

Aus dem Fachbereich Medizin  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main

betreut am  
Zentrum der Chirurgie  
Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie  
Direktor: Prof. Dr. Thomas Schmitz-Rixen

**Fallzahlaufkommen und Qualitätsindikatoren bei der Versorgung des  
abdominellen Bauchaortenaneurysmas**

Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin  
des Fachbereichs Medizin  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main

vorgelegt von  
Yasmin Carmen Ahmadzadeh

aus Aachen

Frankfurt am Main, 2021

Dekan:	Prof. Dr. Stefan Zeuzem
Referent/in:	Prof. Dr. Thomas Schmitz- Rixen
Korreferent/in:	Prof. Dr. Kyriakos Oikonomou
Tag der mündlichen Prüfung:	20.12.2022

*Für meine Eltern*

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.0 Zusammenfassungen</b> .....	- 5 -
<b>1.1 Zusammenfassung in deutscher Sprache</b> .....	- 5 -
<b>1.2 Zusammenfassung in englischer Sprache</b> .....	- 7 -
<b>2.0 Abkürzungsverzeichnis</b> .....	- 9 -
<b>3.0 Übergreifende Zusammenfassung</b> .....	- 10 -
<b>4.0 Übersicht der zur Veröffentlichung angenommenen Publikationen</b> .....	- 20 -
<b>5.0 Publikation: Fallzahlaufkommen und Qualitätsindikatoren bei der Versorgung des abdominellen Bauchortenaneurysmas</b> .....	- 21 -
<b>6.0 Darstellung des eigenen Anteils</b> .....	- 28 -
<b>7.0 Literaturverzeichnis</b> .....	- 29 -
<b>8.0 Anhang</b> .....	- 31 -
<b>8.1 Material und Methoden</b> .....	- 31 -
<b>8.2 Lebenslauf</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>8.3 Danksagung/ Widmung</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>Schriftliche Erklärung</b> .....	- 73 -

## 1.0 Zusammenfassungen

### 1.1 Zusammenfassung in deutscher Sprache

**Hintergrund:** Der MTL30 ist ein Surrogatparameter, der bisher in visceralchirurgischen Registern verwendet wird, um eine Prognose über die Qualität verschiedener komplikationsträchtiger Eingriffe abzugeben. Der Marker wird als positiv gewertet, wenn ein Patient am 30. postoperativen Tag verstorben (**mortality**) ist, in ein anderes Akutkrankenhaus verlegt (**transfer**) werden musste oder weiterhin im Krankenhaus verweilen muss (**length of stay >30 days**).

**Zielsetzung:** In dieser Arbeit sollte untersucht werden, ob der MTL30 eine Aussage über die Qualität der operativen Versorgung des Bauchaortenaneurysmas (AAA) abgeben kann. Dazu sollten Kliniken mit unterschiedlichem Fallaufkommen hinsichtlich Letalität und MTL30 miteinander verglichen werden. Zusätzlich sollten Literaturempfehlungen zu Mindestmengen des Fallaufkommens überprüft werden.

**Methodik:** Insgesamt wurden 18.205 elektive Eingriffe aus dem AAA- Register des Deutschen Instituts für Gefäßmedizinische Gesundheitsforschung (DIGG) der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) analysiert. 14.282 Patienten wurden mittels endovaskulärer Aortenaneurysmaversorgung (EVAR) und 3.923 Patienten mittels offener Versorgung (OAR) behandelt. Die Ergebnisse wurden zum Fallaufkommen der Kliniken in Beziehung gesetzt.

**Ergebnisse:** Weder für die Letalität noch für den MTL30-Wert konnten Volumen-Ergebnisbeziehungen gefunden werden. Bei EVAR lag die Sterblichkeit im Quintil 1 des Fallaufkommens bei 1,0% und im Quintil 5 bei 1,3%. Auch beim MTL30 ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Quintil 1 und 5, der MTL30 belief sich jeweils auf 5,3%. Bei OAR war die Klinikletalität in dem Quintil mit dem geringsten Fallaufkommen (Quintil 1) mit 5,8% verglichen mit Quintil 5 (höchstes Fallaufkommen, Klinikletalität 3,5%) im Trend höher, aber nicht signifikant unterschiedlich ( $p= 0,505$ ). Auch bei OAR korrelierte der MTL30 nicht mit dem Fallaufkommen (Quintil 1: 16,4% vs. Quintil 5:12,2%,  $p=0,110$ ). Jedoch korrelierte die Liegedauer bei EVAR und OAR sowohl mit der Letalität (EVAR: Quintil 1 der Liegezeit 1,69% vs. Quintil 5 1,02%,  $p= 0,042$ ; OAR: Quintil 1: 6,78% vs. Quintil 5:

2,16%,  $p=0,000$ ) als auch mit dem MTL30 (EVAR: Quintil 1 der Liegezeit 7,35% vs. Quintil 5 2,85%,  $p=0,000$ ; OAR: Quintil 1 26,28% vs. Quintil 5 5,19%,  $p=0,000$ ).

**Folgerung:** Es konnte weder bei EVAR noch bei OAR ein Zusammenhang zwischen dem jährlichen Fallaufkommen und der Letalität bzw. dem MTL30 gefunden werden. Ob der MTL30 gegenüber der alleinigen Erfassung der Klinikletalität als Qualitätsparameter einen Zusatznutzen bietet, muss offenbleiben. Ein vielversprechenderer Marker scheint die stationäre Liegedauer zu sein, die zusätzlich zur Letalität als Qualitätsparameter verwendet werden könnte.

## 1.2 Zusammenfassung in englischer Sprache

**Background:** The MTL30 is a surrogate parameter previously used in visceral surgery registries to evaluate the quality of various complication-prone procedures. The marker is considered positive if on postoperative day 30 a patient has died (mortality), had to be transferred to another acute care hospital (transfer) or has to remain in hospital (length of stay >30 days).

**Objective:** The aim of this study was to investigate whether the MTL30 can also provide information about the quality of surgical care for abdominal aortic aneurysms (AAA). For this purpose, hospitals with different caseloads were compared regarding hospital mortality and MTL30. In addition, literature recommendations on minimum case volume were critically reviewed.

**Methods:** A total of 18,205 elective patient cases from the AAA registry of the German Institute for Vascular Health Research (DIGG) of the German Society for Vascular Surgery and Vascular Medicine (DGG) were analyzed for this project, of which 14,282 patients were treated by endovascular aortic aneurysm repair (EVAR) and 3,923 patients by open repair (OAR). The results were related to the clinics' caseload.

**Results:** No volume-outcome relationships were found for both mortality and MTL30. For EVAR, mortality was 1.0% in quintile 1 and 1.3% in quintile 5. MTL30 results also did not differ between quintiles 1 and 5, and each were 5.3%. OAR showed similar marginal results for hospital mortality (quintile 1: 5.8% vs. quintile 5: 3.5%,  $p=0.505$ ) and MTL30 events (quintile 1: 16.4% vs. quintile 5: 12.2%,  $p=0.110$ ). However, the length of stay correlated with both hospital mortality (EVAR: quintile 1 of length of stay 1.69% vs. Quintile 5 1.02%,  $p=0.042$ ; OAR: Quintile 1: 6.78% vs. Quintile 5: 2.16%,  $p=0.000$ ) and MTL30 (EVAR: quintile 1 of length of stay 7.35% vs. Quintile 5 2.85%,  $p=0.000$ ; OAR: Quintile 1 26.28% vs. Quintile 5 5.19%,  $p=0.000$ ) in EVAR and OAR.

**Conclusion:** Neither for EVAR nor OAR a relationship between annual caseload and mortality was found. Whether the MTL30 offers additional benefit compared with the sole recording of hospital mortality as a quality parameter must remain

open. A more promising marker seems to be the inpatient length of stay, which could be used as a quality parameter in addition to mortality.

## 2.0 Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
AAA oder BAA	Bauchaortenaneurysma/ abdominelles Aortenaneurysma
EVAR	Endovaskuläre Aortenreparatur
OAR	Offene Aortenreparatur
vs.	versus

### 3.0 Übergreifende Zusammenfassung

#### Einleitung:

Die vorliegende Arbeit beruht auf einer Auswertung des Bauchaortenaneurysma – Registers (AAA- Register) des Deutschen Instituts für Gefäßmedizinische Gesundheitsforschung (DIGG) der Deutschen Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGG) der Jahre 2013 bis 2017. Von einem infrarenalen Bauchaortenaneurysma spricht man definitionsgemäß ab einem anteroposterioren abdominellen Aortendurchmesser von mindestens 30 mm (Erbel et al. 2014<sup>1</sup>, Wanhainen et al. 2018<sup>2</sup>, Debus et al. 2018<sup>3</sup>). Diese Definition ist zwar nicht die einzige, jedoch die am weitesten verbreitete und allgemein akzeptierte. Die genauen Empfehlungen der aktuellen S3- Leitlinie zu Screening, Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Bauchaortenaneurysmas lauten (Debus et al, 2018<sup>3</sup>):

<b>Empfehlung</b>
Zur Behandlung des asymptomatischen AAA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Soll die regelmäßige Überwachung die Erstlinien-Managementstrategie der Wahl für asymptomatische AAA von 4,0 bis 5,4 cm sein.</li></ul>
<b>Evidenzgrad 1 a / Empfehlungsgrad A, starker Konsens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sollen Patienten mit einem infrarenalen oder juxtarenalen AAA 5,5 cm oder größer einer elektiven AAA-Versorgung zugeführt werden.</li></ul>
<b>Evidenzgrad 1a / Empfehlungsgrad A, starker Konsens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eine AAA-Versorgung kann bei Patienten mit infrarenalem oder juxtarenalem AAA 5,0 bis 5,4 cm erwogen werden.</li></ul>
<b>Evidenzgrad 3b / Empfehlungsgrad 0, starker Konsens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei Frauen sollte die invasive Versorgung in Betracht gezogen werden, wenn der maximale Aortendurchmesser 5,0 cm erreicht hat.</li></ul>
<b>Evidenzgrad 3b / Empfehlungsgrad B, starker Konsens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei einer AAA-Größenzunahme von &gt;10 mm /Jahr soll unabhängig vom AAA-Durchmesser eine Indikation zur konventionellen OP oder EVAR gesehen werden.</li></ul>
<b>Evidenzgrad 1 a / Empfehlungsgrad A, starker Konsens</b>

Die operative Therapieoption kann dabei zum einen offen-chirurgisch (OAR) im Rahmen einer Laparotomie erfolgen, bei der eine Gefäßprothese als Aortenersatz in den Bereich des Aneurysmas eingebracht wird.

Zum anderen kann die Intervention auch endovaskulär (EVAR) mit einem expandierbaren Stentgraft erfolgen, der überwiegend über die Arteria femoralis in der Leistenregion eingebracht wird und das Aneurysma ausschaltet.

Kuenel et al. (2018)<sup>4</sup> gehen davon aus, dass das abdominelle Aortenaneurysma im Jahr 2010 eine Inzidenz von 15,7 Fällen pro 100.000 Einwohner aufwies, wobei es sich bei 13,1 Patienten um ein intaktes Aneurysma handelte. Die Arbeitsgruppe von Sampson et al. (2014)<sup>5</sup> unterschied genauer zwischen verschiedenen Altersgruppen und ermittelte weltweit eine Inzidenz von 7,9 Fällen pro 100.000 Einwohner bei den 40 bis 44-jährigen und 2.274,8 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner in der Altersgruppe 75 bis 79 Jahre. Zwar konnten sie auch zeigen, dass die Fallzahlen tendenziell abnehmen, jedoch sind noch immer zahlreiche Patienten behandlungsbedürftig.

Die Ergebnisse bei der Versorgung des Bauchaortenaneurysmas hängen von der Qualität der behandelnden Zentren ab. Dabei wird vielfach davon ausgegangen, dass mit der Menge der jährlich durchgeführten Eingriffe und damit Erfahrung die Qualität der Zentren ansteigt. Zwar ist eine inverse Beziehung zwischen Fallvolumen und Ergebnis als sog. Volumen- Ergebnisbeziehung (Volume- Outcome Relationship) bekannt (vergl. Philips et al 2017<sup>6</sup>, Meltzer et al 2017<sup>7</sup>, Trenner et al. 2018<sup>8</sup>, Budtz-Lilly et al. 2018<sup>9</sup>), jedoch variieren die Vorgaben und Empfehlungen für Qualitätsstandards und Mindestmengen.

Bislang konnte daher noch kein allgemeingültige Mindestfallzahl festgelegt werden. In den Leitlinien der European Society for Vascular Surgery (ESVS) von Wanhainen et al. (2019)<sup>2</sup> wird empfohlen, dass abdominelle Aortenaneurysmen nur in Kliniken mit einem jährlichen Fallaufkommen von mindestens 30 Patienten operativ behandelt werden sollten (Klasse IIa- Empfehlung, Evidenzlevel C). Erweitert wird die Vorgabe mit der Empfehlung, dass Kliniken keinesfalls weniger als 20 Patienten jährlich operieren sollten (Klasse III- Empfehlung, Evidenzlevel B). Diese Aussagen beziehen sich auf das generelle Fallvolumen und unterscheiden nicht zwischen verschiedenen OP- Techniken (EVAR oder OAR). Die Empfehlungen basieren auf einer Metaanalyse, bei der Kliniken mit einem großen Fallvolumen eine deutlich niedrigere Sterblichkeit aufwiesen als solche mit einem geringeren Fallaufkommen.

Dua et al. (2014)<sup>10</sup> in den USA haben Daten der Nationwide Inpatient Sample (NIS) der Jahre 1998 bis 2011 (128.232 Patienten, davon 88,5% Elektiveingriffe), ausgewertet. Danach sollten von einem Krankenhaus wenigstens fünf offene bzw. acht endovaskuläre Eingriffe jährlich gefordert werden, der Unterschied zwischen den 2,5% der besten und schlechtesten Kliniken war beträchtlich (Klinikletalität bei OAR 10-mal, bei EVAR 33,2-mal höher bei den unteren vs. den oberen 2,5% der Kliniken).

Der entscheidende Parameter für die Qualität der operativen Versorgung ist die 30-Tageletalität. Diese wird über den Prozentsatz der Todesfälle bei Behandlung einer bestimmten Erkrankung innerhalb 30 Tage nach dem Eingriff definiert. Bei Eingriffen, die keine hohe Klinikletalität haben, sollten zudem weitere Qualitätsparameter analysiert werden. Hierzu gehören die postoperative Komplikationsrate, Infektionsrate, Krankenhauswiederaufnahmerate und Rate an Re- Eingriffen. Die meisten postoperativen Komplikationen wirken sich dabei auf die Dauer des stationären Aufenthaltes aus. Dies hat Wiegering et al. (2017)<sup>11</sup> zu dem Vorschlag gebracht, einen Kombinationsparameter für die operative Qualität zu entwickeln, der neben der Klinikletalität u.a. die Länge des stationären Aufenthalts miteinbezieht. Sie haben damit einen Marker empfohlen, der eine Korrelation zu bereits bestehenden Risikofaktoren wie dem ASA- Score (American Society of Anesthesiology classification) aufweist.

Die Definition des MTL30 nach Wiegering et al. (2017)<sup>11</sup> lautet: „MTL30 ist positiv, sobald nur eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- a. Tod des Patienten  $\leq 30$  Tage nach dem betreffenden Eingriff (M+).
- b. Postoperative Verlegung des Patienten in ein anderes Akutkrankenhaus (z.B. andere chirurgische Klinik zur Behandlung einer Komplikation der durchgeführten Operation, medizinische Klinik zur Behandlung einer neu aufgetretenen internistischen Erkrankung im postoperativen Verlauf, neurologische Klinik zur Behandlung eines Schlaganfalls, Weaning-Klinik). Nicht positiv gewertet wird die Verlegung in eine reine, auch hausinterne Rehabilitationseinrichtung (Entlassungs-Code ER; T+).

c. Postoperative Krankenhausverweildauer von über 30 Tagen in dem Krankenhaus, in dem der Eingriff vorgenommen wurde, unabhängig von der Fachabteilung, in der diese Liegedauer erreicht wird (Ausnahme: Der Patient befindet sich am 31. Postoperativen Tag in einer hausinternen Rehaabteilung; L+).“

### **Darstellung der Publikation:**

#### Zielsetzung:

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den MTL30 als Qualitätsindikator auf seine Aussagekraft in der Gefäßchirurgie bei der Versorgung des intakten abdominellen Aortenaneurysmas zu überprüfen. Dabei wurde untersucht, ob sich Krankenhäuser mit unterschiedlichem Fallaufkommen in ihrer Klinikletalität und ihrem MTL30 unterscheiden. Weiterhin sollten die bislang geltenden Vorgaben für Mindestmengen - wie in der ESVS- Leitlinie oder von Dua et al. vorgeschlagen - in der vorliegenden Kohorte überprüft werden. Diese Analyse stellte einen Ansatz dar, die Ergebnisqualität vereinfacht darzustellen, indem nicht jede Art von Komplikation getrennt aufgelistet werden muss (Summenparameter). Dadurch sollten die bisherigen Möglichkeiten zur Evaluation der operativen Versorgungsqualität bei diesem Eingriff in Registererhebungen vereinfacht werden.

