

Bundeswehrkrankenhaus Ulm  
Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septische und Rekonstruktive  
Chirurgie, Sporttraumatologie  
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. B. Friemert

***Anforderungsanalyse notwendiger Schlüsselkompetenzen im  
Auslandseinsatz des Sanitätsdienstes – Spektrum der  
Operationen in der Rettungsstation Kunduz (Role 2) in  
Kunduz/Afghanistan 2006–2011***

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin der  
Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

vorgelegt von Olga Knittel  
Semipalatinsk

2019

Amtierender Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Christian Willy

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Uwe Mauer

Tag der Promotion: 06.08.2020

Für meine Familie

# Inhaltsverzeichnis

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Inhaltsverzeichnis.....                               | III |
| Abkürzungsverzeichnis .....                           | V   |
| 1 Einleitung.....                                     | 1   |
| 1.1 Anforderungen an den modernen Sanitätsdienst..... | 1   |
| 1.2 Fragestellung .....                               | 7   |
| 2 Material und Methode .....                          | 9   |
| 2.1 Allgemeines .....                                 | 9   |
| 2.2 Patientenkollektiv .....                          | 9   |
| 2.3 Operationsberichte .....                          | 11  |
| 2.5 Aufbau des Rettungszentrums.....                  | 17  |
| 2.4 Statistische Auswertung .....                     | 19  |
| 3 Ergebnisse.....                                     | 20  |
| 3.1 Allgemeines .....                                 | 20  |
| 3.2 Patientenkollektiv .....                          | 21  |
| 3.3 Multinationalität der OP-Teams .....              | 23  |
| 3.4 Spektrum der Operationen .....                    | 25  |
| 3.4.1 Allgemeines .....                               | 25  |
| 3.4.2 Weichteileingriffe .....                        | 27  |
| 3.4.3 Osteosynthesen .....                            | 28  |
| 3.4.4 Laparotomien .....                              | 29  |
| 3.4.5 Plastische Operationen.....                     | 32  |
| 3.4.6 Exzisionen .....                                | 34  |
| 3.4.7 Amputationen.....                               | 34  |
| 3.4.8 Gefäßrekonstruktionen .....                     | 35  |
| 3.4.9 Thorakotomien.....                              | 36  |
| 3.5 Dringlichkeitseinstufung .....                    | 37  |
| 3.5.1 Notfalloperationen.....                         | 39  |
| 3.5.2 Dringliche Operationen .....                    | 42  |
| 3.5.3 Elektive Operationen .....                      | 45  |
| 3.6 Operationsindikationen .....                      | 46  |
| 3.6.1 Kriegschirurgische Verletzungsmuster .....      | 47  |
| 3.6.2 Erkrankungen .....                              | 47  |
| 4 Diskussion .....                                    | 49  |
| 4.1 Allgemeines .....                                 | 49  |
| 4.2 Diskussion der Datenerhebung.....                 | 49  |
| 4.3 Diskussion der Ergebnisse .....                   | 51  |
| 4.3.1 Allgemeines .....                               | 51  |
| 4.3.2 Patientenkollektiv und Auslastung .....         | 51  |
| 4.3.3 Multinationalität der OP-Teams .....            | 52  |
| 4.3.4 Spektrum der Operationen.....                   | 53  |
| 4.3.4.1 Weichteileingriffe .....                      | 53  |

---

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.4.2 Osteosynthesen .....                                    | 54 |
| 4.3.4.3 Laparotomien .....                                      | 55 |
| 4.3.4.4 Plastische Operationen .....                            | 56 |
| 4.3.4.5 Exzisionen .....                                        | 57 |
| 4.3.4.6 Amputationen .....                                      | 57 |
| 4.3.4.7 Gefäßrekonstruktionen .....                             | 58 |
| 4.3.4.8 Thorakotomien .....                                     | 59 |
| 4.4 Dringlichkeitseinstufung .....                              | 59 |
| 4.5 Operationsindikationen .....                                | 61 |
| 4.5.1 Kriegschirurgische Verletzungsmuster .....                | 61 |
| 4.5.2 Erkrankungen .....                                        | 62 |
| 4.6 Anforderungsprofil der Chirurgen im Auslandseinsatz .....   | 62 |
| 4.7 Aktuelles Weiterbildungskonzept für Militäarchirurgen ..... | 64 |
| 4.8 Erläuterungen zur Auswertung .....                          | 65 |
| 5 Zusammenfassung .....                                         | 66 |
| 6 Literaturverzeichnis .....                                    | 68 |
| Danksagung .....                                                | 72 |
| Lebenslauf .....                                                | 73 |

## Abkürzungsverzeichnis

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| Abb.       | Abbildung                                     |
| AFG        | Afghanistan                                   |
| ANA        | Afghanische Nationalarmee                     |
| ANP        | Afghanische Nationalpolizei                   |
| BAT        | Beweglicher Arzt Trupp                        |
| bspw.      | beispielsweise                                |
| bzw.       | beziehungsweise                               |
| d. h.      | das heißt                                     |
| DtEinsKtgt | Deutsches Einsatzkontingent                   |
| GSW        | gunshot wound                                 |
| HNO        | Hals-Nasen-Ohrenheilkunde                     |
| IED        | improvised explosive device                   |
| IRF        | Immediate Reaction Force                      |
| ISAF       | International Security Assistance Force       |
| ITS        | Intensivstation                               |
| MKG        | Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie           |
| N, n       | Anzahl                                        |
| OP         | Operation                                     |
| PRT        | Provincial Reconstruction Team                |
| RZ         | Rettungszentrum                               |
| S.         | Seite                                         |
| SanKp      | Sanitätskompanie                              |
| SanMat     | Sanitätsmaterial                              |
| TrArzt     | Truppenarzt                                   |
| USBV       | unkonventionelle Spreng- und Brandvorrichtung |
| usw.       | und so weiter                                 |
| VKU        | Verkehrsunfall                                |
| z. B.      | zum Beispiel                                  |

# 1 Einleitung

## 1.1 Anforderungen an den modernen Sanitätsdienst

Der Sanitätsdienst der Bundeswehr blickt auf eine lange Einsatzhistorie zurück, beginnend beim erstmaligen Einsatz der deutschen Sanitätsoffiziere im Rahmen der Erdbebenhilfe in Agadir (Marokko) im Jahr 1960, über die humanitären Hilfsmaßnahmen bei der Dürrekatastrophe in Sudan und Algerien 1973 bis hin zu Einsätzen nach dem verheerenden Erdbeben in Iran und der Flutkatastrophe in Tunesien 1990.

In den letzten Jahrzehnten hat sich das Aufgabenspektrum der Bundeswehr zunehmend verändert. Die Intensitätszunahme der Auslandseinsätze zur Konfliktverhütung und Krisenbewältigung, sowie die zahlreichen weltweiten Einsätze zu humanitärer Not- und Katastrophenhilfe, in Form von Hilfs- und Rettungsoperationen prägten das heutige Bild der deutschen Streitkräfte. Bei den Einsätzen in Kambodscha 1991 und Somalia 1991, auf dem Balkan 1992 und in Afghanistan 2002 zeichnete sich die Tendenz ab, dass sich der Charakter der Einsätze der Bundeswehr, sowohl in struktureller, als auch in funktioneller Hinsicht verändern würde.

Das veränderte Aufgabenprofil der Bundeswehr machte auch eine Wandlung der sanitätsdienstlichen Versorgung erforderlich. Während in den Zeiten der Weltkriege die sanitätsdienstliche Versorgung hauptsächlich, rein auf die Überlebenssicherung einer Vielzahl von Verletzten ausgerichtet war, ist eine solche Vorgehensweise in der heutigen Zeit weder gesellschaftlich noch politisch vertretbar. Nun werden an den Sanitätsdienst weitaus höhere Erwartungen gestellt. In einer Gesellschaft, in der die unmittelbare Kriegsbedrohung aus dem zivilen Alltag nicht nur verschwunden, sondern auch in weite Ferne gerückt ist, ist entsprechend auch die ‚Opferbereitschaft‘ der Bürger weitestgehend verloren gegangen. In einem Land, in dem eine

medizinische Versorgung auf höchstem Niveau als Standard gilt, ist auch im Auslandseinsatz ein System sanitätsdienstlicher Versorgung notwendig, das den hohen Ansprüchen der Soldaten genügt. Diese erwarten sich eine Versorgung, die zumindest im Ergebnis dem fachlichen Standard im Heimatland entspricht.

Aus der militärischen Sicherheitslage heraus, ergeben sich für die Soldaten in den Auslandseinsätzen zahlreiche Risiken. Gesundheitliche Risiken, unter anderem aufgrund übertragbarer Erkrankungen, stellen darüber hinaus eine weitere, nicht zu unterschätzende Bedrohung dar – ganz besonders in tropischen Regionen mit zahlreichen endemischen Erkrankungen. Trotz der Tatsache, dass ein Soldat sich der durch seine Berufswahl bedingten, existenziellen Bedrohung, bewusst ist, würde er sich dieser Gefahr niemals aussetzen, wenn er nicht die Erwartung hätte, dass im Fall einer Verletzung bestmöglich für ihn gesorgt wird. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass der Sanitätsdienst entscheidend zur Einsatzbereitschaft der Soldaten beiträgt [17, 31].

So formulierte es auch der Generalinspekteur der Bundeswehr, General Wolfgang Scheiderhan, bei der 7. Tagung der Sanitätsoffiziere im Sanitätsdienst des Nordens am 5. März 2009:

„Ohne einen leistungsfähigen Sanitätsdienst der Bundeswehr sind die Einsätze unserer Streitkräfte im weltweiten Aufgabenspektrum nicht denkbar. Die Bilanz sanitätsdienstlicher Versorgung, die seit Bestehen des Zentralen Sanitätsdienstes der Bundeswehr im In- und Ausland vorgewiesen werden kann, ist beeindruckend. Sie ist eine wesentliche Grundlage politischer Entscheideentscheidungen.“[15]

Aus der geschichtlichen Entwicklung heraus, bedingt durch die Verwundungen aus den Weltkriegen, hatte der deutsche Sanitätsdienst eine Vorreiterrolle bei der Erforschung und Entwicklung neuer Therapieansätze zur Behandlung zahlreicher traumatologischer Verletzungsmuster. Mit der Gründung der Bundeswehr 1955 folgte eine lange Periode, in der die deutschen Soldaten kaum an militärischen Auseinandersetzungen beteiligt, sondern hauptsächlich im Rahmen internationaler Hilfs- und Rettungsoperationen tätig waren. Entsprechend waren die



Verletzungsmuster, mit denen sich die Militärchirurgen auseinandersetzen mussten, den zivilen sehr ähnlich, weshalb die militärischen traumatologischen Forschungsprojekte nach Fragestellungen ausgerichtet waren, die von zivilen Verletzungsmustern und deren Therapieansätzen aus dem zivilen Alltag geprägt waren [2, 4].

Währenddessen waren andere Länder, wie z. B. die USA, in zahlreiche militärische Interventionen involviert. Daraus entstanden auf dem Gebiet der Militärchirurgie vielfältige Forschungsanstöße. Bereits Anfang der 90er-Jahre nutzten die Vereinten Nationen die Einsatzerfahrungen und entwickelten das Konzept des *Tactical Combat Casualty Care*. Dieses berücksichtigt sowohl die einsatzspezifischen Verletzungsmuster als auch die Besonderheiten der Einsatzbedingungen. Außerdem wurden auf Grundlage dieses Erfahrungsschatzes zahlreiche Produkte entwickelt, die beispielsweise im Bereich der sanitätsdienstlichen Ersten Hilfe Anwendung finden. Es hat sich gezeigt, dass die Produkte, die zunächst rein für den militärischen Gebrauch entwickelt wurden, später auch in der zivilen Traumatologie Verwendung fanden. In den USA lässt sich in den letzten Jahren eine zunehmende Tendenz zur zivil-militärischen Zusammenarbeit erkennen. Diese Zusammenarbeit in Form zahlreicher zivil-militärischer Projekte hat sich so gut bewährt, dass im Jahr 2008 das *Armed Forces Institute of Regenerative Medicine* (AFIRM) gegründet wurde – eine multiinstitutionelle Organisation, die neue Therapieoptionen für Kriegsverletzungen im Bereich der regenerativen Medizin entwickelt, um diese schnellstmöglich für die Behandlung verletzter Soldaten verfügbar zu machen [2, 8].

Auch der Sanitätsdienst der Bundeswehr im Einsatz hat in den letzten fünfzig Jahren eine bemerkenswerte Entwicklung durchlaufen. Das stets wachsende Spektrum der Einsätze erforderte Konzepte, die binnen kurzer Zeit an die jeweiligen Einsatzbedingungen angepasst werden können. Zu diesem Zweck wurden Einrichtungen wie das *Kommando Schnelle Einsatzkräfte Sanitätsdienst* (KSES), die Rettungsstationen und die Modulare Sanitätseinrichtungen geschaffen, die sich durch die Vielfalt ihrer Einsatzmöglichkeiten auszeichnen. Gleichzeitig wurde aufgrund des breiteren Spektrums der Verletzungsmuster die Notwendigkeit deutlich,

verstärkt effektivere Therapieansätze zu entwickeln. Auch auf anderen Gebieten fand eine Transformation statt: von der Weiterentwicklung notwendiger Materialien bis hin zur Anpassung der jeweiligen Ausbildungsinhalte.

Es wurde früh erkannt, dass eine hochwertige Leistungserbringung im Bereich der sanitätsdienstlichen Versorgung nur durch eine systematische Zusammenarbeit aller an Forschung, Entwicklung, Lehre und Patientenversorgung beteiligten Strukturen sichergestellt werden kann.

Neue sicherheitspolitische Anforderungen, neue Rahmenbedingungen und ein erweitertes Einsatzspektrum stellen hohe materielle und personelle Anforderungen an den modernen Sanitätsdienst und erfordern einen dauerhaften Prozess der Weiterentwicklung. Auch die Chirurgie stellt in diesem Zusammenhang einen unverzichtbaren Fachbereich dar, unabhängig davon, ob es sich um die operative Versorgung im Rahmen der Bundeswehrkrankenhäuser in Deutschland oder um die Versorgung von Soldaten im Auslandseinsatz handelt.

Infolge der besonderen Bedingungen im Einsatz sind spezielle, darauf abgestimmte Weiterbildungsprogramme notwendig, in denen die Bundeswehrärzte bestmöglich auf die Anforderungen der Einsatzmedizin vorbereitet werden. Um eine hochwertige Leistungserbringung durch Militärchirurgen sowohl im Auslandseinsatz als auch im zivilen Gesundheitswesen zu gewährleisten, müssen gleichermaßen militärische und zivile Entwicklungstendenzen berücksichtigt werden. Dafür ist unter anderem die Kenntnis aktueller Verletzungs- und Verwundungsmuster von großer Bedeutung.

In den letzten Jahren zeichnete sich eine deutliche Tendenz zu Verletzungsmustern mit ausgedehnten Weichteildefekten und offenen Frakturen ab. Andererseits kommt es zunehmend zu Verletzungen durch Explosiv- und Schusswaffen, wie sie in diesem Ausmaß in früheren militärischen Auseinandersetzungen nicht existierten. Diese Entwicklung zeigt, dass Militärärzte im Einsatz ein breites Spektrum der Chirurgie abdecken müssen, um unter Einsatzbedingungen komplexe Verletzungsmuster richtig diagnostizieren und versorgen zu können.

Außerdem sollten sie in der Lage sein, eine Herausforderung, wie sie das Arbeiten unter physischer und psychischer Höchstbelastung und bei erschwerenden Bedingungen aufgrund limitierter Ausstattung darstellt, zu meistern. Die Patienten, die einem Militäarchirurgen im Auslandseinsatz hauptsächlich begegnen, lassen sich grob in vier Kategorien einteilen, die jeweils ein unterschiedliches Bild an Verletzungsmustern zeigen [35]:

1. Im Rahmen der Einsätze verwundete Soldaten, *wounded in action*

Häufigste Verletzungsursachen in dieser Patientengruppe stellen Granaten mit hochenergetischer Splitterwirkung und Schusstraumata dar.

2. Durch *non-hostile-injuries* verletzte oder erkrankte Soldaten

Diese Patienten weisen Verletzungen oder Erkrankungen auf, wie sie auch im zivilen Gesundheitswesen auftreten (Verkehrsunfall, Sturz in unwegsamem Gelände, Freizeitunfall).

3. Zivilbevölkerung in Rahmen der *medical force protection*

Durch die Einbeziehung der einheimischen Zivilbevölkerung in die Behandlung, wird der Versuch unternommen, die Sicherheitslage der eigenen Truppen positiv zu beeinflussen.

4. Die Mitarbeiter der UNO

Diese Patienten werden hauptsächlich aufgrund akuter Erkrankungen wie Abszesse, Appendizitis, Cholezystitis etc., sowie wegen kriegs- oder unfallbedingter Folgeerkrankungen behandelt.

Diese vereinfachte Darstellung des Patientenkontingents soll der besseren Verständlichkeit dienen und die Vielfalt möglicher Verletzungs- und Erkrankungsmuster darstellen, aus der sich das Anforderungsprofil eines modernen Einsatzchirurgen ableiten lässt.

Während sich im zivilen Gesundheitswesen eine Tendenz zur zunehmenden Spezialisierung der Chirurgen in den einzelnen Fachgebieten abzeichnet,

werden in den Auslandseinsätzen der Bundeswehr Spezialisten benötigt, die ein breites Spektrum der Chirurgie kompetent abdecken können. Diese Entwicklung stellt die Weiterbilder vor die Frage, wie die Weiterbildungsprogramme für Militärchirurgen gestaltet werden müssen, um hochqualifiziertes Personal für den Einsatz bereitstellen zu können.

Um die jungen Chirurgen bestmöglich auf die Einsatzbedingungen vorzubereiten, wurde das *Duo-Plus*-Weiterbildungskonzept geschaffen: zunächst wird die Kompetenz Facharzt für Allgemeine Chirurgie und anschließend ein zweiter Facharzt aus den Fachrichtungen Orthopädie/Unfallchirurgie, Viszeralchirurgie oder Gefäßchirurgie erworben. Des Weiteren werden den jungen Chirurgen Kenntnisse in den nichtchirurgischen, jedoch operativen Fachbereichen wie Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Neurochirurgie, Urologie, HNO und Gynäkologie vermittelt. Mit erfolgreichem Kompetenzerwerb wird die Bezeichnung ‚Einsatzchirurg‘ erworben [23, 30].

## 1.2 Fragestellung

Vor diesem Hintergrund wird ersichtlich, dass exakte epidemiologische Analysen des chirurgischen Leistungsspektrums der Auslandseinsätze durchgeführt werden müssen, die das im eigenen Verantwortungsbereich Operierte widerspiegeln. Diese Analysen sollen es ermöglichen, die fachlichen und materiellen Anforderungen im Einsatz besser einzuschätzen. Außerdem kann daraus das Konzept der notwendigen Weiterbildungsprogramme für Militärchirurgen abgeleitet werden. Eine systematische Aufarbeitung aller Operationen zur Analyse des Anforderungsspektrums der Notfallchirurgen der Bundeswehr im Auslandseinsatz (*„Einsatzchirurg“*) lag bisher nicht vor. Sie soll in dieser Arbeit über einen mehrjährigen Zeitraum hinweg am Ort der höchsten Dichte von Notfalleingriffen durchgeführt werden. Hierfür sollen die in Kunduz/Afghanistan in den Jahren 2006–2011 durchgeführten Operationen analysiert und folgende Fragen beantwortet werden:

- a) Wie viele Operationen wurden in der Sanitätseinrichtung in Kunduz in den Jahren 2006 – 2011 durchgeführt?
- b) Welche operativ tätigen Fachgebiete sind für die sanitätsdienstliche Versorgung der Soldaten im Einsatz bedeutsam?
- c) Inwiefern veränderte sich das fachliche Anforderungsprofil eines deutschen Militärchirurgen in den Jahren des Studienzeitraums?
- d) Wie hoch war der Anteil deutscher Soldaten, afghanischer Zivilbevölkerung und der Alliierten (im Rahmen der ISAF) an der OP-Häufigkeit?
- e) In welchen Fachgebieten und wie hoch war der Anteil der Operationen, die jeweils von deutschen, US-amerikanischen und multinationalen chirurgischen Teams durchgeführt wurden?

- f) Welche Operationen welcher Fachgebiete wurden als Notfalleingriffe durchgeführt?
- g) Welche Operationen wurden durchgeführt?
- h) Ist daraus ein fachliches Anforderungsprofil für Militärchirurgen ableitbar?

## 2 Material und Methode

### 2.1 Allgemeines

Im Rahmen dieser unizentrischen retrospektiven Studie wurden aus den Krankenakten der Patienten, die im Zeitraum von Januar 2006 bis Oktober 2011 im Rettungszentrum in Kunduz (Afghanistan) operiert wurden, die Operationsberichte gesichtet und analysiert.

Zunächst wird in diesem Kapitel die Zusammensetzung des Patientenkollektivs beschrieben.

Anschließend wird der Aufbau der Operationsberichte dargestellt und analysiert. Der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Patienten und der Anzahl der Operationen wird erläutert. Dazu wird dargestellt, in welche Fachgebiete sich die Gesamtzahl der Operationen aufgliedern lässt.

Danach wird auf die Verteilung der Operationen auf verschiedene OP-Teams sowohl im Gesamtzeitraum als auch in den einzelnen Jahren eingegangen. Es wird die Verteilung der Patienten nach den Nationalitäten auf die OP-Teams dargestellt.

