

Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Medizinisches Lehrkrankenhaus der Universität Ulm
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Ärztlicher Direktor: Oberstarzt Prof. Dr. med. Lorenz Lampl
Sektion Notfallmedizin
Leiter: Oberstarzt Prof. Dr. med. Matthias Helm

**Beurteilung und Evaluation einer Zentralen
Interdisziplinären Notaufnahme bezüglich der
medizinischen Versorgung von Patienten mit dem
Leitsymptom akuter Abdominalschmerz**

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

Stephan Andreas Kraus
Dillingen a.d. Donau
2016

Amtierender Dekan: Prof. Dr. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: OTA Prof. Dr. Matthias Helm

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Marko Kornmann

Tag der Promotion: 15.01.2016

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	V
1. Einleitung	1
1.1 Allgemeine Einführung und Zielsetzung	1
1.2 Hintergrund	2
2. Material und Methodik.....	5
2.1 Patientenkollektiv	6
2.2 Datenerhebung	7
2.3 Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme: Erklärungen und Erläuterungen....	14
2.4 Definition von Zeitintervallen und Zeitpunkten	17
2.5 Definition relevanter Subgruppen	19
2.6 Statistische Methoden.....	21
3. Ergebnisse	23
3.1 Beschreibung des Patientenkollektives.....	23
3.2 Ersteinschätzung	28
3.3 Fachrichtung des Notaufnahmearztes	33
3.4 Zeitliche Abfolge in der ZINA	34
3.5 ZINA-Aufenthaltsdauer	35
3.6 Nicht-ärztliche Maßnahmen	36
3.7 Ärztliche Maßnahmen	40
3.8 Apparative Diagnostik	45
3.9 Konsile	55
3.10 Medikamentöse Therapie	60
3.11 Diagnosespektrum	62
3.12 Weiterbehandlung	65
4. Diskussion	66
4.1 Diskussion der Ergebnisse	68
4.2 Limitationen	82

4.3 Schlussfolgerung	84
5. Zusammenfassung.....	86
6. Literaturverzeichnis	88
7. Anhang	96
8. Danksagung.....	109
9. Curriculum Vitae.....	110

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ATLS	Advanced Trauma Life Support
AvD	Arzt vom Dienst
BE	Blutentnahme
BGA	Blutgasanalyse
BwKrhs	Bundeswehrkrankenhaus
bzw.	beziehungsweise
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomographie
df	Anzahl der Freiheitsgrade
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
d.h.	das heißt
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
Dr.	Doktor
DRU	Digitale rektale Untersuchung
EKG	Elektrokardiogramm
F	Statistischer Prüfwert der Varianzanalyse
FU	Fachuntersuchungsstelle
G-I-Blutung	Gastro-intestinale Blutung
h	Stunde
HNO	Hals-Nasen-Ohren
IAS	Interdisziplinäre Aufnahmestation
ID	Identifikationsnummer
i.v.	intravenös
KIS	Krankenhausinformationssystem
LDH	Laktat-Dehydrogenase
Lf.-Nr.	Laufende Nummer
m	männlich
min	Minute
MKG	Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie

MRT	Magnetresonanztomographie
MTS	Manchester-Triage-System
n	absolute Anzahl
NA	Notarzt
NCH	Neurochirurgie
NSAP	Non-specific abdominal pain
OMGE	Organisation Mondiale de Gastro-Entérologie
OP-Bereich	Operationsbereich
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
Prof.	Professor
RD	Rettungsdienst
Rho	Spearman Korrelationskoeffizient
Sono	Sonographie
t	Prüfgröße t
Tab.	Tabelle
U-Stix	Urin-Stix
vgl.	Vergleiche
VP	Vitalparameter
vs.	versus
w	weiblich
WB	Weiterbehandlung
ZINA	Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme
ZI	Zeitintervall
Z.n.	Zustand nach
ZP	Zeitpunkt

Präambel

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Dissertation neben der männlichen nicht auch die weibliche Bezeichnung aufgeführt. Gemeint sind jedoch in allen Fällen sowohl Frauen als auch Männer.