#### Material und Methodik:

Das multizentrische Patientenkollektiv dieser retrospektiven Datenauswertung entstammt dem AAA-Register (Bauchaortenaneurysma-Register) des Deutschen Instituts für Gefäßmedizinische Gesundheitsforschung (DIGG) der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) der Jahre 2013 bis 2017. Das Register umfasste ein Patientenkollektiv von 18.205 Patienten, von denen 14.282 Patienten mittels EVAR und 3.923 Patienten mittels OAR operiert wurden. Das Kollektiv bestand aus 15.657 Männern und 2.548 Frauen. Insgesamt wurden 1.900 Frauen (13,3%) mittels EVAR und 648 (16,5%) mit OAR operiert. Bei den Männern wurden 12.382 (86,7%) mittels EVAR und 3.275 Männer (83,5%) mit OAR versorgt. Altersunterschiede hinsichtlich des operativen Vorgehens waren ebenfalls erkennbar, da ältere Patienten im Alter von über 80 Jahren seltener mit OAR (9,2%)

als mit EVAR (22,4%) behandelt wurden. Die Kliniken wurden abhängig von ihrem durchschnittlich jährlichen Fallaufkommen sortiert und anhand der Parameter Sterbefälle, MTL30- Ereignisse, Fälle mit Transfer in ein anders Akutkrankenhaus und Fälle mit einer Liegezeit >30 Tage verglichen.

Weitere Informationen hierzu können dem Anhang entnommen werden.

Ergebnisse:

Gesamtkrankengut:

Die relevanten Ergebnisparameter sind für das Patientenkollektiv sowohl für EVAR als auch für OAR untenstehend tabellarisch erfasst (Tab. 1). Bei der Analyse fiel zunächst auf, dass die Ergebnisse unabhängig vom Messparameter bei EVAR im Vergleich zu OAR mit  $p=0,000$  stets signifikant besser waren.

Bei OAR wurde sogar bei 33 von insgesamt 158 Kliniken (20,9%) eine stark erhöhte Letalität von 5-10% verzeichnet.

Tabelle 1: Gesamtkrankengut für EVAR und OAR

<b>OP-Verfahren</b>	<b>Fälle gesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegedauer &gt;30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
<b>EVAR</b>	14.282	180(1,26%)	719 (5,03%)	384(2,69%)	207(1,44%)
<b>OAR</b>	3.923	191(4,87%)	566(14,43%)	328(8,36%)	102(2,60%)
<b>p- Wert</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Korrelation zum Fallvolumen:

Weder für die Letalität noch für den MTL30-Wert konnte eine Volumen-Ergebnisbeziehung gefunden werden. Bei EVAR lag die Sterblichkeit im Quintil 1 bei 1,0% (Mittlere jährliche Fallzahl: 7,61) und im Quintil bei 1,3% 5 (Mittlere jährliche Fallzahl: 49,01). Die Ergebnisse des MTL30 unterschieden sich ebenfalls in Quintil 1 und 5 nicht und beliefen sich in beiden Gruppen auf 5,3%. Bei OAR lag die Klinikletalität in dem Quintil mit dem geringsten Fallaufkommen (Quintil 1, Mittlere jährliche Fallzahl: 2,53) bei 5,8% und war verglichen mit dem Quintil mit dem höchsten Fallaufkommen (Quintil 5, Mittlere jährliche Fallzahl: 19,63), das eine

Klinikletalität 3,5% aufwies, im Trend höher, aber nicht signifikant unterschiedlich ( $p= 0,505$ ). Auch bei OAR korrelierte der MTL30 nicht mit dem Fallaufkommen (Quintil 1: 16,4% vs. Quintil 5:12,2%,  $p=0,110$ ).

Mindestmengenforderungen:

Weder die Einteilung in Kliniken mit  $\geq 30$  Fälle jährlich vs.  $< 30$  Fälle/Jahr bzw.  $\geq 20$  Fälle jährlich vs.  $< 20$  Fälle/Jahr (EVAR und OAR zusammengefasst, Tabelle 2), noch die Analyse mit der Unterteilung für EVAR in Kliniken mit  $\geq 8$  vs.  $< 8$  Fälle/Jahr bzw. OAR mit  $\geq 5$  vs.  $< 5$  jährliche Fälle erbrachte signifikante Unterschiede zwischen den jeweils zu vergleichenden Gruppen (Tabelle 3). Daher waren diese Grenzwerte bei der Anwendung auf diese Kohorte nicht übertragbar.

Tabelle 2: Kliniken mit  $\geq 30$  vs.  $< 30$  Fällen/Jahr bzw  $\geq 20$  vs.  $< 20$  Fällen/Jahr

Center ID n= 79 Zentren	Fälle insgesamt (n)	Sterbefälle (n)	Fälle mit MTL30 (n)	Fälle mit Liegezeit über 30 Tage (n)	Fälle mit Transfer (n)
<b><math>\geq 30</math> /Jahr</b>	10297	195 (1,89%)	711 (6,90%)	380 (3,69%)	205 (1,99%)
<b><math>&lt; 30</math> /Jahr</b>	7908	176 (2,23%)	574 (7,26%)	332 (4,20%)	104 (1,32%)
<b>p-Werte</b>	-	0,178	0,993	0,345	0,021
<b><math>\geq 20</math> /Jahr</b>	14735	301 (2,04%)	1036 (7,03%)	563 (3,82%)	265 (1,80%)
<b><math>&lt; 20</math> /Jahr</b>	3470	70 (2,02%)	249 (7,18%)	149 (4,29%)	44 (1,27%)
<b>p-Werte</b>	-	0,295	0,870	0,375	0,757

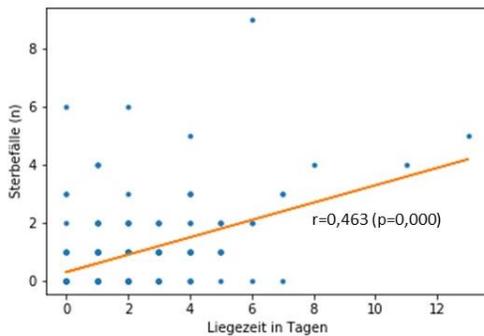
Tabelle 3: Kliniken mit  $\geq 8$  vs.  $< 8$  EVAR/Jahr bzw  $\geq 5$  vs.  $< 5$  OAR/Jahr

Center ID n= 192 Zentren	Fälle insgesamt (n)	Sterbefälle (n)	Fälle mit MTL30 (n)	Fälle mit Liegezeit über 30 Tage (n)	Fälle mit Transfer (n)
$\geq 8$ EVAR/Jahr	13972	177 (1,27%)	702 (5,02%)	370 (2,65%)	205 (1,47%)
$< 8$ EVAR/Jahr	310	3 (0,97%)	17 (5,48%)	14 (4,52%)	2 (0,65%)
<b>p- Wert</b>	-	0,888	0,265	0,356	1,000
$\geq 5$ OAR/Jahr	3358	165 (4,91%)	474 (14,12%)	269 (8,01%)	90 (2,68%)
$< 5$ OAR/ Jahr	565	26 (4,60%)	92 (16,28%)	59 (10,44%)	12 (2,12%)
<b>p-Wert</b>	-	0,517	0,689	0,471	0,713

Liegezeit:

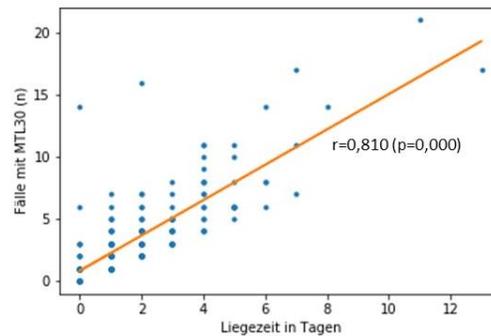
Eine Korrelation der Liegezeit sowohl mit der Letalität als auch mit dem MTL30 konnte sowohl für EVAR als auch OAR beobachtet werden (Abbildungen 1a+b, 2a+b). Details zur Dauer der Liegezeit und der Klinikletalität und dem MTL30 sind in Tabellen 17 und 18 im Anhang aufgeführt.

Sterbefälle in Abhängigkeit von der Liegezeit pro Klinik bei EVAR



a

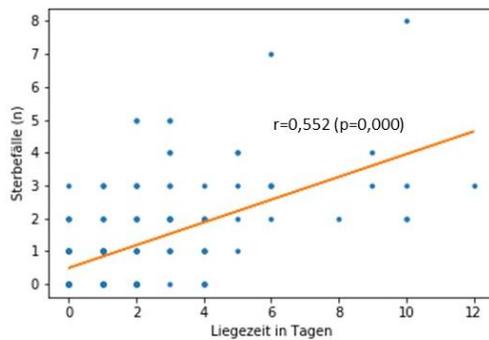
Fälle mit MTL30 in Abhängigkeit von der Liegezeit pro Klinik bei EVAR



b

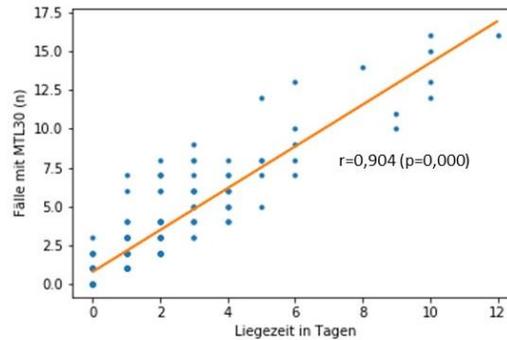
Abb. 1: Korrelation von Klinikletalität (a) und MTL30 (b) zur stationären Aufenthaltsdauer bei EVAR

Sterbefälle in Abhängigkeit von der Liegezeit pro Klinik bei OAR



a

Fälle mit MTL30 in Abhängigkeit von der Liegezeit pro Klinik bei OAR



b

Abb. 2: Korrelation von Klinikletalität (a) und MTL30 (b) zur stationären Aufenthaltsdauer bei OAR

### Diskussion:

Die Verteilungen von Geschlecht und Alter in diesem Datensatz waren im Vergleich zur Literatur repräsentativ, was die Aussagekraft der Daten stärkt (Wanhainen et al. 2019<sup>2</sup>, Nimptsch et al. 2017<sup>12</sup>, Trenner et al. 2018<sup>8</sup>). Auch dass EVAR deutlich bessere Resultate erzielte als OAR entspricht den in der Literatur berichteten Ergebnissen.

In dieser Analyse erhöhte bei einem Klinikbenchmarking der MTL30 nicht die Aussagefähigkeit über unterschiedliche Klinikletalität und der Liegezeit in Abhängigkeit vom Fallaufkommen. Ob der MTL30 bei einer umfassenderen Datenbasis für die Gefäßchirurgie doch einen Vorteil bei einem Klinikbenchmarking bringen könnte, muss offenbleiben. Bei der niedrigen Klinikletalität bei EVAR erscheint es nahezu ausgeschlossen, Mindestfallgrenzen anhand der Klinikletalität festzulegen, und dies gilt auch letztendlich für den MTL30. Es bestätigen sich demnach die Daten der Literatur, die auch keine klaren Fallgrenzen für EVAR benennen konnten (vergl. Debus et al. 2020<sup>13</sup>)

Des Weiteren konnte für EVAR keine Beziehung zu den durch Dua et al. (>8 vs. <8 EVAR/Jahr) und Wanhainen et al.  $\geq 30$  vs. <30 bzw.  $\geq 20$  vs. <20 Fälle EVAR+OAR/Jahr) vorgeschlagenen Mindestmengen des Fallvolumens und dem MTL30 festgestellt werden.

Ein geeigneterer Parameter für das Qualitätsmanagement scheint die Liegezeit zu sein, die in den USA bereits zu diesem Zwecke verwendet wird und auch in

Deutschland eine geeignete Prognose liefern könnte. Beim Vergleich der nach der Liegedauer sortierten Quintile, sind sowohl bei der Letalität (1,7% vs. 1,0%) als auch beim MTL30 (7,4% vs. 2,8%) stark signifikant höhere Majorkomplikationen zu verzeichnen, wenn die Patienten eine längere Liegezeit aufweisen. Eine genauere Analyse dieses Sachverhaltes, um zumindest bei offener Versorgung des AAA auf Basis der Liegezeit ein Benchmarking zu erreichen, muss in weiteren Untersuchungen überprüft werden. Voraussetzung ist, dass in Zukunft eine wesentlich größere Zahl an Kliniken über längere Zeiträume ihre Daten eingeben. Da also davon ausgegangen werden kann, dass sowohl die Letalität als auch die Liegezeit als Qualitätsparameter relevant sind, ist der Transfer in ein anderes Akutkrankenhaus der einzige Indikator, der möglicherweise zu vernachlässigen ist, weil er relativ selten vorkam. Damit würde es genügen, Letalität und Liegezeit zu erfassen und auf den MTL30 zu verzichten.

Ein Kritikpunkt an dieser Arbeit ist, dass nur Informationen über die gemeldeten Patienten berücksichtigt werden konnten, die jedoch nicht unbedingt mit der Gesamtheit der in den Kliniken operierten Patienten übereinstimmen müssen. Da die Datenakquise über unbekannte Dritte in den teilnehmenden Kliniken erfolgte, kann nicht sichergestellt werden, dass alle Patienten eines Krankenhauses tatsächlich eingeschlossen wurden und alle im Register verzeichneten Angaben der Wahrheit entsprechen. Dies könnte sich auf die Ergebnisse insofern ausgewirkt haben, als möglicherweise gerade kleinere Zentren nur eine Auswahl ihres Kollektivs meldeten, womit die homogene Klinikletalität in Abhängigkeit vom Fallvolumen erklärt wäre. Aber auch andere Arbeitsgruppen konnten keine signifikanten Korrelationen zwischen Fallaufkommen und Letalität im jeweiligen Patientenkollektiv für EVAR finden, sehr wohl aber für OAR (vergl. Nimptsch und Mansky, 2017<sup>12</sup>).

Was die Beziehung zwischen Klinikletalität und Fallaufkommen bei OAR angeht, so konnten wir eine solche nicht nachweisen. Das könnte daran liegen, dass die Fallzahlen auch in den größeren Zentren zu niedrig waren (vergl. Eckstein et al., 2007<sup>14</sup>). Im Gegensatz hierzu haben Trenner et al. (2017)<sup>8</sup> sehr wohl eine Beziehung zwischen Klinikletalität und Fallaufkommen nachweisen können. Allerdings

erbrachten ihre Hochvolumenzentren wesentlich größere Fallzahlen als hier für die einzelnen Kliniken berichtet. Dies bedeutet, dass bezüglich der offenen Versorgung des AAA letzten Endes nur sehr wenige echte Hochvolumenzentren in diesem Register eingeschlossen waren. So fordern beispielsweise Trenner et al. eine jährliche Mindestmenge von 75 Fällen unabhängig von der OP-Technik, während umgekehrt die Fallzahl in der Gruppe mit dem höchsten Fallvolumen an OAR im Median bei 17,5 lag. Des Weiteren haben lediglich 5 von insgesamt 216 Kliniken ein Fallvolumen (OAR und EVAR zusammengefasst) wie bei Trenner et al. gefordert, erreicht.

#### Beantwortung der Fragestellung:

Beim vorliegenden Patientenkollektiv konnte weder für EVAR noch OAR ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Fallaufkommen einer Klinik und der Letalität bzw. dem MTL30- Qualitätsparameter aufgezeigt werden.

Ob dies an der Selektion der Kliniken lag, die alle insbesondere für OAR nur ein sehr begrenztes Fallaufkommen aufwiesen, muss ebenso wie die Frage nach einem vermeintlichen Vorteil des MTL30 über die Erfassung der Klinikletalität hinaus offenbleiben. Im Moment erscheint es ausreichend, neben der Klinikletalität die stationäre Liegezeit zu erfassen, in die zwangsläufig die Komplikationen einfließen: Ein Patient mit kurzem Aufenthalt auf der Intensivstation und unauffälligem postoperativem Verlauf kann früher entlassen werden als ein Patient, der beatmet werden muss, einen hohen Blutverlust aufweist oder z.B. eine Pneumonie nach dem Eingriff entwickelt. Damit decken sich die Aussagen mit denen von Yin et al. (2019)<sup>15</sup> und Zettervall et al. (2017)<sup>16</sup>, dass nämlich die stationäre Liegezeit einen wichtigen Parameter für die Erfassung der Qualität eines Eingriffs darstellt.

Zudem konnte keine der hier untersuchten Mindestmengenforderungen signifikante Unterschiede zwischen den jeweils zu vergleichenden Gruppen dieser Kohorte erbringen.

## 4.0 Übersicht der zur Veröffentlichung angenommenen Publikationen

Ahmadzadeh, Y.C., Schmitz-Rixen, T., Böckler, D., Grundmann, R.T., Fallzahlaufkommen und Qualitätsindikatoren bei der Versorgung des abdominalen Bauchaortenaneurysmas. *Chirurg* (2020).