Als letzter Punkt wird der Aufbau des Rettungszentrums Kunduz beschrieben. Dabei wird auf die Infrastruktur sowie auf die ärztliche und die pflegerische Versorgung eingegangen.

### 2.2 Patientenkollektiv

Das Patientenkollektiv wurde nach Nationalität in folgende Gruppen unterteilt:

#### **ISAF (International Security Assistance Force)**

Dabei handelt es sich um eine internationale Sicherheitsunterstützungstruppe in Afghanistan. Im Rahmen der Petersberger Konferenz im Dezember 2001 baten die ethnischen Gruppen Afghanistans die internationale Gemeinschaft um die Aufstellung einer

Schutzmission. So entstand das Petersberger Abkommen. Dieses Abkommen wurde zur Grundlage für die Resolution 1386 der Vereinten Nationen, in der der Sicherheitsrat der Vereinten Nationen die Aufstellung der *International Security Assistance Force* (ISAF) beschloss. Fünfzig Nationen nahmen an dieser Mission teil.

Zum 31. Dezember 2014 wurde die NATO-Mission ISAF beendet und in die Ausbildungsmission *Resolute Support* überführt [6].

### **Afghanische Nationalarmee (ANA)**

Dabei handelt es sich um die Armee des Staates Afghanistan, die sich aktuell noch im Aufbau befindet. Sie wurde im Jahr 2002 gegründet und soll auf insgesamt etwa 400 000 Sicherheitskräfte anwachsen.

### **Afghanische Nationalpolizei (ANP)**

Die afghanische Nationalpolizei und die afghanische Nationalarmee werden häufig gemeinsam als *Afghan National Security Forces* (afghanische Sicherheitskräfte) bezeichnet.

### **Afghanische Zivilisten**

Im Rahmen freier Kapazitäten wurden neben den ISAF-Soldaten auch afghanische Soldaten, Polizisten und die zivile Bevölkerung behandelt. Dies ermöglichte der afghanischen Bevölkerung eine medizinische Versorgung auf sehr hohem Niveau, die in den einheimischen Krankenhäusern in dieser Form nicht möglich gewesen wäre. Diese Behandlungen schafften Vertrauen in der Bevölkerung und geben den Ärzten die Möglichkeit, routiniert zu bleiben.



## 2.3 Operationsberichte

Sämtliche Operationsberichte aus den Jahren 2006 bis 2011, die der Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie des Bundeswehrkrankenhauses Ulm zur Verfügung standen, wurden in diese Studie aufgenommen.



**DtEinsKtgt ISAF AFG**  
**SanKp RZ(-) PRT Kunduz**



---

| OPERATIONSBERICHT         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | OP-Datum: |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Betrifft:</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
| <b>Diagnose:</b>          | <u>Hämatopneumothorax rechts</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
| <b>Operation:</b>         | Thoraxdrainage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
| <b>Operateur:</b>         | ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| <b>Assistenz 1:</b>       | ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| <b>Instrumenteur:</b>     | ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| <b>Anästhesie:</b>        | Lokalanästhesie mit <u>Bupivacain 1% 15 ml</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
| <b>Anamnese:</b>          | VKU vor 2 Tagen, dabei Thoraxröntgen Erguß rechtsseitig aufgefallen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| <b>Operation:</b>         | <p>Eingriff in Rückenlage in Lokalanästhesie mit <u>Bupivacain</u>. Wischdesinfizieren mit <u>Betaisadon</u>. Steriles Abdecken, Inzision der Haut in Höhe ca. 2 cm oberhalb der Mamillen, ca. 3 cm Schnitt (vordere rechte Axillarlinie bis mittlere rechte Axillarlinie). Jetzt erfolgt mit Hilfe einer Scheere das vorsichtige Verdrängen der <u>intercostalen</u> Muskulatur bis durch die Pleura. Ein leichtes Zischen ist zu hören und Luft entweicht. Mit dem Kleinfinger erfolgt nun das Austasten des <u>Pleurarandes</u>, um die Lunge bei Einlage der Drainage nicht zu verletzen. Einlage einer <u>Bülaudrainage</u> durch Vortasten mit dem Finger. Es fließt Blut über die Drainage zurück. Anschluß des Wasserschlosses. Die Wunde wird mit Hautnähten, U-Naht und Annaht der Drainage versorgt. Desinfektion, Wundverband und Ende der Op.</p> |           |
| <b>Postop. Procedere:</b> | Schmerztherapie, <u>postop. Rö-Ko</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |

Abb.1: Beispiel eines Operationsberichts. DtEinsKtgt (Deutsches Einsatzkontingent), ISAF AFG (International Security Assistance Force Afghanistan), SanKp (Sanitätskompanie), RZ (Rettungszentrum), PRT (Provincial Reconstruction Team), VKU (Verkehrsunfall), OP (Operation), postop. (postoperativ), Rö (Röntgen), Ko (Kontrolle). Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Prof. C. Willy.

In die Auswertung wurden folgende Kriterien aufgenommen:

- Datum der Operation;
- Alter des Patienten;
- Nationalität des Patienten;
- Diagnose;
- durchgeführte Operation;
- Teilnummer der Operation;

- Zeitpunkt der Operation;
- Dringlichkeit des operativen Eingriffs;
- Operationsindikation;
- OP-Team;
- operatives Fachgebiet.

Im Folgenden werden einige der oben genannten Parameter näher beschrieben.

#### Teilnummer der Operation

Sofern bei einem Patienten mehrere operative Eingriffe in einer Operationssitzung durchgeführt wurden, so wurden diese mit verschiedenen Teilnummern versehen.

#### Zeitpunkt der Operation

Hier wird zwischen den verschiedenen Operationssitzungen eines Patienten unterschieden.

#### Operationsgruppen

Alle Operationen wurden auf folgende Untergruppen verteilt:

- Weichteileingriffe:  
Inzision, Wunddebridement, Vakuumversiegelungstherapie, Abszessausträumung, Septopalketteneinlage, Bauchverschluss;
- Osteosynthesen:  
Platten-, Schrauben-, Draht- und Nagelosteosynthese, Fixateur externe sowie Spongiosaplastik im Rahmen einer Frakturversorgung;
- Laparotomien:  
Darmresektion, Appendektomie, Operationen an der Leber, Gallenblase, Milz, am Zwerchfell, am Becken sowie explorative Laparotomien;
- Plastische Operationen:  
Lappenplastik, Z-Plastik, Mesh-graft-Deckung, Spalt- und Vollhauttransplantat;

- Implantatentfernung;
- Exzisionen:  
Zysten-, Fistel-, Tumor- und Probeexzision;
- Amputationen:  
Major- und Minoramputationen, Arm-, Hand- und Fingeramputationen
- Hernienoperationen:  
mittels Laparoskopie oder Laparotomie durchgeführte Leisten-,  
Skrotal-, Umbilikalhernie;
- Proktologische Operationen:  
Hämorrhoidektomie, Rektoskopie, Perianalfistel, Sinus Pilonidalis
- Gelenkoperationen:  
Arthrotomie, Arthrolyse, Arthrodesse;
- Osteomyelitis;
- Urologische Operationen:  
Orchidektomie, Zirkumzision bei Phimose;
- Schilddrüsenoperationen:  
Schilddrüsenresektion;
- Gefäßrekonstruktionen:  
Crossektomie, Interponat, Ligatur;
- Konservative Frakturversorgung:  
Gips- oder Kunststoffcast;
- Thorakotomien:  
Pneumektomie, Herzoperation, Operation am Thorax allgemein
- Thoraxdrainagen;
- Operationen an Sehnen;
- Orale Operationen:  
Zahnextraktion, Wurzelspitzenresektion;
- Tracheotomien.

### Dringlichkeitseinstufung

Bei der Dringlichkeitseinstufung wurden drei Gruppen unterschieden:

Operationen mit einer Indikation zu einer Notoperation, zu einer dringlichen und zu einer elektiven Operation.

#### *Indikation zu einer Notoperation:*

Dabei handelt es sich zum einen um unmittelbar lebensbedrohliche Erkrankungen bzw. Verletzungen, beispielsweise um die Versorgung schwer verletzter Unfallopfer vor allem mit Verletzungen innerer Organe, zum Beispiel in Form einer schweren intrathorakalen oder gastrointestinalen Blutung aufgrund einer Explosions- oder Schussverletzung oder in Form einer Trümmerfraktur nach einer Schrapnellverletzung.

Außerdem geht es um Erkrankungen oder Verletzungen, bei denen eine irreversible Schädigung der Organe droht, beispielsweise um einen akuten peripheren Gefäßverschluss bzw. um ein Spinalkanaltrauma, bei denen die Gefahr des Verlusts der Extremität bzw. die Gefahr eines Querschnittsyndroms besteht. Bei einer solchen Operation ist die Vorbereitungszeit auf wenige Minuten begrenzt.

#### *Indikation zu einer dringlichen Operation:*

Dabei handelt es sich um Erkrankungen oder Verletzungen, bei denen eine Operation zur Vermeidung einer irreversiblen Schädigung der Organe innerhalb weniger Stunden zwingend erforderlich ist, beispielsweise um offene Frakturen, Verbrennungen II. oder III. Grades, Abszesse, Luxationen oder akute Appendizitis. Bei einer solchen Operation ist die Vorbereitungszeit auf Stunden begrenzt.

#### *Indikation zu einer elektiven Operation:*

Dabei handelt es sich um Erkrankungen, bei denen die Operation geplant, d. h. unter optimalen Voraussetzungen durchgeführt werden kann, beispielsweise um chirurgische Eingriffe zu Behandlung von Hernien, chronischer Niereninsuffizienz, von Malignomen und um diagnostische

Eingriffe sowie Probeexzisionen. Bei einer solchen Operation besteht eine Vorbereitungszeit von Tagen bzw. Wochen [24].

### Operationsindikationen

Mit dem Oberbegriff *Operationsindikationen* werden die Ursachen eines operativen Eingriffs beschrieben.

#### Verletzung:

Darunter werden Verletzungen zusammengefasst, die nicht kriegsbedingt sind. Diese wurden weiter in folgende Untergruppen unterteilt:

- Verletzungen infolge eines Verkehrsunfalls;
- Verbrennungen.

#### Erkrankung:

Unter diesem Punkt werden Erkrankungen aufgeführt, die einer chirurgischen Therapie bedürfen, bspw. eine Appendizitis, eine Leistenhernie oder ein Abszess.

#### Posttraumatisch:

Hier handelt es sich um Folgen von Verletzungen, die eines chirurgischen Eingriffs bedürfen, bspw. eine Ankylose, eine Pseudarthrose, eine Narbenkontraktur nach einer Verbrennung, eine posttraumatische Urethralstenose oder eine posttraumatische chronische Osteomyelitis.

#### Postoperativ:

Darunter fallen Zweiteingriffe, wie z. B. die Entfernung von Osteosyntheseplatten und die Behandlung postoperativer Komplikationen wie bspw. die Behandlung einer infizierten Wunde.

### Kriegsbedingte Verwundungen:

- Schussverletzungen (GSW, *Gunshot wound*)
- Verwundungen durch eine unkonventionelle Spreng- und Brandvorrichtung (USBV).

Als solche wird nicht industriell gefertigte Munition bezeichnet, die häufig von terroristischen Gruppierungen zur Ausübung von Anschlägen eingesetzt wird.

In der *Excel*-Auswertung wurde der englische Begriff *IED (Improvised Explosive Device)* verwendet.

- Verwundungen durch Explosionswaffen und Selbstmordattentate (*explosive-suicide*):  
Dabei handelt es sich um Selbstmordattentate, die mit einem Sprengstoffgürtel bzw. mit in einem Fahrzeug deponierten Sprengstoff, bei dem der Selbstmord in Kauf genommen wird, ausgeführt werden.
- Verwundung durch eine Panzerattacke.

## 2.5 Aufbau des Rettungszentrums

Bei diesem deutschen Rettungszentrum in Kunduz / Afghanistan handelt es sich um eine Sanitätseinrichtung der Versorgungsebene 2 (Role 2).

Im Folgenden werden die Behandlungsebenen der sanitàsdienstlichen Versorgung im Einsatz dargestellt.

Ebene 1 (Role 1): Den Anfang der Rettungskette bildet die Erste Hilfe durch Selbst- und Kameradenhilfe. In der Rettungsstation erfolgen die Maßnahmen zur Blutstillung und zur Schmerz- und Schockbekämpfung durch das medizinische Fachpersonal.

Ebene 2 (Role 2): Im Rettungszentrum findet die medizinische Akutversorgung durch die Chirurgen und Anästhesisten statt.

Ebene 3 (Role 3): Im Einsatzlazarett erfolgt die erweiterte fachärztliche Diagnostik und Therapie, sowohl ambulant als auch stationär. Spezielle Luftfahrzeuge der Bundeswehr sichern den Lufttransport (*MedEvac*).

Ebene 4 (Role 4): Nach der Rückführung der verletzten bzw. verwundeten Soldaten aus dem Einsatzland erfolgt die Weiterbehandlung in den Bundeswehrkrankenhäusern des Heimatlandes [18].

Entsprechend seinem Zweck, die notfallchirurgische Versorgung zu gewährleisten, verfügt das Rettungszentrum über jeweils ein Team mit chirurgischem und anästhesistischem Personal. Das jeweilige Team besteht in der Regel aus einem Facharzt für Allgemeinchirurgie oder Anästhesie und jeweils einem Weiterbildungsassistenten (Abb.2, [32]).

|                              | Facharzt | Assistent | Sonstige |
|------------------------------|----------|-----------|----------|
| <b>Chirurgie</b>             | 1        | 1         |          |
| <b>Anästhesie</b>            | 1        | 1         |          |
| <b>Kompanie-Chef</b>         |          |           | 1        |
| <b>Truppenarzt</b>           |          |           | 1        |
| <b>Zahnarzt</b>              |          |           | 1        |
| <b>Beweglicher Arzttrupp</b> |          |           | 5        |

Abb. 2: Die Ärztliche Besetzung des Rettungszentrums Kunduz. Abbildung nach [32], mit freundlicher Genehmigung des Verlegers.

Es gibt drei OP-Räume, wobei sich zwei dieser Räume (Schockraum A und B) direkt im Eingangsbereich befinden und über Ultraschall, anästhesistische Ausstattung und mobile Röntgengeräte verfügen. Die OP-Räume liegen nahe beieinander, sodass die Fachärzte den OP-Raum im Notfall schnell wechseln können. Falls es zu einem Massenanfall an Verletzten kommt, wird links im Eingangsbereich eine Triagezone eingerichtet, in der die erste Sichtung der Patienten durch die Fachärzte für Chirurgie und Anästhesie erfolgt (Abb. 3, [33]).

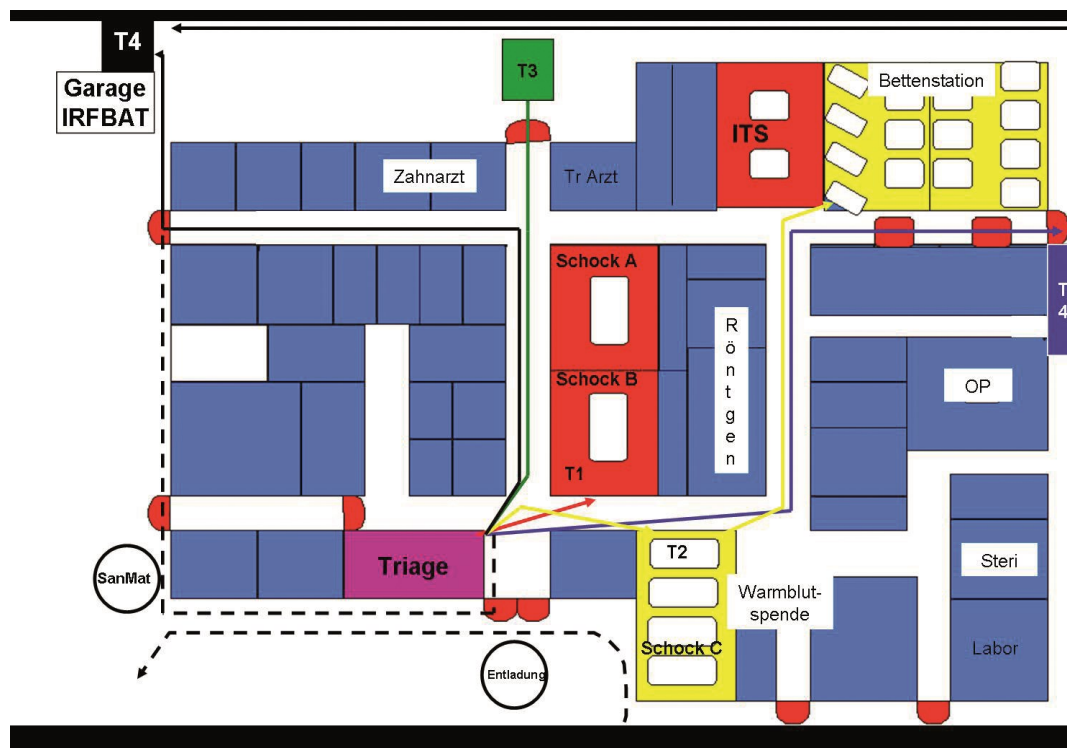


Abb. 3: Organigramm Rettungszentrum Kunduz.

TrArzt (Truppenarzt), ITS (Intensivstation), T1, T2, T3, T4 (Sichtungsbereiche), SanMat (Sanitätsmaterial), IRF (Immediate Reaction Force), BAT (Beweglicher Arzt Trupp). Abbildung nach [33], mit freundlicher Genehmigung des Verlegers.

Ein dritter Schockraum C ist mit drei Beatmungsgeräten und Patientenmonitoren ausgestattet. Dieser wird im Notfall durch den Kompaniechef oder durch freie BAT-Ärzte (*Beweglicher Arzt Trupp*) besetzt. In der Regel erfolgt hier die ambulante chirurgische Behandlung einheimischer Patienten.



Der OP-Saal ist mit Waschraum, OP-Flur, Schleuse, Lager und Sterilisationsraum ausreichend groß. Das OP-Feld wird mit den zwei vorhandenen OP-Leuchten ausgeleuchtet.

Die Ausstattung mit chirurgischem Instrumentarium ist für Eingriffe aller Fachgebiete ausreichend, sodass sämtliche Damage-Control-Eingriffe durchgeführt werden können [34].

## 2.4 Statistische Auswertung

Alle in dieser Studie erfassten Daten wurden statistisch deskriptiv ausgewertet. Bei den kategorialen Merkmalen wurden absolute und relative Häufigkeiten angegeben und in Tabellen sowie Abbildungen dargestellt. Relative Häufigkeiten wurden in Prozent angegeben.

Die aus den Operationsberichten erhobenen Daten wurden in einer Datenbank des Tabellenkalkulationsprogramms *Microsoft Excel* verarbeitet.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Allgemeines

Während des Studienzeitraums vom 01. Januar 2006 bis zum 31. Oktober 2011 wurden im deutschen Rettungszentrum in Kunduz bei insgesamt 803 Patienten 1138 Operationen durchgeführt (pro Patient durchschnittlich 1,417 Operationen).

In Abb. 4 ist die Verteilung der Operationen auf die einzelnen Jahre dargestellt.

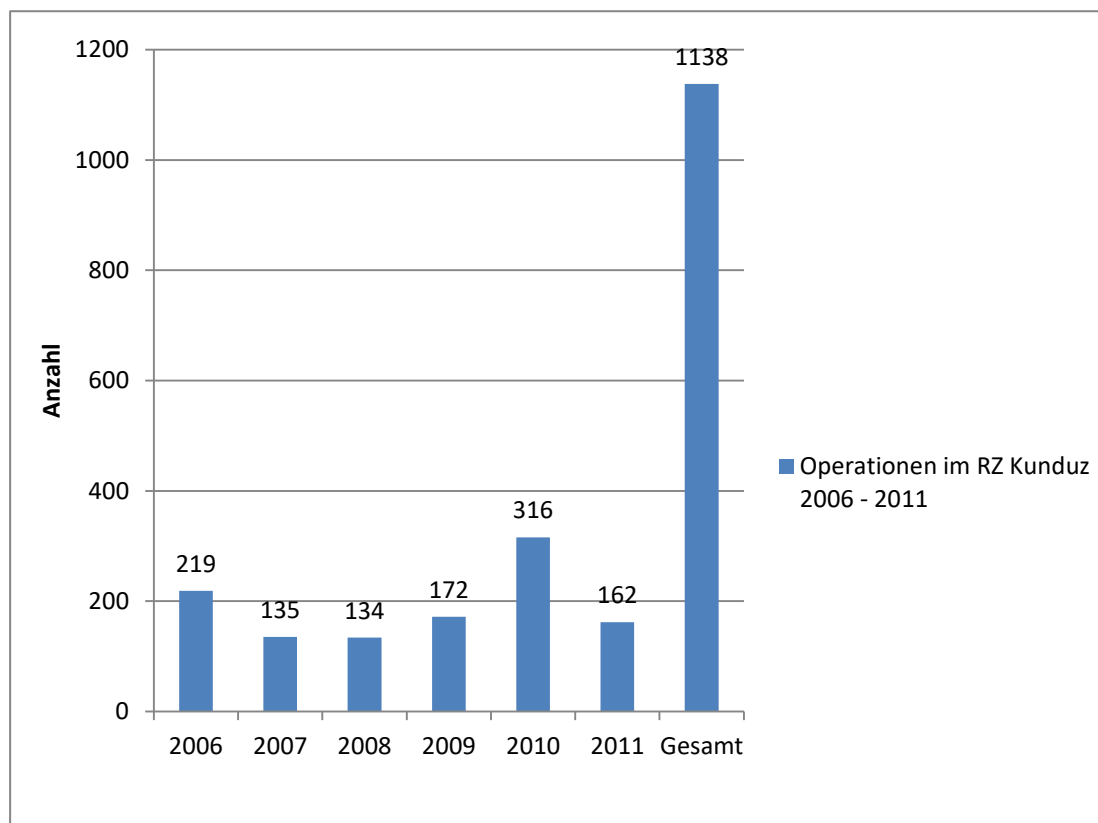


Abb. 4: Sämtliche Operationen aus dem deutschen Rettungszentrum in Kunduz verteilt auf die Jahre 2006–2011, angegeben in Anzahl (n)

RZ: Rettungszentrum

### 3.2 Patientenkollektiv

Im gesamten Studienzeitraum wurden in Kunduz (Afghanistan) an 802 Patienten chirurgische Eingriffe vorgenommen. Alle Patienten wurden in die Studie aufgenommen.

