitpunkt nicht zwingend beherrscht werden. In der hier vorgestellten Umfrage sehen ca. 96% aller befragten Experten keine Notwendigkeit der Beherrschung von endovaskulären Techniken für den Viszeralchirurgen (Koscielny et al., 2018). Jedoch nehmen minimalinvasive Verfahren durch stetige Fortschritte in der Medizin und die Zunahme von multimorbiden Patienten weiter zu und werden in Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen (Luther et al., 2017; Schmitz-Rixen und Grundmann, 2019).

Sollte bei der Operationsplanung eine Gefäßinfiltration durch einen Tumor nicht ausgeschlossen werden können oder falls Begleiterkrankungen vorliegen, die ein operatives Vorgehen erschweren, wie beispielsweise eine erhebliche koronare Herzerkrankung, eine arterielle Verschlusskrankheit der Mesenterialgefäße oder der Aorta, sollte eine interdisziplinäre Herangehensweise erfolgen. Wenn keine ausreichende klinische Erfahrung und Expertise, gute Kenntnisse der Gefäßanatomie, der spezifischen Operationszugangswege, der Gefäßersatzmöglichkeiten, oder der verschiedenen Gefäßnaht- und Anastomosentechniken besteht, sollte auch frühzeitig an eine Verlegung an ein Zentrum der Maximalversorgung gedacht werden (Scholtz et al., 2019). Diese weisen, wie in dieser Arbeit am Beispiel der Universitätsklinik Bonn gezeigt, in der Regel hohe Fallzahlen kombinierter viszeral - und gefäßchirurgischer Eingriffe auf und sind dementsprechend routiniert in der Diagnostik, Planung und Durchführung sowie im Umgang mit möglichen perioperativen Komplikationen.

In dem hier untersuchten Patientenkollektiv zeigten insbesondere Patienten mit einem Malignom des hepatobiliären Systems eine hohe Zahl intraoperativer Gefäßkomplikationen. 50% aller Gefäßkomplikationen betrafen Operationen des hepatobiliären Systems (n = 15) sowie 36,7% (n = 11) Operationen des Pankreas (Matthaei et al., 2017). In einer Übersichtsarbeit zum Thema Komplikationen nach

Leberteilresektionen beim Cholangiokarzinom von van Keulen et al, welche 32 Studien mit insgesamt 19503 Patienten einschloss, zeigte, dass bei 10,2% der Patienten eine Gefäßresektion und im speziellen in den meisten Fällen eine Pfortaderrekonstruktion erfolgte. Das Risiko von schweren Komplikationen, sowie die Mortalität steigt dabei mit zunehmender Ausdehnung der Leberteilresektionen (van Keulen et al., 2023).

Scholz et al zeigten in Ihrer Studie an 113 Patienten, dass insbesondere bei Pankreasresektionen ein hohes Risiko für Gefäßkomplikationen besteht, sodass bei Patienten beider Krankheitsbilder über eine primäre Zuweisung an ein geeignetes Zentrum zu diskutieren ist (Scholtz et al., 2019). Dies spiegelt sich auch in der aktuellen S3-Leitlinie zum Thema Pankreaskarzinom wider, welche in der aktuellen Fassung ab 2024 erstmalig eine Mindestfallzahl für operative Therapien des Pankreaskarzinoms für Krankenhäuser von mindestens 20 Operationen pro Jahr empfiehlt (Bruns, 2022).

Alle Patienten der untersuchten Gruppe wurden an der Universitätsklinik Bonn primär offen operiert, sodass offene Untersuchungen der Gefäße, offene Gefäßpräparationen und -rekonstruktionen durchgeführt und beherrscht werden mussten. Im Zuge der zunehmenden Gewichtung von endovaskulären Techniken in der Gefäßchirurgie stellt das eine Herausforderung für auszubildende und ausbildende Chirurgen dar, da offene Operationen zunehmend in den Hintergrund rücken. Hier werden bereits alternative Ausbildungsmöglichkeiten, z.B. im Rahmen von Simulationsprogrammen, diskutiert (Dua et al., 2014).

Eine Studie an 4007 laparoskopisch operierten Patienten von Cardin et al zeigte, dass es bei der Trokarplatzierung und Anlage eines Pneumoperitoneums bei 15 Operationen (0,37%) zu Gefäßverletzungen und bei 7 weiteren Operationen (0,17%) im weiteren intraoperativen Verlauf zu Gefäßverletzungen kam (Cardin und Johanet, 2011).

Kleinere Blutungen können häufig noch mit einer Kompressionstherapie, Gefäßausklemmung und -übernähung, Setzen eines Clips oder mittels Elektrokoagulation gestillt werden. Bei Verletzung größerer Gefäße und unbeherrschbaren Blutungen sollte eine sofortige Laparotomie durchgeführt werden und zunächst eine Blutungskontrolle mittels Kompression durchgeführt werden. Bei mangelnder gefäßchirurgischer Expertise sollte unverzüglich ein entsprechend geschulter Kollege hinzugezogen werden. Ist eine

Verlegung in ein entsprechendes Zentrum notwendig, ist eine provisorische Blutstillung mittels Packing mit Bauchtüchern und Bauchdeckenverschluss empfohlen (Böckler et al., 2016; Sandadi et al., 2010; Sucher et al., 2015).

Welche Rolle die Gefäßchirurgie im Fachgebiet der Viszeralchirurgie spielt oder in Zukunft spielen wird, ist nicht einfach zu beantworten. War die Gefäßchirurgie noch eine Zusatzqualifikation, die ein ausgebildeter Chirurg ab 1991 in zwei Jahren und ab 1996 schließlich in drei Jahren Weiterbildung erwerben konnte, existiert im Rahmen einer zunehmenden Spezialisierung in der Medizin seit 2005 ein eigenständiger Facharzt für Gefäßchirurgie. Die Gefäßchirurgie steht in einem stetigen Wandel durch schnelle Entwicklungen minimalinvasiver Techniken und zunehmender Konkurrenz anderer Fachabteilungen. Früher wurden Gefäßerkrankungen klassischerweise von einem Gefäßchirurgen behandelt. Heutzutage werden diese Erkrankungen zunehmend von anderen Disziplinen, wie Angiologen, Radiologen, Kardiologen und Neuroradiologen, welche über minimal-invasive Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen, interventionell therapiert. Dies gilt für Gefäßerkrankungen der Extremitäten wie aber auch der Viszeralgefäße. Durch minimalinvasive Therapien, wie z.B. Stentimplantation, lassen sich Operationszeiten und damit einhergehender Blutverlust minimieren. So kann ein größeres Patientenkollektiv einer operativen Therapie von z.B. ausgedehnten viszeralen Tumorerkrankungen zugeführt werden (Chua et al., 2015).

Verbesserungen in neoadjuvanten Therapien können ein Downstaging von zuvor inoperablen Tumoren bewirken und damit eine radikale chirurgische Resektion ermöglichen (Windsor und Barreto, 2016).

In der klinischen Praxis des Viszeralchirurgen zeigen sich bei Mesenterialischämien, Mesenterialvenenthrombosen, Viszeralarterienaneurysmen, portaler Hypertension, Gefäßinfiltrationen von Tumoren oder akuten Gefäßverletzungen die Notwendigkeit einer interdisziplinären gefäßchirurgischen Zusammenarbeit (Horsch und Ktenidis, 2002; Koscielny et al., 2018).

Insbesondere Karzinome im Bereich des Pankreaskopfes und Pankreaskörpers haben eine lokale Nähe zu den Mesenterialgefäßen und dem Truncus coeliacus. Diese Tumore können die Mesenterialvenen oder Pfortader infiltrieren. Bei einer Gefäßinfiltrationen

galten diese Patienten lange Zeit als inoperabel. Heutzutage können solche Tumore sogar bei kompletter Tumorummauerung der Gefäße einer operativen Tumorresektion in spezialisierten Zentren zugeführt werden (Werner et al., 2013). Das postoperative Überleben wird durch eine Gefäßrekonstruktion nicht verschlechtert und sollte keine Kontraindikation mehr für eine chirurgische Tumorresektion darstellen (Chua und Saxena, 2010; Zhou et al., 2012). Insgesamt liegt der aktuelle Trend in der onkologischen Viszeralchirurgie in der Tendenz zu radikaleren Tumorresektionen vor (Schwarzbach et al., 2006). Manche Zentren führen beispielsweise standardmäßig eine Portalvenenresektion bei hilären Cholangiokarzinomen durch, um das Outcome zu verbessern (Hoffmann et al., 2015). Technische Fortschritte in der bildgebenden Diagnostik ermöglichen heutzutage eine präzise Planung der Operation inklusive einer möglichen Gefäßrekonstruktion unter frühzeitiger Einbeziehung von Gefäßchirurgen (Perinel et al., 2016).