<https://doi.org/10.1007/s00104-020-01303-7>

## 5.0 Publikation: Fallzahlaufkommen und Qualitätsindikatoren bei der Versorgung des abdominellen Bauchaortenaneurysmas

### Der Chirurg

#### Originalien

Chirurg  
<https://doi.org/10.1007/s00104-020-01303-7>

© Der/die Autor(en) 2020



Y. Carmen Ahmadzadeh<sup>1</sup> · Th. Schmitz-Rixen<sup>1</sup> · D. Böckler<sup>2</sup> · R. T. Grundmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Gefäß- und Endovascularchirurgie und des Universitären Wundzentrums, Klinikum der Goethe-Universität, Frankfurt/IM, Deutschland

<sup>2</sup>Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

<sup>3</sup>Deutsches Institut für Gefäßmedizinische Gesundheitsforschung (DIGG) der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin, Berlin, Deutschland

## Fallzahlaufkommen und Qualitätsindikatoren bei der Versorgung des abdominellen Bauchaortenaneurysmas

### Hintergrund

Unter der Vorstellung, dass eine komplikationslos anzusehende komplexe viszeralchirurgische Operation unabhängig von der Art der Operation a) vom Patienten überlebt wird, b) durchgehend in einem Krankenhaus durchgeführt wird und c) mit einer Krankenhausverweildauer von unter 30 Tagen einhergeht, haben Wiegering et al. [13] den sog. MTL30 als Surrogatparameter zur Evaluation der Qualität großer und potenziell komplikationsträchtiger chirurgischer Eingriffe vorgeschlagen. Der MTL30 gilt als eingetreten, wenn ein Patient am 30. Tage nach dem Indexeingriff a) verstorben ist, b) noch in stationärer Behandlung ist oder c) in ein anderes Akutkrankenhaus verlegt wurde. Der Marker spiegelt somit zum einen die Ergebnisqualität mit Letalität und Schwere der Komplikationen als auch partiell die Strukturqualität wie ein dauerhaftes Vorhandensein eines fachärztlichen viszeralchirurgischen Hintergrunds (24h/365 Tage) oder die Möglichkeit einer Computertomographie wider (z. B. in der Chirurgie des Kolon- oder Rektumkarzinoms [6, 14] oder Chirurgie des Pankreas [12]). Für andere als viszeralchirurgische Eingriffe ist der MTL30 bisher als kombinierter Qualitätsparameter nicht pro-

pagiert worden. Die vorliegende Untersuchung stellte sich deshalb die Frage, ob der MTL30 auch als Qualitätssurrogatparameter im Bauchaortenaneurysma(AAA)-Register des Deutschen Instituts für Gefäßmedizinische Gesundheitsforschung (DIGG) der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) zur Anwendung kommen könnte. Dies zum einen unter der Vorstellung, dass Klinikletalität und Komplikationsraten – zumindest bei offener Versorgung (OAR) des AAA – nicht unbeträchtlich sind und dass zum anderen die Ergebnisse auch von der Klinikstruktur bestimmt werden. Zwar können keine definitiven Mindestmengen gefordert werden, jedoch besteht eine signifikante inverse Beziehung zwischen Krankenhausfallaufkommen und Klinikletalität bei Versorgung des intakten AAA (iAAA), die allerdings bei OAR sehr viel ausgeprägter als bei endovaskulärer Versorgung (EVAR) des Aneurysmas ist (Übersicht in [5]). Wir haben deshalb in der vorliegenden Analyse die Registerergebnisse der letzten Jahre hinsichtlich des MTL30 überprüft und dabei untersucht, ob sich dieser Parameter zum Fallaufkommen einer Klinik korrelieren lässt.

### Material und Methodik

Das multizentrische Patientenkollektiv dieser retrospektiven Datenauswertung

entstammt dem AAA-Register des DIGG der DGG der Jahre 2013 bis 2017. Alle teilnehmenden Kliniken haben in diesem Register ihre Patienten auf freiwilliger Basis prospektiv dokumentiert. Die Angaben zu Patienten und ihren Klinikaufenthalten wurden pseudonymisiert in das AAA-Register eingetragen. Betrachtet wurden in der vorliegenden Arbeit alle Patienten mit elektiver Versorgung eines nichtrupturierten, symptomatischen oder asymptomatischen Bauchaortenaneurysmas, bei denen die Angaben zu Aneurysmadurchmesser, Klinikletalität, Liegedauer und Transfer in ein anderes Krankenhaus vorhanden waren. Weiterhin wurden nur Kliniken bei der Analyse berücksichtigt, die mindestens zwei EVAR bzw. zwei OAR jährlich dokumentiert haben. Klinische Angaben zu dem Patientenkollektiv finden sich in **Tab. 1**. Wie ersichtlich, wurden wesentlich mehr Patienten mit EVAR ( $n = 14.282$ ) als mit OAR ( $n = 3923$ ) versorgt und es führten auch weniger Kliniken OAR ( $n = 158$ ) als EVAR ( $n = 212$ ) durch. Allerdings beteiligten sich an dem Register bei EVAR nur 31 Kliniken über die gesamte Dauer von 5 Jahren, bei OAR waren es 16 Kliniken.

Es wurde für EVAR und OAR separat überprüft, inwieweit die perioperativen Ergebnisse vom jährlichen Fallaufkommen der teilnehmenden Kliniken abhängig waren. Hierzu wurden die Kliniken

Im Auftrag des DIGG gGmbH

Published online: 23 October 2020

Der Chirurg

## Originalien

**Tab. 1** Gesamtkrankengut

Parameter	EVAR	OAR	P
Patienten, n	14.282	3923	–
Teilnehmende Kliniken, n	212	158	–
Männer, n (%)	12.382 (86,7)	3275 (83,5)	0,000
Frauen, n (%)	1900 (13,3)	648 (16,5)	0,000
Patienten ≥80 Jahre, n (%)	3194 (22,4)	360 (9,2)	0,000
Patienten <80 Jahre, n (%)	11.088 (77,6)	3562 (90,8)	0,000
Alter insgesamt, in Jahren MW ± SD, Median	73,00 ± 8,43, 74	69,08 ± 8,54, 70	0,000
Alter der Männer, in Jahren MW ± SD, Median	72,67 ± 8,40, 74	70,49 ± 8,79, 70	0,000
Alter der Frauen, in Jahren MW ± SD, Median	75,19 ± 8,35, 76	68,80 ± 9,48, 72	0,000
AAA-Durchmesser Männer, in mm MW ± SD, Median	54,95 ± 11,22, 54	57,26 ± 13,41, 55	0,000
AAA-Durchmesser Frauen, in mm MW ± SD, Median	51,59 ± 11,70, 52	54,39 ± 12,29, 53	0,000
Durchschnittliche Liegedauer, in Tagen MW ± SD	9,89 ± 15,63	17,49 ± 24,30	0,000
ASA ≥3, n (%)	10.396 (72,8%)	2854 (72,8%)	0,960
Z. n. Myokardinfarkt, n (%)	2372 (16,6%)	637 (16,2%)	0,580
Renale Begleiterkrankung, n (%) *	3096 (21,7%)	916 (23,3%)	0,025
Z. n. Apoplex, n (%)	1382 (9,7%)	355 (9,0%)	0,236

EVAR endovaskuläre Aneurysmaversion, OAR offene Aneurysmaversion  
 \*Unter „renale Begleiterkrankung“ wurden alle Patienten erfasst mit Z. n. Nieren Tx, Z. n. Nephrektomie und solche, die eine eingeschränkte Nierenfunktion mit einer GFR <90 ml/min (ab Stadium 2) aufwiesen

**Tab. 2** Perioperatives Outcome bei EVAR und OAR

Parameter	EVAR (n = 14.282)	OAR (n = 3923)	P
MTL30-Fälle, n (%)	719 (5,0)	566 (14,4)	0,000
Sterbefälle, n (%)	180 (1,3)	191 (4,9)	0,000
Fälle mit Transfer in eine andere Klinik, n (%)	207 (1,4)	102 (2,6)	0,000
Fälle mit Liegedauer über ≥30 Tage, n (%)	384 (2,7)	328 (8,4)	0,000

EVAR endovaskuläre Aneurysmaversion, OAR offene Aneurysmaversion

bei EVAR von Nr. 1 bis 212 und bei OAR von Nr. 1 bis 158 entsprechend dem ansteigenden jährlichen Fallaufkommen gereiht und dann in Quintile unterteilt, mit Klinikquintile 1 mit dem geringsten und Klinikquintile 5 mit dem höchsten Fallaufkommen. Die Mittelwerte der Querschnittsdaten einer Klinik wurden individuell erstellt, in dem für jede Klinik ihr jährliches Fallaufkommen berechnet wurde. Eine Klinik kann damit nur *einem* Klinikquintil zugehören.

### Statistik

Die Analyse erfolgte primär mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel für Windows (Microsoft Excel 2019 für

Office 365, Version 1908, One Microsoft Way, Redmond, WA 98052-6399, USA). Das Statistikprogramm IBM (Armonk, NY, USA) SPSS Statistics für Windows (Statistical Package for Social Sciences, Version 24) wurde zusätzlich für spezifische Fragestellungen verwendet. Die Gruppen wurden mittels  $\chi^2$ -Test auf signifikante Unterschiede überprüft, wobei  $p < 0,05$  als Signifikanzniveau gewählt wurde. Die Korrelationen zwischen den einzelnen Parametern wurde mittels Pearson-Korrelationskoeffizienten ( $r$ ) berechnet. Hierbei wurden Werte  $< 0,3$  als schwacher Zusammenhang, Werte zwischen  $0,3$  und  $0,6$  als mäßiger Zusammenhang und Werte  $> 0,6$  als starker

Zusammenhang interpretiert, eine Signifikanz von  $p < 0,05$  vorausgesetzt.

## Ergebnisse

### Gesamtkrankengut

Klinikletalität, Fälle mit MTL30, Fälle mit Liegedauer  $\geq 30$  Tage und Fälle mit Transfer in ein anderes Krankenhaus sind vergleichend für EVAR und OAR in **Tab. 2** wiedergegeben. Die Ergebnisse waren für alle Parameter nach EVAR signifikant besser als nach OAR, mit einer Klinikletalität von 1,3% vs. 4,9% und einem MTL30 von 5,0% vs. 14,4%.

### Abhängigkeit der Ergebnisse vom Fallaufkommen

Für EVAR ließ sich keine Beziehung zwischen Fallaufkommen und Ergebnis nachweisen, das galt für Klinikletalität (Quintile 1: 1,0%; Quintile 5: 1,3%) und MTL30 (Quintile 1: 5,3%; Quintile 5: 5,3%) gleichermaßen (**Tab. 3**). Auch bei OAR bestand keine signifikante Beziehung zwischen Fallaufkommen und Outcome: Klinikletalität Quintile 1: 5,8%, Quintile 5: 3,5%;  $p = 0,505$ ; MTL30 Quintile 1: 16,4%, Quintile 5: 12,2%,  $p = 0,110$  (**Tab. 4**).

### Kliniken mit $> 30$ vs. $< 30$ Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst)

Neunundsiebzig Kliniken (36,6%) mit insgesamt 10.297 Patienten gaben an, pro Jahr  $\geq 30$  Fälle (OAR und EVAR zusammengefasst) zu behandeln (im Mittel 47,9 Fälle/Jahr). Ihnen stehen 137 (63,4%) Kliniken mit insgesamt 7908 Patienten gegenüber, die pro Jahr weniger als 30 Fälle (OAR und EVAR zusammengefasst) behandelten (im Mittel 17,5 Fälle/Jahr). Die Ergebnisse ( $\geq 30$  vs.  $< 30$  Fälle/Jahr) waren nicht signifikant unterschiedlich: Klinikletalität 1,9% vs. 2,2%; MTL30 6,9% vs. 7,3%; Liegezeit über 30 Tage 3,7% vs. 4,2%; Fälle mit Transfer 2,0% vs. 1,3%.

## Zusammenfassung · Abstract

Chirurg <https://doi.org/10.1007/s00104-020-01303-7>  
© Der/die Autor(en) 2020

Y. C. Ahmadzadeh · T. Schmitz-Rixen · D. Böckler · R. T. Grundmann

### Fallaufkommen und Qualitätsindikatoren bei der Versorgung des abdominellen Bauchaortenaneurysmas

#### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Der MTL30 (Mortalität, Transfer, Liegezeit) wurde als Surrogatparameter zur Evaluation der Qualität potenziell komplikationsträchtiger viszerarchirurgischer Eingriffe vorgeschlagen.

**Zielsetzung.** Es wurde überprüft, inwieweit sich der MTL30 zu den Ergebnissen des Bauchaortenaneurysma(AAA)-Registers des Deutschen Instituts für Gefäßmedizinische Gesundheitsforschung (DIGG) der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) und zum Fallaufkommen der Kliniken korrelieren lässt.

**Material und Methoden.** Insgesamt 14.282 Patienten wurden endovaskulär (EVAR) und 3923 Patienten offen (OAR) elektiv wegen eines AAA versorgt. Bestimmt wurden Fallaufkommen der behandelnden Kliniken,

Klinikletalität, Liegezeit und Verlegung in ein anderes Akutkrankenhaus 30 Tage nach dem Indexeingriff.

**Ergebnisse.** Die Klinikletalität machte bei EVAR 1,3 %, bei OAR 4,9 % aus ( $p=0,000$ ), der MTL30 5,0 % vs. 14,4 % ( $p=0,000$ ). Für EVAR ließ sich keine Beziehung zwischen Fallaufkommen und Klinikletalität (Quintile 1: 1,0 %; Quintile 5: 1,3 %) sowie Fallaufkommen und MTL30 (Quintile 1: 5,3 %; Quintile 5: 5,3 %) nachweisen. Auch bei OAR bestand keine signifikante Beziehung zwischen Fallaufkommen und Klinikletalität (Quintile 1: 5,8 %, Quintile 5: 3,5 %;  $p=0,505$ ) und Fallaufkommen und MTL30 (Quintile 1: 16,4 %, Quintile 5: 12,2 %,  $p=0,110$ ). Bei einer Klinikletalität von 7,2 (5–10) % betrug der MTL30 bei OAR 17,6 %. Sowohl bei EVAR

als auch bei OAR korrelierte die stationäre Aufenthaltsdauer signifikant mit Klinikletalität und MTL30.

**Diskussion.** Eine eindeutige Beziehung zwischen Krankenhausfallaufkommen und Klinikletalität ließ sich im AAA-Register des DIGG nicht aufzeigen. Das gleiche galt für den MTL30. Ob demnach der MTL30 gegenüber der Erfassung von Klinikletalität und stationärer Liegezeit als Qualitätsparameter einen Zusatznutzen bietet, muss offenbleiben.

#### Schlüsselwörter

Bauchaortenaneurysma · Endovaskuläre Versorgung · Offene Versorgung · Krankenhausfallaufkommen · Qualitätsindikatoren

## Case load and quality indicators in the treatment of abdominal aortic aneurysms

#### Abstract

**Background.** The MTL30 (mortality, transfer, length of stay) was proposed as a surrogate parameter for evaluating the quality of large and potentially complication-prone visceral surgical interventions.

**Objective.** The aim of this study was to find out to what extent the MTL30 can be correlated with the results of the abdominal aortic aneurysm (AAA) registry of the German Institute for Vascular Health Research (DIGG) of the German Society for Vascular Surgery and Vascular Medicine (DGG) and with the case volume of the participating hospitals.

**Material and methods.** Elective endovascular abdominal aortic aneurysm repair (EVAR) was performed in 14,282 patients and open repair (OAR) in 3923 patients. Case volume of the

treating hospitals, hospital mortality, length of stay and transfer to another acute care hospital were determined 30 days after the index intervention.

**Results.** The hospital mortality was 1.3% for EVAR and 4.9% for OAR ( $p=0.000$ ), the MTL30 was 5.0% and 14.4%, respectively ( $p=0.000$ ). For EVAR, no relationship between case volume and hospital mortality (quintile 1: 1.0%; quintile 5: 1.3%) as well as case volume and MTL30 (quintile 1: 5.3%; quintile 5: 5.3%) could be demonstrated. Also in OAR there was no significant relationship between case volume and hospital mortality (quintile 1: 5.8%, quintile 5: 3.5%;  $p=0.505$ ) and case volume and MTL30 (quintile 1: 16.4%, quintile 5: 12.2%,  $p=0.110$ ). With a hospital

mortality rate of 7.2% (5–10%) the MTL30 for OAR was 17.6%. In both EVAR and OAR, the length of stay correlated significantly with hospital mortality and MTL30.

**Discussion.** A clear relationship between hospital case volume and hospital mortality could not be shown in the AAA registry of the DIGG. The same was true for the MTL30. It remains to be seen whether the MTL30 offers an additional benefit compared to the recording of hospital mortality and inpatient length of stay as a quality parameter.

#### Keywords

Abdominal aortic aneurysm · Endovascular repair · Open repair · Hospital case volume · Quality indicators

### Kliniken mit <20 vs. >20 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst)

Einhundertdreißig Kliniken (61,6 %) mit insgesamt 14.735 Patienten gaben an, pro Jahr  $\geq 20$  Fälle (OAR und EVAR zusammengefasst) zu behandeln (im Mittel 39,2 Fälle/Jahr). Ihnen stehen 83 (38,4 %) Kliniken mit insgesamt 3470 Patienten gegenüber, die pro Jahr weniger als 20 Fälle (OAR und EVAR zusammengefasst) behandelten (im Mittel

13,5 Fälle/Jahr). Die Ergebnisse ( $\geq 20$  vs.  $< 20$  Fälle/Jahr) waren nicht signifikant unterschiedlich: Klinikletalität 2,0 % vs. 2,0 %; MTL30 7,0 % vs. 7,2 %; Liegezeit über 30 Tage 3,8 % vs. 4,3 %; Fälle mit Transfer 1,8 % vs. 1,3 %.

### Kliniken mit Klinikletalität 5–10 % bei OAR

Dreiunddreißig von 158 Kliniken (20,9 %) mit insgesamt 330 Fällen/Jahr (medianes

jährliches Fallvolumen pro Klinik  $n=7$ ) wiesen bei OAR eine Klinikletalität von 5,0–10,0 % auf. Die Klinikletalität betrug in diesem Kollektiv über alle 7,2 %, der MTL30 17,6 %, Fälle mit Liegezeit  $\geq 30$  Tage 10,2 % und Transfer ebenfalls 10,2 %.