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich wird, wurden in dieser Sanitätseinrichtung nicht nur deutsche Soldaten behandelt. Den Hauptanteil der Patienten machten mit 68 % die afghanischen Zivilisten aus. Wie bereits in der Einleitung beschrieben, ist das Behandeln afghanischer Zivilisten in Kunduz (Afghanistan) erstens für den Kompetenzerhalt des Chirurgenteams von Bedeutung und dient zweitens auch der Verbesserung der Sicherheitslage der deutschen Soldaten im Krisengebiet.

*Tab. 1: Auflistung sämtlicher Patienten aus dem deutschen Rettungszentrum in Kunduz, aufgeschlüsselt nach Nationalität, Zeitraum 2006–2011, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%), ISAF (International Security Assistance Force)*

| Nationalität                      | Anzahl (n) | prozentualer Anteil |
|-----------------------------------|------------|---------------------|
| Afghanischer Zivilist             | 548        | 68,3 %              |
| Afghanischer Polizist (ANP)       | 26         | 3,2 %               |
| Afghanischer Soldat (ANA)         | 20         | 2,5 %               |
| ANP oder ANA                      | 2          | 0,2 %               |
| Deutscher Soldat                  | 158        | 19,7 %              |
| Deutscher Zivilist                | 1          | 0,1 %               |
| Ungarischer Soldat                | 3          | 0,4 %               |
| Niederländischer Soldat           | 1          | 0,1 %               |
| Belgischer Soldat                 | 2          | 0,2 %               |
| Kroatischer Soldat                | 1          | 0,1 %               |
| US-amerikanischer Soldat          | 28         | 3,5 %               |
| ISAF (nicht weiter differenziert) | 10         | 1,2 %               |
| unbekannt                         | 2          | 0,2 %               |
|                                   |            |                     |
| <b>Gesamt</b>                     | <b>802</b> | <b>100,0 %</b>      |

Die Patienten wurden in die folgenden vier Hauptgruppen zusammengefasst:

- afghanische Zivilisten (68,3 %)
- deutsche Soldaten (19,7 %)
- afghanische Polizisten und Soldaten (5,9 %)
- ISAF-Angehörige (4,6 %)

### 3.3 Multinationalität der OP-Teams

Im Folgenden wird die Verteilung der Operationen auf die einzelnen OP-Teams dargestellt.

Es wurden drei Gruppen gebildet:

- deutsches OP-Team;
- US-amerikanisches OP-Team;
- multinationales OP-Team.

Aus Abb. 5 ist ersichtlich, dass in den Jahren 2006 bis 2008 lediglich das deutsche Team in diesem Rettungszentrum tätig war. In den Jahren 2009-2011 hatte die Zusammensetzung der OP-Teams zunehmend multinationalen Charakter. Ab dem Jahr 2009 war auch das US-amerikanische Team vor Ort. Dieses führte im Jahr 2010  $n = 51$  Operationen (16,1 %) und 2011  $n = 38$  Operationen (23,5 %) durch.

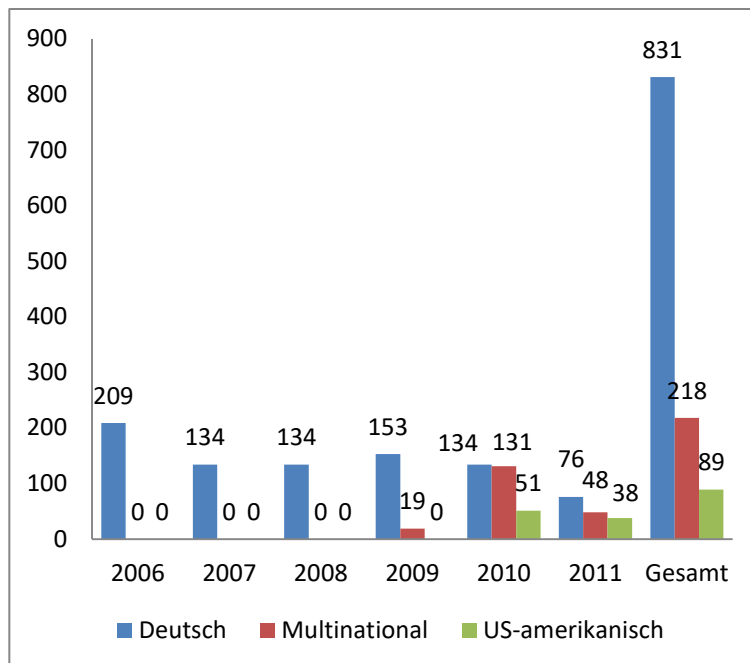


Abb. 5: Verteilung der Operationen auf das deutsche, multinationale und US-amerikanische OP-Team, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n)

### Operationen in einzelnen Fachgebieten durch deutsches, multinationales und amerikanisches chirurgisches Team

Aus der Abb. 6 wird ersichtlich, dass der größte Anteil an Operationen im Fachgebiet Chirurgie vorgenommen wurde ( $n = 1088 / 95,6 \%$ ). Die Fachgebiete Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie ( $n = 32 / 2,8 \%$ ), Urologie ( $n = 16 / 1,4 \%$ ) und Ophthalmologie ( $n = 2 / 0,2 \%$ ) bilden zusammen den verbleibenden Anteil von  $4,4 \%$ .

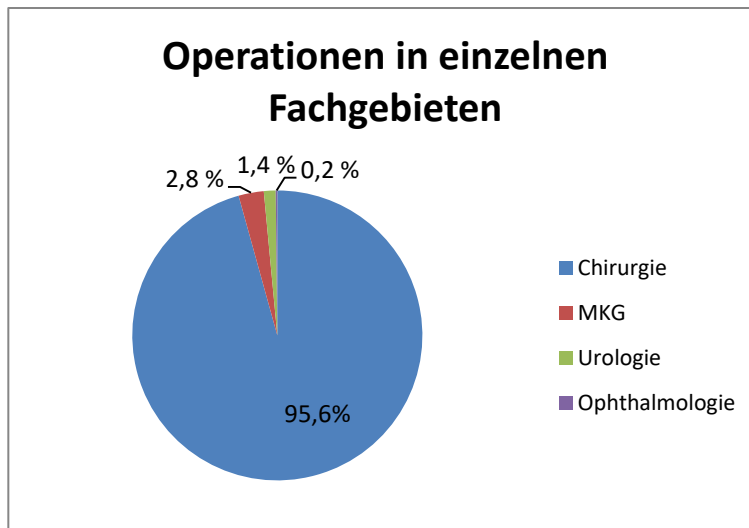


Abb. 6: Prozentuale Verteilung der Operationen in den einzelnen Fachgebieten, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, MKG (Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie)

## 3.4 Spektrum der Operationen

### 3.4.1 Allgemeines

In den Jahren 2006 bis 2011 machten die Weichteileingriffe mit  $n = 340$  Operationen und 29,9 % den größten Anteil aus.

Auf Platz zwei lagen die osteosynthetische Versorgungen mit  $n = 324$  Operationen und einem relativen Anteil von 28,5 %.

In Tabelle 2 wird die Verteilung der Operationen für jedes Jahr des Studienzeitraums gezeigt.

Tab. 2: Verteilung der Operationsgruppen für jedes Jahr und den gesamten Studienzeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%)

|                                | 2006       |                | 2007       |                | 2008       |                | 2009       |                | 2010       |                | 2011       |          | 2006 - 2011 |                |
|--------------------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------|-------------|----------------|
|                                | n          | %              | n          | %              | n          | %              | n          | %              | n          | %              | n          | %        | n           | %              |
| Weichteileingriffe             | 54         | 24,7 %         | 33         | 24,4 %         | 37         | 27,6 %         | 38         | 22,1 %         | 123        | 38,9 %         | 55         | 34,0 %   | 340         | 29,9 %         |
| Osteosynthesen                 | 76         | 34,7 %         | 41         | 30,4 %         | 44         | 32,8 %         | 32         | 18,6 %         | 85         | 26,9 %         | 46         | 28,4 %   | 324         | 28,5 %         |
| Laparotomien                   | 11         | 5,0 %          | 7          | 5,2 %          | 7          | 5,2 %          | 16         | 9,3 %          | 26         | 8,2 %          | 23         | 14,2 %   | 91          | 8,0 %          |
| Plastische Eingriffe           | 18         | 8,2 %          | 13         | 9,6 %          | 17         | 12,7 %         | 13         | 7,6 %          | 11         | 3,5 %          | 8          | 4,9 %    | 80          | 7,0 %          |
| Exzisionen                     | 7          | 3,2 %          | 8          | 5,9 %          | 7          | 5,2 %          | 14         | 8,1 %          | 12         | 3,8 %          | 5          | 3,1 %    | 53          | 4,7 %          |
| Implantatentfernung            | 10         | 4,6 %          | 12         | 8,9 %          | 9          | 6,7 %          | 15         | 8,7 %          | 3          | 0,9 %          | 3          | 1,9 %    | 52          | 4,6 %          |
| Amputationen                   | 10         | 4,6 %          | 5          | 3,7 %          | 3          | 2,2 %          | 10         | 5,8 %          | 5          | 1,6 %          | 2          | 1,2 %    | 35          | 3,1 %          |
| Hernienoperationen             | 8          | 3,7 %          | 6          | 4,4 %          | 0          | 0,0 %          | 13         | 7,6 %          | 6          | 1,9 %          | 0          | 0,0 %    | 33          | 2,9 %          |
| Proktologische Operationen     | 3          | 1,4 %          | 0          | 0,0 %          | 1          | 0,7 %          | 7          | 4,1 %          | 17         | 5,4 %          | 4          | 2,5 %    | 32          | 2,8 %          |
| Gelenkoperationen              | 8          | 3,7 %          | 3          | 2,2 %          | 3          | 2,2 %          | 1          | 0,6 %          | 5          | 1,6 %          | 1          | 0,6 %    | 21          | 1,8 %          |
| Osteomyelitistherapie          | 4          | 1,8 %          | 1          | 0,7 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 11         | 3,5 %          | 0          | 0,0 %    | 16          | 1,4 %          |
| Urologische Operationen        | 6          | 2,7 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 3          | 1,7 %          | 3          | 0,9 %          | 2          | 1,2 %    | 14          | 1,2 %          |
| Schilddrüsenoperationen        | 0          | 0,0 %          | 5          | 3,7 %          | 0          | 0,0 %          | 5          | 2,9 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %    | 10          | 0,9 %          |
| Gefäßrekonstruktionen          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 1          | 0,7 %          | 0          | 0,0 %          | 4          | 1,3 %          | 3          | 1,9 %    | 8           | 0,7 %          |
| konservative Frakturversorgung | 2          | 0,9 %          | 1          | 0,7 %          | 2          | 1,5 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 3          | 1,9 %    | 8           | 0,7 %          |
| Thorakotomien                  | 1          | 0,5 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 1          | 0,3 %          | 5          | 3,1 %    | 6           | 0,5 %          |
| Thoraxdrainagen                | 1          | 0,5 %          | 0          | 0,0 %          | 1          | 0,7 %          | 0          | 0,0 %          | 2          | 0,6 %          | 2          | 1,2 %    | 6           | 0,5 %          |
| Operationen an Sehnen          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 1          | 0,7 %          | 3          | 1,7 %          | 1          | 0,3 %          | 0          | 0,0 %    | 5           | 0,4 %          |
| Orale Operationen              | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 2          | 1,2 %          | 1          | 0,3 %          | 0          | 0,0 %    | 3           | 0,3 %          |
| Tracheotomien                  | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 1          | 0,7 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %          | 0          | 0,0 %    | 1           | 0,1 %          |
|                                |            |                |            |                |            |                |            |                |            |                |            |          |             |                |
| <b>Gesamt</b>                  | <b>219</b> | <b>100,0 %</b> | <b>135</b> | <b>100,0 %</b> | <b>134</b> | <b>100,0 %</b> | <b>172</b> | <b>100,0 %</b> | <b>316</b> | <b>100,0 %</b> | <b>162</b> | <b>1</b> | <b>1138</b> | <b>100,0 %</b> |



Im folgenden Abschnitt wird noch genauer auf die Operationsgruppen Weichteileingriffe, Osteosynthesen, Laparotomien, plastische Eingriffe, Exzisionen, Amputationen, Gefäßrekonstruktionen und Thorakotomien eingegangen.

### 3.4.2 Weichteileingriffe

*Zu den Weichteileingriffen zählten Inzisionen, Wunddebridements, Vakuumversiegelungstherapien, Abszessausräumungen, Septopalketteneinlagen und Bauchverschlüsse.*

Die Anzahl an Weichteileingriffen nahm im Jahr 2010 im Vergleich zum Jahr 2006 deutlich zu. Hier wurde ein Zuwachs von 14,2% verzeichnet.

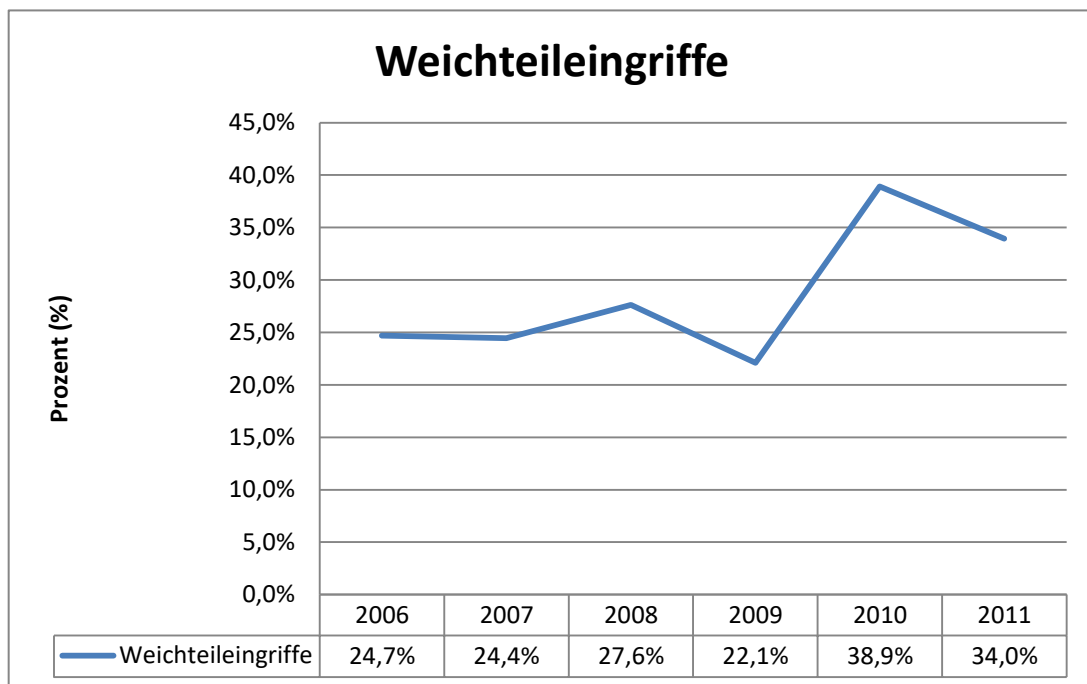


Abb. 7: Prozentuale Verteilung der Weichteileingriffe in den Jahren 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz

Der niedrigere prozentuale Anteil im Jahr 2009 lässt vermuten, dass die Anzahl der Weichteileingriffe abgenommen hat. Der absolute Anteil zeigt aber, dass im Jahr 2009 fast dieselbe Anzahl an Weichteileingriffen durchgeführt wurde wie im Vorjahr, nämlich  $n = 38$  Operationen im Vergleich zu  $n = 37$  Operationen im Vorjahr. Im Jahr 2010 verdreifachte sich die Zahl der Weichteileingriffe sogar ( $n = 123$ ) (siehe Abb. 7).

### 3.4.3 Osteosynthesen

Im Jahr 2006 war der Anteil an osteosynthetischen Versorgung am größten (n = 75, 34,7 %). In den folgenden drei Jahren nahm der Anteil an Osteosynthesen ab. Im Jahr 2009 wurden 16,1 % weniger Osteosynthesen vorgenommen als im Jahr 2006, 2011 dagegen wuchs ihr Anteil auf 28,4 % an (siehe Abb.8).

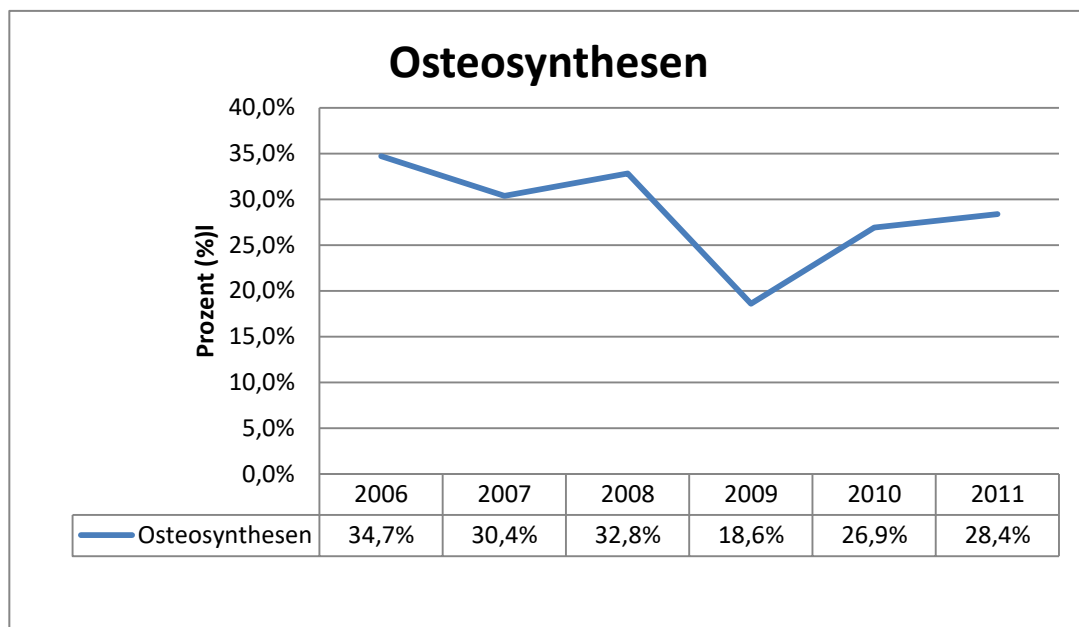


Abb. 8: Prozentuale Verteilung der Osteosynthesen in den Jahren 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz

Die Hälfte aller osteosynthetischen Versorgung waren reine Plattenosteosynthesen. In einem Drittel der Fälle wurden ein Fixateur externe angelegt. Drahtosteosynthese erfolgte in 10% der Fälle. Schrauben wurden in n = 14 Fällen eingesetzt. Schrauben in Kombination mit Platten wurden bei n = 12 Operationen verwendet. Osteosynthese mittels eines Nagels wurde lediglich bei einer Operation durchgeführt (siehe Abb. 9).

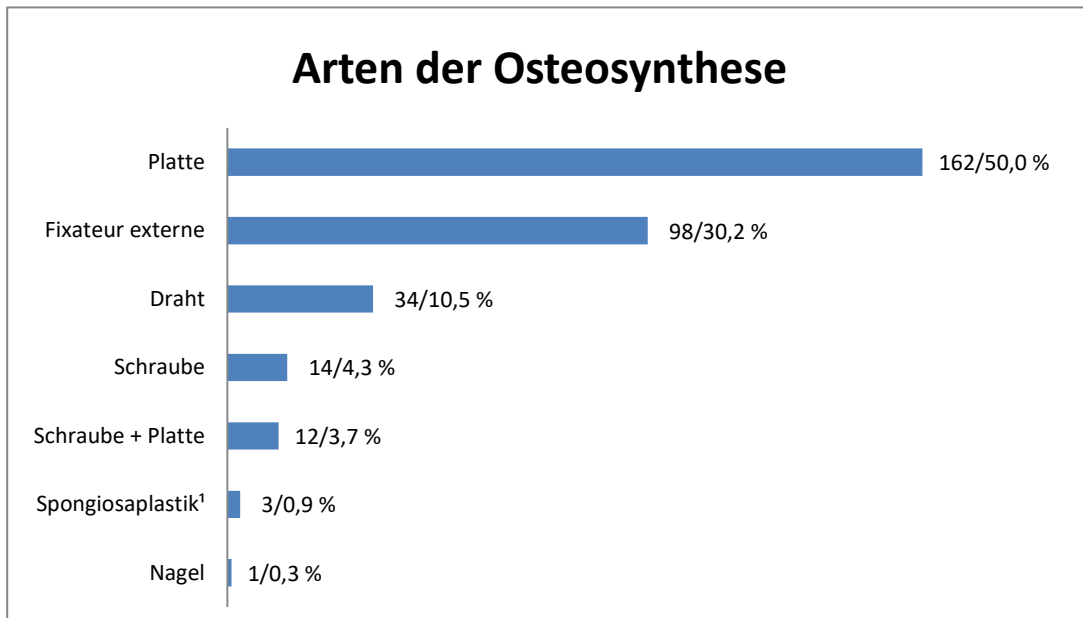


Abb. 9: Durchschnittliche Anteile verschiedener Arten der Osteosynthese, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%)

¹ Spongiosaplastik im Rahmen einer Osteosynthese.