1. Einleitung

1.1 Allgemeine Einführung und Zielsetzung

Der akute Abdominalschmerz ist ein häufiger Grund für die Konsultation einer Notfallambulanz (Howell et al. 2010). Etwa 5-10% aller Patienten, die eine Notaufnahme aufsuchen, kommen wegen akuter Bauchschmerzen (Trentzsch et al. 2011, Pappas et al. 2013, Abdullah u. Firmansyah 2012, Manterola et al. 2011, Stone 1998). Der Patient stellt sich hierbei nicht mit einer Diagnose, sondern mit einem bestimmten Leitsymptom vor (Gräff et al. 2011). Die Schwierigkeit besteht darin, in der Vielzahl möglicher Ursachen die potentiell lebensbedrohlichen Krankheitsbilder frühzeitig zu erkennen, um eine zeitnahe Therapie einzuleiten (Gräff et al. 2011, Trentzsch et al. 2011). Nicht selten wird eine chirurgische Intervention zur Behandlung der Ursache benötigt (Trentzsch et al. 2011). Ziel ist es, unter effizientem Einsatz unterschiedlichster Diagnostik diejenigen Patienten, welche eine zeitnahe Therapie benötigen, von denen zu trennen, deren Erkrankung weniger bedrohlich ist und ohne Zeitdruck behandelt werden kann (Trentzsch et al. 2011).

Es gibt zahlreiche Publikationen, die sich mit der Beurteilung dieses Symptomkomplexes beschäftigt haben. Exemplarisch genannt seien hierbei die Arbeiten von Macaluso u. McNamara 2012, Grundmann et al. 2010, Lyon u. Clark 2006, Flasar u. Goldberg 2006 sowie Abdullah u. Firmansyah 2012. Jedoch gibt es bislang keine allgemeingültigen Leitlinien zur problemorientierten und auch prioritätenorientierten Vorgehensweise bei Patienten mit akutem Bauchschmerz in einer Notaufnahme (Trentzsch et al. 2011).

Ziel dieser Arbeit ist die Beurteilung und Evaluation der medizinischen Versorgung von Patienten mit akutem Abdominalschmerz in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme des Bundeswehrkrankenhauses Ulm. Hierbei wird insbesondere untersucht, welcher zeitliche, personelle sowie diagnostische Aufwand nötig ist, um dieses spezielle Patientenkollektiv medizinisch adäquat zu versorgen. Des Weiteren soll die Arbeit strukturierte Daten für zukünftig folgende Prozessanalysen im Bereich der Patientenversorgung in einer zentralen Notaufnahme liefern.

1.2 Hintergrund

1.2.1 Klinik

Das klinische Erscheinungsbild von Patienten mit akutem Bauchschmerz stellt sich oftmals als sehr heterogen dar. Das Leitsymptom ist der Schmerz, wobei zwischen viszeralem, somatischem und übertragenem Schmerz unterschieden wird (Trentzsch et al. 2011). Neben Übelkeit und Erbrechen können Meteorismus, Veränderungen im Darmverhalten sowie Störungen des Allgemeinbefindens als zusätzliche Symptomatik auftreten (Pappas et al. 2013).

Der Abdominalschmerz ist ein sehr weit gefasster Begriff. Er erstreckt sich auf einer Bandbreite von leichten Missempfindungen über Völlegefühl bis hin zu als lebensbedrohlich empfundenen Schmerzen mit teils unterschiedlichem Charakter (Somasundaram 2012).

Bezüglich des Begriffs des „akuten Abdomens“ finden sich in der Literatur unterschiedliche Definitionen. Hierbei handelt es sich um eine Zustandsbeschreibung und ein klinisches Bild, welches mit plötzlich einsetzenden abdominalen Schmerzen einhergeht und einen kurzweiligen zeitlichen Verlauf aufzeigt (Trentzsch et al. 2011). Meist ist eine Abwehrspannung vorhanden und der Patient befindet sich nicht selten in einem schlechten Allgemeinzustand (Gries et al. 2012, Lankisch et al. 2006).

Bei speziellen Patientengruppen kann sich das klinische Erscheinungsbild extrem atypisch präsentieren. Kinder und ältere Patienten zeigen oftmals eine geringere Abwehrspannung. Bei ihnen sind außerdem bestimmte Untersuchungswerte wie z.B. Fieber oder Leukozytose nur eingeschränkt verwertbar (Lankisch et al. 2006). Besondere Schwierigkeiten bei älteren Patienten sind vor allem eine atypische Präsentation von Symptomen, das Vorhandensein relevanter Begleiterkrankungen, atypische Untersuchungsbefunde sowie gehäufte Multimorbidität (Pappas et al. 2013).

Eine diagnostische Fehleinschätzung kann bei Patienten mit akuten Abdominalschmerzen fatale Folgen haben. Während diagnostische Irrtümer bei jüngeren Patienten (unter 50 Jahre) eher selten letale Folgen haben, steigt die Letalität des akuten Abdomens im höheren Alter deutlich an (um die 60 Jahre – 2%, um die 70 Jahre – 5%, > 80 Jahre – 10%) (Lankisch et al. 2006). Ältere Patienten mit akutem Abdomen haben prinzipiell hohe Komplikations- sowie Mortalitätsraten (Espinoza et al. 2004).