## Originalien

**Tab. 3** EVAR: perioperatives Outcome in Abhängigkeit vom Fallaufkommen der Klinikquintile

Klinikquintile	Anzahl Kliniken	Fallzahl/Jahr, n (Median)	Sterbefälle, n (%)	Fälle MTL30, n (%)	Fälle Liegedauer ≥30 Tage, n (%)	Fälle Transfer, n (%)
Q 1, n= 1071	44	2–11,5 (8)	11 (1,0)	57 (5,3)	42 (3,9)	9 (0,8)
Q 2, n= 2012	43	11,8–16,0 (13,8)	21 (1,0)	98 (4,9)	58 (2,9)	25 (1,2)
Q 3, n= 2609	43	16,3–22,8 (19,2)	33 (1,3)	127 (4,9)	66 (2,5)	38 (1,5)
Q 4, n= 3349	42	23–32,0 (26,1)	46 (1,4)	159 (4,8)	85 (2,5)	35 (1,0)
Q 5, n= 5241	40	32,5–114 (43)	69 (1,3)	278 (5,3)	133 (2,5)	100 (1,9)

EVAR endovaskuläre Aneurysmavorsorgung

**Tab. 4** OAR: perioperatives Outcome in Abhängigkeit vom Fallaufkommen der Klinikquintile

Klinikquintile	Anzahl Kliniken	Fallzahl/Jahr, n (Median)	Sterbefälle, n (%)	Fälle MTL30, n (%)	Fälle Liegedauer ≥30 Tage, n (%)	Fälle Transfer, n (%)
Q 1, n= 208	31	2–3 (2,6)	12 (5,8)	34 (16,4)	21 (10,1)	2 (1,0)
Q 2, n= 464	31	3,2–5,2 (4,0)	24 (5,2)	78 (16,8)	48 (10,3)	13 (2,8)
Q 3, n= 630	30	5,3–6,8 (6,1)	49 (7,8)	104 (16,5)	46 (7,3)	13 (2,0)
Q 4, n= 830	33	7–10 (8,5)	44 (5,3)	132 (15,9)	79 (9,5)	20 (2,4)
Q 5, n= 1791	33	10,8–53 (17,5)	62 (3,5)	218 (12,2)	134 (7,5)	54 (3,0)

OAR offene Aneurysmavorsorgung

### Liegezeit und Klinikletalität

#### EVAR

Es gab eine signifikante Beziehung zwischen Dauer der Liegezeit und Klinikletalität sowie MTL30. Dieser Zusammenhang war für den MTL30 ausgeprägter ( $r=0,81$ ) als für die Sterblichkeit ( $r=0,463$ ; **Abb. 1**). Des Weiteren wurde die stationäre Aufenthaltsdauer in Quintile unterteilt, nach Kliniken ( $n=43$ ) mit der längsten (Quintile 1) und Kliniken ( $n=42$ ) mit der kürzesten Liegezeit (Quintile 5). In Quintile 1 (2013 Patienten) betrug die Liegezeit im Mittel  $15,1 \pm 35,6$  (Median 9) Tage, die Klinikletalität war 1,7%, der MTL30 7,4%. Die Vergleichszahlen in Quintile 5 (2845 Patienten) waren: Liegezeit im Mittel  $7,2 \pm 4,8$  (Median 6) Tage, Klinikletalität 1,0%, MTL30 2,8%. In Quintile 5 waren damit Klinikletalität ( $p=0,042$ ) und MTL30 ( $p=0,000$ ) signifikant günstiger als in Quintile 1.

#### OAR

Auch für OAR fand sich eine signifikante Beziehung zwischen Dauer der Liegezeit und Klinikletalität sowie MTL30, wiederum für den MTL30 ausgeprägter ( $r=0,904$ ) als für die Sterblichkeit ( $r=0,552$ ; **Abb. 2**). Die stationäre Aufenthaltsdauer, in Quintile unterteilt, ergab 32 Kliniken mit der längsten (Quin-

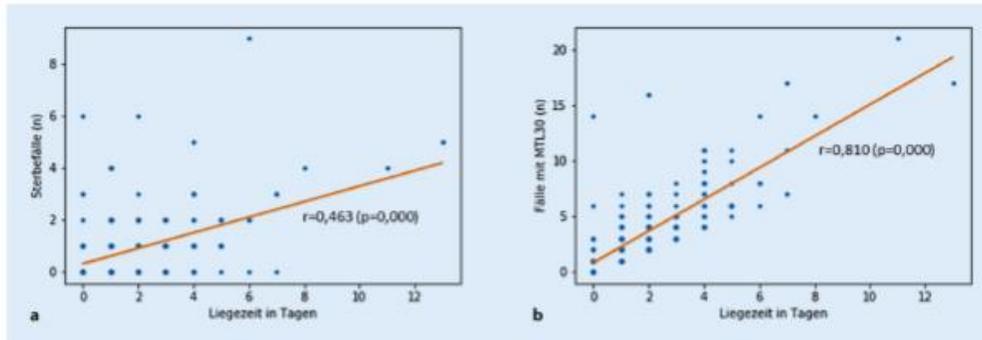
tile 1) und ebenfalls 32 Kliniken mit der kürzesten Liegezeit (Quintile 5). In Quintile 1 (487 Patienten) betrug die Liegezeit im Mittel  $30,1 \pm 60,5$  (Median 14) Tage, die Klinikletalität war 6,8%, der MTL30 26,3%. Die Vergleichszahlen in Quintile 5 (693 Patienten) waren: Liegezeit im Mittel  $12,2 \pm 5,8$  (Median 11) Tage, Klinikletalität 2,2%, MTL30 5,2%. In Quintile 5 waren damit Klinikletalität ( $p=0,000$ ) und MTL30 ( $p=0,000$ ) signifikant günstiger als in Quintile 1.

### Diskussion

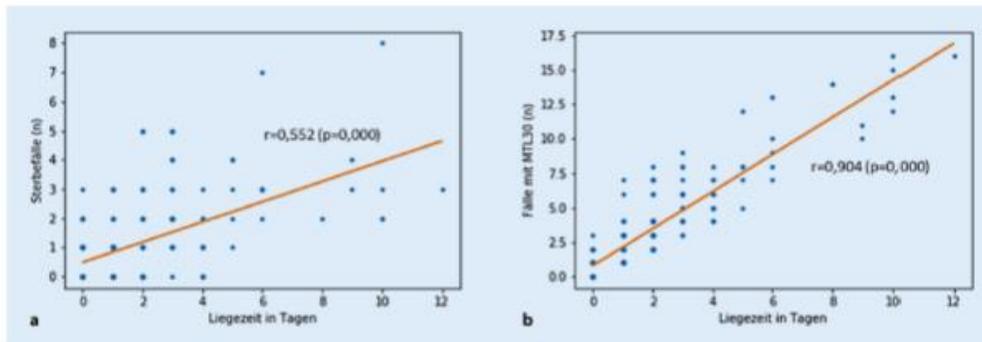
In der vorliegenden Analyse machte die Klinikletalität bei elektiver endovaskulärer Versorgung des AAA 1,3%, bei offener Versorgung 4,9% aus. Die signifikant niedrigere Klinikletalität bei EVAR im Vergleich zu OAR war zu erwarten [1] – entsprechend auch dem Registerbericht für das Jahr 2018 [9] – und soll im Zusammenhang mit der Zielsetzung der Arbeit nicht weiter diskutiert werden. So nannten Bulder et al. [2] auf Basis von 51 Studien (189.022 Patienten) nach EVAR eine gepoolte 30-Tage-Letalität von 1,16% (95%-Konfidenzintervall 0,92–1,39), verglichen mit 3,27% (2,71–3,83) nach OAR ( $p<0,001$ ). Parallel zur Klinikletalität ergaben sich auch signifikante Unterschiede im MTL30, der bei EVAR 5,0%, bei OAR 14,4%

ausmachte. Da Vergleichsdaten für ein gefäßchirurgisches Krankengut nicht zur Verfügung stehen, muss zur Bewertung des MTL30 auf die viszeralkirurgischen Analysen zurückgegriffen werden. Wiegering et al. [14] nannten für die Chirurgie des Rektumkarzinoms (StuDoQ | Rektumkarzinompopulation) bei 7142 Patienten einen MTL30 von 10,7%, womit hier die offene Chirurgie des AAA mit einem MTL30 von 14,4% komplikationsträchtiger als die Chirurgie des Rektumkarzinoms wäre. Inwieweit ein alleiniger Vergleich der Klinikletalitäten zu einer ähnlichen Aussage gekommen wäre, muss offen bleiben, die Klinikletalität wurde von Wiegering et al. für das genannte Krankengut nicht aufgeführt. Die Autoren schlugen aber vor, bei Patienten mit radikaler Primärtumorresektion des Rektums einen MTL30-Wert  $<20\%$  zu fordern. Weitere Angaben finden sich für die elektive Pankreatoduodenektomie, Wellner et al. [12] nannten als Qualitätsziele eine Krankenhaussterblichkeit von  $\leq 7\%$  und einen MTL30-Wert von  $\leq 25\%$ .

Die Frage ist, welcher MTL30-Grenzwert als Qualitätsziel bei der Versorgung des AAA in unserem Register angegeben werden sollte. Hierzu wurden die Kliniken zum einen einem Benchmarking hinsichtlich des Fallaufkommens unter-



**Abb. 1** ▲ Korrelation von Klinikletalität (a) und MTL30 (b) zur stationären Aufenthaltsdauer bei EVAR. MTL Mortalität, Transfer, Liegezeit; EVAR endovaskuläre Aneurysmaversion



**Abb. 2** ▲ Korrelation von Klinikletalität (a) und MTL30 (b) zur stationären Aufenthaltsdauer bei OAR. MTL Mortalität, Transfer, Liegezeit; OAR offene Aneurysmaversion

zogen und zum zweiten Qualitätsziele bzw. Fallvorgaben überprüft, die in den Leitlinien der European Society for Vascular Surgery (ESVS; [11]) und der Society for Vascular Surgery (SVS; [3]) für die elektive Versorgung des AAA gefordert werden.

Wie **Tab. 3** demonstriert, konnte für EVAR keine Beziehung zwischen Fallaufkommen einer Klinik und Klinikletalität oder MTL30 hergestellt werden, die Klinikquintile 1 mit im Median 8 EVAR/Jahr unterschied sich nicht von Klinikquintile 5 mit im Median 43 EVAR jährlich. Bei der niedrigen Klinikletalität und dem geringen MTL30-Wert (verglichen mit den Angaben zu den oben genannten komplexen viszeralkirurgischen Eingriffen) ist das Ergebnis nicht überraschend und entspricht den Literaturangaben. So ka-

men Dua et al. [4] zu dem Schluss, dass bei Versorgung des AAA mit EVAR für eine Klinik lediglich 8 EVAR jährlich zu fordern seien. Zettervall et al. [16] schlugen  $\geq 9$  EVAR jährlich als Mindestmenge vor. Nimptsch und Mansky [8] werteten deutsche DRG-Daten der Jahre 2009 bis 2014 aus. In dieser Untersuchung (41.678 Patienten mit EVAR) ließ sich zwischen Krankenhausaufkommen und Kliniksterblichkeit für EVAR ebenfalls keine signifikante Korrelation erstellen. Die Konsequenz ist, dass sich zum Klinikbenchmarking bei EVAR Angaben zu Fallzahlen und MTL30 nur eingeschränkt eignen. Eher reicht es aus, neben der Klinikletalität in einem Register die Krankenhausaufenthaltsdauer zu erfassen, wobei allerdings die in den US-amerikanischen Registern angegebenen

Liegezeiten auf Deutschland nicht direkt übertragbar sind. In einer Erhebung der Vascular Quality Initiative (VQI) der SVS bezeichneten Zettervall et al. [17] bereits eine Aufenthaltsdauer von mehr als 2 Tagen bei 14.510 Patienten mit EVAR als „prolongiert“, was in Abhängigkeit von der Komplikationsrate regional unterschiedlich in 16–43 % der Fall war. Sie sahen in der Bestimmung der Liegezeit einen Qualitätsparameter, da die Aufenthaltsdauer signifikant mit der Komplikationsrate korrelierte. Yin et al. [15] haben Daten der National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP)-Datenbank der Jahre 2006 bis 2010 (11.539 Patienten mit EVAR) mit denen der Jahre 2011 bis 2015 (18.537 Patienten mit EVAR) miteinander verglichen. Sie berichteten für beide Beobachtungszeiträu-

me eine gleichbleibend geringe 30-Tage-Letalität von 1,2%. Bei abnehmender Majorkomplikationsrate von 5,1% vs. 4,1% sank parallel die Krankenhausaufenthaltsdauer von  $3,2 \pm 5,3$  Tage auf  $2,8 \pm 4,3$  Tage im nachfolgenden Zeitraum ( $p < 0,001$ ). Wir haben in der vorliegenden Untersuchung deshalb ebenfalls die Aufenthaltsdauer untersucht. Sie korrelierte signifikant mit Klinikletalität und MTL30 (Abb. 1). In der Quintile mit der längsten Liegezeit waren Klinikletalität mit 1,7% vs. 1,0% und MTL30 mit 7,4% vs. 2,8% signifikant höher als in der Quintile mit der geringsten Liegezeit.

Da mittlerweile bei elektiver Versorgung des AAA generell aufgrund der niedrigeren Klinikletalität – wenn anatomisch/morphologisch möglich – EVAR der Vorzug vor OAR gegeben wird, wie auch hier in 78,5% der Fälle, ist die ESVS bei Formulierung ihrer Leitlinie einen anderen Weg gegangen, um Mindestmengen zu deklarieren [11]. Sie hat Mindestmengen für den kombinierten Einsatz von OAR plus EVAR definiert. Danach sollte die Versorgung eines AAA nur in Kliniken in Betracht gezogen werden, die wenigstens 30 Fälle jährlich versorgen, unabhängig davon, ob dies EVAR oder OAR ist, und sie sollte *nicht* in Kliniken mit weniger als 20 Fällen jährlich durchgeführt werden (OAR und EVAR zusammengefasst). Auf Registerauswertungen konnte sich die ESVS bei diesen Formulierungen nicht berufen, es handelte sich um Evidenzlevel-B- und -C-Aussagen. Wir haben hier erstmals in einem Register die Ansprüche der ESVS überprüft. Es zeigte sich, dass Kliniken, die EVAR und OAR zusammengefasst mehr als 30-mal pro Jahr durchführten, sich weder in Klinikletalität noch MTL30 von Kliniken unterschieden, die diesen Grenzwert unterschritten. Gleiches galt für die Überprüfung der „Soll-nicht“-Empfehlung der ESVS: Kliniken, die pro Jahr weniger als 20 Fälle (OAR und EVAR zusammengefasst) behandelten, unterschieden sich nicht in Klinikletalität und MTL30 von Kliniken mit höherem Fallaufkommen. Diese Ergebnisse resultieren aus der Tatsache, dass die Mehrzahl der AAA in unserem Register mit EVAR versorgt wurde und die Klinikletalität bei EVAR damit im We-

sentlichen die Gesamtletalität des Krankenguts bestimmte.

Auch bei OAR konnten wir im vorliegenden Kollektiv keine signifikante Beziehung zwischen Klinikletalität und MTL30 einerseits und Fallaufkommen andererseits demonstrieren (Tab. 4). Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu anderen Untersuchungen [5] und beruht letztlich auf den geringen Fallzahlen, die uns gemeldet wurden. So kam selbst die höchste Klinikvolumenquintile auf nicht mehr als im Median 17,5 Fälle/Jahr.

Da wir auf Basis der Fallzahlen für den MTL30 bei OAR keinen eindeutigen Grenzwert definieren konnten, der als Qualitätsziel nicht unterschritten werden sollte, haben wir zusätzlich die Forderung der SVS überprüft, der zufolge eine offene Versorgung eines AAA nur in Krankenhäusern mit einer Klinikletalität  $\leq 5\%$  durchgeführt werden sollte [3]. Wir fanden 30 Kliniken mit einer Klinikletalität von im Mittel 7,2% (5,0–10,0%), die das Qualitätsziel der SVS nicht erreichten. Der MTL30 machte in dieser Kohorte 17,6% aus, sodass wir zunächst einmal, solange keine weiteren Untersuchungen vorliegen, lediglich einen MTL30 von unter  $<17\%$  als Qualitätsziel für unser Register bei OAR des AAA nennen können, ein Wert, den allerdings im Durchschnitt sämtliche Volumenquintile erreichten.

Einschränkend muss angemerkt werden, dass große Zentren in dieser Erhebung unterrepräsentiert waren, mit nur 12 von 37 Universitätskliniken. Durchschnittlich wurden jährlich von ca. 130 Krankenhäusern Daten erfasst, obwohl in Deutschland in ca. 500 Krankenhäusern AAA versorgt werden [10]. Ein Selektionsbias ist bei den Registerangaben demnach nicht auszuschließen, die Daten geben nur einen Ausschnitt aus der Versorgungsrealität wieder. Eine externe Validierung der Daten und ein Datenmonitoring waren technisch nicht möglich. Ob, wie aufgefordert, sämtliche Patienten einer Klinik gemeldet wurden, konnte nicht überprüft werden. Wenn demnach in dieser Arbeit vom Fallvolumen gesprochen wird, ist immer das Dokumentationsvolumen gemeint. Auch fragt es sich, ob der MTL30 bei den geringen Unterschieden in den Klinikquintilen als Qua-

litätsziel tatsächlich der geeignetste Parameter ist (Tab. 3 und 4). In zukünftigen Untersuchungen unseres Registers sollte deshalb vielleicht dem Vorschlag von Hardt et al. [7] gefolgt und der MTL22 als Qualitätsparameter untersucht werden, der Mortalität, Transfer und Liegezeit bereits nach 22 Tagen erfasst. Dieser Parameter war in der Analyse der kolorektalen Karzinomchirurgie dem MTL30 hinsichtlich der Sensitivität bei der Erfassung der postoperativen Morbidität mit 65% vs. 40% eindeutig überlegen. Unabhängig davon liegen aber bisher generell zu wenige Registererhebungen vor, die den MTL30 bewertet haben. Dieser Beitrag versteht sich als Ansatz, diese Lücke zu schließen.