### 3.4.4 Laparotomien

Der Anteil an Laparotomien ist während des gesamten Studienzeitraums stets gewachsen. Zu Beginn, im Jahr 2006, lag er bei nur 5 % und stieg im Jahr 2011 fast auf das Dreifache an (14,2 %; siehe Abb. 10).

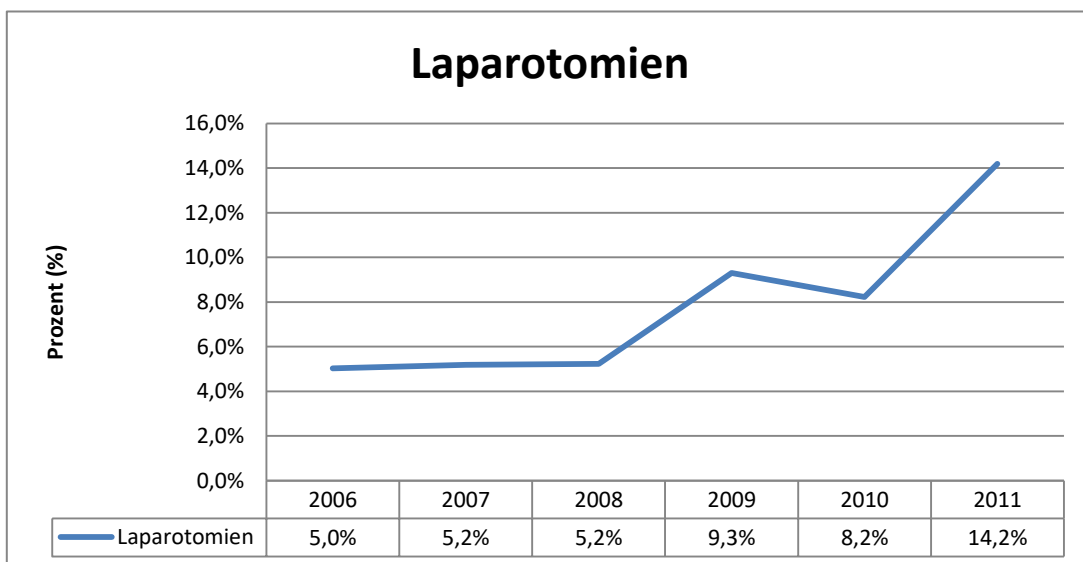


Abb. 10: Prozentuale Verteilung der Laparotomien in den Jahren 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz

Die meisten Laparotomien wurden im Rahmen einer Appendektomie vorgenommen (42,9 %). So wurden in den Jahren 2006–2008 am Darm lediglich Appendektomien durchgeführt. In den Jahren 2009–2011 wurden neben den Appendektomien auch andere Operationen vorgenommen (30 % der Operationen): insgesamt  $n = 12$  Teilresektionen,  $n = 7$  Übernähtungen des Darms aufgrund bestehender Läsionen, beispielsweise als Folge einer Schussverletzung, außerdem  $n=4$  Anastomosierungen, z. B. nach einer Anastomoseninsuffizienz, und in  $n = 2$  Fällen eine Peritoneallavage und eine Adhäsiolektomie im Rahmen von Second-Look-Laparotomien.

$N = 11$  Operationen erfolgten an der Gallenblase (12,2 %). Davon waren  $n = 8$  Elektiveingriffe wegen Cholezystolithiasis und  $n = 3$  Operationen – dringliche Eingriffe: ein Eingriff aufgrund akuter Cholezystitis, ein Eingriff infolge einer postoperativen Wundinfektion und eine Cholezystektomie aufgrund einer zystischen Echinokokkose der Leber.

Bei  $n = 9$  Operationen (9,9 %) wurde eine explorative Laparotomie durchgeführt (siehe Abb. 11). Eine explorative Laparotomie wird zu Diagnosezwecken bei unklaren Beschwerden im Bauchraum oder zum Ausschluss von Verletzungen der Organe nach einem Trauma vorgenommen.

Im Jahr 2006 erfolgten  $n = 3$  explorative Laparotomien zur Revision der Oberbauchorgane nach Schussverletzungen. Im Jahr 2010 wurden  $n = 5$  explorative Laparotomien durchgeführt, zwei davon zur Sichtung des Thorax und des Abdomens nach einer Schrapnellverletzung (IED) zwei weitere nach einem Polytrauma und eine Laparotomie zur Hämatomausräumung im Retroperitonealraum. Eine weitere Hämatomausräumung fand nach einer Schussverletzung des Beckens statt. Im Jahr 2011 erfolgte eine explorative Laparotomie nach multiplen Schussverletzungen. In  $n = 2$  Fällen wurde nach Schuss- und Splitterverletzungen ein Leberpacking durchgeführt. Außerdem wurden nach einer Splitterverletzung eine Zwerchfellnaht und eine Splenektomie vorgenommen.

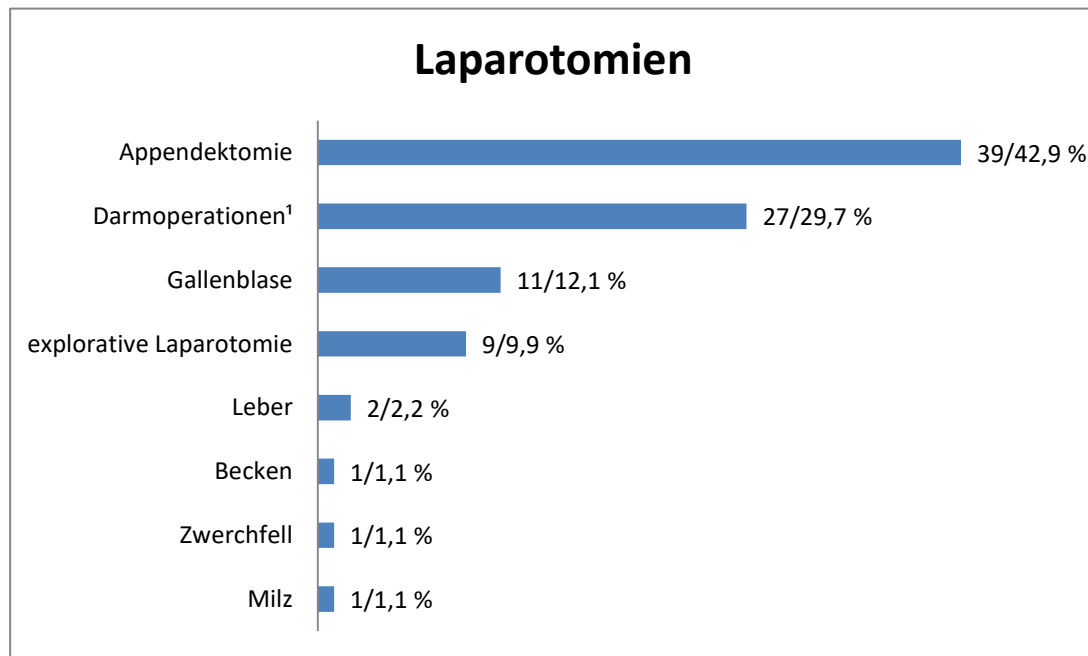


Abb. 11: Anteile der Operationen in deren Rahmen eine Laparotomie durchgeführt wurde, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und. Prozent (%)

<sup>1</sup> Darmoperationen beinhalten Darmresektionen, Anastomosierungen, Adhäsio ly sen, Darmüber nä hungen und Peritoneallavage.

### 3.4.5 Plastische Operationen

Der prozentuale Anteil an plastischen Eingriffen nahm in den Jahren 2006 bis 2008 zu und betrug im Jahr 2008 12,7 %. In den folgenden drei Jahren nahm dieser stetig ab und lag im Jahr 2009 bei 7,6 % (siehe Abb. 12). Im gesamten Zeitraum wurden  $n = 80$  plastische Eingriffe vorgenommen.

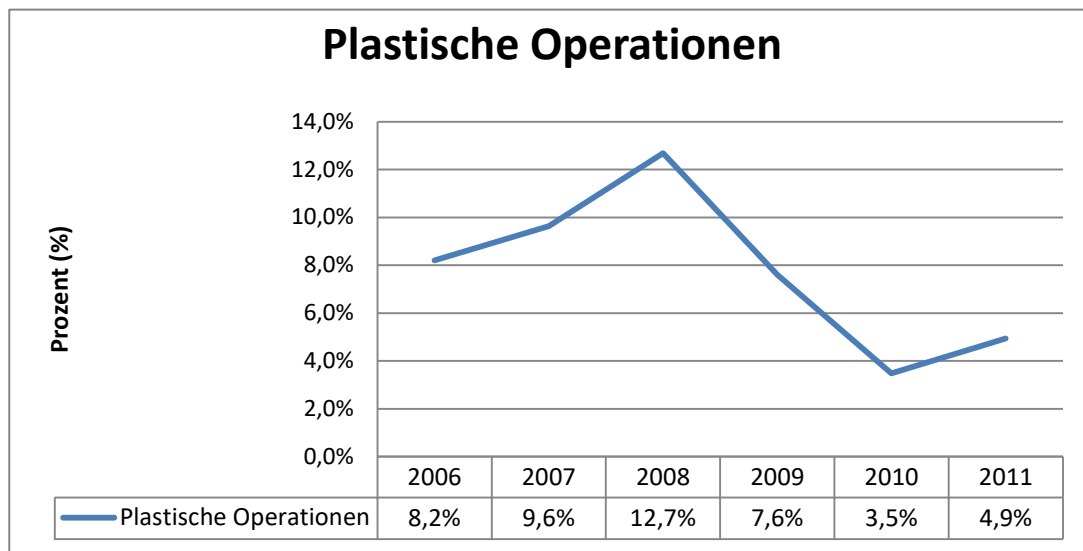


Abb. 12: Prozentuale Verteilung plastischer Operationen in den Jahren 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz

Unter den plastischen Eingriffen wurden Hauttransplantate nach der Transplantatdicke (Vollhaut- und Spalthauttransplantate), Geometrie (z. B. *Mesh-graft*-Transplantat) oder Transplantattechnik (z. B. distal gestielter Suralislappen) in verschiedene Kategorien eingeteilt.

Bei mehr als der Hälfte aller chirurgischen Eingriffe auf dem Gebiet der plastischen Chirurgie bestand die Indikation für ein Spalthauttransplantat, bei  $n = 44$  Operationen war es ein *Mesh-graft*-Transplantat (55 %) und bei 20 % der plastischen Eingriffe wurde eine Vollhauttransplantation durchgeführt ( $n = 16$  Operationen). Nahlappenplastik war bei  $n = 6$  Eingriffen notwendig. Darunter fällt die Durchführung eines modifizierten Nahlappens, Z-Plastik, der bei  $n = 4$  Eingriffen, meist im Rahmen einer Narbenkorrektur, durchgeführt werden musste. Bei  $n = 4$  Operationen (5 %) waren myokutane Lappen indiziert. Bei  $n = 3$  Operationen (3,8 %) fand eine Nagelkeilexzision mittels der Emmert-Plastik statt (siehe Abb. 13).

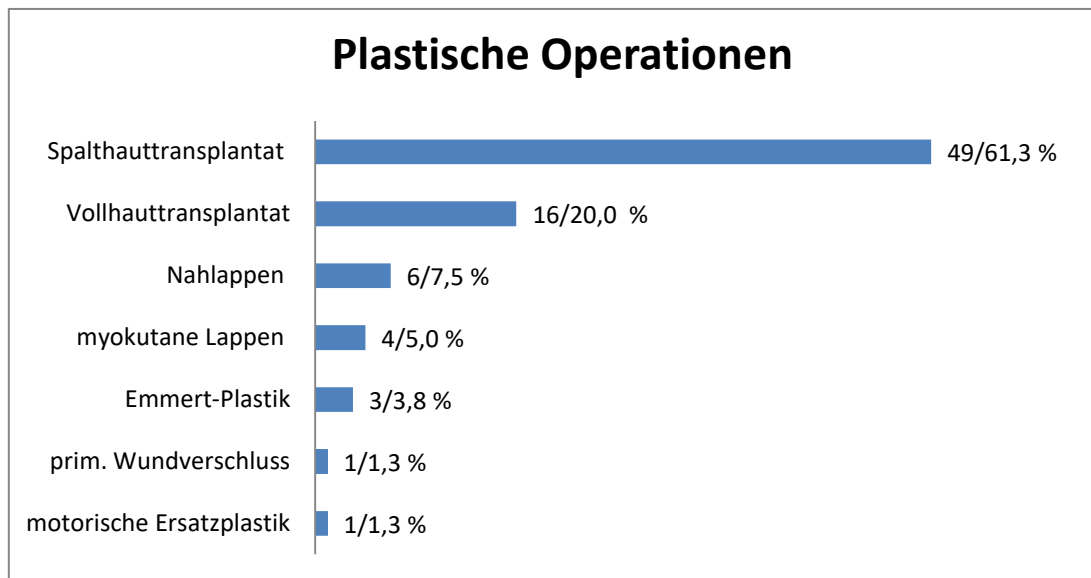


Abb. 13: Anteile plastischer Operationen verschiedener Kategorien, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%)

### 3.4.6 Exzisionen

An fünfter Stelle bezüglich der Häufigkeit der Eingriffe stehen Exzisionen. Unter diesem Begriff wurde Entfernungen von Zysten, Fisteln, Tumoren und Probeexzisionen aus diagnostischen Gründen zusammengefasst. Der durchschnittliche Anteil während des Studienzeitraums betrug 4,7 % (64 von 1138).

Verglichen mit dem Jahr 2006 stieg der Anteil im Jahr 2009 um mehr als das Doppelte an (8,1 %). In den folgenden zwei Jahren fiel dieser auf 3,1 % im Jahr 2011 (siehe Abb.14).

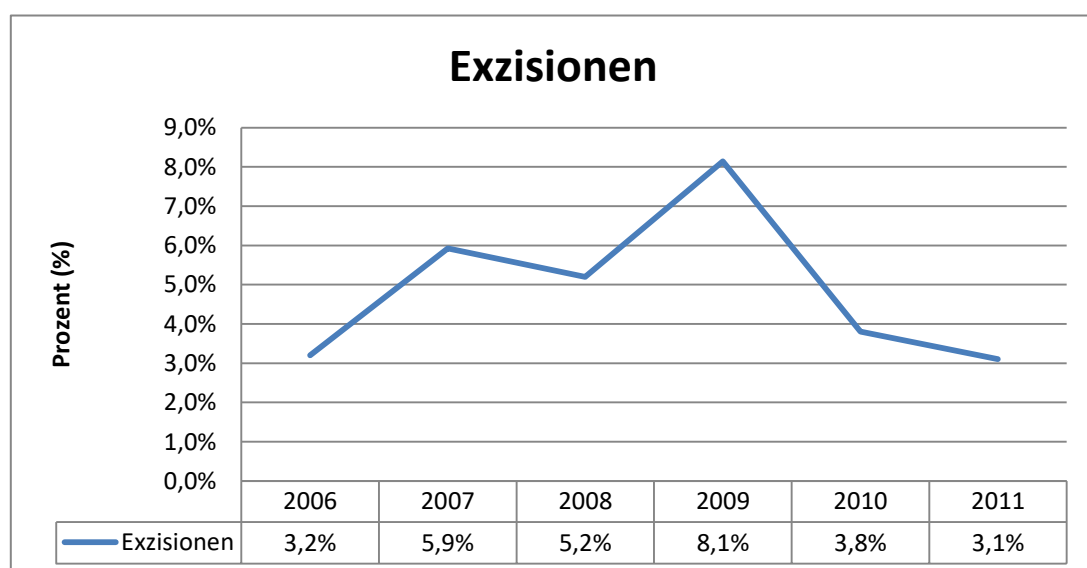


Abb. 14: Prozentuale Verteilung der Exzisionen in den Jahren 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz

### 3.4.7 Amputationen

In den Jahren 2006–2011 wurden  $n = 35$  Amputationen durchgeführt, jeweils ein Drittel davon ( $n = 10$  Operationen) in den Jahren 2006 und 2009.

Den größten Anteil bildeten mit  $n = 16$  Operationen (45,7 %) die Major-Amputationen. Diese Amputationen schließen die Absetzung der Extremität oberhalb der Knöchelregion ein, d. h. Amputationen von Ober- und Unterschenkel sowie eine Knieexartikulation.



Die Minor-Amputationen bilden mit  $n = 11$  Operationen einen relativen Anteil von 31,4 %. Im gesamten Studienzeitraum wurde je eine Operation zur Hand- und Armamputation durchgeführt (je 2,9 %). Bei  $n = 6$  Eingriffen erfolgte eine Fingeramputation (17,1 %; siehe Abb. 15).

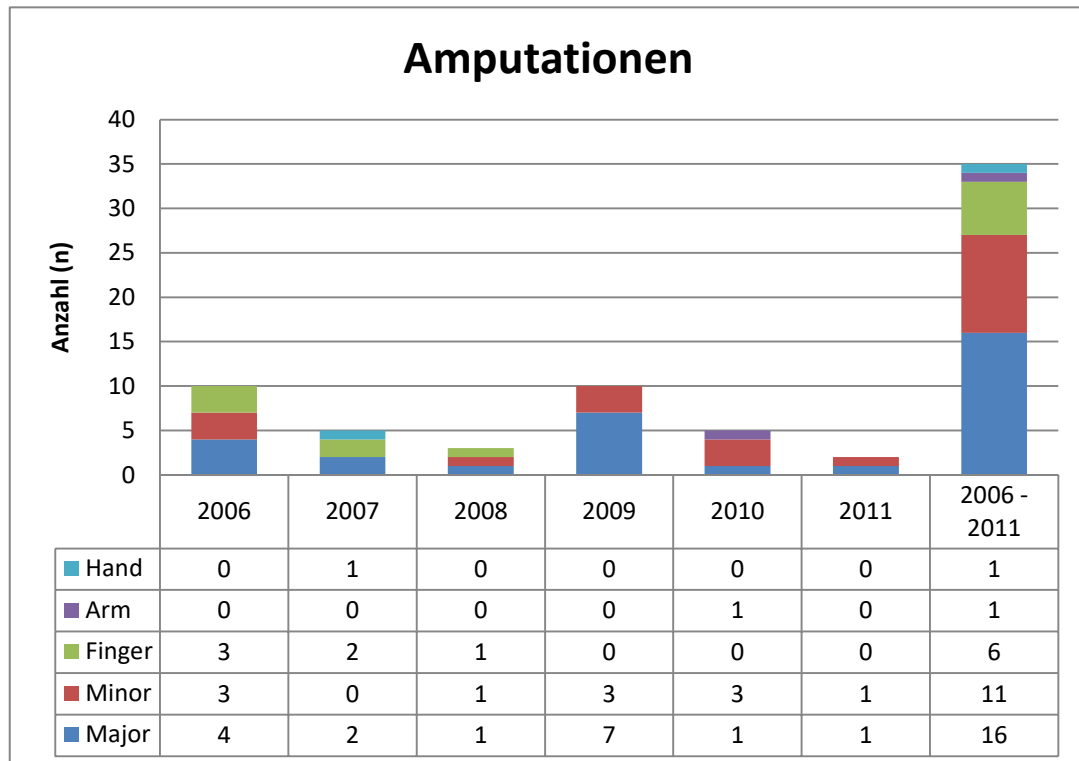


Abb. 15: Verteilung der Amputationen in den Jahren 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n)

### 3.4.8 Gefäßrekonstruktionen

Im gesamten Studienzeitraum wurden  $n = 8$  Operationen zur Gefäßrekonstruktion vorgenommen. Im Jahr 2008 wurde ein Veneninterponat der Arteria radialis durchgeführt. Im Jahr 2010 erfolgten ein Interponat der Arteria femoralis nach einer Durchschussverletzung, eine Crossektomie aufgrund von Varikosis und  $n = 2$  Ligaturen einer Arterie nach einer Verletzung.

Im Jahr 2011 wurde eine Arterie nach einer Schussverletzung durch ein Venentransplantat rekonstruiert (Tab. 3).