Falls präoperativ von keiner Gefäßbeteiligung ausgegangen wird und kein Gefäßchirurg zur Operationsplanung hinzugezogen wird, müssen bei intraoperativen Gefäßkomplikationen gefäßchirurgische Fertigkeiten und gefäßchirurgisches Wissen sofort abrufbar sein, um die Patientensicherheit nicht zu gefährden (Horsch und Ktenidis, 2002; Kim et al., 2013; Sandadi et al., 2010).

In dem hier untersuchten Patientenkollektiv konnte gezeigt werden, dass intraoperative Gefäßkomplikationen zwar selten sind, aber mit einem hohen Risiko für die Patienten einhergehen. In den untersuchten Fällen waren vorwiegend Gefäßrekonstruktionen des mesenterialen und portalen Venensystems sowie der Viszeralarterien notwendig. Die Operateure mussten dabei vor allem Gefäßnähte, Gefäßanastomosen, Patchplastiken und in einigen Fällen auch venöse Thrombektomien oder arterielle Embolektomien beherrschen (Matthaei et al., 2017).

Ausgedehnte Operationen von viszeralen Tumoren wurden früher häufig von Chirurgen mit einem breiten Fertigungs- und Kenntnisstand durchgeführt. Diese Chirurgen haben eine sehr breite Ausbildung erfahren und haben nicht selten mehrere Facharztausbildungen durchlaufen (z.B. Viszeral-, Thorax-, und Gefäßchirurgie etc.). Heutzutage ist durch die zunehmende Spezialisierung und den etablierten eigenen Facharzt für Gefäßchirurgie sowie fehlende obligate gefäßchirurgische

We Weiterbildungsinhalte für den Facharzt für Viszeralchirurgie eine zunehmende Spezialisierung zu beobachten. Die vorgestellte Analyse der Weiterbildungsordnungen aller deutschen Landesärztekammern zeigte, dass in der Facharztausbildung für Viszeralchirurgie eine Weiterbildungszeit von 12 Monaten in der Gefäßchirurgie anrechenbar ist und nicht verpflichtend das Erlernen von gefäßchirurgischen Fertigkeiten vorsieht. Zudem fehlt eine bundesweit einheitliche Formulierung der Weiterbildungsinhalte (Matthaei et al., 2017).

Es stellt sich die Frage, wie der oben genannte zunehmende Bedarf an gefäßchirurgischer Expertise bei viszeralchirurgischen operativen Eingriffen in Zukunft gesichert werden kann. Um diesbezüglich eine Einschätzung auf nationaler Ebene zu erhalten, wurde zu diesem Thema eine Befragung viszeralchirurgischer Chefärzte universitärer und nicht-universitärer Krankenhäuser durchgeführt. Hierbei lag das Interesse in der jeweiligen Einschätzung der eigenen gefäßchirurgischen Expertise des Befragten und der Abteilung, dem Bedarf gefäßchirurgischer Fertigkeiten, sowie eine Beurteilung der Problematik und eigene Lösungsansätze in der Weiterbildung.

Es konnte gezeigt werden, dass signifikant mehr nicht-universitäre Chefärzte eine Facharztausbildung für Gefäßchirurgie abgeschlossen hatten als universitäre Chefärzte. Eine gefäßchirurgische Weiterbildung haben jedoch der Großteil aller Befragten erfahren, wobei etwa ein Viertel der befragten universitären viszeralchirurgischen Chefärzte keine gefäßchirurgische Weiterbildung in der eigenen Laufbahn erfahren haben. Folglich haben wir aktuell in deutschen Kliniken noch eine hohe gefäßchirurgische Expertise in viszeralchirurgischen Abteilungen. Selbst bei universitären Krankenhäusern kann man davon ausgehen, dass z. B. durch die vorhandene Transplantationschirurgie gefäßchirurgische Fertigkeiten und Kenntnisse erworben wurden. Universitätskliniken können außerdem jederzeit auf eine vorhandene gefäßchirurgische Abteilung zurückgreifen. Dies spiegelt sich auch in der häufigeren Anzahl durchgeführter gefäßchirurgischer Techniken bei viszeralchirurgischen Eingriffen in Universitätskliniken wider. Fast die Hälfte aller befragten Universitätskliniken führen jährlich über 50 gefäßchirurgische Eingriffe im Rahmen von viszeralchirurgischen Operationen durch. Auch wenn die wenigsten Viszeralchirurgen über eine gefäßchirurgische Zusatzbezeichnung in allen befragten Kliniken verfügen, können die Mehrheit der

befragten Kliniken auf eine gefäßchirurgische Unterstützung im eigenen Krankenhaus zurückgreifen. Jedoch zeigt die Befragung auch, dass fast jeder dritte nicht-universitäre Klinikdirektor und annähernd jeder vierte universitäre Direktor sich mehr gefäßchirurgische Erfahrung in der eigenen Klinik wünscht. Fast gleich viele Befragte sehen eine obligatorische Rotation für die eigenen Weiterbildungsassistenten in die Gefäßchirurgie in der Ausbildung zum Facharzt für Viszeralchirurgie vor. Daraus kann abgeleitet werden, dass diese Befragten eine hohe Notwendigkeit für die Beherrschung von gefäßchirurgischen Fertigkeiten und Kenntnissen für ihre Weiterbildungsassistenten sehen. Eine für den Weiterbildungsassistenten fakultative Rotation in die Gefäßchirurgie gewähren etwa drei Viertel der befragten nicht-universitären Kollegen und nahezu alle befragten universitären Chefärzte. Die Länge der Rotationszeit beträgt an Universitätskliniken durchschnittlich etwa 12 Monate. Diese fällt im Mittel an Nicht-Universitätskliniken mit circa 8 Monaten kürzer aus. Dieser Zeitraum scheint auszureichen, um Basisfertigkeiten und -kenntnisse der Gefäßchirurgie zu erlernen. Um viszeralchirurgisch-vaskuläre Eingriffe jedoch routiniert beherrschen zu können, braucht es jahrelanger operativer Erfahrung mit einer Vielzahl komplexer onkologisch-viszeralchirurgischer Operationen. Für die weiterbildenden Viszeralchirurgen, die zudem in der Gefäßchirurgie und beispielsweise auch Thoraxchirurgie ausgebildet wurden, besteht jedoch meist keine Möglichkeit diese Erfahrung mit Abbildung in der Weiterbildungsordnung an die Nachwuchskollegen weiterzugeben, da die Ausbilder nur eine Weiterbildungsermächtigung innehaben dürfen. Diese Problematik sollte hinsichtlich der Zukunft der chirurgischen Weiterbildung in den Fachgesellschaften und Landesärztekammern gewürdigt und diskutiert werden.

Die Auswertung der Fragebögen ergab, dass nach Ansicht der meisten universitären Abteilungen die Gefäßchirurgie in der Zukunft der Viszeralchirurgie eine zunehmende Rolle spielen wird. Dem schließen sich auch etwa die Hälfte aller nicht-universitären Krankenhäusern an. Mehr als die Hälfte der Befragten wünscht sich eine durch die Landesärztekammern verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie für alle Weiterbildungsassistenten für Viszeralchirurgie mit einem Mindestzeitraum von 6 Monaten. Auch wenn in einem Zeitraum von 6 Monaten die Möglichkeiten des Erlernens gefäßchirurgischer Fertigkeiten begrenzt scheinen, sind die meisten befragten Klinikdirektoren der Meinung, dass die gefäßchirurgischen Grundfertigkeiten, wie

Thrombektomien, Embolektomien, Gefäßnähte und Patchplastiken von jedem Viszeralchirurgen beherrscht werden sollte (Koscielny et al., 2018).