### Schlussfolgerung

Eine eindeutige Beziehung zwischen Krankenhausfallaufkommen und Klinikletalität ließ sich im AAA-Register des DIGG nicht aufzeigen. Das gleiche galt für den MTL30, der sich nicht zu dem Fallaufkommen einer Klinik korrelieren ließ. Ob demnach der MTL30 gegenüber der Erfassung von Klinikletalität und stationärer Liegezeit als Qualitätsparameter einen Zusatznutzen bietet, muss offenbleiben.

### Korrespondenzadresse

**Y. Carmen Ahmadzadeh**  
Klinik für Gefäß- und Endovascularchirurgie  
und des Universitären Wundzentrums,  
Klinikum der Goethe-Universität  
Frankfurt/M, Deutschland  
Yasmin-Carmen.Ahmadzadeh@kgu.de

**Univ.-Prof. Dr. med. Th. Schmitz-Rixen**  
Klinik für Gefäß- und Endovascularchirurgie  
und des Universitären Wundzentrums,  
Klinikum der Goethe-Universität  
Frankfurt/M, Deutschland  
Schmitz-Rixen@em.uni-frankfurt.de

**Univ.-Prof. Dr. med. D. Böckler**  
Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre  
Chirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg  
Heidelberg, Deutschland  
dittmar.boeckler@med.uni-heidelberg.de

#### Prof. Dr. med. R. T. Grundmann

Deutsches Institut für Gefäßmedizinische Gesundheitsforschung (DIGG) der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin  
Berlin, Deutschland  
grundmann@medsachverstand.de

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

#### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** Y. C. Ahmadzadeh, T. Schmitz-Rixen, D. Böckler und R. T. Grundmann geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

#### Literatur

1. Antoniou GA, Antoniou SA, Torella F (2020) Editor's choice—endovascular vs. Open repair for abdominal aortic aneurysm: systematic review and meta-analysis of updated peri-operative and long-term data of randomised controlled trials. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 59:385–397
2. Bulder RMA, Bastiaannet E, Hamming JF, Lindeman JHN (2019) Meta-analysis of long-term survival after elective endovascular or open repair of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 106:523–533
3. ChalkofEL, Dalman R, Eskandari MK et al (2018) The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 67:2–77
4. Dua A, Furlough CL, Ray H et al (2014) The effect of hospital factors on mortality rates after abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 60:1446–1451
5. Grundmann RT, Thomsen J (2020) Bauchortenaneurysma. In: Debus ES, Grundmann RT (Hrsg) Versorgungsqualität in der operativen Medizin. Springer, Deutschland
6. Hardt J, Buhr HJ, Klinger C et al (2018) Qualitätsindikatoren für die onkologische Kolonchirurgie: Evidenzbasierte Entwicklung eines Indikatorensets für die Ergebnisqualität. *Chirurg* 89:17–25
7. Hardt J, Doyon F, Klinger C et al (2019) MITL, a composite measure for objectively profiling hospitals on surgical performance in colorectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis* 34:889–898
8. Nimptsch U, Mansky T (2017) Hospital volume and mortality for 25 types of inpatient treatment in German hospitals: observational study using complete national data from 2009 to 2014. *BMJ Open* 7(9):e16184
9. Schmitz-Rixen T, Steffen M, Böckler D, Grundmann RT (2020) Versorgung des abdominalen Aortenaneurysmas (AAA) 2018. Register-Bericht des DIGG der DGG Gefäßchirurgie 25:117–123
10. Trenner M, Kuehnl A, Salvermoser M et al (2018) Editor's choice—high annual hospital volume is associated with decreased in hospital mortality and complication rates following treatment of abdominal aortic aneurysms: secondary data analysis of the nationwide German DRG statistics from 2005 to 2013. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 55:185–194
11. Warhainen A, Verzi F, Van Herzele I et al (2019) Editor's choice—European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac artery aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 57:8–93
12. Wellner UF, Grützmann R, Keck T et al (2018) Qualitätsindikatoren für die Pankreaschirurgie: Wissenschaftliche Herleitung und klinische Relevanz. *Chirurg* 89:32–39
13. Wiegerting A, Wellner U, Seyfried F et al (2017) MITL30 als Surrogatparameter der Behandlungsqualität chirurgischer Erkrankungen: Etablierung anhand der StuDoQ-Register der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie. *Chirurg* 88:977–982
14. Wiegerting A, Buhr HJ, Klinger C et al (2018) Qualitätsindikatoren für die Chirurgie des Rektumkarzinoms: Evidenzbasierte Entwicklung eines Indikatorensets für die Ergebnisqualität. *Chirurg* 89:26–31
15. Yin K, Locham SS, Schermerhorn ML, Malas MB (2019) Trends of 30-day mortality and morbidity in endovascular repair of intact abdominal aortic aneurysm during the last decade. *J Vasc Surg* 69:64–73
16. Zettervall SL, Schermerhorn ML, Soden PA et al (2017) The effect of surgeon and hospital volume on mortality after open and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 65:626–634
17. Zettervall SL, Soden PA, Buck DB et al (2017) Significant regional variation exists in morbidity and mortality after repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 65:1305–1312

## **6.0 Darstellung des eigenen Anteils**

Zuallererst war es notwendig, das Vorhaben inklusive der ersten Schritte konkret zu planen, was in enger Zusammenarbeit mit meinen Betreuern Professor Thomas Schmitz- Rixen und Professor Reinhart T. Grundmann erfolgte. Zur Annahme als Doktorandin und für das Erlangen des Ethikvotums erstellte ich diverse Dokumente, unter anderem ein Exposé und einen Zeitplan.

Nach Erhalt der Erlaubnis zur Arbeit mit den Registerdaten erstellte ich alle Tabellen, Berechnungen und statistischen Analysen, die zum Teil im Anhang einsehbar sind. Während der Phase der Datenanalyse mussten alle Zwischenergebnisse immer wieder reflektiert und besprochen werden, um sinnvolle Schritte für das weitere Vorgehen zu erarbeiten, woran ich ebenfalls maßgeblich beteiligt war. Nach Vollendung der Auswertung und gemeinsamen Besprechung der Ergebnisse, erstellte ich die Abbildungen, um die Befunde zu veranschaulichen.

Während des Schreibprozesses flossen Anmerkungen aller an der Veröffentlichung beteiligten Personen ein, sodass ich hierfür einige zusätzliche Berechnungen anstellte. Auch bei der Überarbeitung der Kritikpunkte des Reviewers zur Annahme des Manuskripts war ich involviert.

## 7.0 Literaturverzeichnis

1. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2014;35(41):2873-2926. doi:10.1093/eurheartj/ehu281
2. Wanhainen A, Verzini F, van Herzele I, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;57(1):8-93. doi:10.1016/j.ejvs.2018.09.020
3. Debus ES. S3-Leitlinie zum Screening, Diagnostik Therapie und Nachsorge des Bauchaortenaneurysmas. *Gefässchirurgie*. 2018;23(6):402-403. doi:10.1007/s00772-018-0452-2
4. Kuehnl A, Salvermoser M, Erk A, Trenner M, Schmid V, Eckstein H-H. Spatial Analysis of Hospital Incidence and in Hospital Mortality of Abdominal Aortic Aneurysms in Germany: Secondary Data Analysis of Nationwide Hospital Episode (DRG) Data. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2018;55(6):852-859. doi:10.1016/j.ejvs.2018.02.024
5. Sampson UKA, Norman PE, Fowkes FGR, et al. Estimation of global and regional incidence and prevalence of abdominal aortic aneurysms 1990 to 2010. *Glob Heart*. 2014;9(1):159-170. doi:10.1016/j.gheart.2013.12.009
6. Phillips P, Poku E, Essat M, et al. Procedure Volume and the Association with Short-term Mortality Following Abdominal Aortic Aneurysm Repair in European Populations: A Systematic Review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;53(1):77-88. doi:10.1016/j.ejvs.2016.10.007
7. Meltzer AJ, Connolly PH, Schneider DB, Sedrakyan A. Impact of surgeon and hospital experience on outcomes of abdominal aortic aneurysm repair in New York State. *Journal of Vascular Surgery*. 2017;66(3):728-734.e2. doi:10.1016/j.jvs.2016.12.115
8. Trenner M, Kuehnl A, Salvermoser M, et al. Editor's Choice - High Annual Hospital Volume is Associated with Decreased in Hospital Mortality and Complication Rates Following Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms: Secondary Data Analysis of the Nationwide German DRG Statistics from 2005 to 2013. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018;55(2):185-194. doi:10.1016/j.ejvs.2017.11.016
9. Budtz-Lilly J, Björck M, Venermo M, et al. Editor's Choice - The Impact of Centralisation and Endovascular Aneurysm Repair on Treatment of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms Based on International Registries. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018;56(2):181-188. doi:10.1016/j.ejvs.2018.01.014
10. Dua A, Furlough CL, Ray H, Sharma S, Upchurch GR, Desai SS. The effect of hospital factors on mortality rates after abdominal aortic aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery*. 2014;60(6):1446-1451. doi:10.1016/j.jvs.2014.08.111

11. Wiegering A, Wellner U, Seyfried F, et al. MTL30 als Surrogatparameter der Behandlungsqualität chirurgischer Erkrankungen : Etablierung anhand der StuDoQ-Register der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie. *Der Chirurg*. 2017;88(11):977-982. doi:10.1007/s00104-017-0479-z
12. Nimptsch U, Mansky T. Hospital volume and mortality for 25 types of inpatient treatment in German hospitals: observational study using complete national data from 2009 to 2014. *BMJ Open*. 2017;7(9):e016184. doi:10.1136/bmjopen-2017-016184
13. RT Grundmann. *Versorgungsqualität in Der Operativen Medizin: Grundmann RT, Thomsen J (2020) Bauchaortenaneurysma. In: Debus ES, Grundmann RT (Hrsg) Versorgungsqualität in Der Operativen Medizin. Springer, Deutschland. 2020.*
14. Eckstein H-H, Bruckner T, Heider P, et al. The relationship between volume and outcome following elective open repair of abdominal aortic aneurysms (AAA) in 131 German hospitals. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2007;34(3):260-266. doi:10.1016/j.ejvs.2007.05.006
15. Yin K, Locham SS, Schermerhorn ML, Malas MB. Trends of 30-day mortality and morbidities in endovascular repair of intact abdominal aortic aneurysm during the last decade. *Journal of Vascular Surgery*. 2019;69(1):64-73. doi:10.1016/j.jvs.2018.04.032
16. Zettervall SL, Soden PA, Buck DB, et al. Significant regional variation exists in morbidity and mortality after repair of abdominal aortic aneurysm. *Journal of Vascular Surgery*. 2017;65(5):1305-1312. doi:10.1016/j.jvs.2016.08.110

## 8.0 Anhang:

### 8.1 Material und Methoden

Anmerkung: Die Tabellen wurden unabhängig von dem Ergebnisteil durchnummeriert.

Seite	Tabelle
32	Tabelle 1: EVAR – Anzahl der Kliniken, die in den einzelnen Jahren an dem Register des DIGG der DGG teilgenommen haben
32	Tabelle 2: OAR – Anzahl der Kliniken, die in den einzelnen Jahren an dem Register des DIGG der DGG teilgenommen haben
33	Tabelle 3: Ergebnisse der einzelnen Kliniken bei EVAR
39	Tabelle 4: Ergebnisse der einzelnen Kliniken bei OAR
43	Tabelle 5: Ergebnisse in den einzelnen Fallquintilen bei EVAR
44	Tabelle 6: Ergebnisse in den einzelnen Fallquintilen bei OAR
45	Tabelle 7: EVAR: Sterbefälle, MTL30, Liegezeit und Transfer bei Männern und Frauen und Patienten >80 Jahren und <80 Jahren
45	Tabelle 8: OAR: Sterbefälle, MTL30, Liegezeit und Transfer bei Männern und Frauen und Patienten >80 Jahren und <80 Jahren
46	Tabelle 9: Ergebnisse der 79 Kliniken, die mindestens 30 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst) durchgeführt haben
49	Tabelle 10: Ergebnisse der 137 Kliniken, die weniger als 30 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst) durchgeführt haben
53	Tabelle 11: Ergebnisse der 133 Kliniken, die mindestens 20 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst) durchgeführt haben
57	Tabelle 12: Ergebnisse der 83 Kliniken, die weniger als 20 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst) durchgeführt haben
60	Tabelle 13: Ergebnisse der 192 Kliniken, die mindestens 8 EVAR/Jahr durchgeführt haben
65	Tabelle 14: Ergebnisse der 20 Kliniken, die weniger als 8 EVAR/Jahr durchgeführt haben
66	Tabelle 15: Ergebnisse der 103 Kliniken, die mindestens 5 OAR/Jahr durchgeführt haben
69	Tabelle 16: Ergebnisse der 55 Kliniken, die weniger als 5 OAR/Jahr durchgeführt haben
71	Tabelle 17: Ergebnisse der verschiedenen Liegezeitquintile bei EVAR
72	Tabelle 18: Ergebnisse der verschiedenen Liegezeitquintile bei OAR

**Tabelle 1: EVAR – Anzahl der Kliniken, die in den einzelnen Jahren an dem Register des DIGG der DGG teilgenommen haben (2013-2017)**

<b>teilgenommene Jahr(e)</b>	1	2	3	4	5
<b>n(Kliniken)</b> n=212	56	10	49	66	31

**Tabelle 2: OAR – Anzahl der Kliniken, die in den einzelnen Jahren an dem Register des DIGG der DGG teilgenommen haben (2013-2017)**

<b>teilgenommene Jahr(e)</b>	1	2	3	4	5
<b>n(Kliniken)</b> n=158	41	10	42	49	16

**Tabelle 3: Ergebnisse der einzelnen Kliniken bei EVAR (Gesamtkrankengut 2013 bis 2017)**

<b>Center ID</b> n=212 Kliniken	<b>Fälle insgesamt</b> (n)	<b>Sterbefälle</b> (n)	<b>Fälle mit MTL30</b> (n)	<b>Fälle mit Liegedauer &gt;30 Tage</b> (n)	<b>Fälle mit Transfer</b> (n)
2	26	0	1	1	0
4	60	0	1	0	1
6	25	0	1	1	0
9	2	0	0	0	0
13	32	0	1	0	1
14	39	1	5	2	2
15	52	1	5	4	0
16	9	0	0	0	0
18	18	0	0	0	0
20	21	0	0	0	0
22	32	0	1	1	0
24	29	0	1	1	0
26	16	0	0	0	0
27	42	0	0	0	0
30	29	0	0	0	0
31	80	0	8	3	6
35	24	1	3	1	2
36	15	0	0	0	0
37	108	1	3	2	0
38	53	1	3	3	0
39	4	0	0	0	0
40	26	0	0	0	0
41	42	0	1	1	0
42	8	0	0	0	0
43	37	0	1	1	0
44	310	6	14	0	8
45	127	0	1	0	1
46	187	3	9	4	4
47	19	0	1	0	1
48	108	2	8	6	1
49	89	0	1	1	0
50	161	3	7	2	2
51	82	4	5	1	0
52	96	0	2	1	2
53	64	1	2	0	1

54	91	1	2	2	1
55	50	0	3	1	2
56	49	0	1	1	0
57	143	0	4	4	0
58	70	0	4	3	1
59	80	1	3	1	1
60	76	1	11	4	7
61	65	0	1	0	1
62	43	0	2	2	0
63	47	1	4	2	1
64	32	0	1	1	0
65	145	4	5	1	0
66	75	0	5	4	1
67	89	0	4	2	2
68	24	0	4	1	3
69	169	2	6	5	1
70	31	0	1	1	0
71	38	1	4	3	0
72	22	0	3	3	0
73	27	0	0	0	0
74	60	1	2	1	0
75	35	0	2	0	2
76	75	0	0	0	0
77	41	0	2	1	1
78	39	1	1	0	0
79	32	1	3	2	0
80	127	1	8	5	3
81	29	0	0	0	0
82	36	1	2	2	0
83	253	3	17	7	8
84	73	0	1	1	0
85	34	1	3	2	1
86	96	3	11	4	4
87	70	2	7	4	1
88	81	1	6	5	1
89	147	3	11	7	2
90	181	1	6	4	1
91	120	9	14	6	1
92	48	0	1	1	1
93	79	0	3	2	1
94	13	0	0	0	0
95	69	0	2	1	1
96	66	0	2	1	1
97	112	2	2	1	0
98	65	0	0	0	0