Tab. 3: Häufigkeiten der Gefäßrekonstruktionen, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%)

| Gefäßrekonstruktionen | 2006 |     | 2007 |    | 2008 |       | 2009 |     |
|-----------------------|------|-----|------|----|------|-------|------|-----|
|                       | n    | %   | n    | %  | n    | %     | n    | %   |
| <b>Crossektomie</b>   | 0    | 0 % | 0    | 0% | 0    | 0 %   | 0    | 0 % |
| <b>Interponat</b>     | 0    | 0 % | 0    | 0% | 1    | 100 % | 0    | 0 % |
| <b>Ligatur</b>        | 0    | 0 % | 0    | 0% | 0    | 0 %   | 0    | 0 % |

| Gefäßrekonstruktionen | 2010 |      | 2011 |      | 2006 - 2011 |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-------------|------|
|                       | n    | %    | n    | %    | n           | %    |
| <b>Crossektomie</b>   | 1    | 25 % | 0    | 0 %  | 1           | 13 % |
| <b>Interponat</b>     | 1    | 25 % | 1    | 33 % | 3           | 38 % |
| <b>Ligatur</b>        | 2    | 50 % | 2    | 67 % | 4           | 50 % |

### 3.4.9 Thorakotomien

Im Studienzeitraum wurden n = 6 Thorakotomien vorgenommen (0,5 %). Im Jahr 2006 fand n = 1 Thorakotomie mit einer Adhäsioolyse und einer Dekortikation der Lunge statt (16,7 %). Im Jahr 2010 wurde n = 1 Minithorakotomie nach multiplen penetrierenden Verletzungen durchgeführt (16,7 %). Im Jahr 2011 wurden n = 4 Thorakotomien vorgenommen: einmal im Rahmen einer Pneumektomie (16,7 %), einmal bei einem Hämato-pneumothorax (16,7 %), eine Sternotomie vor einer Herzbeutelöffnung (16,7 %) und eine explorative Thorakotomie nach multiplen Schussverletzungen (16,7 %).

### 3.5 Dringlichkeitseinstufung

Bei der Dringlichkeit eines operativen Eingriffs wurde zwischen sofortigen, dringlichen und elektiven Operationen unterschieden. Die Definitionen sind auf S. 14 zu finden.

Ca. 70 % aller durchgeführten Eingriffe wurden als Notfall- bzw. dringliche Eingriffe eingestuft.

N = 646 waren dringliche Eingriffe und n = 143 Notfalleingriffe. Ein Drittel aller Eingriffe machten elektive Operationen aus (n = 349 / 30,7 %) (siehe Abb. 16).

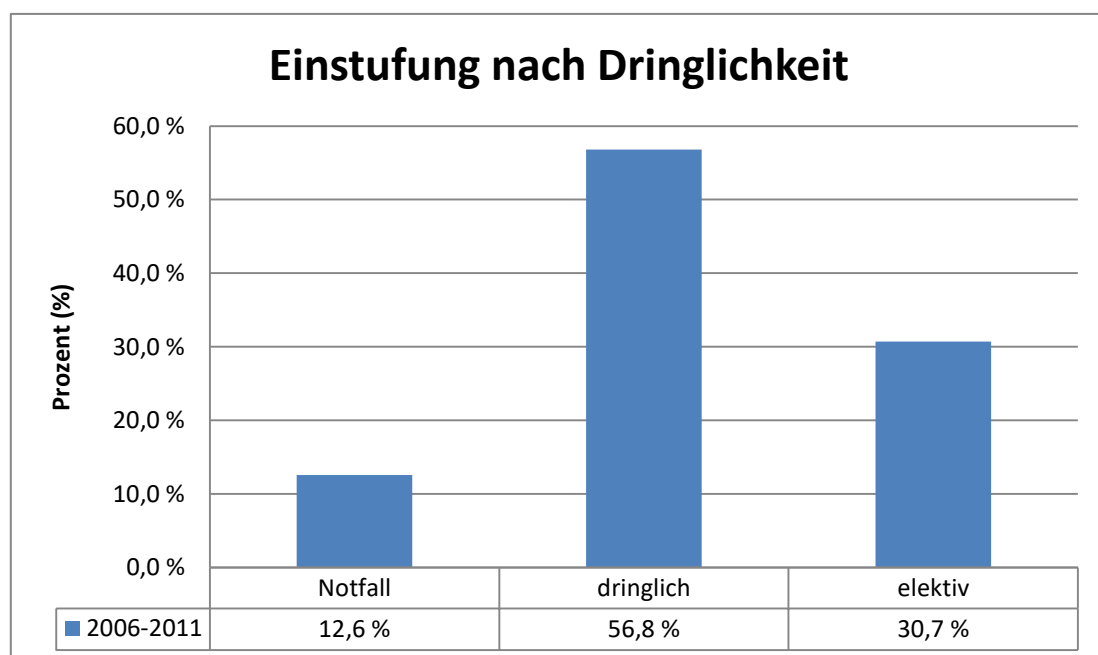


Abb. 16: Anteile an den Notfall-, dringlichen und elektiven Operationen im gesamten Studienzeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Prozent (%)

Im Verlauf des Studienzeitraums zeichnete sich eine stetige Zunahme an Notfalleingriffen ab. Im Jahr 2006 betrug der Anteil mit n= 10 Eingriffen 5% sämtlicher Operationen. Im Jahr 2011 dagegen stieg der Anteil dieser Operationen um das Vierfache an (20 %) (siehe Abb. 17).

Im Gegensatz zu den anderen Jahren, in denen dringliche Eingriffe den Hauptanteil ausmachten, waren im Jahr 2009, über die Hälfte aller Eingriffe Elektiveingriffe.

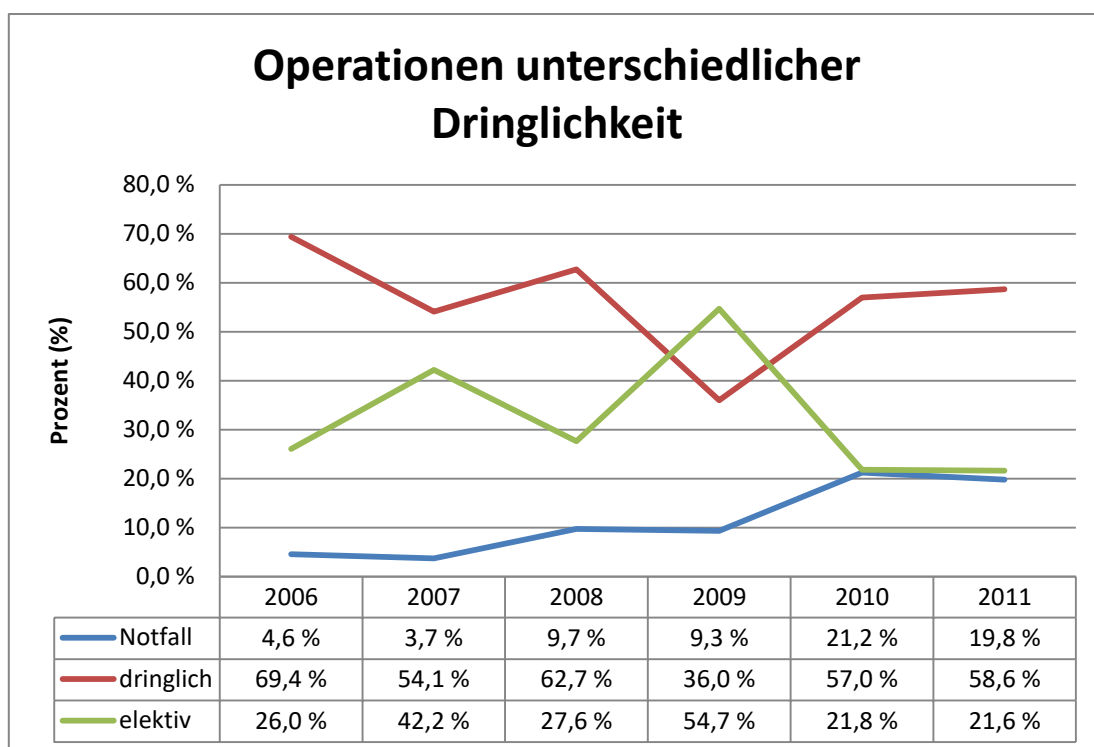


Abb. 17: Operationen unterschiedlicher Dringlichkeit im Verlauf der Jahre 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Prozent (%)

### 3.5.1 Notfalloperationen

Während des Studienzeitraums wurden im deutschen Rettungszentrum in Kunduz  $n = 143$  Notfalleingriffe durchgeführt (12,6 %). Davon waren die Hälfte aller Eingriffe Weichteileingriffe ( $n = 71$ ; 49,7 %), gefolgt von  $n = 28$  (19,6 %) Laparotomien und  $n = 11$  (7,7 %) Osteosynthesen. Die Weichteileingriffe implizierten häufig Wunddebridement, Wundspülung, evtl. eine Vakuumversiegelung der Wunde oder eine Septopalketteneinlage (ein Antibiotikum zur lokalen Behandlung von Knochen- und Weichteilinfektionen). Bei den Notfalllaparotomien wurden am häufigsten die Darmresektionen (10 von 28), Darmübernähungen (6 von 28) aufgrund zahlreicher Darmläsionen und explorative Laparotomien zur Revision des Abdomens nach einer massiven Schuss- oder Splitterverletzung (8 von 28 Notfalllaparotomien) vorgenommen. Bei den notfallmäßig durchgeführten Osteosynthesen wurde in den meisten Fällen ein Fixateur externe angelegt. (9 von 11 Notfallosteosynthesen). Bei den Notfalloperationen zur Gefäßrekonstruktion wurden  $n = 3$  Ligaturen und  $n = 4$  Gefäßrekonstruktionen mittels eines Interponats durchgeführt.

Eine Notfallamputation wurde in 5 von 6 Fällen oberhalb der Knöchelregion vorgenommen (sog. *Major-Amputation*).

Eine genaue Verteilung der Notfalloperationen ist Tabelle 4 zu entnehmen.

Tab. 4: Detaillierte Verteilung der Notfall-eingriffe, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%).

| Notfalleingriffe               |                                    | 2006      |                | 2007     |                | 2008      |                | 2009      |                | 2010      |                | 2011      |                | 2006–2011  |                |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------|----------------|----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|------------|----------------|
|                                |                                    | n         | %              | n        | %              | n         | %              | n         | %              | n         | %              | n         | %              | n          | %              |
| <b>Weichteileingriffe</b>      |                                    | 6         | 60,0 %         | 5        | 100,0 %        | 7         | 53,8 %         | 8         | 50,0 %         | 35        | 52,2 %         | 10        | 31,3 %         | <b>71</b>  | <b>49,7 %</b>  |
| <b>Laparotomie</b>             | explorativ                         | 3         | 30,0 %         | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 4         | 6,0 %          | 1         | 3,1 %          | <b>8</b>   | <b>5,6 %</b>   |
|                                | Darmresektion                      | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 6,3 %          | 4         | 6,0 %          | 5         | 15,6 %         | <b>10</b>  | <b>7,0 %</b>   |
|                                | Darmübernähung                     | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 6,3 %          | 3         | 4,5 %          | 2         | 6,3 %          | <b>6</b>   | <b>4,2 %</b>   |
|                                | Darmanastomose                     | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 6,3 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
|                                | Splenektomie                       | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
|                                | Zwerchfellnaht                     | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
|                                | Hämatomausräumung Becken           | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 3,1 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
| <b>Thorakotomie</b>            | Lunge (Pneumektomie, Lungenrepair) | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 2         | 6,3 %          | <b>2</b>   | <b>1,4 %</b>   |
|                                | Sternotomie (Herzbeutelöffnung)    | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 3,1 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
|                                | Thorax allgemein                   | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 1,5 %          | 1         | 3,1 %          | <b>2</b>   | <b>1,4 %</b>   |
| <b>Thoraxdrainage</b>          |                                    | 1         | 10,0 %         | 0        | 0,0 %          | 1         | 7,7 %          | 0         | 0,0 %          | 2         | 3,0 %          | 2         | 6,3 %          | <b>6</b>   | <b>4,2 %</b>   |
| <b>Osteosynthesen</b>          | Fixateur externe                   | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 1         | 7,7 %          | 0         | 0,0 %          | 6         | 9,0 %          | 2         | 6,3 %          | <b>9</b>   | <b>6,3 %</b>   |
|                                | Plattenosteosynthese               | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
|                                | Schraubenosteosynthese             | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 3,1 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
| <b>Gefäßrekonstruktionen</b>   | Interponat                         | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 1         | 7,7 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 1,5 %          | 1         | 3,1 %          | <b>3</b>   | <b>2,1 %</b>   |
|                                | Ligatur                            | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 2         | 3,0 %          | 2         | 6,3 %          | <b>4</b>   | <b>2,8 %</b>   |
| <b>Amputationen</b>            | Oberschenkel                       | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 1         | 7,7 %          | 1         | 6,3 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | <b>2</b>   | <b>1,4 %</b>   |
|                                | Unterschenkel                      | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 2         | 12,5 %         | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>3</b>   | <b>2,1 %</b>   |
|                                | Arm                                | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
| <b>Arthrotomie</b>             | Kniesgelenk                        | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 6,3 %          | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>2</b>   | <b>1,4 %</b>   |
| <b>Operationen an Sehnen</b>   |                                    | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 1         | 7,7 %          | 1         | 6,3 %          | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>3</b>   | <b>2,1 %</b>   |
| <b>Tracheotomie</b>            |                                    | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 1         | 7,7 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
| <b>Urologische Operationen</b> | Suprapubischer Blasenkatheter      | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
|                                | Uretherdarstellung                 | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 3,1 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
|                                | Readaptation Hodenfaszie           | 0         | 0,0 %          | 0        | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 0         | 0,0 %          | 1         | 1,5 %          | 0         | 0,0 %          | <b>1</b>   | <b>0,7 %</b>   |
| <b>Summe</b>                   |                                    | <b>10</b> | <b>100,0 %</b> | <b>5</b> | <b>100,0 %</b> | <b>13</b> | <b>100,0 %</b> | <b>16</b> | <b>100,0 %</b> | <b>67</b> | <b>100,0 %</b> | <b>32</b> | <b>100,0 %</b> | <b>143</b> | <b>100,0 %</b> |

An der Verteilung der Notfalloperationen auf die einzelnen Fachgebiete ist zu erkennen, dass rund 94 % dem Fachgebiet Chirurgie zuzuordnen sind (n = 134 von 143). N = 7 Operationen wurden auf dem Gebiet der Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie und n = 2 Operationen auf dem Gebiet der Ophthalmologie durchgeführt (siehe Abb. 18). Im Fachbereich Urologie haben nur dringliche und elektive Eingriffe stattgefunden.

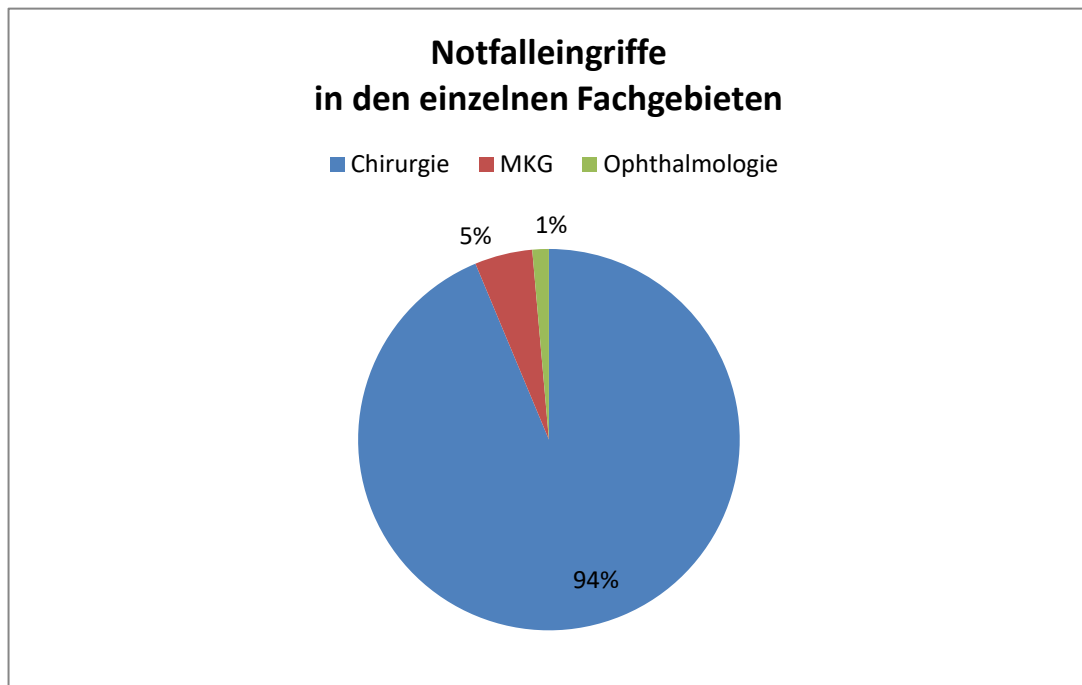


Abb. 18: Notfalleingriffe in den Fachgebieten Chirurgie, MKG (Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie) und Ophthalmologie, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Prozent (%)

83,2 % aller Notfalleingriffe beruhten auf kriegsbedingten Verletzungsmechanismen. In etwa die Hälfte davon wurde durch Schusswaffen (61 von 143; 51,3 %) und etwas weniger durch Explosionswaffen (57 von 119; 47,9 %) verursacht. Die genaue Verteilung ist Abb. 19 zu entnehmen.

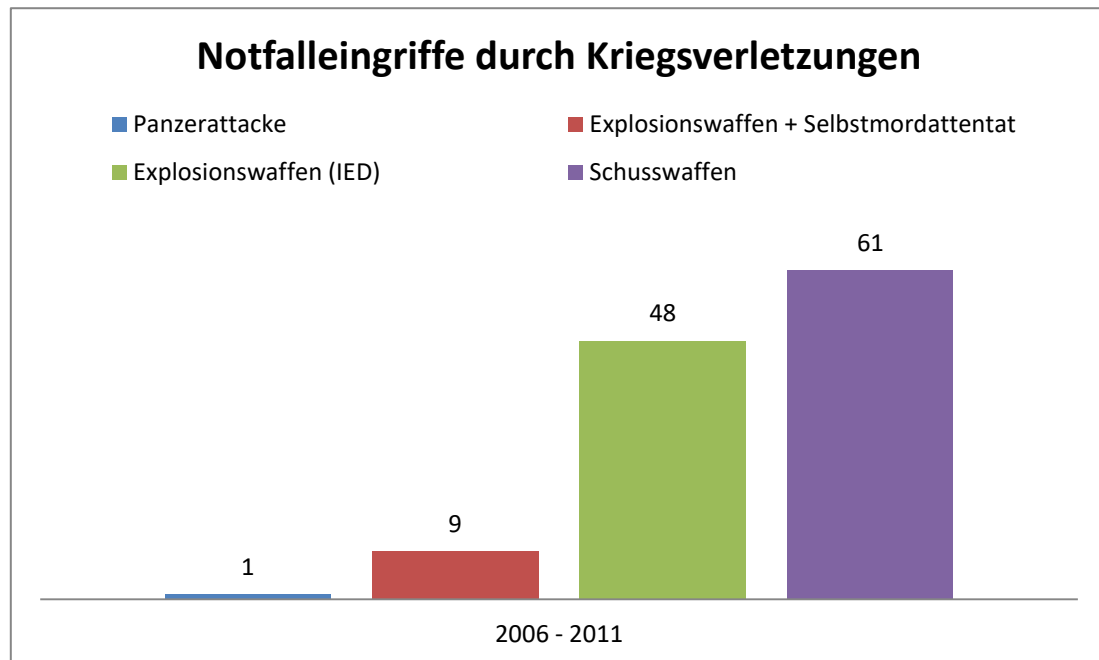


Abb. 19: Notfalleingriffe bedingt durch Kriegsverletzungen, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n), IED (Improvised Explosive Device)

### 3.5.2 Dringliche Operationen

Es wurden  $n = 646$  Operationen als dringliche Eingriffe eingestuft (56,8 %). Die Operationen, die am häufigsten als dringlich eingestuft wurden, waren osteosynthetische Versorgungen, diese betrugen 39,5 % aller dringlichen Eingriffe (255 von 646). Auf Platz zwei liegen die Weichteileingriffe, wie z. B. Debridement-Maßnahmen nach massiven Explosions- und Schussverletzungen (243 von 646; 37,6 %).  $N = 52$  Laparotomien wurden als dringliche Eingriffe durchgeführt, der Großteil davon aufgrund akuter Appendizitis (39 von 52 Laparotomien; 75 %). Bei den plastischen Operationen wurde zumeist eine plastischen Deckung mittels *Mesh-graft*-Transplantat nach großflächigen Verbrennungen vorgenommen (19 von 39 plastischen Operationen; 54,3 %).

Eine genaue Verteilung dringlicher Operationen ist Tabelle 5 zu entnehmen.