Durch die zunehmende Spezialisierung in der Medizin und hier im Speziellen in der Chirurgie mit den unterschiedlichen chirurgischen Fachgebieten wird es in Zukunft schwierig sein, allen Viszeralchirurgen eine gefäßchirurgische Weiterbildung zu ermöglichen (Schilling und Haverich, 2012). Zumal die Mehrheit der Krankenhäuser in Deutschland über keine gefäßchirurgische Abteilung verfügt. 2009 lag gerade mal in 24 % aller Allgemeinen Krankenhäusern eine gefäßchirurgische Expertise vor (Debus und Gross-Fengels, 2012). Hier sollte ein Curriculum etabliert werden, welches Fachrotationen an andere Kliniken oder Orte erleichtert.

Ähnlich ergeht es den Weiterbildungsassistenten für Gefäßchirurgie. Durch die zunehmende Spezialisierung und Anwendung minimalinvasiver Techniken fehlt es dort häufig an Erfahrung im Bereich der offenen Gefäßrekonstruktion sowie im Fachgebiet der Allgemein- und Viszeralchirurgie in der Ausbildung. Eine Arbeit von Greenwood et al. aus den USA hat die Anzahl durchgeführter chirurgischer Eingriffe auf 2 unterschiedlichen Weiterbildungswegen zum Facharzt für Gefäßchirurgie untersucht. In den USA besteht die Möglichkeit einer 5-jährigen allgemeinchirurgischen Weiterbildung mit anschließender 2-jähriger gefäßchirurgischer Weiterbildung oder alternativ die Durchführung einer direkten 5-jährigen gefäßchirurgischen Weiterbildung. Es konnte gezeigt werden, dass während der insgesamt 7-jährigen Weiterbildung die Weiterbildungsassistenten signifikant mehr offene gefäßchirurgische Eingriffe, signifikant mehr offene abdominelle Eingriffe und signifikant mehr offene abdominelle Aortenaneurysma-Operationen durchgeführt haben, als die Kollegen die eine direkte 5-jährige Weiterbildung zum Gefäßchirurgen durchgeführt haben (Greenwood et al., 2017)

Der Erwerb beider Facharztstitel für Viszeral- und Gefäßchirurgie ist in Deutschland selbstverständlich möglich. Jedoch wird dieser Ausbildungsweg aufgrund des hohen zeitlichen und bürokratischen Aufwandes nur für die wenigsten Weiterbildungsassistenten in Frage kommen (Spielberg, 2018). Ein möglicher Lösungsansatz ist eine intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Patientenversorgung wie auch in der Weiterbildung. Ergänzend zur klinischen Ausbildung bieten sich gefäßchirurgische Fortbildungen an, wie beispielsweise „Prinzipien gefäßchirurgischer Techniken für

Allgemein- und Viszeralchirurgen“ oder „Viszeralchirurgie Spezial – Gefäßchirurgie für den Allgemein- und Viszeralchirurgen“, die von der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie angeboten werden. Die Bundeswehr setzt bei der Ausbildung ihrer Chirurgen nach wie vor auf die breite Ausbildung zum Allgemeinchirurgen mit einer verpflichtenden Rotation von 12 Monaten in die Gefäßchirurgie sowie die Teilnahme an gefäßchirurgischen Fortbildungen wie „Gefäßchirurgische Notfallkompetenzen für Nicht-Gefäßchirurgen“. Anschließend erfolgt erst eine Spezialisierung zum Facharzt für Viszeralchirurgie, Gefäßchirurgie, Thoraxchirurgie oder Unfallchirurgie, usw. Es ist zu beobachten, dass zunehmend zivile Operateure unterschiedlichster chirurgischer Fachabteilungen an den militärischen Fortbildungen teilnehmen (Engelhardt et al., 2018).

Die Weiterbildungsordnung der deutschen Ärzte befindet sich in einer stetigen Weiterentwicklung und Anpassung. Es sollte in Fachkreisen diskutiert werden, ob die derzeit gültige Weiterbildungsordnung für Fachärzte für Viszeralchirurgie noch zeitgemäß ist und ob durch die zunehmende Spezialisierung der Operateure eine zukünftige weitreichende Patientensicherheit in der viszeralen Tumorchirurgie durch entsprechende Expertise gewährleistet werden kann. Die Aufnahme des obligatorischen Erwerbs von gefäßchirurgischen Basiskenntnissen und -fertigkeiten sollte in den Weiterbildungsordnungen für Viszeralchirurgie wieder erfolgen, wie dies bereits in der Musterweiterbildungsordnung von 1992 bis 2003 fest verankert war. Ebenso sollte der Erwerb viszeralchirurgischer Basiskenntnisse für Gefäßchirurgen obligat sein, um ein Mindestmaß an eigenständigem Komplikationsmanagement garantieren zu können.

5. Zusammenfassung

Durch den demografischen Wandel sowie den stetigen Fortschritt in der Medizin werden zunehmend komplexe, insbesondere onkologisch-viszeralchirurgische Operationen mit gefäßchirurgischen Rekonstruktionen durchgeführt. Teils sind diese gefäßchirurgischen Eingriffe präoperativ planbar, teilweise treten diese aber auch ungeplant während einer Operation auf, sodass ausreichende gefäßchirurgische Kenntnisse vom Operationsteam benötigt werden.

Eine Analyse viszeralchirurgischer Operationen von 2010 - 2015 der Universitätsklinik Bonn zeigte, dass bei 126 Operationen gefäßchirurgische Rekonstruktionen notwendig waren, wovon bei 66 Operationen diese ungeplant auftraten. Etwa ein Viertel der intraoperativen Gefäßkomplikationen traten bei onkologischen Operationen wie z. B. des pankreatobiliären System oder von Oberbauchtumoren auf. Als mögliche Komplikationen treten insbesondere venöse und arterielle Gefäßverletzungen sowie Thrombembolien und Thrombosen auf, wobei venöse Gefäßverletzungen ein signifikant schlechteres Outcome für das Überleben darstellen. Hierbei musste das Operationsteam überwiegend die Gefäßnaht, Reanastomisierung bzw. Patchplastik und die Thromb-/Embolektomie beherrschen sowie in selteneren Fällen auch eine Interponat- oder Shunt-/Bypasstechnik anwenden. Um die Patientensicherheit zu gewährleisten ist eine ausreichende gefäßchirurgische Erfahrung des Operationsteams in der Operationsplanung, sowie im Operationssaal zur Vermeidung und Beherrschung von gefäßchirurgischen Komplikationen unentbehrlich.

In einer 2017 durchgeführten deutschlandweiten Befragung von viszeralchirurgischen Chefärzten bestätigte die Mehrheit, dass Fähigkeiten wie Gefäßnahttechniken (98,6%), Thrombektomien und Embolektomien (95,6%) und Patchplastiken (89,1%) und ggfs. sogar Bypassverfahren (45,5%) von allen Viszeralchirurgen beherrscht werden sollten. Zudem herrscht eine mehrheitliche Meinung, dass die Gefäßchirurgie in der Viszeralchirurgie zukünftig einen noch größeren Stellenwert einnehmen wird (51,6%). Bereits heute wünschen sich etwa ein Drittel aller Befragten Chefärzte mehr gefäßchirurgische Erfahrung in der eigenen Klinik und mehr als die Hälfte der Befragten

spricht sich für eine verpflichtende gefäßchirurgische Rotation während der viszeralchirurgischen Facharztausbildung aus (54,1%).

Eine Analyse der Weiterbildungsordnungen für Viszeralchirurgie aller 17 Landesärztekammern in Deutschland zeigte jedoch, dass das Erlernen von gefäßchirurgischen Fertigkeiten und Kenntnissen in der aktuellen Weiterbildung nicht verpflichtend vorgesehen wird. Eine Neubewertung und Erweiterung der Weiterbildungsinhalte ist daher dringend geboten, um die Expertise und folglich die Patientensicherheit zu gewährleisten.

6. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geschlechterverteilung im Patientenkollektiv (n = 126).	31
Abb. 2: Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation in Dekaden (n=126).....	32
Abb. 3: Verteilung der Grundleiden in der Gruppe der Notfallpatienten.....	33
Abb. 4: Verteilung der Indikationen für die gefäßchirurgische Rekonstruktion.....	35
Abb. 5: Anzahl der durchgeführten gefäßchirurgischen Maßnahmen in der Tumorgruppe in absoluten Zahlen.	37
Abb. 6: Absolute Verteilung der beantworteten Fragebögen sortiert nach Bundesländern.	47
Abb. 7: Verteilung der Krankenhaustypen der beantworteten Fragebögen (n = 138).....	47
Abb. 8: Prozentuale Verteilung der Kliniken des Deutschen Krankenhausverzeichnisses verglichen mit an der Umfrage beteiligten Kliniken aufgeschlüsselt nach Bundesländern.....	49

7. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Alter- und Geschlechterverteilung des Patientenkollektivs (n = 126) mit Mittelwert, Standardabweichung, Median und Altersspanne.	31
Tab. 2: Verteilung der Grundleiden in der Gruppe der Notfallpatienten.	33
Tab. 3: Verteilung der Tumorentitäten in der Malignomgruppe.	34
Tab. 4: Absolute und prozentuale Verteilung der gefäßchirurgisch relevanten Indikationen in der Gruppe der Notfallpatienten.	35
Tab. 5: Verteilung der gefäßchirurgischen Komplikationen bei abdominellen Tumorerkrankungen ..	36
Tab. 6: Überlebenswahrscheinlichkeiten in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten mit viszeralchirurgischer Gefäßkomplikationen in Bezug auf dem Grundleiden.	38
Tab. 7: Überlebenswahrscheinlichkeiten in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten mit viszeralchirurgischer Gefäßkomplikationen in Bezug auf Art des vaskulären Notfalls.	39
Tab. 8: Überlebenswahrscheinlichkeiten in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten in Bezug auf das Lebensalter (>60 Jahre und ≤60 Jahre).	40
Tab. 9: Überlebenswahrscheinlichkeiten in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten in Bezug auf das Geschlecht.	41
Tab. 10: Überlebenswahrscheinlichkeiten in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten in Bezug auf die Facharztqualifikation des Operateurs.	41
Tab. 11: Überlebenswahrscheinlichkeiten in der Gesamtgruppe der Notfallpatienten in Bezug notwendige Revisionsoperationen.	42
Tab. 12: Überlebenswahrscheinlichkeiten in der Malignomgruppe in Bezug auf die Art des gefäßchirurgischen Notfalls.	42
Tab. 13: Überlebenswahrscheinlichkeiten nach Qualifikation des Operateurs in der Tumorgruppe. .	43
Tab. 14: Überlebenswahrscheinlichkeiten nach Art der Tumorerkrankung in der Tumorgruppe.	44
Tab. 15: Überlebenswahrscheinlichkeit nach stattgehabter Revisionsoperation in der Tumorgruppe.	44
Tab. 16: Überlebenswahrscheinlichkeit nach Patientenalter in der Tumorgruppe.	45
Tab. 17: Überlebenswahrscheinlichkeit nach Geschlecht in der Tumorgruppe.	45
Tab. 18: Unabhängige Prognosefaktoren in der multivariaten Analyse nach dem COX-Modell.	46
Tab. 19: Verteilung der ausgewerteten Fragebögen nach Bundesland und Krankenhaustyp (Universitätsklinik/Nicht-Universitätsklinik).	48
Tab. 20: Umfang bzw. Vorhandensein einer Gefäßchirurgie der befragten Krankenhäuser.	49
Tab. 21: Fragebogenauswertung des personenspezifischen Teils.	51

Tab. 22: Fragebogenauswertung klinikspezifischer Teil.....	53
Tab. 23: Fragebogenauswertung systemspezifischer Teil.....	55
Tab. 24: Fragebogenauswertung des eingriffsspezifischen Teils.....	56

8. Anhang

8.1 Anschreiben an die viszeralchirurgischen Klinikdirektoren

Abs.:

Univ.-Prof. Dr. med. Jörg C. Kalff

Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax und Gefäßchirurgie

Universitätsklinikum Bonn

Sigmund-Freud Str. 25

53127 Bonn

Expertenbefragung: Stellenwert der Gefäßchirurgie bei viszeralchirurgischen Operationen

Sehr geehrte/geehrter Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,

hiermit bitten wir Sie, uns bei der Bearbeitung eines Projekts zum Stellenwert der Gefäßchirurgie in der Viszeralchirurgie zu unterstützen.

Im Rahmen von elektiven oder notfallmäßigen Operationen im Bauchraum wird immer wieder gefäßchirurgische Expertise gefordert. Zu den notwendigen vaskulären Eingriffen zählen z. B. Thrombektomien, Gefäßnähte, Gefäßrekonstruktionen mit oder ohne Ersatz etc.. Da früher eine sehr breite chirurgische Weiterbildung üblich war, konnte der Viszeralchirurg damals mit seiner oftmals fundierten gefäßchirurgischen Expertise auch Gefäßeingriffe selbständig durchführen. Mit zunehmender Spezialisierung in der Viszeralchirurgie ist der Stellenwert der zusätzlich gefäßchirurgischen Weiterbildung unklar und Gegenstand unserer Studie.

Wir wären Ihnen daher sehr dankbar, wenn Sie unten aufgeführte Fragen beantworten und uns per Fax zusenden könnten.

Faxnummer: 0228. 287-19585

Mit freundlichen Grüßen,

Prof. Dr. med. Jörg C. Kalff

PD. Dr. med. Arne Koscielny

PD Dr. med. Hanno Matthaei

8.2 Fragebogen an die viszeralchirurgischen Klinikdirektoren

Fragebogen**Personenspezifisch**

Hatten Sie eine gefäßchirurgisch orientierte Weiterbildung erfahren? (Ja) (Nein)

Haben Sie die Subspezialisierung für Gefäßchirurgie? (Ja) (Nein)

Sind Sie FA für Gefäßchirurgie? (Ja) (Nein)

Wieviele gefäßchirurgische Eingriffe führen Sie ungefähr jährlich im Rahmen von viszeralchirurgischen Operationen durch (z. B. Thrombektomien, Gefäßrekonstruktion oder -ersatz)? (<10) (10–50) (>50)

Klinik-spezifisch

Wie viele Fachärzte für Viszeralchirurgie arbeiten in Ihrem Team? ____ (Anzahl)

Wieviel Viszeralchirurgen Ihrer Klinik verfügen zusätzlich über eine gefäßchirurgische Zusatzbezeichnung bzw. Weiterbildung? ____ (Anzahl)

Gibt es grundsätzlich eine gefäßchirurgische Unterstützung in Ihrer Klinik bei allen viszeralchirurgischen Operationen? (Ja) (Nein)

Hätten Sie gern mehr gefäßchirurgische Expertise in Ihrer Klinik? (Ja) (Nein)

Gibt es eine verpflichtende Rotation in die Gefäßchirurgie für die Ausbildung zum Viszeralchirurgen in Ihrer Abteilung? (Ja) __ Monate (Nein)

Ist eine optionale Rotation in die Gefäßchirurgie im Rahmen der Ausbildung zum Viszeralchirurgen in Ihrer Abteilung möglich? (Ja) __ Monate (Nein)

System-spezifisch

Gehen Sie davon aus, dass die Gefäßchirurgie in der Zukunft eine größere Rolle spielen wird für Viszeralchirurgen? (Ja) (Nein)

Sollte eine gefäßchirurgische Weiterbildung verpflichtend in den FA für Viszeralchirurgie durch die LÄK integriert werden? (Ja) __Monate (Nein)

Eingriffs-spezifisch

Welche gefäßchirurgischen Techniken sollte ein Facharzt für Viszeralchirurgie beherrschen?