99	55	2	4	2	0
100	156	0	3	0	3
101	80	2	5	3	1
102	7	0	0	0	0
103	85	0	0	0	0
104	185	2	11	5	4
105	131	2	3	1	0
106	15	0	0	0	0
107	76	1	4	3	0
108	145	2	7	3	2
109	91	0	2	2	0
110	111	0	6	2	4
111	288	4	21	11	9
112	27	1	3	3	0
113	126	1	5	2	2
115	43	0	1	0	1
118	104	1	7	4	2
119	5	0	0	0	0
120	45	1	3	3	0
121	78	1	2	0	1
122	214	4	14	8	4
124	51	0	1	0	1
125	61	1	2	1	0
126	85	0	2	2	0
127	2	0	0	0	0
128	55	0	2	2	0
129	46	0	0	0	0
130	69	2	5	3	1
131	5	0	0	0	0
132	50	1	6	3	2
133	40	1	4	1	2
135	40	0	0	0	0
136	45	2	4	1	1
137	79	1	1	0	0
138	135	5	10	4	1
139	55	0	4	3	1
140	149	1	8	4	4
141	65	1	7	2	4
142	135	2	5	1	2
143	53	0	2	2	0
144	31	1	1	0	0
145	33	0	4	4	0
146	74	1	7	1	5
147	94	1	6	5	0
148	139	2	8	6	0

149	21	0	0	0	0
150	92	4	6	1	1
151	36	0	1	0	1
152	65	1	5	3	1
153	60	0	3	2	1
154	95	1	8	4	3
157	45	0	1	1	0
158	169	5	17	13	1
159	103	1	2	1	0
160	52	0	1	1	0
161	63	3	3	0	0
164	108	2	4	2	0
165	69	1	4	1	2
166	48	1	1	1	0
167	46	2	3	1	0
168	61	2	5	3	0
169	176	0	1	1	0
170	36	0	7	7	0
171	59	1	2	1	1
172	63	0	3	2	1
173	131	1	6	5	0
174	34	0	0	0	0
175	87	0	1	0	1
176	122	0	4	1	3
177	96	2	6	4	0
178	120	0	4	2	2
179	54	0	1	0	1
180	53	2	4	2	0
181	92	1	2	1	0
182	243	3	8	4	2
183	81	0	3	3	0
184	70	0	4	4	0
185	43	0	2	1	1
187	53	1	3	1	1
188	94	2	3	1	0
189	40	1	4	4	1
190	114	2	16	2	13
192	84	1	5	3	2
193	141	1	5	3	2
194	13	0	0	0	0
195	155	2	6	0	4
197	104	6	6	2	0
198	136	2	10	5	3
199	13	0	0	0	0
200	34	0	1	0	1

<b>201</b>	14	0	1	1	0
<b>202</b>	38	1	3	2	0
<b>203</b>	87	0	6	6	0
<b>204</b>	20	0	2	2	0
<b>205</b>	28	0	1	1	0
<b>207</b>	44	0	0	0	0
<b>208</b>	87	0	3	1	2
<b>209</b>	47	0	5	5	1
<b>210</b>	54	0	4	3	1
<b>211</b>	107	1	4	3	0
<b>212</b>	93	1	3	1	1
<b>213</b>	70	0	3	3	0
<b>214</b>	17	0	3	2	1
<b>215</b>	48	0	1	1	0
<b>216</b>	43	1	3	3	0
<b>217</b>	77	0	2	1	1
<b>218</b>	12	0	1	0	1
<b>219</b>	38	1	4	2	1
<b>221</b>	65	1	5	2	4
<b>222</b>	96	1	3	1	2
<b>223</b>	8	0	1	1	0
<b>224</b>	20	0	2	2	0
<b>225</b>	45	2	4	2	1
<b>226</b>	26	1	2	1	0
<b>228</b>	17	0	0	0	0
<b>231</b>	35	0	1	0	1
<b>233</b>	12	0	0	0	0
<b>A1</b>	17	0	0	0	0
<b>A2</b>	18	0	1	1	0
<b>A3</b>	10	0	0	0	0
<b>A4</b>	16	0	2	2	0
<b>A5</b>	19	1	3	1	1
<b>A6</b>	25	3	3	0	0
<b>A7</b>	36	1	2	2	0
<b>A8</b>	40	1	6	5	0
<b>A9</b>	18	1	2	2	0
<b>A10</b>	22	0	1	0	1
<b>A11</b>	4	0	0	0	0
<b>A13</b>	20	0	0	0	0
<b>A14</b>	8	1	1	0	0
<b>A15</b>	28	0	1	1	0
<b>A16</b>	2	0	0	0	0

	<b>Fälle insgesamt</b>	<b>Sterbefälle</b>	<b>Fälle mit MTL30</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt;30 Tage</b>	<b>Fälle mit Transfer</b>
	<b>n</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>Summe</b>	<b>14282</b>	<b>180 (1,26%)</b>	<b>719 (5,03%)</b>	<b>384 (2,69%)</b>	<b>207 (1,44%)</b>

**Anmerkung:** Zu sehen sind die absoluten Werte pro Zentrum, die nach aufsteigender Center ID sortiert sind.

**Tabelle 4: Ergebnisse der einzelnen Kliniken bei OAR (Gesamtkrankengut 2013 bis 2017)**

<b>Center ID</b> n=158 Kliniken	<b>Fälle insgesamt</b> <b>(n)</b>	<b>Sterbefälle</b> <b>(n)</b>	<b>Fälle mit MTL30</b> <b>(n)</b>	<b>Fälle mit Liegedauer &gt;30 Tage</b> <b>(n)</b>	<b>Fälle mit Transfer</b> <b>(n)</b>
2	8	1	2	1	0
4	12	0	0	0	0
8	2	0	0	0	0
10	7	2	2	0	0
13	17	0	1	1	0
15	5	2	2	0	0
16	10	0	1	1	0
18	2	0	0	0	0
20	53	2	4	3	0
22	36	3	8	5	2
24	19	0	2	2	0
26	3	0	0	0	0
27	5	0	0	0	0
30	12	0	1	1	0
31	5	2	3	1	0
33	3	0	0	0	0
35	6	2	3	1	0
36	10	0	2	2	0
37	6	1	1	0	0
38	18	0	0	0	0
39	2	0	0	0	0
40	8	0	2	1	1
41	13	2	2	0	0
43	20	1	1	0	0
44	14	0	3	2	2
45	43	0	4	4	0
46	46	2	5	3	0
47	6	0	2	2	0
48	39	2	6	4	0
50	26	1	6	1	4
52	19	1	2	1	0
53	30	1	3	3	0
54	26	0	3	1	2
55	97	4	10	9	0
56	57	3	11	9	2
58	17	1	3	2	0
59	49	2	8	4	3

60	15	3	6	2	2
61	27	2	3	1	0
64	71	0	0	0	0
65	22	0	2	2	0
67	28	4	7	3	0
68	2	0	0	0	0
69	22	0	4	2	2
70	16	1	3	1	1
71	31	1	4	3	0
72	11	0	1	1	0
74	13	1	2	1	0
75	2	0	0	0	0
77	25	1	2	1	0
78	59	3	7	2	2
79	8	1	1	0	0
80	23	1	4	3	0
81	68	3	7	2	2
83	121	3	16	12	6
84	23	2	3	2	0
85	46	3	8	6	0
86	34	4	8	3	1
87	16	0	2	2	0
88	34	0	1	1	0
89	25	2	5	5	1
90	26	3	4	1	0
91	19	5	8	3	0
92	24	1	2	1	1
93	30	1	3	2	0
94	2	0	0	0	0
95	21	0	0	0	0
96	15	2	5	3	0
97	35	1	2	0	1
99	24	0	1	1	0
100	18	1	3	1	1
101	18	3	4	1	0
103	18	0	0	0	0
104	90	1	4	2	2
105	10	0	1	1	0
108	33	1	2	1	0
109	63	0	2	2	0
111	77	2	14	8	5
112	7	1	1	0	0
113	44	5	9	3	2
115	8	0	2	2	0
118	34	5	8	2	2

119	2	0	0	0	0
120	20	2	4	2	0
121	70	4	12	5	4
122	21	4	8	5	0
123	10	0	2	2	0
124	31	1	6	4	2
126	26	1	1	0	0
128	21	2	2	0	0
131	17	1	3	1	1
132	21	0	0	0	0
133	10	1	1	0	0
135	12	0	0	0	0
136	9	1	5	4	0
138	27	2	4	2	0
139	48	2	6	3	1
140	103	2	16	10	6
141	19	3	7	1	3
143	22	0	1	1	0
144	11	1	1	0	0
147	16	0	2	1	1
148	126	8	15	10	2
149	13	3	6	3	0
150	11	0	0	0	0
151	14	0	0	0	0
152	31	1	4	3	0
153	37	3	6	3	1
154	46	0	3	1	2
157	15	0	1	0	1
158	15	1	3	2	0
159	10	0	0	0	0
164	68	3	10	6	2
165	14	0	3	2	1
166	12	0	1	1	0
169	69	3	13	10	0
172	43	3	7	4	0
173	25	2	3	2	0
174	36	3	9	6	0
175	25	3	3	0	0
176	33	1	4	1	2
180	31	2	5	4	0
181	23	5	7	2	1
182	36	0	2	1	1
183	13	0	4	4	0
184	21	2	6	3	2
188	17	0	0	0	0

189	29	1	7	5	1
190	29	0	6	2	5
192	39	1	6	4	1
193	79	7	13	6	3
194	6	0	0	0	0
195	54	0	7	4	5
199	3	0	0	0	0
202	16	0	4	2	3
203	19	2	5	3	0
208	10	0	2	2	0
209	20	1	4	2	1
213	16	0	1	1	0
214	10	0	0	0	0
215	19	1	1	0	0
216	24	1	5	4	0
217	20	0	1	1	0
219	20	2	12	10	2
222	11	0	3	3	1
223	4	0	0	0	0
224	12	2	7	6	0
226	3	0	1	1	0
228	3	0	1	1	0
231	2	0	0	0	0
A3	10	0	1	1	0
A4	16	0	4	4	0
A5	12	0	0	0	0
A6	7	0	1	1	0
A10	4	0	1	1	0
A11	8	1	1	0	0
A14	3	0	1	1	0
A15	6	0	1	1	0
Center ID	Fälle insgesamt (n)	Sterbefälle n (%)	Fälle mit MTL30 n (%)	Fälle mit Liegezeit >30 Tage n (%)	Fälle mit Transfer n (%)
<b>Summe</b>	<b>3923</b>	<b>191 (4,87%)</b>	<b>566 (14,43%)</b>	<b>328 (8,36%)</b>	<b>102 (2,60%)</b>

**Anmerkung:** Zu sehen sind die absoluten Werte pro Zentrum, die nach aufsteigender Center ID sortiert wurden.

**Tabelle 5: Ergebnisse in den einzelnen Fallquintilen bei EVAR**

<b>Fälle insgesamt</b>	<b>Sterbefälle</b>	<b>MTL30-Fälle</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt;30 Tage</b>	<b>Fälle mit Transfer</b>
<b>(n)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>
<b>Quartil 1</b> (Nr. 1-44) n=44 Kliniken (2–11,5 Fälle pro Jahr, Median 8)				
1071 Fälle	11 (1,03%)	57 (5,32%)	42 (3,92%)	9 (0,84%)
<b>Quartil 2</b> (Nr. 45-87) n=43 Kliniken (11,75 – 16 Fälle pro Jahr, Median 13,75)				
2012 Fälle	21 (1,04%)	98 (4,87%)	58 (2,88%)	25 (1,24%)
<b>Quartil 3</b> (Nr. 88-130) n=43 Zentren (16,25-22,75 Fälle pro Jahr, Median 19,2)				
2609 Fälle	33 (1,26%)	127 (4,87%)	66 (2,53%)	38 (1,46%)
<b>Quartil 4</b> (Nr. 131-172) n=42 Zentren (23 – 32 Fälle pro Jahr, Median 26,10)				
3349 Fälle	46 (1,37%)	159 (4,75%)	85 (2,54%)	35 (1,05%)
<b>Quartil 5</b> (Nr. 173-212) n=40 Zentren (32,5 – 114 Fälle pro Jahr, Median 43)				
5241 Fälle	69 (1,32%)	278 (5,30%)	133 (2,54%)	100 (1,91%)
<b>Gesamt</b>				
<b>14282 Fälle</b>	<b>180 (1,26%)</b>	<b>719 (5,03%)</b>	<b>384 (2,69%)</b>	<b>207 (1,45%)</b>

**Anmerkung:** Die Zentren wurden nach aufsteigendem jährlichem Fallaufkommen sortiert und Quintilen zugeteilt. Zu sehen sind die absoluten Werte der Quintile, wobei Quartil 1 die Kliniken mit dem geringsten und Quartil 5 die Kliniken mit dem höchsten Fallaufkommen beinhaltet.

**Tabelle 6: Ergebnisse in den einzelnen Fallquintilen bei OAR**

<b>Fälle insgesamt</b>	<b>Sterbefälle</b>	<b>MTL30-Fälle</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt;30 Tage</b>	<b>Fälle mit Transfer</b>
<b>(n)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>
<b>Quintil 1</b> (Nummer 1-31) n=31 Zentren (2 – 3 Fälle pro Jahr, Median 2,6)				
208 Fälle	12 (5,77%)	34 (16,35%)	21 (10,10%)	2 (0,96%)
<b>Quintil 2</b> (Nummer 32-62) n= 31 Zentren (3,2 – 5,2 Fälle pro Jahr, Median 4)				
464 Fälle	24 (5,17%)	78 (16,81%)	48 (10,34%)	13 (2,80%)
<b>Quintil 3</b> (Nummer 63-92) n= 30 Zentren (5,25 – 6,8 Fälle pro Jahr, Median 6,10)				
630 Fälle	49 (7,78%)	104(16,51%)	46 (7,30%)	13(2,06%)
<b>Quintil 4</b> (Nummer 93-125) n= 33 Zentren (7 – 10 Fälle pro Jahr, Median 8,5)				
830 Fälle	44(5,30%)	132(15,90%)	79 (9,52%)	20 (2,41%)
<b>Quintil 5</b> (Nummer 126-158) n= 33 Zentren (10,75 – 53 Fälle pro Jahr, Median 17,5)				
1791 Fälle	62 (3,46%)	218(12,17%)	134(7,48%)	54 (3,02%)
<b>Gesamt</b>				
<b>3923 Fälle</b>	<b>191 (4,87%)</b>	<b>566(14,43%)</b>	<b>328(8,36%)</b>	<b>102 (2,60%)</b>

**Anmerkung:** Die Zentren wurden nach aufsteigendem jährlichem Fallaufkommen sortiert und Quintilen zugeteilt. Zu sehen sind die absoluten Werte der Quintile, wobei Quintil 1 die Kliniken mit dem geringsten und Quintil 5 die Kliniken mit dem höchsten Fallaufkommen beinhaltet.

**Tabelle 7: EVAR: Sterbefälle, MTL30, Liegezeit und Transfer bei Männern und Frauen und Patienten >80 Jahren und <80 Jahren**

<b>Parameter</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle n(%)</b>	<b>Fälle mit MTL30 n(%)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage n(%)</b>	<b>Fälle mit Transfer n(%)</b>
<b>Männer</b>	12382	135 (1,09%)	583 (4,71%)	325 (2,62%)	168 (1,36%)
<b>Frauen</b>	1900	45 (2,37%)	136 (7,16%)	59 (3,11%)	39 (2,05%)
<b>&lt;80 Jahre</b>	11088	115 (1,04%)	499 (4,50%)	292 (2,63%)	131 (1,18%)
<b>&gt;80 Jahre</b>	3194	65 (2,04%)	220 (6,89%)	92 (2,88%)	76 (2,38%)

**Tabelle 8: OAR: Sterbefälle, MTL30, Liegezeit und Transfer bei Männern und Frauen und Patienten >80 Jahren und <80 Jahren**

<b>Parameter</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle n(%)</b>	<b>Fälle mit MTL30 n(%)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage n(%)</b>	<b>Fälle mit Transfer n(%)</b>
<b>Männer</b>	3275	146 (4,46%)	444 (13,56%)	265 (8,09%)	74 (2,26%)
<b>Frauen</b>	648	45 (6,94%)	122 (18,83%)	62 (9,57%)	28 (4,32%)
<b>&lt;80 Jahre</b>	3562	150 (4,21%)	478 (13,42%)	284 (7,97%)	88 (2,47%)
<b>&gt;80 Jahre</b>	360	41 (11,39%)	88 (24,44%)	44 (12,22%)	14 (3,89%)

**Tabelle 9: Ergebnisse der 79 Kliniken, die mindestens 30 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst) durchgeführt haben:**

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
2	34	1	3	2	0
4	72	0	1	0	1
13	49	0	2	1	1
14	39	1	5	2	2
15	57	3	7	4	0
20	74	2	4	3	0
22	68	3	9	6	2
24	48	0	3	3	0
27	47	0	0	0	0
30	41	0	1	1	0
31	85	2	11	4	6
35	30	3	6	2	2
37	114	2	4	2	0
38	71	1	3	3	0
40	34	0	2	1	1
44	324	6	17	2	10
45	170	0	5	4	1
46	233	5	14	7	4
50	187	4	13	3	6
53	94	2	5	3	1
55	147	4	13	10	2
57	143	0	4	4	0
61	92	2	4	1	1
65	167	4	7	3	0
69	191	2	10	7	3
75	37	0	2	0	2
78	98	4	8	2	2
80	150	2	12	8	3
83	374	6	33	19	14
89	172	5	16	12	3
90	207	4	10	5	1
95	90	0	2	1	1
100	174	1	6	1	4
101	98	5	9	4	1
104	275	3	15	7	6
108	178	3	9	4	2
109	154	0	4	4	0

110	111	0	6	2	4
111	365	6	35	19	14
113	170	6	14	5	4
118	138	6	15	6	4
121	148	5	14	5	5
122	235	8	22	13	4
126	111	1	3	2	0
138	162	7	14	6	1
140	252	3	24	14	10
142	135	2	5	1	2
148	265	10	23	16	2
153	97	3	9	5	2
154	141	1	11	5	5
158	184	6	20	15	1
164	176	5	14	8	2
169	245	3	14	11	0
173	156	3	9	7	0
176	155	1	8	2	5
178	120	0	4	2	2
182	279	3	10	5	3
183	94	0	7	7	0
184	91	2	10	7	2
190	143	2	22	4	18
192	123	2	11	7	3
193	220	8	18	9	5
195	209	2	13	4	9
197	104	6	6	2	0
198	136	2	10	5	3
203	106	2	11	9	0
208	97	0	5	3	2
211	107	1	4	3	0
212	93	1	3	1	1
217	97	0	3	2	1
221	65	1	5	2	4
222	107	1	6	4	3
231	37	0	1	0	1
A4	32	0	6	6	0
A5	31	1	3	1	1
A6	32	3	4	1	0
A7	36	1	2	2	0
A8	40	1	6	5	0
A15	34	0	2	2	0

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt</b>	<b>Sterbefälle</b>	<b>Fälle mit MTL30</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage</b>	<b>Fälle mit Transfer</b>
	<b>(n)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>Summe</b>	<b>10297</b>	<b>195 (1,89%)</b>	<b>711 (6,90%)</b>	<b>380 (3,69%)</b>	<b>205 (1,99%)</b>

**Anmerkung:** In der Tabelle sind alle Zentren, die mindestens 30 EVAR und/oder OAR pro Jahr durchgeführt haben. Sie sind nach aufsteigender Center ID angeordnet.