Tab. 5.1: Detaillierte Verteilung dringlicher Operationen, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%), kons.: konservativ

| Dringliche Eingriffe           |                             | 2006 |        | 2007 |        | 2008 |        | 2009 |        | 2010 |        | 2011 |        | 2006-2011  |               |
|--------------------------------|-----------------------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------------|---------------|
|                                |                             | n    | %      | n    | %      | n    | %      | n    | %      | n    | %      | n    | %      | n          | %             |
| <b>Weichteileingriffe</b>      |                             | 47   | 30,9 % | 27   | 37,0 % | 28   | 33,3 % | 25   | 40,3 % | 80   | 44,4 % | 36   | 37,9 % | <b>243</b> | <b>37,6 %</b> |
| <b>Laparotomie</b>             | Appendektomie               | 7    | 4,6 %  | 6    | 8,2 %  | 6    | 7,1 %  | 6    | 9,7 %  | 11   | 6,1 %  | 3    | 3,2 %  | <b>39</b>  | <b>6,0 %</b>  |
|                                | Darmübernähung              | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 1    | 1,6 %  | 0    | 0,0 %  | 2    | 2,1 %  | <b>3</b>   | <b>0,5 %</b>  |
|                                | Darmanastomose              | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 3    | 3,2 %  | <b>3</b>   | <b>0,5 %</b>  |
|                                | Darmlavage                  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 2    | 2,1 %  | <b>2</b>   | <b>0,3 %</b>  |
|                                | Explorativ                  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 1    | 0,6 %  | 0    | 0,0 %  | <b>1</b>   | <b>0,2 %</b>  |
|                                | Cholezystektomie            | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 2    | 2,1 %  | <b>2</b>   | <b>0,3 %</b>  |
|                                | Leberpacking                | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 2    | 2,1 %  | <b>2</b>   | <b>0,3 %</b>  |
| <b>Plastische Eingriffe</b>    | Spalthauttransplantat allg. | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 1    | 1,2 %  | 0    | 0,0 %  | 1    | 0,6 %  | 0    | 0,0 %  | <b>2</b>   | <b>0,3 %</b>  |
|                                | Mesh-graft                  | 4    | 2,6 %  | 6    | 8,2 %  | 5    | 6,0 %  | 1    | 1,6 %  | 1    | 0,6 %  | 2    | 2,1 %  | <b>19</b>  | <b>2,9 %</b>  |
|                                | Vollhauttransplantat        | 5    | 3,3 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 2    | 1,1 %  | 1    | 1,1 %  | <b>8</b>   | <b>1,2 %</b>  |
|                                | Nahlappen                   | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 1    | 0,6 %  | 0    | 0,0 %  | <b>1</b>   | <b>0,2 %</b>  |
|                                | Myokutane Lappen            | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 1    | 0,6 %  | 0    | 0,0 %  | <b>1</b>   | <b>0,2 %</b>  |
|                                | Motorische Ersatzplastik    | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 1    | 1,6 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | <b>1</b>   | <b>0,2 %</b>  |
|                                | Z-Plastik                   | 1    | 0,7 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | <b>1</b>   | <b>0,2 %</b>  |
|                                | Emmert-Plastik              | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 2    | 1,1 %  | 0    | 0,0 %  | <b>2</b>   | <b>0,3 %</b>  |
| <b>Exzisionen</b>              | Ulcus-, Fistelexzision      | 1    | 0,7 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 1    | 1,6 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | <b>2</b>   | <b>0,3 %</b>  |
| <b>Kons. Frakturversorgung</b> |                             | 2    | 1,3 %  | 1    | 1,4 %  | 2    | 2,4 %  | 0    | 0,0 %  | 0    | 0,0 %  | 2    | 2,1 %  | <b>7</b>   | <b>1,1 %</b>  |

Tab. 5.2: Detaillierte Verteilung dringlicher Operationen, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%).

| Dringliche Eingriffe              |                                                      | 2006 |         | 2007 |         | 2008 |         | 2009 |         | 2010 |         | 2011 |         | 2006-2011 |         |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|-----------|---------|
| <b>Osteosynthesen</b>             | Fixateur externe                                     | 13   | 8,6 %   | 7    | 9,6 %   | 9    | 10,7 %  | 7    | 11,3 %  | 32   | 17,8 %  | 9    | 9,5 %   | 77        | 11,9 %  |
|                                   | Plattenosteosynthese                                 | 35   | 23,0 %  | 20   | 27,4 %  | 25   | 29,8 %  | 7    | 11,3 %  | 20   | 11,1 %  | 16   | 16,8 %  | 123       | 19,0 %  |
|                                   | Schraubenosteosynthese                               | 4    | 2,6 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,6 %   | 5    | 2,8 %   | 1    | 1,1 %   | 11        | 1,7 %   |
|                                   | Platte + Schraube                                    | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,2 %   | 0    | 0,0 %   | 4    | 2,2 %   | 5    | 5,3 %   | 10        | 1,5 %   |
|                                   | Drahtosteosynthese                                   | 15   | 9,9 %   | 3    | 4,1 %   | 3    | 3,6 %   | 2    | 3,2 %   | 4    | 2,2 %   | 4    | 4,2 %   | 31        | 4,8 %   |
|                                   | Nagelosteosynthese                                   | 1    | 0,7 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1         | 0,2 %   |
|                                   | Spongiosaplastik (im Rahmen einer Frakturversorgung) | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,2 %   | 1    | 1,6 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 2         | 0,3 %   |
| <b>Amputationen</b>               | Oberarm                                              | 3    | 2,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 3         | 0,5 %   |
|                                   | Hand                                                 | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,4 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1         | 0,2 %   |
|                                   | Finger                                               | 2    | 1,3 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,2 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 3         | 0,5 %   |
|                                   | Oberschenkel                                         | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 2    | 3,2 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 2         | 0,3 %   |
|                                   | Unterschenkel                                        | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,4 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,6 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,1 %   | 3         | 0,5 %   |
|                                   | Fuß                                                  | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 2    | 3,2 %   | 1    | 0,6 %   | 1    | 1,1 %   | 4         | 0,6 %   |
| <b>Arthrotomie</b>                | Ellenbogen, Fuß                                      | 2    | 1,3 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,2 %   | 0    | 0,0 %   | 3    | 1,7 %   | 1    | 1,1 %   | 7         | 1,1 %   |
| <b>Proktologische Operationen</b> | Fistelspaltung, Abszessexzision                      | 2    | 1,3 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,2 %   | 1    | 1,6 %   | 11   | 6,1 %   | 0    | 0,0 %   | 15        | 2,3 %   |
| <b>Urologische Operationen</b>    | Suprapubischer Katheter                              | 4    | 2,6 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 4         | 0,6 %   |
|                                   | Orchidektomie                                        | 1    | 0,7 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,6 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 2         | 0,3 %   |
|                                   | Uretherdarstellung                                   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,1 %   | 1         | 0,2 %   |
| <b>Implantatentfernung</b>        |                                                      | 1    | 0,7 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,6 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,1 %   | 3         | 0,5 %   |
| <b>Osteomyelitistherapie</b>      |                                                      | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1    | 1,6 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 1         | 0,2 %   |
| <b>Operationen an Sehnen</b>      | Achillessehnennaht                                   | 2    | 1,3 %   | 1    | 1,4 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 0    | 0,0 %   | 3         | 0,5 %   |
|                                   |                                                      |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |           |         |
| <b>Summe</b>                      |                                                      | 152  | 100,0 % | 73   | 100,0 % | 84   | 100,0 % | 62   | 100,0 % | 180  | 100,0 % | 95   | 100,0 % | 646       | 100,0 % |

### 3.5.3 Elektive Operationen

Als Elektivoperationen wurden n = 349 Operationen eingestuft (30,7 %).

Darunter finden sich folgende Operationen:

- Implantatentfernung nach Osteosynthese;
- Korrektur einer Pseudarthrose;
- Tumorresektion;
- Cholezystektomie;
- Hernienoperation;
- Plastische Operationen (bspw. Narbenkorrektur nach Verbrennung).

### 3.6 Operationsindikationen

Bei der Betrachtung der Operationsindikationen, ist zu erkennen, dass die kriegsbedingten Verwundungen ein Drittel aller Operationen darstellen (316 von 1138; 27,8 %). Zwei Drittel dieser Eingriffe wurden in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführt. Auf Platz zwei der Eingriffshäufigkeit liegen die Erkrankungen (245 von 1138; 21,5 %). Die dritthäufigste Operationsindikation (18,5 %; 210 von 1138) waren sonstige Verletzungen. Dazu gehören die Verletzungen aus dem häuslichen Umfeld, wie beispielsweise Frakturen, Riss- und Quetschwunden, Biss- und Schnittverletzungen und die Verletzungen aus Arbeits- oder Sportunfällen. Aufgrund postoperativer Komplikationen mussten  $n = 139$  Operationen vorgenommen werden (12,2 %). Durch die Verkehrsunfälle bedingten Eingriffe machen einen Anteil von 8,8 % aus (100 von 1138). Die Verbrennungen und posttraumatisch bedingten Eingriffe bilden gemeinsam einen Anteil von 10,5 % (siehe Abb. 20).

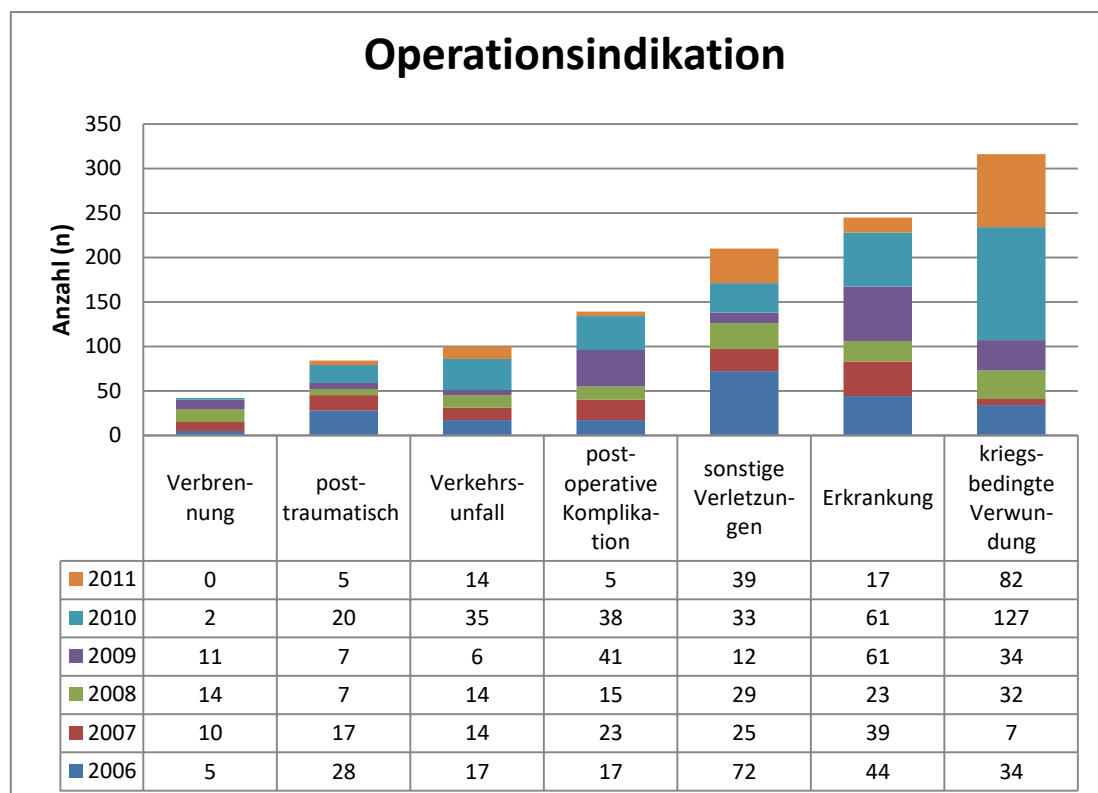


Abb. 20: Verteilung der Operationen nach der Operationsindikation in den Jahren 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n)

### 3.6.1 Kriegschirurgische Verletzungsmuster

Wie in der Abb. 21 erkennbar, wurde etwa die Hälfte aller durch kriegsbedingte Handlungen bedingten Verletzungen durch Schusswaffen verursacht (163 von 316; 51,6%). Die Verletzungshäufigkeit durch Explosionswaffen ist etwas geringer und liegt bei 48,1 % (152 von 316). Ein Drittel aller kriegsbedingten Verletzungen kam durch improvisierte Sprengvorrichtungen (IED) zustande (95 von 316; 30,1 %) und in 17,4 % der Fälle wurde ein Selbstmordattentat verübt (55 von 316).

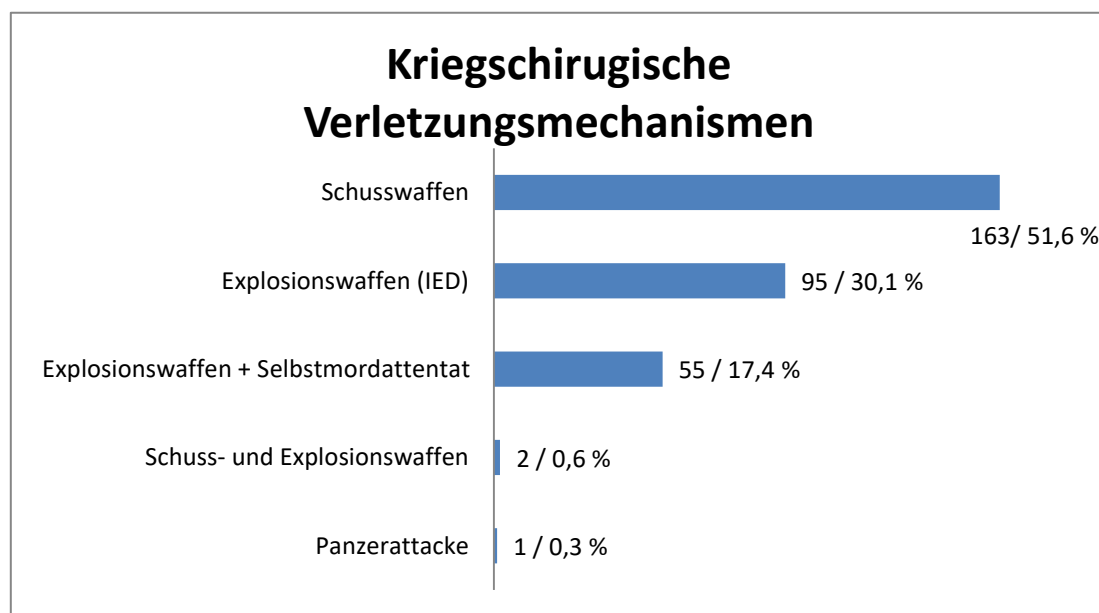


Abb. 21: Verletzungsmuster aus kriegsbedingten Handlungen in Kunduz / Afghanistan, Zeitraum 2006–2011, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%), IED: Improvised Explosive Device

### 3.6.2 Erkrankungen

Ein Fünftel aller Operationen war aufgrund einer Erkrankung indiziert (245 von 1138; 21,5 %). Erkrankungsbedingte Operationen (61 von 245; 24,9 %) wurden, verglichen mit anderen Jahren, in den Jahren 2009 und 2010 am häufigsten durchgeführt.

Die Indikation zu einer Operation wurde am häufigsten aufgrund einer Haut- oder Weichteilerkrankung gestellt (62 von 245; 25,3 %). Darunter werden benigne und maligne Haut- und Weichteilveränderungen, wie z. B. Lipome, Basaliome, Naevi, Atherome und Fibrome sowie Probeexzisionen

zusammengefasst. Diesen folgen Abszesse, Empyeme und Phlegmonen (16,7 %), Darmerkrankungen (16,7 %) und Hernien (13,5 %).

Detaillierte Verteilung ist Abb. 22 zu entnehmen.

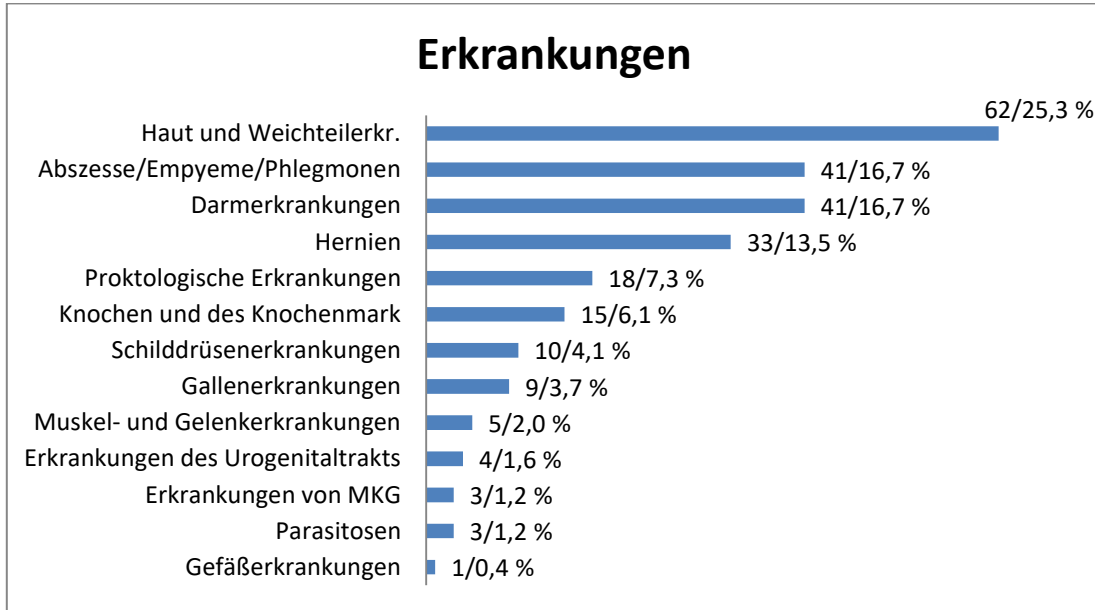


Abb. 22: Erkrankungen als Operationsindikation, Zeitraum 2006–2011, deutsches Rettungszentrum Kunduz, angegeben in Anzahl (n) und Prozent (%), Erkr.: Erkrankungen; MKG: Mund, Kiefer, Gesicht.

## 4 Diskussion

### 4.1 Allgemeines

Eine derart umfangreiche Analyse des Operationsspektrums im Rahmen der Auslandseinsätze der Bundeswehr, wie sie in der vorliegenden Arbeit durchgeführt wird, liegt nach derzeitigem Wissensstand bislang weder im deutschen noch im internationalen Schrifttum vor.

Es konnte gezeigt werden, dass

- die Einsatzchirurgen ein breites Spektrum der Chirurgie abdecken müssen.
- die meisten Eingriffe auf dem Gebiet der Thorax- und Viszeralchirurgie vorgenommen wurden.
- die Notfallversorgung von Kriegsverletzungen im Auslandseinsatz sowohl in chirurgischen als auch nichtchirurgischen operativen Fächern von besonderer Bedeutung ist.

### 4.2 Diskussion der Datenerhebung

Die Daten für diese Studie wurden den Operationsberichten entnommen, die von den Operateuren in Kunduz in den Jahren 2006 bis 2011 erstellt wurden. Bei einer retrospektiven Analyse werden die Daten erhoben, ohne dass eine spätere Anwendung dieser Daten in Form einer retrospektiven Studie bekannt ist. Dadurch bleibt die Datenerhebung unbeeinflusst, was auf der anderen Seite unter Umständen auch zu ‚Datenlücken‘ führen kann. Bestimmte Informationen sind im vorliegenden Datenmaterial lückenhaft aufgezeichnet oder fehlen gänzlich [25], was an zwei Beispielen deutlich wird:

In  $n = 52$  von 1138 Operationsberichten fehlen die Angaben zum Alter der Patienten. Das ergibt eine relative Häufigkeit von 4,57 %. Außerdem fehlen in  $n = 2$  Berichten die Angaben zur Nationalität der Patienten (0,175 %).

Vor diesem Hintergrund wäre eine Standardisierung der Datenerhebung für die Qualitätsverbesserung der Berichte entscheidend. Die Erstellung einer Software mit vordefinierten Fragefeldern würde die Aussagekraft dieser Berichte steigern und die Quote der Übertragungsfehler, die durch fehlerhafte Dateneingabe entstehen können, erheblich minimieren. Der Vorteil dieser Felder bestünde darin, dass dort nur bestimmte, vordefinierte Kriterien zur Auswahl vorhanden wären.

Mithilfe einer Software, könnten neben den Patientendaten wie Alter, Geschlecht und Nationalität der Patienten auch Kriterien die für die Ermittlung des fachlichen Anforderungsprofils der Einsatzchirurgen wichtig sind, schnell und mit geringem Aufwand in eine Datenbank eingefügt werden. Die Erstellung einer solchen Onlinedatenbank hätte viele Vorteile:

- Es gäbe eine strikte Trennung zwischen der Datensammlung und der Auswertung.
- Es würde keine Redundanz vorliegen, die durch fehlerhafte manuelle Dateneingabe entstehen kann.
- Eine aktuelle Auswertung könnte mit geringem Aufwand innerhalb kürzester Zeit erstellt werden.
- Eine räumliche Unabhängigkeit der Benutzer wäre gegeben, da von überall auf der Welt auf die Daten zugegriffen werden könnte.
- Ein gleichzeitiger Datenabruf durch mehrere Benutzer wäre möglich.

In der vorliegenden Studie führen die oben dargestellten ‚Datenlücken‘ nicht zu einer verminderten Qualität der bearbeiteten Fragestellungen.



## 4.3 Diskussion der Ergebnisse

### 4.3.1 Allgemeines

Im Zeitraum 2006–2011 wurden an 802 Patienten durchschnittlich 1,417 Operationen pro Patient durchgeführt. Dieser geringe Mittelwert kommt dadurch zustande, dass die Patienten nach der notärztlichen Versorgung im deutschen Rettungszentrum Kunduz teilweise zur Weiterbehandlung in ein Role 3 Krankenhaus nach Mazar-e Sharif verlegt wurden. Dieses Krankenhaus verfügt über eine erweiterte Röntgendiagnostik, eine Intensivstation und eine sehr breite fachärztliche Betreuung.

Jährlich wurden im Mittel 189,7 Operationen vorgenommen. Aus der Abb. 5 wird ersichtlich, dass beinahe ein Drittel der durchgeführten Operationen (316 von 1138) im Jahr 2010 stattfand. Dies ist auf die erschwerte Sicherheitslage in diesem Zeitraum zurückzuführen. Im Jahr 2010 gab es im Gebiet um Kunduz beinahe täglich schwere Gefechte mit den Taliban, bei denen im April 2010 drei Bundeswehrsoldaten ihr Leben verloren.