Thrombektomie/Embolektomie? (Ja) (Nein)

Gefäßnaht? (Ja) (Nein)

Patchplastik? (Ja) (Nein)

Bypass? (Ja) (Nein)

Endovaskuläre Verfahren? (Ja) (Nein)

9. Literaturverzeichnis

Adili F, Khan S, Setia A. Indikation und Technik der offen-gefäßchirurgischen Revaskularisation der Viszeralarterien bei mesenterialer Ischämie. Chirurgie (Heidelberg, Germany). 2024. 95: 359–366

Alsfasser G, Kittner J, Eisold S, Klar E. Volume-outcome relationship in pancreatic surgery: the situation in Germany. Surgery. 2012. 152: S50-5

Ärzttekammer Berlin, 2016: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Berlin. http://aerztekammer-berlin.de/10arzt/15_Aerztliche_Weiterbildung/10_wbo/00_WbO_2004_inkl_1_bis_9_Nachtrag.pdf (Zugriffsdatum 06.09.2016)

Ärzttekammer Berlin, 2024: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Berlin. http://www.aekb.de/fileadmin/01_aerzt-innen/weiterbildung/AEKB_Weiterbildungsordnung-von-2021-mit-Aenderung-1.pdf (Zugriffsdatum 09.08.2024)

Ärzttekammer Bremen, 2016: Weiterbildungsordnung für Ärztinnen und Ärzte im Lande Bremen. https://www.aekhb.de/data/mediapool/78_viszeralchirurgie_2016.pdf (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Ärzttekammer Bremen, 2024: Weiterbildungsordnung für Ärztinnen und Ärzte im Lande Bremen. https://aekhb.de/wp-content/uploads/2024/02/ae_wb_wbo20_ChirurgieViszeral.pdf (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Ärzttekammer des Saarlandes, 2016: Weiterbildungsordnung für die Ärztinnen und Ärzte des Saarlandes. <https://www.aerztekammer-saarland.de/files/15602476F94/WB-0007%20Weiterbildungsordnung%20%2802.01.2013%29.pdf> (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Ärzttekammer des Saarlandes, 2024: Weiterbildungsordnung für die Ärztinnen und Ärzte des Saarlandes. <https://www.aerztekammer-saarland.de/files/18F050350B0/7.8.%20Viszeralchirurgie.pdf> (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Ärzttekammer Hamburg, 2016: Weiterbildungsordnung der Hamburger Ärzte und Ärztinnen. https://www.aerztekammer-hamburg.org/files/aerztekammer_hamburg/aerztinnen_aerzte/weiterbildung/wbo/Weiterbildungsordnung_05102015.pdf (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Ärzttekammer Hamburg, 2024: Weiterbildungsordnung der Hamburger Ärzte und Ärztinnen. https://www.aerztekammer-hamburg.org/files/aerztekammer_hamburg/aerztinnen_aerzte/weiterbildung/wbo/WBO_2020_final_02092020_Aenderungen13022023.pdf (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Ärzttekammer Mecklenburg-Vorpommern, 2016: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern. http://www.aek-mv.de/upload/file/presse/14_%20%C3%84%20WBOMV%20v_%2030_01_2014.pdf (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Ärzttekammer Mecklenburg-Vorpommern, 2024: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern. http://www.aek-mv.de/upload/file/aerzte/Weiterbildung/Weiterbildungsordnung/WBO%20%C3%84K%20MV%202020%20%C3%84%20v_%202023-06-20.pdf (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Ärzttekammer Niedersachsen, 2016: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Niedersachsen.

https://www.aekn.de/fileadmin/inhalte/pdf/weiterbildung/weiterbildungsordnung/WBO_01_02_2016.pdf (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Ärzttekammer Niedersachsen, 2024: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Niedersachsen.

https://www.aekn.de/fileadmin/inhalte/pdf/arzt-und-recht/Weiterbildungsordnung/Weiterbildungsordnung_AEKN_1_1_2023.pdf

(Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Ärzttekammer Nordrhein, 2016: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Nordrhein.

<https://www.aekno.de/downloads/aekno/richtlinien-wbo-2012.pdf> (Zugriffsdatum:

06.09.2016)

Ärzttekammer Nordrhein, 2024: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Nordrhein.

https://www.aekno.de/fileadmin/user_upload/aekno/downloads/2020/wbo/wbo-nordrhein-2022.pdf (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Ärzttekammer Sachsen-Anhalt, 2016: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Sachsen-Anhalt.

<https://aeksa.de/files/1465CEF5B21/WBO%20ab%2001.05.2016.pdf>
(Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Ärzttekammer Sachsen-Anhalt, 2024: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Sachsen-Anhalt.

https://www.aeksa.de/files/1729E3FABC4/WBO_AEKSA_20191019.pdf
(Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Ärzttekammer Schleswig-Holstein, 2016: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Schleswig-Holstein.

https://www.aeksh.de/sites/default/files/2022-07/weiterbildungsordnung_vom_25_mai_2011.pdf (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Ärzttekammer Schleswig-Holstein, 2024: Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Schleswig-Holstein.

<https://www.aeksh.de/sites/default/files/2024-06/Richtlinien%20%C3%BCber%20den%20Inhalt%20der%20Weiterbildung%20vom%2027.03.2024.pdf> (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Ärzttekammer Westfalen-Lippe, 2016: Weiterbildungsordnung.

https://www.aekwl.de/fileadmin/user_upload/aekwl/F%C3%BCr_%C3%84rzte/WB/Dokumente/WBO_und_RL/WO_2012_Sonderdruck_idF_20120324.pdf (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Ärzttekammer Westfalen-Lippe, 2024: Weiterbildungsordnung.

https://www.aekwl.de/fileadmin/user_upload/aekwl/weiterbildung/wo_2020/WO_AEKWL_2020_idF_01.05.2024.pdf (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Barth U, May JP, Albrecht R, Pech M, Halloul Z, Meyer F. Möglichkeiten und Management gefäßrekonstruktiver Eingriffe im Rahmen viszeralchirurgischer Operationen und ihrer perioperativen Betreuung – eine selektive Auswahl repräsentativer Fallkonstellationen. Zentralbl Chir. 2019. 144: 460–470

Bayerische Landesärztekammer, 2016: Weiterbildungsordnung für die Ärzte Bayerns.

http://www.blaek.de/weiterbildung/wbo_2010/download/Doku/B/D10FAViszeralchirurgie.pdf (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Bayerische Landesärztekammer, 2024: Weiterbildungsordnung für die Ärzte Bayerns.

http://api.blaek.de/media/pages/kammerrecht/nwsf1ddjgj1532091956xi1qqoxqc73/cdwc_klzw71702547672ipmy1wxjzv856/3bf1d527b4-1714653852/wbo-2021-fassung-16.10.2022-in-kraft-01.01.2024.pdf (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Berchtold R, Bruch H-P, Keller R. Chirurgie. München: Elsevier Urban & Fischer. 2006: 687-692

Beyersdorf F. Herz- und gefäßchirurgische Basistechniken. Basel: Karger. 2013: 46-49

Bischoff G, Bischoff M, Orend K. Perioperative Gefäßverletzungen. Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date. 2015. 9: 467–484

Bockhorn M, Uzunoglu FG, Adham M, Imrie C, Milicevic M, Sandberg AA, Asbun HJ, Bassi C, Büchler M, Charnley RM, Conlon K, Cruz LF, Dervenis C, Fingerhutt A, Friess H, Gouma DJ, Hartwig W, Lillemoe KD, Montorsi M, Neoptolemos JP, Shrikhande SV, Takaori K, Traverso W, Vashist YK, Vollmer C, Yeo CJ, Izbicki JR. Borderline resectable pancreatic cancer: a consensus statement by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). Surgery. 2014. 155: 977–988

Böckler D, Hyhlik-Dürr A, Hakimi M, Brenner T, Ulrich A, Hofer S. Management von Blutungen und Infektionen im Rahmen viszeralchirurgischer Operationen. Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin. 2016. 87: 119–127

Bollschweiler E, Plum P, Mönig SP, Hölscher AH. Current and future treatment options for esophageal cancer in the elderly. Expert Opinion on Pharmacotherapy. 2017. 18: 1001–1010

Braun C, Schmucker C, Nothacker M, Nitschke K, Schaefer C, Bollig C, Muche-Borowski C, Kopp IB, Meerpohl J. Manual Bewertung des Biasrisikos in Interventionsstudien: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg; Cochrane Deutschland, Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Freiburg, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften- Institut für Medizinisches Wissensmanagement, Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin; 2021