**Tabelle 10: Ergebnisse der 137 Kliniken, die weniger als 30 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst) durchgeführt haben:**

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
8	2	0	0	0	0
6	25	0	1	1	0
9	2	0	0	0	0
10	7	2	2	0	0
16	19	0	1	1	0
18	20	0	0	0	0
26	19	0	0	0	0
33	3	0	0	0	0
36	25	0	2	2	0
39	6	0	0	0	0
41	55	2	3	1	0
42	8	0	0	0	0
43	57	1	2	1	0
47	25	0	3	2	1
48	147	4	14	10	1
49	89	0	1	1	0
51	82	4	5	1	0
52	115	1	4	2	2
54	117	1	5	3	3
56	106	3	12	10	2
58	87	1	7	5	1
59	129	3	11	5	4
60	91	4	17	6	9
62	43	0	2	2	0
63	47	1	4	2	1
64	103	0	1	1	0
66	75	0	5	4	1
67	117	4	11	5	2
68	26	0	4	1	3
70	47	1	4	2	1
71	69	2	8	6	0
72	33	0	4	4	0
73	27	0	0	0	0
74	73	2	4	2	0
76	75	0	0	0	0
77	66	1	4	2	1
79	40	2	4	2	0

81	97	3	7	2	2
82	36	1	2	2	0
84	96	2	4	3	0
85	80	4	11	8	1
86	130	7	19	7	5
87	86	2	9	6	1
88	115	1	7	6	1
91	139	14	22	9	1
92	72	1	3	2	2
93	109	1	6	4	1
94	15	0	0	0	0
96	81	2	7	4	1
97	147	3	4	1	1
98	65	0	0	0	0
99	79	2	5	3	0
102	7	0	0	0	0
103	103	0	0	0	0
105	141	2	4	2	0
106	15	0	0	0	0
107	76	1	4	3	0
112	34	2	4	3	0
115	51	0	3	2	1
119	7	0	0	0	0
120	65	3	7	5	0
123	10	0	2	2	0
124	82	1	7	4	3
125	61	1	2	1	0
127	2	0	0	0	0
128	76	2	4	2	0
129	46	0	0	0	0
130	69	2	5	3	1
131	22	1	3	1	1
132	71	1	6	3	2
133	50	2	5	1	2
135	52	0	0	0	0
136	54	3	9	5	1
137	79	1	1	0	0
139	103	2	10	6	2
141	84	4	14	3	7
143	75	0	3	3	0
144	42	2	2	0	0
145	33	0	4	4	0
146	74	1	7	1	5
147	110	1	8	6	1
149	34	3	6	3	0

150	103	4	6	1	1
151	50	0	1	0	1
152	96	2	9	6	1
157	60	0	2	1	1
159	113	1	2	1	0
160	52	0	1	1	0
161	63	3	3	0	0
165	83	1	7	3	3
166	60	1	2	2	0
167	46	2	3	1	0
168	61	2	5	3	0
170	36	0	7	7	0
171	59	1	2	1	1
172	106	3	10	6	1
174	70	3	9	6	0
175	112	3	4	0	1
177	96	2	6	4	0
179	54	0	1	0	1
180	84	4	9	6	0
181	115	6	9	3	1
185	43	0	2	1	1
187	53	1	3	1	1
188	111	2	3	1	0
189	69	2	11	9	2
194	19	0	0	0	0
199	16	0	0	0	0
200	34	0	1	0	1
201	14	0	1	1	0
202	54	1	7	4	3
204	20	0	2	2	0
205	28	0	1	1	0
207	44	0	0	0	0
209	67	1	9	7	2
210	54	0	4	3	1
213	86	0	4	4	0
214	27	0	3	2	1
215	67	1	2	1	0
216	67	2	8	7	0
218	12	0	1	0	1
219	58	3	16	12	3
223	12	0	1	1	0
224	32	2	9	8	0
225	45	2	4	2	1
226	29	1	3	2	0
228	20	0	1	1	0

<b>233</b>	12	0	0	0	0
<b>A1</b>	17	0	0	0	0
<b>A2</b>	18	0	1	1	0
<b>A3</b>	20	0	1	1	0
<b>A9</b>	18	1	2	2	0
<b>A10</b>	26	0	2	1	1
<b>A11</b>	12	1	1	0	0
<b>A13</b>	20	0	0	0	0
<b>A14</b>	11	1	2	1	0
<b>A16</b>	2	0	0	0	0
<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt</b>	<b>Sterbefälle</b>	<b>Fälle mit MTL30</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage</b>	<b>Fälle mit Transfer</b>
	<b>(n)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>Summe</b>	<b>7908</b>	<b>176 (2,23%)</b>	<b>574 (7,26%)</b>	<b>332 (4,20%)</b>	<b>104 (1,32%)</b>

**Anmerkung:** In der Tabelle sind alle Zentren, die weniger als 30 EVAR und/oder OAR pro Jahr durchgeführt haben. Sie sind nach aufsteigender Center ID angeordnet.

**Tabelle 11: Ergebnisse der 133 Kliniken, die mindestens 20 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst) durchgeführt haben:**

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
2	34	1	3	2	0
4	72	0	1	0	1
6	25	0	1	1	0
13	49	0	2	1	1
14	39	1	5	2	2
15	57	3	7	4	0
18	20	0	0	0	0
20	74	2	4	3	0
22	68	3	9	6	2
24	48	0	3	3	0
27	47	0	0	0	0
30	41	0	1	1	0
31	85	2	11	4	6
35	30	3	6	2	2
36	25	0	2	2	0
37	114	2	4	2	0
38	71	1	3	3	0
40	34	0	2	1	1
44	324	6	17	2	10
45	170	0	5	4	1
46	233	5	14	7	4
48	147	4	14	10	1
49	89	0	1	1	0
50	187	4	13	3	6
51	82	4	5	1	0
52	115	1	4	2	2
53	94	2	5	3	1
54	117	1	5	3	3
55	147	4	13	10	2
56	106	3	12	10	2
57	143	0	4	4	0
58	87	1	7	5	1
59	129	3	11	5	4
61	92	2	4	1	1
64	103	0	1	1	0
65	167	4	7	3	0
67	117	4	11	5	2

<b>68</b>	26	0	4	1	3
<b>69</b>	191	2	10	7	3
<b>75</b>	37	0	2	0	2
<b>78</b>	98	4	8	2	2
<b>80</b>	150	2	12	8	3
<b>81</b>	97	3	7	2	2
<b>83</b>	374	6	33	19	14
<b>86</b>	130	7	19	7	5
<b>88</b>	115	1	7	6	1
<b>89</b>	172	5	16	12	3
<b>90</b>	207	4	10	5	1
<b>91</b>	139	14	22	9	1
<b>92</b>	72	1	3	2	2
<b>93</b>	109	1	6	4	1
<b>95</b>	90	0	2	1	1
<b>97</b>	147	3	4	1	1
<b>100</b>	174	1	6	1	4
<b>101</b>	98	5	9	4	1
<b>103</b>	103	0	0	0	0
<b>104</b>	275	3	15	7	6
<b>105</b>	141	2	4	2	0
<b>108</b>	178	3	9	4	2
<b>109</b>	154	0	4	4	0
<b>110</b>	111	0	6	2	4
<b>111</b>	365	6	35	19	14
<b>113</b>	170	6	14	5	4
<b>118</b>	138	6	15	6	4
<b>120</b>	65	3	7	5	0
<b>121</b>	148	5	14	5	5
<b>122</b>	235	8	22	13	4
<b>124</b>	82	1	7	4	3
<b>125</b>	61	1	2	1	0
<b>126</b>	111	1	3	2	0
<b>138</b>	162	7	14	6	1
<b>139</b>	103	2	10	6	2
<b>140</b>	252	3	24	14	10
<b>141</b>	84	4	14	3	7
<b>142</b>	135	2	5	1	2
<b>147</b>	110	1	8	6	1
<b>148</b>	265	10	23	16	2
<b>150</b>	103	4	6	1	1
<b>152</b>	96	2	9	6	1
<b>153</b>	97	3	9	5	2
<b>154</b>	141	1	11	5	5
<b>158</b>	184	6	20	15	1

<b>159</b>	113	1	2	1	0
<b>164</b>	176	5	14	8	2
<b>165</b>	83	1	7	3	3
<b>166</b>	60	1	2	2	0
<b>168</b>	61	2	5	3	0
<b>169</b>	245	3	14	11	0
<b>172</b>	106	3	10	6	1
<b>173</b>	156	3	9	7	0
<b>175</b>	112	3	4	0	1
<b>176</b>	155	1	8	2	5
<b>177</b>	96	2	6	4	0
<b>178</b>	120	0	4	2	2
<b>180</b>	84	4	9	6	0
<b>181</b>	115	6	9	3	1
<b>182</b>	279	3	10	5	3
<b>183</b>	94	0	7	7	0
<b>184</b>	91	2	10	7	2
<b>188</b>	111	2	3	1	0
<b>190</b>	143	2	22	4	18
<b>192</b>	123	2	11	7	3
<b>193</b>	220	8	18	9	5
<b>195</b>	209	2	13	4	9
<b>197</b>	104	6	6	2	0
<b>198</b>	136	2	10	5	3
<b>203</b>	106	2	11	9	0
<b>204</b>	20	0	2	2	0
<b>208</b>	97	0	5	3	2
<b>209</b>	67	1	9	7	2
<b>211</b>	107	1	4	3	0
<b>212</b>	93	1	3	1	1
<b>213</b>	86	0	4	4	0
<b>214</b>	27	0	3	2	1
<b>215</b>	67	1	2	1	0
<b>216</b>	67	2	8	7	0
<b>217</b>	97	0	3	2	1
<b>219</b>	58	3	16	12	3
<b>221</b>	65	1	5	2	4
<b>222</b>	107	1	6	4	3
<b>225</b>	45	2	4	2	1
<b>226</b>	29	1	3	2	0
<b>228</b>	20	0	1	1	0
<b>231</b>	37	0	1	0	1
<b>A3</b>	20	0	1	1	0
<b>A4</b>	32	0	6	6	0
<b>A5</b>	31	1	3	1	1

<b>A6</b>	32	3	4	1	0
<b>A7</b>	36	1	2	2	0
<b>A8</b>	40	1	6	5	0
<b>A10</b>	26	0	2	1	1
<b>A13</b>	20	0	0	0	0
<b>A15</b>	34	0	2	2	0
<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt</b>	<b>Sterbefälle</b>	<b>Fälle mit MTL30</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage</b>	<b>Fälle mit Transfer</b>
	<b>(n)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>Summe</b>	<b>14735</b>	<b>301 (2,04%)</b>	<b>1036 (7,03%)</b>	<b>563 (3,82%)</b>	<b>265 (1,80%)</b>

**Anmerkung:** In der Tabelle sind alle Zentren, die mindestens 20 EVAR und/oder OAR pro Jahr durchgeführt haben. Sie sind nach aufsteigender Center ID angeordnet

**Tabelle 12: Ergebnisse der 83 Kliniken, die weniger als 20 Fälle/Jahr (EVAR + OAR zusammengefasst) durchgeführt haben:**

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
8	2	0	0	0	0
9	2	0	0	0	0
10	7	2	2	0	0
16	19	0	1	1	0
26	19	0	0	0	0
33	3	0	0	0	0
39	6	0	0	0	0
41	55	2	3	1	0
42	8	0	0	0	0
43	57	1	2	1	0
47	25	0	3	2	1
60	91	4	17	6	9
62	43	0	2	2	0
63	47	1	4	2	1
66	75	0	5	4	1
70	47	1	4	2	1
71	69	2	8	6	0
72	33	0	4	4	0
73	27	0	0	0	0
74	73	2	4	2	0
76	75	0	0	0	0
77	66	1	4	2	1
79	40	2	4	2	0
82	36	1	2	2	0
84	96	2	4	3	0
85	80	4	11	8	1
87	86	2	9	6	1
94	15	0	0	0	0
96	81	2	7	4	1
98	65	0	0	0	0
99	79	2	5	3	0
102	7	0	0	0	0
106	15	0	0	0	0
107	76	1	4	3	0
112	34	2	4	3	0
115	51	0	3	2	1
119	7	0	0	0	0

123	10	0	2	2	0
127	2	0	0	0	0
128	76	2	4	2	0
129	46	0	0	0	0
130	69	2	5	3	1
131	22	1	3	1	1
132	71	1	6	3	2
133	50	2	5	1	2
135	52	0	0	0	0
136	54	3	9	5	1
137	79	1	1	0	0
143	75	0	3	3	0
144	42	2	2	0	0
145	33	0	4	4	0
146	74	1	7	1	5
149	34	3	6	3	0
151	50	0	1	0	1
157	60	0	2	1	1
160	52	0	1	1	0
161	63	3	3	0	0
167	46	2	3	1	0
170	36	0	7	7	0
171	59	1	2	1	1
174	70	3	9	6	0
179	54	0	1	0	1
185	43	0	2	1	1
187	53	1	3	1	1
189	69	2	11	9	2
194	19	0	0	0	0
199	16	0	0	0	0
200	34	0	1	0	1
201	14	0	1	1	0
202	54	1	7	4	3
205	28	0	1	1	0
207	44	0	0	0	0
210	54	0	4	3	1
218	12	0	1	0	1
223	12	0	1	1	0
224	32	2	9	8	0
233	12	0	0	0	0
A1	17	0	0	0	0
A2	18	0	1	1	0
A9	18	1	2	2	0
A11	12	1	1	0	0
A14	11	1	2	1	0

<b>A16</b>	2	0	0	0	0
<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt</b>	<b>Sterbefälle</b>	<b>Fälle mit MTL30</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage</b>	<b>Fälle mit Transfer</b>
	<b>(n)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>Summe</b>	<b>3470</b>	<b>70 (2,02%)</b>	<b>249 (7,18%)</b>	<b>149 (4,29%)</b>	<b>44 (1,27%)</b>

**Anmerkung:** In der Tabelle sind alle Zentren, die weniger als 20 EVAR und/oder OAR pro Jahr durchgeführt haben. Sie sind nach aufsteigender Center ID angeordnet.