### 4.3.2 Patientenkollektiv und Auslastung

Aufgrund der Tatsache, dass es sich bei etwa zwei Dritteln der Patienten afghanische Zivilisten handelte (548 von 1138; 68,3%) und der Anteil an deutschen Soldaten ein Fünftel aller Patienten betrug (158 von 1138; 19,7 %), lässt sich ableiten, dass das Chirurgenteam des deutschen Rettungszentrums in Kunduz nicht voll ausgelastet war. Bei der Berechnung der Arbeitstage ergibt sich bei der Annahme einer Fünftagewoche (bei einem freien Tag und einem Hygienetag, an dem der OP-Trakt gereinigt wird), dass im Rettungszentrum Kunduz in den Jahren 2006–2011 an  $n = 1565$  Tagen gearbeitet wurde. Daraus ergibt sich bei insgesamt 1138 Operationen eine durchschnittliche Operationsanzahl von 0,727 pro Tag.

Diese anscheinend geringe Auslastung kann durch mehrere Faktoren begründet werden:

- bewusste Schonung der eigenen personellen und materiellen Ressourcen bei einer erhöhten Bedrohungslage im Einsatzland, um bei der Notwendigkeit, die eigenen Soldaten schnell versorgen zu müssen, handeln zu können;
- geringfügige Anzahl an Verletzten;
- geringe Nachfrage durch die einheimische Zivilbevölkerung;
- weniger aktives ‚Anwerben‘ einheimischer Patienten für den deutschen Sanitätsdienst.

Lediglich ein Viertel aller Operationen wurde an ISAF-Angehörigen durchgeführt (25,3 %), 77,8 % davon an den deutschen Soldaten (153 von 203).

Infolge einer geringen Auslastung durch eigene Patienten konnten die freien Kapazitäten für die humanitäre Hilfe im Einsatzland genutzt werden. Zwei Drittel der Operationen erfolgte an der afghanischen Zivilbevölkerung (68,3%; 548 von 1138). Dadurch wurde auch der Versuch unternommen, durch den Aufbau einer Vertrauensbasis zur zivilen Bevölkerung in Afghanistan eine Stabilisierung der Sicherheitslage zu bewirken. Dennoch sollte kein intensives Anwerben der zivilen lokalen Patienten erfolgen, um die lokalen Gesundheitsstrukturen nicht zu kompetitiv zu ‚entlasten‘.

#### 4.3.3 Multinationalität der OP-Teams

Bei der personellen Zusammensetzung der OP-Teams gibt es auf der US-amerikanischer und deutscher Seite folgende Unterschiede:

Wie bereits im Methodikkapitel beschrieben (siehe Punkt 2.4), besteht ein deutsches OP-Team aus einem Facharzt für Chirurgie, einem Weiterbildungsassistenten im Fach Chirurgie, einem Facharzt für Anästhesie und einem Weiterbildungsassistenten im Fach Anästhesie. Außerdem gibt es zwei operationstechnische Assistenten und einen Fachpfleger für Anästhesie und Intensivmedizin.

Im Gegensatz dazu ist das ärztliche US-amerikanische Team anders zusammengestellt. Es besteht in der Regel aus einem Facharzt für

Allgemein- und Viszeralchirurgie und einem Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie [29].

Bei der Narkose ist hier die Anwesenheit eines Facharztes nicht notwendig, da diese im US-amerikanischen Team durch eine akademisch fortgebildete anästhesiologische Fachpflegekraft erfolgt. Verstärkt wird das Team in aller Regel durch einen *Emergency Physician*.

Drei Viertel aller chirurgischen Eingriffe (831 von 1138; 73 %) an diesem Standort wurden vom deutschen OP-Team durchgeführt. Ab dem Jahr 2009 kamen auch Fachärzte anderer Nationen nach Kunduz und unterstützten das deutsche Chirurgenteam (218 von 1138, 19 %).

Wechselnde US-amerikanische OP-Teams kamen 2010 dazu. Ca. 80 % (2010: 83,9 %, 2011: 76,5 %) aller Eingriffe wurden vom deutschen und US-amerikanischen Team gemeinsam operiert.

Die Problematik der multinationalen Zusammensetzung der OP-Teams liegt darin, dass es unterschiedliche Standards in der Ausbildung der Fachärzte und der Pflegekräfte gibt, z. B. in Form unterschiedlicher OP-Techniken oder darin, dass es zu sprachlich bedingten Verständigungsproblemen kommen kann.

#### 4.3.4 Spektrum der Operationen

Unterschiedliche Kriegstaktik, unterschiedlichen geografische und klimatische Bedingungen im jeweiligen Einsatzland und eine unterschiedliche Patientenstruktur erfordern verschiedene Vorgehensweisen bei der Planung personeller und materieller Ressourcen zur Sicherstellung des Versorgungsstandards deutscher Soldaten im Einsatz.

Aus diesem Grund ist eine exakte aktuelle Analyse des Operationsspektrums in den Rettungszentren des jeweiligen Einsatzlandes unerlässlich.

##### 4.3.4.1 Weichteileingriffe

Der Großteil aller Eingriffe waren die Weichteileingriffe wie z. B. Debridement-Maßnahmen, Nekrektomie, Vakuumversiegelungen und Abszessausträumungen (29,9 %; 340 von 1138), auch den Erfahrungen der

US-amerikanischen Streitkräfte entspricht. Wie im *Surgical Shock Trauma Platoon Irak* dargestellt, gehörten Weichteileingriffe zu den am häufigsten durchgeführten Operationen. Der Anteil an Weichteileingriffen in dieser Datenbank betrug sogar 55,4% aller Eingriffe [7]. In der englischen Literatur finden sich in den Untersuchungen der letzten Jahre Weichteileingriffsraten von 35 % [5].

Werden die Anteile an Weichteileingriffen im Verlauf des Studienzeitraums betrachtet, so fällt auf, dass die Häufigkeit dieser Eingriffe im Laufe der Jahre zunahm.

In den Jahren 2010 und 2011 wurde hier, im Vergleich zu den Jahren 2006 und 2007, eine Zunahme von bis zu 14,6 %, mindestens jedoch von 9,6%, verzeichnet.

#### 4.3.4.2 Osteosynthesen

Neben den Weichteileingriffen waren die osteosynthetischen Versorgungen, diejenigen, die am zweithäufigsten vorgenommen wurden. Die meisten Osteosynthesen wurden im Jahr 2010 mit  $n = 85$  und 2006 mit  $n = 76$  Operationen durchgeführt. Der durchschnittliche relative Anteil dieser Eingriffe lag bei 28,5 %. Dieser Anteil blieb im Laufe der Jahre relativ konstant. Ausgenommen ist hier das Jahr 2009 mit 18,6 %.

Bei 14,2 % aller Eingriffe wurde eine Plattenosteosynthese durchgeführt (162 von 1138). Ein Fixateur externe wurde in 8,6 % der Operationen angelegt (98 von 1138), 29,6 % davon wegen Schussfrakturen (29 von 98).

Draht kam in 3 % und Schrauben in 1,2 % aller Operationen zum Einsatz. Bei  $n = 12$  Operationen wurden Schrauben und Platten kombiniert (1,05 %). Die Verwendung von Nägeln ist vernachlässigbar klein ( $n = 1$ ).

Auch die Angaben aus der aktuellen Literatur bestätigen, dass orthopädische Eingriffe im Einsatz häufig durchgeführt werden. In den US-amerikanischen und britischen Studien schwanken die Anteile an orthopädischen Eingriffen jedoch sehr (13 – 68 %) [5, 21, 28].

#### 4.3.4.3 Laparotomien

Die Anzahl an Laparotomien nahm im Laufe des Studienzeitraums deutlich zu (von 5% im Jahr 2006 zu 14,2% im Jahr 2011). Ähnliche Anteile sind auch in der aktuellen Literatur zu finden. Bei den Untersuchungen der Studiengruppe Stockinger et al. betrugen die Laparotomien 22-24 % chirurgischer Eingriffe. Die Studiengruppe Brooks et al. gab in ihren Untersuchungen Anteile von 25% an. Bei den meisten Patienten beider Studiengruppen wurde am Darm operiert [5, 27].

Am häufigsten wurden Laparotomien aufgrund einer akuten Appendizitis durchgeführt (39 von 91).

Am zweithäufigsten erfolgten Laparotomien wegen Darmresektionen, Darmübernähungen oder Anastomosierungen (26 von 91), dabei waren aufgrund einer Schussverletzung des Abdomens n = 2 Darmübernähungen, n = 7 Darmresektionen und n = 1 Darmanastomose erforderlich.

Nach einer Splitterverletzung waren n = 1 Darmresektion, n = 6 Darmübernähungen, n = 3 Darmanastomosen und n = 2 Peritoneallavage indiziert. Eine Darmübernähung wurde nach einer Hämatomausräumung und eine Adhäsiole des Darms aufgrund einer Echinokokkose des Lebers vorgenommen.

12,2 % aller Laparotomien wurde aufgrund einer Gallenblasenoperation durchgeführt (11 von 91). An der Gallenblase wurde meist aufgrund von Cholezystolithiasis operiert. Von insgesamt n = 11 Eingriffen an der Gallenblase waren lediglich n = 3 dringliche Eingriffe, z. B. aufgrund akuter Cholezystitis, n = 8 Eingriffe erfolgten als Elektiveingriffe wegen Cholezystolithiasis.

In n = 9 Fällen erfolgte zu Diagnosezwecken nach Schuss- oder Schrapnellverletzungen eine explorative Laparotomie (0,8 % aller Operationen).

#### 4.3.4.4 Plastische Operationen

In den Jahren 2006 bis 2011 wurden  $n = 80$  plastische Operationen durchgeführt. Das ergibt einen relativen Anteil von 7,03 %.

In 61% der Fälle wurde ein Spalthauttransplantat verwendet ( $n = 49$ ), ca. 90 % davon waren *Mesh-graft*-Transplantate zur Defektdeckung nach einer Verbrennung (44 von 49). Ein Vollhauttransplantat kam in 20 % aller plastischen Eingriffe zum Einsatz. Diese sind in der Regel bei kleinen Defekten in ästhetisch sensiblen Bereichen gebräuchlich. Die Studiengruppe Sotero et al. beobachtete einen verstärkten Einsatz von freien Hauttransplantaten zur Rekonstruktion nach Kriegsverletzungen. Sie berichten von einem Einsatz von 14 % im Jahr 2004 und bis zu 74 % im Jahr 2011 [22].

Nahlappen wurden bei  $n = 6$  Operationen angewendet (7,5 % aller plastischen Operationen). Darunter waren Verschiebeplastiken zur Versorgung des Kiefergelenks, ein Rotationslappen nach einer Kopfhautverletzung, sowie modifizierte Nahlappen (Z-Plastik) zur Versorgung einer Narbenkontraktur nach einer Verbrennung.

Bei 5 % aller plastischen Eingriffe war ein myokutaner Lappen notwendig: in einem Fall eine plastische Deckung mittels eines distal gestielten Suralislappens, ein Soleuslappen zur Deckung der Tibia nach Osteomyelitis-Therapie und ein Lappen des Musculus gastrocnemius zur Deckung des linken Kniegelenks aufgrund eines Weichteildefektes.

Im Rahmen einer plastischen Operation kam nach einem Radialisausfall des linken Humerus eine motorische Ersatzplastik zum Einsatz. Diese wird bei einer irreversiblen Schädigung des Nervs notwendig. Dabei wird der Versuch unternommen mit Hilfe einer motorischen Ersatzplastik, die Funktion des Muskels weitestgehend wiederherzustellen.

#### 4.3.4.5 Exzisionen

Der durchschnittliche Anteil der Exzisionen betrug 4,7 % aller Eingriffe (53 von 1138).

In den meisten Fällen erfolgten bei den Exzisionen Eingriffe zur Exstirpation von Atheromen, Lipomen, Naevi und Fibromen. Außerdem wurden in diese Untergruppe die Probeexzisionen aufgenommen, von denen  $n = 7$  durchgeführt wurden. Darunter waren eine Probeexzision bei Verdacht auf eine kartilaginäre Exostose der Tibia,  $n = 2$  Lymphknotenbiopsien bei einer cervicalen Adenopathie, eine Probeexzision bei einer Raumforderung der Wadenmuskulatur,  $n=2$  Probeexzisionen im Rahmen von Gastroskopen zur Abklärung einer floriden Gastritis und eine Probeexzision bei einer Infektion der Handfläche.

#### 4.3.4.6 Amputationen

Im gesamten Studienzeitraum wurden  $n = 35$  Amputationen durchgeführt. Der relative Anteil der Amputationen betrug 3,1 % aller Eingriffe.

Wird die aktuelle Literatur und die Historie der Amputationen betrachtet, so fällt auf, dass dieser Anteil sehr gering ist.

Verglichen mit den beiden Weltkriegen, dem Korea- und dem Vietnamkrieg führten die Entwicklungen in der Gefäßchirurgie zu einer deutlichen Reduzierung der Amputationsraten. In der US-amerikanischen Literatur finden sich in den Untersuchungen der letzten Jahre Amputationsraten von 16 % [11]. Der geringe Anteil an Amputationen in dieser Untersuchung (3,1 %) könnte auch damit zusammenhängen, dass die Patienten in diesem Rettungszentrum teilweise nur eine Notfallversorgung erhielten und zur Weiterbehandlung in ein größeres Krankenhaus z. B. nach Masar-e Scharif, verlegt wurden, in dem eine Amputation im Laufe der Weiterbehandlung möglicherweise stattfand.

Die Hälfte aller Amputationen wurde oberhalb der Knöchelregion durchgeführt (Major-Amputation; 16 von 35; 45,7 %). Es fanden 14,3 % mehr Major-Amputationen statt als Minor-Amputationen (11 von 35). In  $n = 6$

Operationen erfolgte eine Fingeramputation und in jeweils einer Operation wurde eine Hand bzw. ein Arm amputiert.

Am häufigsten wurde aufgrund einer kriegsbedingten Verwundung durch selbsthergestellte Sprengstoffapparaturen oder Schusswaffen amputiert (10 von 35; 28,6 %). Ein Fünftel der Amputationen fand aufgrund einer Erkrankung, wie z. B. eines Ewing-Sarkoms, einer Polydaktylie oder einer Spina ventosa statt (8 von 35; 22,9 %). Aufgrund einer länger zurückliegenden Verletzung (einer Narbenkontraktur nach Verbrennung oder Pseudarthrose) und wegen postoperativer Komplikationen wurden je 14,3 % der Eingriffe durchgeführt. Als Folge von Frakturverletzungen wurde in 8,6 % der Fälle amputiert. Eine Verbrennung und ein Verkehrsunfall waren in 5,7 % die Ursache für eine Amputation (je 2 von 35).

#### 4.3.4.7 Gefäßrekonstruktionen

Laut dem *Balad Vascular Registry* stellen Gefäßverletzungen ca. 5-7 % aller Verletzungen dar [11, 26]. Die Analyse unserer Daten ergab einen geringeren relativen Anteil von 0,7 %, wobei hier 7 von 8 Gefäßoperationen aufgrund von Verletzungen durchgeführt wurden. Das *Balad Vascular Registry* ist eine umfangreiche Gefäßtraumadatenbank aller Verletzten der US-Streitkräfte mit Gefäßverletzungen aus dem Irak. Derselben Datenbank wurde entnommen, dass 19 % der Arterienverletzungen mit einer primären Naht, 19 % mit einer Ligatur und 60 % davon mit einem Interponat versorgt wurden [9]. Unsere Daten ergaben, dass 3 von 7 Gefäßverletzungen mit einem Interponat (42,9 %) und 4 von 7 Gefäßverletzungen mit einer Ligatur (57,1 %) versorgt wurden. Angesichts dessen sollte ein Einsatzchirurg in der Lage sein, schnell und sicher eine Blutungskontrolle zu erzielen. Der schnellste und sicherste Weg dabei ist der einer Ligatur. Außerdem sollte der Einsatzchirurg über die Fertigkeit verfügen, arterielle Rekonstruktionen mittels Veneninterponat oder eine alloplastische Gefäßrekonstruktion durchzuführen. Zusätzlich sollte er über Grundkenntnisse in der Diagnostik und Therapie verfügen.

Aufgrund der wachsenden Relevanz gefäßchirurgischer Kompetenz bei den Einsatzchirurgen wurde in das *Duo-Plus*-Ausbildungskonzept unter anderem



auch ein verstärktes gefäßchirurgisches Training implementiert. Damit die Einsatzchirurgen eine Basisnotfallkompetenz zur Behandlung gefäßchirurgischer Verletzungen erhalten, beinhaltet dieses Konzept praktische Kurse und eine 12-monatige Rotation in der Abteilung für Gefäßchirurgie [10].

#### 4.3.4.8 Thorakotomien

Im gesamten Studienzeitraum wurden lediglich  $n = 6$  Thorakotomien durchgeführt (0,5 % sämtlicher Eingriffe).

Die Untersuchungen einer französischen Studiengruppe (de Lesquen et al.) in Afghanistan, zeigen höhere Anteile an Hämatothorax (60 %) und Pneumothorax (39 %). Im Vergleich dazu lag in der vorliegenden Studie in nur einem Fall ein Hämatothorax (16,7 %) vor. Die relative Häufigkeit an Lungeneingriffen in der vorliegenden Untersuchung (33,3 %) entspricht in etwa der, die die Arbeitsgruppe de Lesquen et al. formulierte (35%) [16].

## 4.4 Dringlichkeitseinstufung

Die Dringlichkeitseinstufung eines operativen Eingriffs soll es ermöglichen, zum einen akut lebensbedrohliche Zustände schnell zu erkennen und abzuwenden und zum anderen dringliche bzw. elektive Operationen entsprechend einzuplanen.

Die Dringlichkeitseinstufung ist sowohl für die Planung personeller Ressourcen im Krankenhaus als auch für die bestmögliche Versorgung der Patienten entsprechend der operativen Dringlichkeit von Bedeutung. Sie dient auch zur Festlegung des Zeitraums zur präoperativen Vorbereitung. Bei einer Notfalloperation bzw. dringlichen Operation gelten andere Kriterien als bei einer Elektivoperation. Bei einem Notfalleingriff sind die absolut erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung der Vitalfunktionen sowie eine Minimaldiagnostik zur Orientierung über das mögliche Bestehen weiterer lebensbedrohlicher Zustände für die Lebenserhaltung des Patienten entscheidend. Bei Elektivoperationen dagegen wird das Augenmerk darauf

gelegt, das perioperative Risiko für den Patienten so gering wie möglich zu halten: die Vorerkrankungen werden therapiert und zur Vermeidung weiterer Komplikationen z. B. durch Aspiration, soll eine präoperative Nahrungskarenz eingehalten werden.

Im gesamten Studienzeitraum wurden  $n = 143$  Operationen als Notfalleingriffe durchgeführt (12,6 %). Am häufigsten wurden notfallmäßig durchgeführten Weichteileingriffe wie Wunddebridement oder Vakuumversiegelungstherapie bei infizierten Wunden, die den Heilungsprozess beschleunigen soll, vorgenommen (71 von 143; 49,7%). Aufgrund zahlreicher penetrierender Traumata des Abdomens wurden im Rahmen vieler Notfalloperationen Darmresektionen, Darmübernähungen oder Darmanastomosen sowie explorative Laparotomien durchgeführt. Die Notfalllaparotomien stellen ein Fünftel aller Notfalleingriffe dar. In 81,8 % aller Notfallosteosynthesen wurde ein Fixateur externe angelegt.

Im Laufe des Studienzeitraums stieg die Anzahl der Notfalleingriffe stetig an: in den Jahren 2006 und 2007 waren es lediglich 7,0 % und 3,5 % und im Jahr 2011 waren es bereits 22,4 %. Fast die Hälfte gesamter Notfalleingriffe (46,9 %), fand im Jahr 2010 statt.

Die meisten Eingriffe wurden als dringliche Eingriffe vorgenommen (646 von 1138; 56,8 %). Dazu gehören z. B. offene Frakturen oder Verbrennungen.

Einen wichtigen Aspekt bei der Diskussion der Dringlichkeit stellt die Definition der Dringlichkeitsstufen dar. In Deutschland ist zwar eine Einteilung in notfallmäßige, dringliche und elektive Operationen gebräuchlich, jedoch gibt es keine einheitlichen Richtlinien zur Definition dieser Begriffe und zur Zuordnung bestimmter Operationen zu einer bestimmten Dringlichkeitsstufe. Aufgrund dessen wurde in dieser Studie eine eigene Definition der Dringlichkeit festgelegt und die einzelnen Operationen entsprechend dieser Definition einer Stufe zugeordnet wobei ein anderes Analyseteam diese Operationen möglicherweise einer anderen Dringlichkeitsstufe zuordnen würde, was andere Ergebnisse zur Folge haben könnte.

## 4.5 Operationsindikationen

Bei der Betrachtung des gesamten Patientenkollektivs fällt auf, dass nur ein Teil der Patienten, genauer gesagt 316 von 1138 (27,8 %), aufgrund von Verletzungen aus kriegerischen Handlungen behandelt wurden. Ein Fünftel der Operationen wurde aufgrund von Erkrankungen durchgeführt (247 von 1138, 21,7 %). Außerdem hängt dies vermutlich mit der Tatsache zusammen, dass nicht nur Angehörige der ISAF-Unterstützungsgruppe, sondern zum größten Teil auch afghanische Zivilisten behandelt wurden.

### 4.5.1 Kriegschirurgische Verletzungsmuster

Grundkenntnisse der Wundballistik ermöglichen es, die Schwere penetrierender Verletzungen besser einzuschätzen. Da es grundlegende Unterschiede in der Wundballistik der Schusswaffen und der Explosionswaffen gibt, ist eine differenzierte Vorgehensweise bei der Behandlung erforderlich. Explosionswaffen gelten heute als die häufigste Verletzungsursache in kriegerischen Handlungen [12, 14], an zweiter Stelle stehen die Schussverletzungen [1, 3].