Brown KGM, Koh CE, Solomon MJ, Qasabian R, Robinson D, Dubenec S. Outcomes After En Bloc Iliac Vessel Excision and Reconstruction During Pelvic Exenteration. Diseases of the colon and rectum. 2015. 58: 850–856

Brunner M, Krautz C, Weber GF, Grützmann R. Bessere Therapie des Pankreaskarzinoms durch radikalere Chirurgie? Zentralbl Chir. 2022. 147: 173–187

Brunner M, ElGendy A, Denz A, Weber G, Grützmann R, Krautz C. Roboterassistierte viszeralchirurgische Eingriffe in Deutschland : Eine Analyse zum aktuellen Stand sowie zu Trends der letzten 5 Jahre anhand von StuDoQ|Robotik-Registerdaten. Chirurgie (Heidelberg, Germany). 2023. 94: 940–947

Bruns CJ. Zusammenfassung – S3-Leitlinien Pankreaskarzinom. Der Chirurg. 2022. 93: 427–428

Bundesärztekammer, 2016: (Muster-)Logbuch über die Facharztweiterbildung Viszeralchirurgie. <http://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/aus-weiterfortbildung/weiterbildung/muster-logbuecher/> (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Bundesärztekammer, 2016: (Muster-)Weiterbildungsordnung Nach den Beschlüssen des 95. Deutschen Ärztetages 1992 in Köln. https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Weiterbildung/MWBO_1992/11MWBO1.pdf (Zugriffsdatum 06.09.2016)

Bundesärztekammer, 2024: (Muster-)Weiterbildungsordnung 2018 in der Fassung vom 14.06.2024 https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Aus-Fort-Weiterbildung/Weiterbildung/20240614_MWBO-2018.pdf (Zugriffsdatum 09.08.2024)

Burkhard-Zehnder KM. Geschichte der Gefäßchirurgie. Dissertationsschrift aus der medizinischen Fakultät der Universität Zürich. 1990

Cardin J-L, Johanet H. Intraoperative events and their outcome. Journal of Visceral Surgery. 2011. 148: e299-310

Carrère N, Sauvanet A, Goere D, Kianmanesh R, Vullierme M-P, Couvelard A, Ruszniewski P, Belghiti J. Pancreaticoduodenectomy with mesentericoportal vein resection for adenocarcinoma of the pancreatic head. *World journal of surgery*. 2006. 30: 1526–1535

Chua TC, Saxena A. Extended pancreaticoduodenectomy with vascular resection for pancreatic cancer. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 2010. 14: 1442–1452

Chua TC, Wang F, Maher R, Gananadha S, Mittal A, Samra JS. Endovascular stenting of mesenterico-portal vein stenosis to reduce blood flow through venous collaterals prior to pancreatoduodenectomy. *Langenbeck's archives of surgery*. 2015. 400: 629–631

Daniels M, Merkel S, Agaimy A, Hohenberger W. Treatment of perforated colon carcinomas—outcomes of radical surgery. *International Journal of Colorectal Disease*. 2015. 30: 1505–1513

Debus ES, Gross-Fengels W. *Operative und interventionelle Gefäßmedizin*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 2012: 2-4; 164-165

Diener MK, Mihaljevic AL, Strobel O, Loos M, Schmidt T, Schneider M, Berchtold C, Mehrabi A, Müller-Stich BP, Jiang K, Neoptolemos JP, Hackert T, Miao Y, Büchler MW. Periarterial divestment in pancreatic cancer surgery. *Surgery*. 2021. 169: 1019–1025

Dokmak S, Aussilhou B, Sauvanet A, Nagarajan G, Farges O, Belghiti J. Parietal Peritoneum as an Autologous Substitute for Venous Reconstruction in Hepatopancreatobiliary Surgery. *Annals of surgery*. 2015. 262: 366–371

Dua A, Upchurch GR, Lee JT, Eidt J, Desai SS. Predicted shortfall in open aneurysm experience for vascular surgery trainees. *Journal of Vascular Surgery*. 2014. 60: 945–949

Dua MM, Tran TB, Klausner J, Hwa KJ, Poultides GA, Norton JA, Visser BC. Pancreatectomy with vein reconstruction. *HPB : the official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association*. 2015. 17: 824–831

Engelhardt M, Elias K, Friemert B, Klemm K, Willy C. Gefäßchirurgisches Ausbildungskonzept für Militärchirurgen in Deutschland. *Der Unfallchirurg*. 2018. 121: 544–549

Ferlay J, Partensky C, Bray F. More deaths from pancreatic cancer than breast cancer in the EU by 2017. *Acta Oncologica*. 2016. 55: 1158–1160

Geml BN. Diagnostische Wertigkeit von CT und MRT in der präoperativen Diagnostik von Pankreaskarzinomen. Dissertationsschrift aus der medizinischen Fakultät der Universität der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau. 2006.

Gilbert M, Raoul JL, Rousseau F. How to treat pancreatic adenocarcinoma in elderly. *Journal of Geriatric Oncology*. 2017. 8: 407–412

Glebova NO, Hicks CW, Piazza KM, Abularrage CJ, Cameron AM, Schulick RD, Wolfgang CL, Black JH. Technical risk factors for portal vein reconstruction thrombosis in pancreatic resection. *Journal of Vascular Surgery*. 2015. 62: 424–433

Greenwood V, Shames B, Tanious A, Shames ML, Indes JE. Trends in open abdominal exposure among vascular surgery trainees. *Journal of Vascular Surgery*. 2017. 66: 947-951.e2

Grützmann R, Distler M, Weitz J. Appleby-Operation bei ausgedehntem Pankreaskorpus- und -schwanztumor - Video eines Falles. *Zentralbl Chir*. 2015. 140: 151–154

Hach W, Hach-Wunderle V. Die Geschichte der Gefäßligatur. *Gefässchirurgie*. 2004. 9: 220–226

Hirner A, Weise K, Ziegler M. Chirurgie. Stuttgart: Thieme. 2008: 717-723

Hoffmann K, Luible S, Goeppert B, Weiss K-H, Hinz U, Büchler MW, Schemmer P. Impact of portal vein resection on oncologic long-term outcome in patients with hilar cholangiocarcinoma. Surgery. 2015. 158: 1252–1260

Hoffmann W, van den Berg N. Morbiditätsentwicklung im demographischen Wandel. Der Chirurg. 2013. 84: 286–290

Hokuto D, Nomi T, Yamato I, Yasuda S, Obara S, Yamada T, Kanehiro H, Nakajima Y. Hepatic artery injury during left hepatic trisectionectomy for colorectal liver metastasis treated by portal vein arterialization. International journal of surgery case reports. 2015. 13: 119–124

Horsch S, Ktenidis K. Relevance of vascular surgery in visceral surgery. Viszeralchirurgie. 2002. 37: 184–187

Huang Y, Mu G-C, Qin X-G, Chen Z-B, Lin J-L, Zeng Y-J. Study of celiac artery variations and related surgical techniques in gastric cancer. World journal of gastroenterology. 2015. 21: 6944–6951

Huber T, Kirschniak A, Johannink J. Umfrage zum Training laparoskopischer Fertigkeiten in Deutschland. Zentralbl Chir. 2017. 142: 67–71

Imig H, Schröder A, Gross-Fengels W. Gefäßchirurgie. Darmstadt: Steinkopff. 1998: 3-8

Jakob J, Gerres A, Ronellenfitsch U, Pilz L, Wartenberg M, Kasper B, Raab H-R, Hohenberger P. Behandlung retroperitonealer Sarkome in Deutschland : Eine Umfrage der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie, der Deutschen Interdisziplinären Studiengruppe Sarkome und der Patientenorganisation Das Lebenshaus. Der Chirurg. 2018. 89: 50–55

Jeger E. Die Chirurgie der Blutgefäße und des Herzens. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 1973: 5-24

Jeon SK, Lee JM, Joo I, Lee DH, Ahn SJ, Woo H, Lee MS, Jang J-Y, Han JK. Magnetic resonance with diffusion-weighted imaging improves assessment of focal liver lesions in patients with potentially resectable pancreatic cancer on CT. *European Radiology*. 2018. 28: 3484–3493