**Tabelle 13: Ergebnisse der 192 Kliniken, die mindestens 8 EVAR/Jahr durchgeführt haben:**

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
2	26	0	1	1	0
4	60	0	1	0	1
6	25	0	1	1	0
13	32	0	1	0	1
14	39	1	5	2	2
15	52	1	5	4	0
16	9	0	0	0	0
18	18	0	0	0	0
20	21	0	0	0	0
22	32	0	1	1	0
24	29	0	1	1	0
26	16	0	0	0	0
27	42	0	0	0	0
30	29	0	0	0	0
31	80	0	8	3	6
35	24	1	3	1	2
36	15	0	0	0	0
37	108	1	3	2	0
38	53	1	3	3	0
40	26	0	0	0	0
41	42	0	1	1	0
43	37	0	1	1	0
44	310	6	14	0	8
45	127	0	1	0	1
46	187	3	9	4	4
48	108	2	8	6	1
49	89	0	1	1	0
50	161	3	7	2	2
51	82	4	5	1	0
52	96	0	2	1	2
53	64	1	2	0	1
54	91	1	2	2	1
55	50	0	3	1	2
56	49	0	1	1	0
57	143	0	4	4	0
58	70	0	4	3	1
59	80	1	3	1	1

60	76	1	11	4	7
61	65	0	1	0	1
62	43	0	2	2	0
63	47	1	4	2	1
64	32	0	1	1	0
65	145	4	5	1	0
66	75	0	5	4	1
67	89	0	4	2	2
68	24	0	4	1	3
69	169	2	6	5	1
73	27	0	0	0	0
74	60	1	2	1	0
75	35	0	2	0	2
76	75	0	0	0	0
77	41	0	2	1	1
78	39	1	1	0	0
79	32	1	3	2	0
80	127	1	8	5	3
83	253	3	17	7	8
84	73	0	1	1	0
86	96	3	11	4	4
87	70	2	7	4	1
88	81	1	6	5	1
89	147	3	11	7	2
90	181	1	6	4	1
91	120	9	14	6	1
92	48	0	1	1	1
93	79	0	3	2	1
94	13	0	0	0	0
95	69	0	2	1	1
96	66	0	2	1	1
97	112	2	2	1	0
98	65	0	0	0	0
99	55	2	4	2	0
100	156	0	3	0	3
101	80	2	5	3	1
103	85	0	0	0	0
104	185	2	11	5	4
105	131	2	3	1	0
107	76	1	4	3	0
108	145	2	7	3	2
109	91	0	2	2	0
110	111	0	6	2	4
111	288	4	21	11	9
112	27	1	3	3	0

113	126	1	5	2	2
115	43	0	1	0	1
118	104	1	7	4	2
120	45	1	3	3	0
121	78	1	2	0	1
122	214	4	14	8	4
124	51	0	1	0	1
125	61	1	2	1	0
126	85	0	2	2	0
128	55	0	2	2	0
129	46	0	0	0	0
130	69	2	5	3	1
132	50	1	6	3	2
133	40	1	4	1	2
135	40	0	0	0	0
136	45	2	4	1	1
137	79	1	1	0	0
138	135	5	10	4	1
139	55	0	4	3	1
140	149	1	8	4	4
141	65	1	7	2	4
142	135	2	5	1	2
143	53	0	2	2	0
144	31	1	1	0	0
145	33	0	4	4	0
146	74	1	7	1	5
147	94	1	6	5	0
148	139	2	8	6	0
149	21	0	0	0	0
150	92	4	6	1	1
151	36	0	1	0	1
152	65	1	5	3	1
153	60	0	3	2	1
154	95	1	8	4	3
157	45	0	1	1	0
158	169	5	17	13	1
159	103	1	2	1	0
160	52	0	1	1	0
161	63	3	3	0	0
164	108	2	4	2	0
165	69	1	4	1	2
166	48	1	1	1	0
167	46	2	3	1	0
168	61	2	5	3	0
169	176	0	1	1	0

170	36	0	7	7	0
171	59	1	2	1	1
172	63	0	3	2	1
173	131	1	6	5	0
174	34	0	0	0	0
175	87	0	1	0	1
176	122	0	4	1	3
177	96	2	6	4	0
178	120	0	4	2	2
179	54	0	1	0	1
180	53	2	4	2	0
181	92	1	2	1	0
182	243	3	8	4	2
183	81	0	3	3	0
184	70	0	4	4	0
185	43	0	2	1	1
187	53	1	3	1	1
188	94	2	3	1	0
189	40	1	4	4	1
190	114	2	16	2	13
192	84	1	5	3	2
193	141	1	5	3	2
195	155	2	6	0	4
197	104	6	6	2	0
198	136	2	10	5	3
199	13	0	0	0	0
200	34	0	1	0	1
202	38	1	3	2	0
203	87	0	6	6	0
204	20	0	2	2	0
205	28	0	1	1	0
207	44	0	0	0	0
208	87	0	3	1	2
209	47	0	5	5	1
210	54	0	4	3	1
211	107	1	4	3	0
212	93	1	3	1	1
213	70	0	3	3	0
214	17	0	3	2	1
215	48	0	1	1	0
216	43	1	3	3	0
217	77	0	2	1	1
218	12	0	1	0	1
219	38	1	4	2	1
221	65	1	5	2	4

222	96	1	3	1	2
223	8	0	1	1	0
225	45	2	4	2	1
226	26	1	2	1	0
228	17	0	0	0	0
231	35	0	1	0	1
233	12	0	0	0	0
A1	17	0	0	0	0
A2	18	0	1	1	0
A3	10	0	0	0	0
A4	16	0	2	2	0
A5	19	1	3	1	1
A6	25	3	3	0	0
A7	36	1	2	2	0
A8	40	1	6	5	0
A9	18	1	2	2	0
A10	22	0	1	0	1
A13	20	0	0	0	0
A14	8	1	1	0	0
A15	28	0	1	1	0
Center ID	Fälle insgesamt (n)	Sterbefälle n (%)	Fälle mit MTL30 n (%)	Fälle mit Liegezeit > 30 Tage n (%)	Fälle mit Transfer n (%)
<b>Summe</b>	<b>13972</b>	<b>177 (1,27%)</b>	<b>702 (5,02%)</b>	<b>370 (2,65%)</b>	<b>205 (1,47%)</b>

**Anmerkung:** In der Tabelle sind alle Zentren aufgeführt, die mindestens 8 EVAR pro Jahr durchgeführt haben. Sie sind nach aufsteigender Center ID angeordnet.

**Tabelle 14: Ergebnisse der 20 Kliniken, die weniger als 8 EVAR/Jahr durchgeführt haben:**

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
9	2	0	0	0	0
39	4	0	0	0	0
42	8	0	0	0	0
47	19	0	1	0	1
70	31	0	1	1	0
71	38	1	4	3	0
72	22	0	3	3	0
81	29	0	0	0	0
82	36	1	2	2	0
85	34	1	3	2	1
102	7	0	0	0	0
106	15	0	0	0	0
119	5	0	0	0	0
127	2	0	0	0	0
131	5	0	0	0	0
194	13	0	0	0	0
201	14	0	1	1	0
224	20	0	2	2	0
A11	4	0	0	0	0
A16	2	0	0	0	0
<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle n (%)</b>	<b>Fälle mit MTL30 n (%)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage n (%)</b>	<b>Fälle mit Transfer n (%)</b>
<b>Summe</b>	<b>310</b>	<b>3 (0,97%)</b>	<b>17 (5,48%)</b>	<b>14 (4,52%)</b>	<b>2 (0,65%)</b>

**Anmerkung:** In der Tabelle sind alle Zentren aufgeführt, die weniger als 8 EVAR pro Jahr durchgeführt haben. Sie sind nach aufsteigender Center ID angeordnet.

**Tabelle 15: Ergebnisse der 103 Kliniken, die mindestens 5 OAR/Jahr durchgeführt haben:**

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
2	8	1	2	1	0
4	12	0	0	0	0
10	7	2	2	0	0
13	17	0	1	1	0
15	5	2	2	0	0
16	10	0	1	1	0
20	53	2	4	3	0
22	36	3	8	5	2
24	19	0	2	2	0
27	5	0	0	0	0
30	12	0	1	1	0
31	5	2	3	1	0
35	6	2	3	1	0
36	10	0	2	2	0
37	6	1	1	0	0
38	18	0	0	0	0
40	8	0	2	1	1
43	20	1	1	0	0
45	43	0	4	4	0
46	46	2	5	3	0
48	39	2	6	4	0
50	26	1	6	1	4
53	30	1	3	3	0
54	26	0	3	1	2
55	97	4	10	9	0
56	57	3	11	9	2
59	49	2	8	4	3
61	27	2	3	1	0
64	71	0	0	0	0
67	28	4	7	3	0
71	31	1	4	3	0
77	25	1	2	1	0
78	59	3	7	2	2
80	23	1	4	3	0
81	68	3	7	2	2
83	121	3	16	12	6
85	46	3	8	6	0

<b>86</b>	34	4	8	3	1
<b>88</b>	34	0	1	1	0
<b>89</b>	25	2	5	5	1
<b>90</b>	26	3	4	1	0
<b>92</b>	24	1	2	1	1
<b>93</b>	30	1	3	2	0
<b>95</b>	21	0	0	0	0
<b>97</b>	35	1	2	0	1
<b>99</b>	24	0	1	1	0
<b>101</b>	18	3	4	1	0
<b>104</b>	90	1	4	2	2
<b>108</b>	33	1	2	1	0
<b>109</b>	63	0	2	2	0
<b>111</b>	77	2	14	8	5
<b>113</b>	44	5	9	3	2
<b>118</b>	34	5	8	2	2
<b>120</b>	20	2	4	2	0
<b>121</b>	70	4	12	5	4
<b>122</b>	21	4	8	5	0
<b>124</b>	31	1	6	4	2
<b>126</b>	26	1	1	0	0
<b>128</b>	21	2	2	0	0
<b>131</b>	17	1	3	1	1
<b>132</b>	21	0	0	0	0
<b>138</b>	27	2	4	2	0
<b>139</b>	48	2	6	3	1
<b>140</b>	103	2	16	10	6
<b>141</b>	19	3	7	1	3
<b>143</b>	22	0	1	1	0
<b>148</b>	126	8	15	10	2
<b>149</b>	13	3	6	3	0
<b>152</b>	31	1	4	3	0
<b>153</b>	37	3	6	3	1
<b>154</b>	46	0	3	1	2
<b>158</b>	15	1	3	2	0
<b>164</b>	68	3	10	6	2
<b>169</b>	69	3	13	10	0
<b>172</b>	43	3	7	4	0
<b>173</b>	25	2	3	2	0
<b>174</b>	36	3	9	6	0
<b>175</b>	25	3	3	0	0
<b>176</b>	33	1	4	1	2
<b>180</b>	31	2	5	4	0
<b>181</b>	23	5	7	2	1
<b>182</b>	36	0	2	1	1

184	21	2	6	3	2
189	29	1	7	5	1
190	29	0	6	2	5
192	39	1	6	4	1
193	79	7	13	6	3
195	54	0	7	4	5
202	16	0	4	2	3
203	19	2	5	3	0
209	20	1	4	2	1
213	16	0	1	1	0
214	10	0	0	0	0
215	19	1	1	0	0
216	24	1	5	4	0
217	20	0	1	1	0
219	20	2	12	10	2
A3	10	0	1	1	0
A4	16	0	4	4	0
A5	12	0	0	0	0
A6	7	0	1	1	0
A11	8	1	1	0	0
A15	6	0	1	1	0
Center ID	Fälle insgesamt (n)	Sterbefälle n (%)	Fälle mit MTL30 n (%)	Fälle mit Liegezeit > 30 Tage n (%)	Fälle mit Transfer n (%)
<b>Summe</b>	<b>3358</b>	<b>165 (4,91%)</b>	<b>474 (14,12%)</b>	<b>269 (8,01%)</b>	<b>90 (2,68%)</b>

**Anmerkung:** In der Tabelle sind alle Zentren aufgeführt, die mindestens 5 OAR pro Jahr durchgeführt haben. Sie sind nach aufsteigender Center ID angeordnet.

**Tabelle 16: Ergebnisse der 55 Kliniken, die weniger als 5 OAR/Jahr durchgeführt haben:**

<b>Center ID</b>	<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle (n)</b>	<b>Fälle mit MTL30 (n)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt; 30 Tage (n)</b>	<b>Fälle mit Transfer (n)</b>
8	2	0	0	0	0
18	2	0	0	0	0
26	3	0	0	0	0
33	3	0	0	0	0
39	2	0	0	0	0
41	13	2	2	0	0
44	14	0	3	2	2
47	6	0	2	2	0
52	19	1	2	1	0
58	17	1	3	2	0
60	15	3	6	2	2
65	22	0	2	2	0
68	2	0	0	0	0
69	22	0	4	2	2
70	16	1	3	1	1
72	11	0	1	1	0
74	13	1	2	1	0
75	2	0	0	0	0
79	8	1	1	0	0
84	23	2	3	2	0
87	16	0	2	2	0
91	19	5	8	3	0
94	2	0	0	0	0
96	15	2	5	3	0
100	18	1	3	1	1
103	18	0	0	0	0
105	10	0	1	1	0
112	7	1	1	0	0
115	8	0	2	2	0
119	2	0	0	0	0
123	10	0	2	2	0
133	10	1	1	0	0
135	12	0	0	0	0
136	9	1	5	4	0
144	11	1	1	0	0
147	16	0	2	1	1
150	11	0	0	0	0

151	14	0	0	0	0
157	15	0	1	0	1
159	10	0	0	0	0
165	14	0	3	2	1
166	12	0	1	1	0
183	13	0	4	4	0
188	17	0	0	0	0
194	6	0	0	0	0
199	3	0	0	0	0
208	10	0	2	2	0
222	11	0	3	3	1
223	4	0	0	0	0
224	12	2	7	6	0
226	3	0	1	1	0
228	3	0	1	1	0
231	2	0	0	0	0
A10	4	0	1	1	0
A14	3	0	1	1	0
Center ID	Fälle insgesamt (n)	Sterbefälle n (%)	Fälle mit MTL30 n (%)	Fälle mit Liegezeit > 30 Tage n (%)	Fälle mit Transfer n (%)
<b>Summe</b>	<b>565</b>	<b>26 (4,60%)</b>	<b>92(16,28%)</b>	<b>5 (10,44%)</b>	<b>12(2,12%)</b>

**Anmerkung:** In der Tabelle sind Zentren aufgeführt, die weniger als 5 OAR pro Jahr durchgeführt haben. Sie sind nach aufsteigender Center ID angeordnet.

**Tabelle 17: Ergebnisse der verschiedenen Liegezeitquintile bei EVAR:**

<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle n(%)</b>	<b>MTL30-Fälle n(%)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt;30 Tage n(%)</b>	<b>Fälle mit Transfer n(%)</b>
<b>Quartil 1</b> (Nummer 1-43) n= 43 Zentren (Mittlere Liegezeit: 15,08 Tage, Median 9 Tage)				
2013	34 (1,69%)	148	107	21
<b>Quartil 2</b> (Nummer 44-85) n= 42 Zentren (Mittlere Liegezeit: 10,79 Tage, Median 8 Tage)				
2846	31 (1,09%)	171 (6,01%)	91 (3,20%)	63 (2,21%)
<b>Quartil 3</b> (Nummer 86-128) n= 43 Zentren (Mittlere Liegezeit: 9,55 Tage, Median 7 Tage)				
3614	46 (1,27%)	184 (5,09%)	102 (2,82%)	49 (1,36%)
<b>Quartil 4</b> (Nummer 129-170) n= 42 Zentren (Mittlere Liegezeit: 8,54 Tage, Median 7 Tage)				
2964	40 (1,35%)	135 (4,55%)	60 (2,02%)	43 (1,45%)
<b>Quartil 5</b> (Nummer 171-212) n= 42 Zentren (Mittlere Liegezeit: 7,17 Tage, Median 6 Tage)				
2845	29 (1,02%)	81 (2,85%)	24 (0,84%)	31(1,09%)
<b>Gesamt</b>				
<b>14282</b>	<b>180 (1,26%)</b>	<b>719 (5,03%)</b>	<b>384 (2,69%)</b>	<b>207 (1,45%)</b>

**Anmerkung:** Die Kliniken wurden nach ihrer Liegezeit Quintilen zugeteilt, wobei Quartil 1 ist die Gruppe mit der längsten und Quartil 5 mit der kürzesten Liegezeit beinhaltet.

**Tabelle 18: Ergebnisse der verschiedenen Liegezeitquintile bei OAR:**

<b>Fälle insgesamt (n)</b>	<b>Sterbefälle n(%)</b>	<b>MTL30-Fälle n(%)</b>	<b>Fälle mit Liegezeit &gt;30 Tage n(%)</b>	<b>Fälle mit Transfer n(%)</b>
<b>Quartil 1</b> (Nummer 1-32) n= 32 Zentren (Mittlere Liegezeit: 30,12Tage, Median 14 Tage)				
487	33 (6,78%)	128 (26,28%)	94 (19,30%)	12 (2,46%)
<b>Quartil 2</b> (Nummer 33-64) n= 32 Zentren (Mittlere Liegezeit: 18,56Tage, Median 15 Tage)				
972	53 (5,45%)	166 (17,08%)	105 (10,80%)	29 (2,98%)
<b>Quartil 3</b> (Nummer 65-96) n= 32 Zentren (Mittlere Liegezeit: 16,54Tage, Median 14 Tage)				
796	37 (4,65%)	120 (15,08%)	65 (8,17%)	27 (3,39%)
<b>Quartil 4</b> (Nummer 97-126) n= 30 Zentren (Mittlere Liegezeit: 14,64Tage, Median 12 Tage)				
975	53 (5,44%)	116 (11,90%)	52 (5,33%)	23 (2,36%)
<b>Quartil 5</b> (Nummer 127-158) n= 32 Zentren (Mittlere Liegezeit: 12,22Tage, Median 11 Tage)				
693	15 (2,16%)	36 (5,19%)	12 (1,73%)	11(1,59%)
<b>Gesamt</b>				
<b>3923</b>	<b>191 (4,87%)</b>	<b>566 (14,43%)</b>	<b>328 (8,36%)</b>	<b>102 (2,60%)</b>

**Anmerkung:** Die Kliniken wurden nach ihrer Liegezeit Quintilen zugeteilt, wobei Quartil 1 ist die Gruppe mit der längsten und Quartil 5 mit der kürzesten Liegezeit beinhaltet.

## **Schriftliche Erklärung**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Dissertation mit dem Titel

### **Fallzahlaufkommen und Qualitätsindikatoren bei der Versorgung des abdominellen Bauchortenaneurysmas**

in der Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie unter Betreuung und Anleitung von Prof. Thomas Schmitz- Rixen mit Unterstützung durch Prof. Reinhart Thomas Grundmann ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe. Darüber hinaus versichere ich, nicht die Hilfe einer kommerziellen Promotionsvermittlung in Anspruch genommen zu haben.

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen Universität ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht. Die vorliegende Arbeit wurde bisher nicht als Dissertation eingereicht.

Vorliegende Ergebnisse der Arbeit wurden in folgendem Publikationsorgan veröffentlicht:

Ahmadzadeh, Y.C.; Schmitz- Rixen, T.; Böckler, D.; Grundmann, R.T.,  
Fallzahlaufkommen und Qualitätsindikatoren bei der Versorgung des abdominalen  
Bauchaortenaneurysmas, Der Chirurg, 2020, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00104-020-01303-7>

---

(Ort, Datum)

---

(Unterschrift)