Entgegen den Angaben in der Literatur, dass die Splitterverletzungen verglichen mit Geschossverletzungen an Bedeutung zunehmen, ist dieser Trend in den Ergebnissen dieser Studie nicht erkennbar:

Hier gab es 3,5 % weniger durch Explosionswaffen bedingte Verletzungen (152 von 316; 48,1 %) als Schussverletzungen (163 von 316; 51,6 %). Die Studien von Peleg et al. und Fox et al. weisen einen deutlich höheren Anteil an Splitterverletzungen im Vergleich zu Schussverletzungen auf (IED: 54–64 %, GSW: 25–36 %)[11, 20]. Es sollte allerdings berücksichtigt werden, dass im Vergleich zu den Jahren 2006–2009 ( $n = 3 - 20 / 0,94 \% - 6,3 \%$ ) die Anzahl an Splitterverletzungen in den Jahren 2010 und 2011 deutlich zugenommen hat ( $n = 46 - 62 / 14,5 \% - 19,5\%$ ). Die Verletzungen durch Explosionswaffen weisen häufig einen hohen Kontaminationsgrad auf und haben daher oft postoperative Infektionen zur Folge [12].

### 4.5.2 Erkrankungen

Aus den Ergebnisse dieser Studie ist ersichtlich, dass ein erheblicher Anteil der Operationen aufgrund von Erkrankungen indiziert war (245 von 1138, 21,5 %) und nicht nur infolge kriegsbedingter Verletzungen.

In den meisten Fällen wurde bedingt benigner und maligner Haut- bzw. Weichteilerkrankungen, wie z. B. Basaliome, Naevi, Fibrome und Atherome operiert (36 von 245; 21,4 %). Außerdem wurden Probeexzisionen in diese Untergruppe aufgenommen.

Darmerkrankungen hatten n = 41 Operationen zur Folge (16,7 %), die meisten davon aufgrund akuter Appendizitis (39 von 41, 95,1 %) und n = 2 wegen einer perforierten Divertikulitis.

Hernienoperationen erfolgten in 12 % der Fälle. Diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit den Analysen der Studiengruppe Pannell et al., die bei den Erkrankungen mit akuter Symptomatik - akute Appendizitis mit 18 % und Hernienoperationen mit 12 % angaben. Abweichend von den Ergebnissen dieser Arbeit, kamen die durch Erkrankungen des Urogenitaltrakts bedingten Operationen (34 %) am häufigsten vor [19]. In unserer Studie gab es lediglich n = 4 (1,6 %) chirurgische Eingriffe aufgrund urologischer Erkrankungen.

## 4.6 Anforderungsprofil der Chirurgen im Auslandseinsatz

Die Ergebnisse dieser Arbeit verdeutlichen, dass die im Einsatz tätigen Chirurgen auf Verletzungsmuster treffen, mit denen sie im Krankenhausalltag des Heimatlandes in der Regel nicht konfrontiert werden. Verletzungen durch Schusswaffen, Granaten und Bombenanschläge in dem Ausmaß, in dem sie im Auslandseinsatz existieren, sieht ein Unfallchirurg in Deutschland normalerweise nicht [13]. Aus diesem Grund sind Kenntnisse der Wundballistik durch Schuss- und Explosionswaffen für den im Auslandseinsatz tätigen Chirurgen von großer Bedeutung. Außerdem sollte er über Kenntnisse der Funktionsdiagnostik mittels klinischer, laborchemischer und bildgebender Verfahren verfügen (Blut-, Ultraschall-, CT-Untersuchung) und in der Lage sein, den Erfordernissen der Schwerverletztenversorgung sowohl im Auslandseinsatz als auch bei einem

Massenanfall von Verletzten im zivilen Gesundheitswesen gerecht zu werden.

Die vorliegende Anforderungsanalyse der notwendigen Schlüsselkompetenzen im Auslandseinsatz ergibt einen Kompetenzerwerb und -erhalt in folgenden Fachgebieten:

- Viszeralchirurgie:  
Laparotomie, Darmresektion und -übernähung,  
Cholezystektomie, Splenektomie, Leberpacking bzw.  
intraabdominelles Packing allgemein, Hernienoperationen,  
proktologische Operationen;
- Thoraxchirurgie:  
Thoraxdrainage, Thorakotomie, Sternotomie, Pneumektomie,  
Herzbeutelöffnung;
- Versorgung von Weichteilverletzungen:  
Wunddebridement, Vakuumversiegelungstherapie,  
Abszessausträumung;
- Versorgung von Verletzungen der Extremitäten:  
Osteosynthetische Frakturversorgung mittels Platten, Schrauben,  
Drähten und konservative Frakturversorgung mittels  
Gipsverband oder Kunststoff-Cast, Anlegen eines Fixateur externe,  
Amputation oberhalb und unterhalb der Knöchelregion und  
Amputation der oberen Extremitäten;
- Versorgung von Verletzungen der Kopf-/Halsregion:  
Tracheotomie, Versorgung von Verletzungen des Mittelgesichts, der  
Kopf- und Halsregion;

- Plastische Chirurgie:  
Lappenplastiken, Vollhaut- und Spalthauttransplantat, myokutane Lappen, motorische Ersatzplastik;
- Versorgung von Gefäßverletzungen:  
Crossektomie, Interponat, arterio-arterieller Shunt und Gefäßligatur;
- Notfallversorgung bei Verbrennungen;
- Chirurgie des Urogenitaltrakts.

Ein im Einsatz tätiger Chirurg sollte über ein gewisses Maß an Improvisationstalent verfügen, um mit begrenzten Mitteln an Medikamenten und Medizinprodukten zurechtzukommen.

#### 4.7 Aktuelles Weiterbildungskonzept für Militäarchirurgen

Die Weiterbildungskonzepte für Sanitätsoffiziere der Bundeswehr sollten sowohl den einsatzrelevanten Anforderungen als auch den Vorgaben durch die Entwicklungen des zivilen Gesundheitswesens und der Standesvertretungen der jeweiligen chirurgischen Fachbereiche gerecht werden.

Bei einer Weiterbildung zum *Arzt Einsatzchirurg* erfolgt zunächst eine zweijährige Basisweiterbildung in Chirurgie, bestehend aus zwölf Monaten Chirurgie, sechs Monaten Intensivmedizin und sechs Monaten Notfallaufnahme. Wird in dieser Zeit die Eignung für eine chirurgische Weiterbildung festgestellt, so folgt anschließend eine Weiterbildung zum *Facharzt für Allgemeine Chirurgie*. Diese dauert mindestens vier Jahre und setzt sich aus den folgenden drei Modulen zusammen:

- 18 Monate Viszeralchirurgie;
- 18 Monate Orthopädie und Unfallchirurgie;
- 12 Monate Gefäßchirurgie.

Danach erfolgt eine zweijährige Weiterbildung in einem zweiten chirurgischen Fachgebiet: entweder zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie oder zum Facharzt für Viszeralchirurgie. Falls erforderlich erfolgt auch in anderen chirurgischen Fachgebieten eine zusätzliche Weiterbildung. Zusätzlich dazu sollte ein Einsatzchirurg über Notfallkompetenzen in nichtchirurgischen operativen Fächern verfügen, die im Rahmen spezieller Lehrgänge geschult werden [35].

Beim Vergleich des in dieser Arbeit ermittelten Anforderungsprofils für Einsatzchirurgen mit dem aktuellen Weiterbildungskonzept für die Sanitätsoffiziere der Bundeswehr wird erkennbar, dass die wichtigsten Fachbereiche im Rahmen der Weiterbildung gut abgedeckt werden.

## 4.8 Erläuterungen zur Auswertung

In dieser Arbeit wurde untersucht, in welchen Fachbereichen ein Kompetenzerwerb für die chirurgisch tätigen Ärzte im Einsatz wichtig ist. Es kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob die Chirurgen, die im Einsatzland tätig waren, die notwendigen Kompetenzen auch tatsächlich besaßen. Im Rahmen dieser Arbeit fand keine Evaluation der Operationsqualität statt.

Weitere Untersuchungen hinsichtlich der Verbesserung der Qualität der Datenerhebung unter Einsatzbedingungen und der Einführung eines internationalen bzw. zunächst eines nationalen militärischen Operationsregisters wären erforderlich.

## 5 Zusammenfassung

Die Soldaten sind in den Auslandseinsätzen zahlreichen Risiken ausgesetzt. Die Einsatzbereitschaft der Soldaten wird durch die Erwartungshaltung, eine bestmögliche sanitätsdienstliche Versorgung im Auslandseinsatz zu erhalten, die dem Standard in Deutschland entspricht, entscheidend beeinflusst.

Vor diesem Hintergrund ist die Aus- und Weiterbildung der im Auslandseinsatz tätigen Ärzte (in diesem Fall der Chirurgen) von besonderer Bedeutung.

Unterschiedliche militärische Szenarien sowie, die verschiedenen klimatischen und sozioökonomischen Verhältnisse im jeweiligen Einsatzland machen aktuelle epidemiologische Analysen im eigenen Verantwortungsbereich für die Planung materieller und personeller Ressourcen (und ihre Ausbildung) im Einsatz erforderlich.

Im Rahmen dieser retrospektiven Studie sollte das chirurgische Leistungsspektrum des deutschen Rettungszentrums in Kunduz in Afghanistan ermittelt werden. Hierfür wurden die Operationsberichte von Januar 2006 bis Oktober 2011 gesichtet und analysiert. Anhand dieser Analyse sollte geklärt werden, welche operativ tätigen Fachgebiete für die sanitätsdienstliche Versorgung im Einsatz von Bedeutung sind und inwiefern sich daraus ein Anforderungsprofil für Militärchirurgen ableiten lässt.

Eine derart umfangreiche systematische Aufarbeitung aller Operationen zur Analyse des Anforderungsspektrums der Notfallchirurgen der Bundeswehr im Auslandseinsatz lag bisher nicht vor. Sie wurde in dieser Arbeit über einen mehrjährigen Zeitraum hinweg am Ort der höchsten Dichte von Notfalleingriffen durchgeführt.

In dieser Studie wurden die bei  $n = 802$  Patienten 1138 durchgeführten Operationen analysiert.

Den Hauptanteil des Patientenkollektivs stellten mit 68,3 % afghanische Zivilisten dar. Da der Anteil deutscher Soldaten an der Operationshäufigkeit gering war (19,7 %), wurden zur Friedenssicherung (medical force protection) und zur Gewährleistung des Kompetenzerhalts der Chirurgen im Einsatz auch einheimische Zivilisten behandelt.



Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass 95,7 % der chirurgischen Eingriffe im Fachgebiet Chirurgie vorgenommen wurden. Jeweils ein Drittel der Eingriffe wurde auf dem Gebiet der Weichteilchirurgie (29,9 %) und Unfallchirurgie (28,5 %) durchgeführt. Die verbleibenden 41,6 % der Eingriffe verteilen sich auf die Fachgebiete der Thorax- und Viszeralchirurgie und auf nichtchirurgische operative Fachgebiete.

Da es überaus wichtig ist, dass die Chirurgen im Einsatz auf die Notfalleingriffe, auch außerhalb ihres eigentlichen Fachgebietes, bestmöglich vorbereitet sind, wurde besonderes Augenmerk darauf gelegt, welche Eingriffe als Notfalleingriffe durchgeführt wurden. Diese stellten einen Anteil von 12,6 % dar und wurden zu 95 % im Fachgebiet Chirurgie vorgenommen.

Die Militärchirurgen sind im Einsatz sehr häufig mit Verletzungsmustern durch Schuss- und Explosionswaffen konfrontiert. Aus diesem Grund sind Kenntnisse der Wundballistik für Chirurgen im Einsatz äußerst wichtig.

Aus den Ergebnissen dieser Arbeit lässt sich das fachliche Anforderungsprofil der Militärchirurgen ableiten. Dieses reicht weit über die derzeitigen Weiterbildungsordnungen der jeweiligen chirurgischen Fachgebiete hinaus. Aus diesem Grund wurde speziell für die Einsatzchirurgen das Weiterbildungskonzept *„DUO plus“* geschaffen, wodurch die Sanitätsoffiziere sehr gut auf die Einsatzversorgung vorbereitet werden. Ein Einsatzchirurg sollte im Stande sein, ein breites chirurgisches Spektrum in den Fachgebieten der Viszeral-, Thorax-, Unfall-, Gefäß- und plastischen Chirurgie abzudecken. Er sollte sowohl die lebenserhaltenden Maßnahmen in nichtchirurgischen operativen Fächern (wie HNO, Augenheilkunde, MKG, Urologie und Gynäkologie) beherrschen, als auch über Kenntnisse in der Intensivmedizin und der Schwerverletztenversorgung und letztendlich auch über ein gewisses Maß an Improvisationstalent beim Arbeiten mit begrenzten Mitteln verfügen.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Arafat S, Alsabek MD, Ahmad M: Penetrating abdominal injuries during the Syrian war: Patterns and factors affecting mortality rates. *Injury* 48: 1054–1057 (2017).
2. Back DA, Kohn J, Rauhut F: Braucht die wehrmedizinische Forschung einen einsatzchirurgischen Schwerpunkt? *Wehrmed Wehrpharm* 3: 22–24 (2010).
3. Beckett A, Pelletier P, Mamczak C: Multidisciplinary trauma team care in Kandahar, Afghanistan: current injury patterns and care practices. *Injury* 43: 2072–2077 (2012).
4. Bierhoff H-W, Fetchenhauer D: Solidarität: Konflikt, Umwelt und Dritte Welt. Leske + Budrich, Opladen, 123 (2001).
5. Brooks AJ, Ramasamy A, Hinsley D: Military General Surgical Training Opportunities on Operations in Afghanistan. *Ann R Coll Surg Engl* 91: 417–419 (2009).
6. Bundeswehr. Abgeschlossene Einsätze. Afghanistan - ISAF, [http://www.einsatz.bundeswehr.de/portal/a/einsatzbw/start/abgeschlossene\\_einsaetze/afghanistan/!ut/p/z1/hU5NC4lwGP4tHbzufdO-byshMlmgIN0lpq5prE3Wcv38jE5B0XN7PnmAQQZM866R3DVGc9XznE1Oy1l6SMN5GB7W8RQpxSTebecRboZw\\_BdgvY0\\_QBH2IYC835j-3FiNYA8M2IV3\\_EFaY50SjvDy9RDymutKiZ0p6VtIgEllivd1qotoJoFZcRZWWHK3vVw7194WAQbovSfSGKkEqUSA3xq1uTnIPoLQXjOP0Vh1KR08AQ2LRNU!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/#Z7\\_B8LTL2922TGD70AA0JDPN930C4](http://www.einsatz.bundeswehr.de/portal/a/einsatzbw/start/abgeschlossene_einsaetze/afghanistan/!ut/p/z1/hU5NC4lwGP4tHbzufdO-byshMlmgIN0lpq5prE3Wcv38jE5B0XN7PnmAQQZM866R3DVGc9XznE1Oy1l6SMN5GB7W8RQpxSTebecRboZw_BdgvY0_QBH2IYC835j-3FiNYA8M2IV3_EFaY50SjvDy9RDymutKiZ0p6VtIgEllivd1qotoJoFZcRZWWHK3vVw7194WAQbovSfSGKkEqUSA3xq1uTnIPoLQXjOP0Vh1KR08AQ2LRNU!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/#Z7_B8LTL2922TGD70AA0JDPN930C4) (25.06.2017).
7. Chambers LW, Green DJ, Gillingham BL: The experience of the US Marine Corps' Surgical Shock Trauma Platoon with 417 operative combat casualties during a 12 month period of operation Iraqi Freedom. *J Trauma* 60: 1155–1164 (2006).
8. Dean W: The Armed Forces Institute of Regenerative Medicine: a collaborative approach to Department of Defense-relevant research. *Regen Med* 6: 71–74 (2011).

9. Elias K, Willy C, Engelhardt M: Wie viel gefäßchirurgische Notkompetenz benötigt der moderne Unfallchirurg. *Unfallchirurg* 113: 122–126 (2010).
10. Engelhardt M, Elias K, Friemert B: Gefäßchirurgisches Ausbildungskonzept für Militäarchirurgen in Deutschland. *Unfallchirurg* 121: 544–549 (2018).
11. Fox CJ, Gillespie DL, O'Donnell SD: Contemporary management of wartime vascular trauma. *J Vasc Surg* 41: 638–644 (2005).
12. Hauer T, Huschitt N, Kulla M: Schuss- und Splitterverletzungen im Gesichts- und Halsbereich : Aktuelle Aspekte zur Wundballistik. *HNO* 59: 752–764 (2011).
13. Hoencamp R, Tan ECTH, Idenburg F: Challenges in the training of military surgeons: experiences from Dutch combat operations in southern Afghanistan. *Eur J Trauma Emerg Surg* 40: 421–428 (2014).
14. Kneubuehl B, Coupland RM, Rothschild MA: Wundballistik: Grundlagen und Anwendungen. 3. Aufl, Springer, Heidelberg, 244 (2008).
15. Lange H: Ohne einen leistungsfähigen Sanitätsdienst sind die Auslandseinsätze der Bundeswehr nicht denkbar. *Wehrmed Wehrpharm* 2: 6–7 (2009).
16. De Lesquen H, Beranger F, Berbis J: Challenges in war-related thoracic injury faced by French military surgeons in Afghanistan (2009-2013). *Injury* 47: 1939–1944 (2016).
17. Morwinsky T: Medical Intelligence, medizinische Entomologie, Tropenmedizin. *Wehrmed Wehrpharm* 4: 44 (2005).
18. Neitzel C, Ladehof K: Taktische Medizin: Notfallmedizin und Einsatzmedizin. 2. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg, 55–58 (2015).
19. Pannell D, Nathens AB, Ricard J, Savage E, Tien H: Acute nontraumatic general surgical conditions on a combat deployment. *Can J Surg J Can Chir* 58: 135-140 (2015).
20. Peleg K, Aharonson-Daniel L, Stein M: Gunshot and explosion injuries: characteristics, outcomes, and implications for care of terror-related injuries in Israel. *Ann Surg* 239: 311–318 (2004).

21. Ramasamy A, Hinsley DE, Edwards DS: Skill sets and competencies for the modern military surgeon: lessons from UK military operations in Southern Afghanistan. *Injury* 41: 453–459 (2010).
22. Sabino JM, Slater J, Valerio IL: Plastic Surgery Challenges in War Wounded I: Flap-Based Extremity Reconstruction. *Adv Wound Care* 5: 403–411 (2016).
23. Sanger V: WBO 2003: In 166 Jahren zum Facharzt, Chirurgische Allgemeine Zeitung für Klinik und Praxis 12: 390–396(2011).
24. Schumpelick V, Bleese NM, Mommsen U: Kurzlehrbuch Chirurgie. 6. Aufl, Thieme, Stuttgart, 3–6 (2007).
25. Sessler DI, Imrey PB: Clinical Research Methodology 1: Study Designs and Methodologic Sources of Error. *Anesth Analg* 121: 1034–1042 (2015).
26. Sohn VY, Arthurs ZM, Herbert GS: Demographics, Treatment, and Early Outcomes in Penetrating Vascular Combat Trauma. *Arch Surg* 143: 783–787 (2008).
27. Stockinger ZT, Turner CA, Gurney JM: Abdominal trauma surgery during recent US combat operations from 2002 to 2016. *J Trauma Acute Care Surg* 85: 122–128 (2018).
28. Turner CA, Stockinger ZT, Gurney JM: Combat surgical workload in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: The definitive analysis. *J. Trauma Acute Care Surg.* 83, 1, 77–83 (2017).
29. Willy C: (2018 persönliche Mitteilung).
30. Willy C, Gutcke A, Klein B: Weiterbildung zum modernen Militarchirurgen. *Unfallchirurg* 113: 114–121 (2010).
31. Willy C: Weltweit im Einsatz - der Sanitätsdienst der Bundeswehr 2020: Auftrag, Spektrum, Chancen. 1. Aufl, Beta, Bonn, 7-8 (2015).
32. Willy C: Weltweit im Einsatz - der Sanitätsdienst der Bundeswehr 2020: Auftrag, Spektrum, Chancen. 1. Aufl, Beta, Bonn, 157 (2015).
33. Willy C: Weltweit im Einsatz - der Sanitätsdienst der Bundeswehr 2020: Auftrag, Spektrum, Chancen. 1. Aufl, Beta, Bonn, 158 (2015).
34. Willy C: Weltweit im Einsatz - der Sanitätsdienst der Bundeswehr 2020: Auftrag, Spektrum, Chancen. 1. Aufl, Beta, Bonn, 156–160 (2015).

- 
35. Willy C: Weltweit im Einsatz - der Sanitätsdienst der Bundeswehr 2020: Auftrag, Spektrum, Chancen. 1. Aufl, Beta, Bonn, 354–365 (2015).

## Danksagung

Als Erstes möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. med. Christian Willy für die Überlassung des interessanten Dissertationsthemas, intensive Betreuung und für seine großartige Unterstützung und Motivation in schwierigen Phasen bedanken.

Ich danke Herrn Prof. Dr. med. Uwe Mauer für die Übernahme der Zweitkorrektur.

Ich danke herzlichst meinen Eltern und der gesamten Familie für die unermüdliche Unterstützung während des gesamten Studiums und darüber hinaus.

Ein ganz besonderer Dank gilt meinem Ehemann Alexander für seine Motivation, seine wertvollen Ratschläge und die Schaffung von Freiräumen, die für die Erstellung dieser Dissertation essentiell waren.

## Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.