Jong MC de, Marques H, Clary BM, Bauer TW, Marsh JW, Ribero D, Majno P, Hatzaras I, Walters DM, Barbas AS, Mega R, Schulick RD, Choti MA, Geller DA, Barroso E, Mentha G, Capussotti L, Pawlik TM. The impact of portal vein resection on outcomes for hilar cholangiocarcinoma. *Cancer*. 2012. 118: 4737–4747

Kim PTW, Wei AC, Atenafu EG, Cavallucci D, Cleary SP, Moulton C-A, Greig PD, Gallinger S, Serra S, McGilvray ID. Planned versus unplanned portal vein resections during pancreaticoduodenectomy for adenocarcinoma. *Br J Surg*. 2013. 100: 1349–1356

Klar E, Rahmanian PB, Bücken A, Hauenstein K, Jauch K-W, Luther B. Acute mesenteric ischemia. *Deutsches Arzteblatt international*. 2012. 109: 249–256

Kleespies A, Jauch K-W, Meyer-Hentschel G, Thasler W. Die demographische Herausforderung - Chirurgie im Alter. *CHAZ*. 2013. 14: 381–388

Kleive D, Berstad AE, Sahakyan MA, Verbeke CS, Naper C, Haugvik SP, Gladhaug IP, Line P-D, Labori KJ. Portal vein reconstruction using primary anastomosis or venous interposition allograft in pancreatic surgery. *Journal of vascular surgery. Venous and lymphatic disorders*. 2018. 6: 66–74

Klose J, Hackert T, Büchler MW, Ulrich A. Gefäßresektionen und -rekonstruktionen in der Pankreaschirurgie. *Der Chirurg*. 2016. 87: 94–99

Kollmannsberger B. Was bedeutet die neue Weiterbildungsordnung für die Fachärztin/den Facharzt für Allgemeinchirurgie und Viszeralchirurgie? : Ein Beitrag aus bayerischer Sicht. Chirurgie (Heidelberg, Germany). 2023. 94: 901–904

Koscielny A, Schmidt V, Branchi V, Verrel F, Kalff JC, Matthaei H. Aktueller und künftiger Stellenwert der gefäßchirurgischen Expertise für Viszeralchirurgen – eine Expertenbefragung. Zentralbl Chir. 2018. 143: 494–502

Kulemann B, Hoepfner J, Wittel U, Glatz T, Keck T, Wellner UF, Bronsert P, Sick O, Hopt UT, Makowiec F, Riediger H. Perioperative and Long-Term Outcome after Standard Pancreaticoduodenectomy, Additional Portal Vein and Multivisceral Resection for Pancreatic Head Cancer. Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract. 2015. 19: 438–444

Landesärztekammer Baden-Württemberg, 2016: Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Baden-Württemberg (WBO 2006). <http://www.aerztekammer-bw.de/10aerzte/30weiterbildung/09/gebiete/078.pdf> (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Landesärztekammer Baden-Württemberg, 2024: Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Baden-Württemberg vom 18. Mai 2020. <http://files.aerztekammer-bw.de/8c7bbdbedf79e703/6299b16a3100/WBO2020.pdf> (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Landesärztekammer Brandenburg, 2016: Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Brandenburg. https://www.laekb.de/files/14526CC499B/richtlinie_WB.pdf (Zugriffsdatum 06.09.2016)

Landesärztekammer Brandenburg, 2024: Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Brandenburg. https://www.laekb.de/fileadmin/user_upload/AErztinnen_AErzte/Weiterbildungen/Weiterbildungsordnung/WBO_2023.pdf (Zugriffsdatum 09.08.2024)

Landesärztekammer Hessen, 2016: Weiterbildungsordnung für Ärztinnen und Ärzte in Hessen. http://www.laekh.de/upload/Aerzte/Weiterbildung/WBO_2005_10.pdf
(Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Landesärztekammer Hessen, 2024: Weiterbildungsordnung für Ärztinnen und Ärzte in Hessen. http://www.laekh.de/fileadmin/user_upload/Aerzte/Weiterbildung/WBO_2020.pdf
(Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Landesärztekammer Rheinland-Pfalz, 2016: Weiterbildungsordnung für die Ärztinnen und Ärzte in Rheinland-Pfalz. <http://www.laek-rlp.de/downloads/wbo.ge07.pdf> (Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Landesärztekammer Rheinland-Pfalz, 2024: Weiterbildungsordnung für die Ärztinnen und Ärzte in Rheinland-Pfalz. http://www.laek-rlp.de/assets/downloads/5bbf3e8d/w7e371d0d1506001c7777d562c0cbaaf/WBO_RLP_02082024.pdf (Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Landesärztekammer Thüringen, 2016: Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Thüringen. [http://www.laek-thueringen.de/wcms/RA/Weiterbildungsordnung-vom-14.-Juli-2011-zuletzt-geaendert-am-25.-September-2014-.pdf/\\$FILE/Weiterbildungsordnung%20vom%2014.%20Juli%202011%2C%20zuletzt%20ge%20A4ndert%20am%2025.%20September%202014%20.pdf](http://www.laek-thueringen.de/wcms/RA/Weiterbildungsordnung-vom-14.-Juli-2011-zuletzt-geaendert-am-25.-September-2014-.pdf/$FILE/Weiterbildungsordnung%20vom%2014.%20Juli%202011%2C%20zuletzt%20ge%20A4ndert%20am%2025.%20September%202014%20.pdf)
(Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Landesärztekammer Thüringen, 2024: Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Thüringen. http://www.laek-thueringen.de/files/1730914DB43/Weiterbildungsordnung_neu.pdf
(Zugriffsdatum: 09.08.2024)

Lawin P, Opderbecke HW, Schuster HP. Die Intensivmedizin in Deutschland. Springer, Berlin, Heidelberg. 2002: 66-67

Lee DY, Mitchell EL, Jones MA, Landry GJ, Liem TK, Sheppard BC, Billingsley KG, Moneta GL. Techniques and results of portal vein/superior mesenteric vein reconstruction using femoral and saphenous vein during pancreaticoduodenectomy. *Journal of Vascular Surgery*. 2010. 51: 662–666

Luther B. *Kompaktwissen Gefäßchirurgie*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2011: 44-46

Luther B, Mamopoulos TA, Schott P, Touloumtzidis A, Kröger K, Katoh M. Akuter Mesenterialarterienverschluss. *Gefäßchirurgie*. 2017. 22: 236–241

Mandolino T, Canciglia A, Taranto F, D'Alfonso M, Tonante A, Mamo M, Sturniolo G. Outcome of iatrogenic injuries to the abdominal and pelvic veins. *Surgery today*. 2008. 38: 1009–1012

Matthaei H, Schmidt V, Branchi V, Verrel F, Kalff JC, Koscielny A. Vaskuläre Komplikationen und Notfälle in der onkologischen Viszeralchirurgie – was muss ein Viszeralchirurg können und wissen. *Zentralbl Chir*. 2017. 142: 411-420

Mechchat A, Bagan P. Management of major vascular complications of laparoscopic surgery. *Journal of Visceral Surgery*. 2010. 147: 145-153

Mogannam AC, Chavez de Paz C, Sheng N, Patel S, Bianchi C, Chiriano J, Teruya T, Abou-Zamzam AM. Early Vascular Consultation in the Setting of Oncologic Resections. *Annals of Vascular Surgery*. 2015. 29: 810–815

Mollberg N, Rahbari NN, Koch M, Hartwig W, Hoeger Y, Büchler MW, Weitz J. Arterial resection during pancreatectomy for pancreatic cancer: a systematic review and meta-analysis. *Annals of surgery*. 2011. 254: 882–893

Muaddi H, Hafid ME, Choi WJ, Lillie E, Mestral C de, Nathens A, Stukel TA, Karanicolas PJ. Clinical Outcomes of Robotic Surgery Compared to Conventional Surgical Approaches (Laparoscopic or Open): A Systematic Overview of Reviews. *Annals of surgery*. 2021. 273: 467–473

Narr H, Hess R, Schirmer HD. *Ärztliches Berufsrecht*. Köln-Lövenich: Deutscher Ärzte-Verl. 1977: 207-213