1.2.2 Ätiologie und Differentialdiagnosen

Die Ursache für akuten Bauchschmerz liegt meist im Abdomen selbst, kann jedoch auch extraabdominaler Genese sein. Hinter dem identischen Leitsymptom Abdominalschmerz können sowohl bedrohliche als auch harmlose bzw. weniger dringliche Probleme verborgen sein (Trentzsch et al. 2011). Einen repräsentativen epidemiologischen Überblick über die häufigsten Ursachen für akuten Bauchschmerz liefert die Studie der World Organization of Gastroenterology (de Dombal 1988). Hier wird als häufigste Ursache mit 34% der uncharakteristische Bauchschmerz genannt. Dieser macht zusammen mit der akuten Appendizitis und der akuten Cholezystitis bereits zwei Drittel aller Ursachen aus. Neben Ileus (4,1%) und akuter Pankreatitis (2,9%) stellt die Divertikulitis mit 1,5% einen eher geringeren Anteil dar. Differentialdiagnostisch spielen sowohl gynäkologische Erkrankungen (4%) als auch urologische Ursachen, wie die Nierenkolik (2,9%), eine wichtige Rolle (de Dombal 1988, Lankisch et al. 2006).

Bestimmte Ursachen für akuten Bauchschmerz manifestieren sich bei jüngeren und älteren Patienten in unterschiedlicher Häufigkeit. Uncharakteristische Bauchschmerzen sind bei Patienten unter 50 Jahre in 40% der Fälle ursächlich für die Beschwerden, bei Patienten über 50 Jahre hingegen nur in 16% der Fälle. Ebenso kommt die akute Appendizitis beim jüngeren Patienten häufiger vor als beim älteren (32% versus 15%). Des Weiteren sind Darmverschluss, Divertikulitis, Tumoren oder vaskuläre Prozesse bei älteren Patienten häufiger die Ursache für akuten Abdominalschmerz als bei jüngeren (Lankisch et al. 2006).

1.2.3 Diagnostik

Wie in vielen Publikationen und Lehrbüchern dargestellt, sind die wichtigsten Hilfsmittel zur Beurteilung eines Patienten mit akutem Bauchschmerz eine fundierte Anamnese sowie eine akkurate klinische Untersuchung durch den verantwortlichen Mediziner (Macaluso u. McNamara 2012, Gries et al. 2012, Trentzsch et al. 2011, Lankisch et al. 2006, Somasundaram 2012, Stumpf u. Rosch 2011). Es sollte eine gezielte Befragung zu Beginn, Dauer, Art, Charakter und Lokalisation der Schmerzen erfolgen (Gries et al. 2012). Ebenso wichtig ist die Erkenntnis über assoziierte Symptome sowie eine gynäkologische Anamnese

bei Frauen (Kreis et al. 2007).

Neben der Inspektion des gesamten Patienten umfasst die körperliche Untersuchung die Auskultation, Palpation und Perkussion (Macaluso u. McNamara 2012, Lankisch et al. 2006). Zur Abschätzung der Behandlungsdringlichkeit stellt die Palpation vermutlich die wichtigste Untersuchungsmodalität dar (Trentzsch et al. 2011).

In der Annahme, dass mindestens ein Drittel aller Patienten mit akutem Abdomen ein atypisches Beschwerdebild präsentiert, sind weiterführende diagnostische Hilfsmittel, wie die Laboruntersuchung und bildgebende Verfahren, unerlässlich (Trentzsch et al. 2011). Zur ersten Orientierung sollte ein gewisses Basislabor, bestehend aus Blutbild, CRP, Serumlipase, Transaminasen, Kreatinkinase, LDH, Elektrolyte, Kreatinin, Harnstoff, Glukose und Urinstatus, durchgeführt werden (Gries et al. 2012). Die Indikation weiterer laborchemischer Parameter richtet sich nach der Verdachtsdiagnose (Lankisch et al. 2006, Gries et al. 2012). Generell hat die Labordiagnostik in der Abklärung abdominaler Beschwerden eher eine untergeordnete Rolle und wird nicht als alleinige Komponente, sondern stets in Kombination mit Anamnese, klinischer Präsentation und Bildgebung gewertet.