Neugebauer E, Sauerland S, Keck V, Simanski C, Witte J. Leitlinien Akutschmerztherapie und ihre Umsetzung in der Chirurgie. Eine deutschlandweite Klinikumfrage. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 2003. 74: 235–238

Nießen A, Büchler MW, Hackert T. Evidenz für neoadjuvante Chemotherapie beim resektablen Pankreaskarzinom. *Zentralbl Chir*. 2022. 147: 168–172

Noussios G, Dimitriou I, Chatzis I, Katsourakis A. The Main Anatomic Variations of the Hepatic Artery and Their Importance in Surgical Practice. *Journal of clinical medicine research*. 2017. 9: 248–252

Perinel J, Nappo G, El Bechwaty M, Walter T, Hervieu V, Valette PJ, Feugier P, Adham M. Locally advanced pancreatic duct adenocarcinoma. *Langenbeck's archives of surgery*. 2016. 401: 1131–1142

Pongratz J, Reeps C, Eckstein H-H. Häufigkeit und Ursachen operationsbedürftiger vaskulärer Komplikationen bei nicht gefäßchirurgischen Patienten. *Zentralbl Chir*. 2011. 136: 485–490

Quinones-Baldrich W, Alktaifi A, Eilber F, Eilber F. Inferior vena cava resection and reconstruction for retroperitoneal tumor excision. *Journal of Vascular Surgery*. 2012. 55: 1386-1393

Ramacciato G, Mercantini P, Petrucciani N, Giaccaglia V, Nigri G, Ravaioli M, Cescon M, Cucchetti A, Del Gaudio M. Does portal-superior mesenteric vein invasion still indicate irresectability for pancreatic carcinoma? *Annals of Surgical Oncology*. 2009. 16: 817–825

Ratti F, Schadde E, Masetti M, Massani M, Zanello M, Serenari M, Cipriani F, Bonariol L, Bassi N, Aldrighetti L, Jovine E. Strategies to Increase the Resectability of Patients with Colorectal Liver Metastases. *Annals of Surgical Oncology*. 2015. 22: 1933–1942

Robert Koch-Institut und die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. Krebs in Deutschland für 2013/2014. 11. Ausgabe. Berlin, 2017

Röhrig B, Du Prel J-B, Wachtlin D, Blettner M. Types of study in medical research: part 3 of a series on evaluation of scientific publications. *Deutsches Arzteblatt international*. 2009. 106: 262–268

Sächsische Landesärztekammer, 2016: Weiterbildungsordnung der Sächsischen Landesärztekammer.

https://www.slaek.de/de/05/aufgaben/weiterbildung/pdf/weiterbildungsordnung_neu.pdf

(Zugriffsdatum: 06.09.2016)

Sächsische Landesärztekammer, 2024: Weiterbildungsordnung der Sächsischen Landesärztekammer.

<https://www.slaek.de/media/dokumente/ueberuns/02aufgaben/weiterbildung/WBO-2023-Endfassung-01.09.2024.pdf>

(Zugriffsdatum: 03.10.2024)

Sandadi S, Johannigman JA, Wong VL, Blebea J, Altose MD, Hurd WW. Recognition and Management of Major Vessel Injury during Laparoscopy. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 2010. 17: 692–702

Schilling T, Haverich A. Im Spannungsfeld der Interdisziplinarität. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 2012. 83: 332–338

Schmitz-Rixen T, Grundmann RT. Der multimorbide Gefäßpatient – erweitern endovaskuläre Techniken den Grenzbereich? *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 2019. 90: 117–123

Scholtz V, Meyer F, Schulz H-U, Albrecht R, Halloul Z. Gefäßchirurgische Aspekte in der Viszeralchirurgie. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 2019. 90: 307–317

Schuld J, Glanemann M. Chirurgische Therapie des kolorektalen Karzinoms im Alter. *Der Chirurg*. 2017. 88: 123–130

Schumacher H, Allenberg J-R. Das vaskuläre Trauma der abdominalen Viszeralgefäße Truncus coeliacus und A.mesenterica superior. *Gefäßchirurgie*. 2002. 7: 218–223

Schwarz L, Vernerey D, Bachet J-B, Tuech J-J, Portales F, Michel P, Cunha AS. Resectable pancreatic adenocarcinoma neo-adjuvant FOLF(IRIN)OX-based chemotherapy - a multicenter, non-comparative, randomized, phase II trial (PANACHE01-PRODIGE48 study). *BMC Cancer*. 2018. 18: 762

Schwarzbach MHM, Hormann Y, Hinz U, Leowardi C, Böckler D, Mechttersheimer G, Friess H, Büchler MW, Allenberg J-R. Clinical results of surgery for retroperitoneal sarcoma with major blood vessel involvement. *Journal of Vascular Surgery*. 2006. 44: 46–55

Settmacher U, Langrehr JM, Husmann I, Eisele R, Bahra M, Heise M, Neuhaus P. Viszeralarterienrekonstruktionen mit Homografts bei Resektionen des Pankreas. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 2004. 75: 1199–1206

Sgroi MD, Narayan RR, Lane JS, Demirjian A, Kabutay N-K, Fujitani RM, Imagawa DK. Vascular reconstruction plays an important role in the treatment of pancreatic adenocarcinoma. *Journal of Vascular Surgery*. 2015. 61: 475–480

Siewert JR, Stein HJ. Chirurgie. Berlin, Heidelberg: Springer. 2012: 497-491

Spielberg P. Erwerb von zwei Facharzttiteln. Dtsch Arztebl International. 2018. 115: 1966-1967

Staudacher M, Gabl F. Die Bedeutung von Alexis Carrel für die moderne Gefäßchirurgie. Gefäßchirurgie. 1998. 3: 117–122

Strobel O, Büchler MW. Peritonealer Patch als autologer Venenersatz in der Pankreas- und hepatobiliären Chirurgie. Der Chirurg. 2015. 86: 1068

Sucher R, Seehofer D, Pratschke J. Management intra- und postoperativer Blutungen in der Leberchirurgie. Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin. 2015. 86: 114–120

Tang D, Zhang J-Q, Wang D-R. Long term results of pancreatectomy with portal-superior mesenteric vein resection for pancreatic carcinoma: a systematic review. Hepato-gastroenterology. 2011. 58: 623–631

Tomita TM, Rodriguez HE, Hoel AW, Ho KJ, Pearce WH, Eskandari MK. Implications of intraoperative vascular surgery assistance for hospitals and vascular surgery trainees. JAMA Surgery. 2016. 151: 1032–1038

van Keulen A-M, Büttner S, Erdmann JI, Hagendoorn J, Hoogwater FJH, IJzermans JNM, Neumann UP, Polak WG, Jonge J de, Olthof PB, Koerkamp BG. Major complications and mortality after resection of intrahepatic cholangiocarcinoma: A systematic review and meta-analysis. Surgery. 2023. 173: 973–982

Wahl U, Hespeler U. Die Umsetzung der neuen Musterweiterbildungsordnung und die europarechtlichen Implikationen. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz. 2006. 49: 358–363

Werner J, Combs SE, Springfield C, Hartwig W, Hackert T, Büchler MW. Advanced-stage pancreatic cancer. *Nature Reviews Clinical Oncology*. 2013. 10: 323-333

Wildenauer R. Ist für angehende Chirurgen und Chirurginnen die Weiterbildung in der fachspezifischen Intensivmedizin noch leistbar? – Ergebnisse einer Umfrage. *Passion Chirurgie*. 2024. 14(05): Artikel 04_02.

Windsor JA, Barreto SG. The concept of 'borderline resectable' pancreatic cancer. *Journal of Gastrointestinal Oncology*. 2016. 8: 189–193

Wright GP, Onesti JK, Chung MH, Mansour MA. A Multidisciplinary Approach for Abdominal Venous Involvement in Oncologic Resections. *Annals of Vascular Surgery*. 2015. 29: 1007–1014

Zhou Y, Zhang Z, Liu Y, Li B, Xu D. Pancreatectomy combined with superior mesenteric vein-portal vein resection for pancreatic cancer. *World journal of surgery*. 2012. 36: 884–891