Die Grundlage für bildgebende Verfahren ist ebenfalls eine gezielte Anamnese sowie eine akkurat durchgeführte körperliche Untersuchung (Lankisch et al. 2006). Vor Indikationsstellung einer bestimmten Bildgebung sollte eine fundierte Arbeitsdiagnose existieren, um effizient zu arbeiten und unnötige Untersuchungen zu vermeiden (Marincek 2002). In diesem Fall eignen sich bildgebende Verfahren gut zur Bestätigung einer Verdachtsdiagnose bzw. zum Ausschluss bestimmter Differentialdiagnosen (Marincek 2002). Die nur eingeschränkt aussagekräftige Abdomenleeraufnahme wird zunehmend durch die Sonographie und vor allem durch die Computertomographie verdrängt (Marincek 2002). Besonders beim akuten Abdomen reduziert die frühzeitige Computertomographie sowohl Letalität als auch Hospitalisierungsdauer der Patienten (Lankisch et al. 2006).

Insgesamt hat die Verwendung diagnostischer Ressourcen in den letzten 35 Jahren deutlich zugenommen. So ist der Einsatz von Computertomographie und Sonographie in dieser Zeit um das Sechsfache angestiegen (Hastings u. Powers 2011).

2. Material und Methodik

Um die medizinische Versorgung von Patienten mit akutem Abdominalschmerz in einer interdisziplinären Notaufnahme zu untersuchen, wurde eine prospektive Beobachtungsstudie durchgeführt. Im Rahmen dessen wurden im Zeitraum vom 01.12.2012 bis 30.11.2013 in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme des Bundeswehrkrankenhauses Ulm stichprobenartig Patientendaten erfasst. Die Datenerhebung erfolgte anonym durch einen von drei unabhängigen Beobachtungsassistenten mit Hilfe eines separaten Erfassungsprotokolls. Die Studie war nicht mit zusätzlichen Belastungen sowohl der Patienten als auch der Klinikmitarbeiter verbunden. Die Beobachtungsassistenten waren in die Patientenversorgung nicht involviert. Vorab wurden alle Chefärzte der verschiedenen Abteilungen über die Durchführung der Studie informiert. Allen beteiligten Mitarbeitern sowie jedem Patienten stand es frei, die Studienteilnahme abzulehnen.

In Rücksprache mit der unabhängigen Ethikkommission der Universität Ulm vom 06.12.2012 wurde für unsere Studie kein Votum benötigt (Antrag Nr. 335/12 – Prozessevaluation in einer zentralen Notaufnahme (ZNA) am Beispiel „unklarer Abdominalschmerz“).

2.1 Patientenkollektiv

2.1.1 Einschlusskriterien

In die Studie eingeschlossen wurde jeder volljährige Patient, der während der Präsenzzeiten eines Beobachtungsassistenten in der ZINA des BwKrhs Ulm mit dem Leitsymptom Abdominalschmerz gemäß Definition vorstellig wurde. Modifiziert nach Somasundaram (2012) ist hierbei Abdominalschmerz als lokalisierte oder diffuse, subjektive Missempfindung bzw. Schmerzempfindung definiert, deren Ursachen im Abdomen selbst liegen oder sich extraabdominal befinden und nur in das Abdomen projizieren (Somasundaram 2012).

Es wurden alle Einweisungsmodalitäten, d.h. Notarzt, Rettungsdienst, Hausarzt, Klinik oder Selbsteinweisung, eingeschlossen.

2.1.2 Ausschlusskriterien

Von der Studie ausgeschlossen wurden Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren, Patienten mit traumaassoziiertem Bauchschmerz sowie Schockraumpatienten. Speziell bei den letzter genannten gelten andere, speziell auf die Schockraumversorgung ausgelegte Vorgehensweisen und Behandlungsalgorithmen. Außerdem wurden Patienten mit Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe ohne definitionsgemäßen Abdominalschmerz nicht in das Studienkollektiv eingeschlossen. Die Studienteilnahme basierte auf Freiwilligkeit, d.h. jeder Patient hatte die Möglichkeit, die Studienteilnahme abzulehnen.

2.2 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte in einem Erfassungszeitraum vom 01.12.2012 bis 30.11.2013 abwechselnd durch drei unabhängige Beobachtungsassistenten. Es wurden alle Patienten erfasst, die gemäß Ein- und Ausschlusskriterien während der Anwesenheit eines der drei Beobachtungsassistenten in der ZINA des BwKrhs Ulm vorstellig wurden. Die Präsenzzeiten wurden frei und unabhängig von den jeweiligen Beobachtern selbst gewählt.

Die Aufnahme der Daten erfolgte sowohl für den Patienten als auch für das Behandlungsteam anonymisiert, d.h. es können keine Rückschlüsse auf einzelne Personen gezogen werden.

Zur Datenerhebung wurde ein selbst entwickeltes standardisiertes Erfassungsprotokoll verwendet, welches im Folgenden vorgestellt wird. Die verwendeten Parameter bzw. Zeiten wurden vor Studienbeginn definiert, um einen gleichen Kenntnisstand aller drei Beobachtungsassistenten zu gewährleisten.

Zu Beginn des Protokolls wurden demographische Daten wie Alter und Geschlecht des Patienten sowie der Beobachtungsassistent erfasst.

In Abbildung 1 und 2 ist der allgemeine Abschnitt des Erfassungsprotokolls dargestellt. Hier werden Aufnahmedatum, Aufnahmezeit, Fachrichtung des zuständigen Notaufnahmearztes sowie die Zuweisung notiert. Außerdem zeigt Abbildung 2, ob eine Ersteinschätzung nach Manchester-Triage-System durchgeführt wird und im Falle dessen, wie der Patient eingestuft wird. Sogenannte „Freitextfelder“ bieten Platz für zusätzliche Ergänzungen.

Das Manchester-Triage-System, welches in der ZINA verwendet wird, ist ein fünfstufiges Instrument zur Abschätzung der Krankheitsschwere von Patienten und deren Behandlungsdringlichkeit in Notaufnahmen (Mackway-Jones et al. 2011, Christ et al. 2010). Die Ersteinschätzung erfolgt durch Pflegekräfte und basiert auf den vom Patienten vorgetragenen Symptomen einschließlich bestimmter gemessener Parameter. Die ermittelte Dringlichkeitsstufe definiert die Zeit bis zum Beginn der ärztlichen Behandlung (Hilt 2013). Definitionsgemäß entspricht die MTS-Kategorie „sofort/rot“ 0 min, „sehr dringend/orange“ 10 min, „dringend/gelb“ 30 min, „normal/grün“ 90 min und „nicht dringend/blau“ 120 min bis zum ersten

Arztkontakt (Mackway-Jones et al. 2011).

DATEN	
Aufnahmedatum	TT MM JJJJ
Aufnahmezeit	:
Fachrichtung AvD	☐ Anästhesie ☐ Innere ☐ Chirurgie ☐ Neurochirurgie ☐ _____

Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Patientenerfassungsprotokoll; Erfassung von Aufnahmedatum, Aufnahmezeitpunkt und Fachrichtung des Notaufnahmearztes (Anästhesie, Innere Medizin, Chirurgie, Neurochirurgie oder eine andere Fachrichtung); die Erfassung der Daten erfolgt durch einen Beobachtungsassistenten; AvD = Arzt vom Dienst; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

ZUWEISUNG	
☐ Selbst	☐ RD
☐ Hausarzt	☐ Notarzt
☐ Klinik	
MTS ☐ nicht durchgeführt	
0 10 30 90 120	

Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Patientenerfassungsprotokoll; qualitative Erfassung der Zuweisungsart des Patienten in die ZINA (Selbstzuweisung, Zuweisung durch den Hausarzt, durch eine Klinik, durch den Rettungsdienst oder Zuweisung durch den Notarzt); qualitative Erfassung der Ersteinschätzung nach dem Manchester-Triage-System (0 bzw. Farbe Rot entspricht der Kategorie 1 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte 0 min betragen], 10 bzw. Farbe Orange entspricht der Kategorie 2 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 10 min betragen], 30 bzw. Farbe Gelb entspricht der Kategorie 3 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 30 min betragen], 90 bzw. Farbe Grün entspricht der Kategorie 4 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 90 min betragen], 120 bzw. Farbe Blau entspricht der Kategorie 5 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 120 min betragen]; die Erfassung der Daten erfolgt durch einen Beobachtungsassistenten; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, MTS = Manchester-Triage-System, RD = Rettungsdienst, min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Abbildung 3 entspricht dem Abschnitt im Protokoll, in dem sowohl ärztliche Tätigkeiten als auch nicht-ärztliche Maßnahmen erfasst werden. Bei allen Zeiten

handelt es sich um die Lokalzeit, also um absolute Uhrzeiten. Die nicht-ärztlich durchzuführenden Basismaßnahmen bestehen aus der Erhebung der Vitalparameter, der Durchführung einer Blutentnahme und dem Legen eines peripher venösen Zugangs. Die ärztlich durchzuführende Schmerzanamnese gilt als durchgeführt, wenn drei der vier folgenden Aspekte anamnestisch erfragt werden:

- ✓ Schmerzlokalisierung (Wo?)
- ✓ Schmerzcharakter (Wie?)
- ✓ Zeitlicher Verlauf (Wann? Wie lange?)
- ✓ Bezug zu einem vorangegangenen Ereignis, z.B. Nahrungsaufnahme, Medikamenteneinnahme (Warum?)

MASSNAHMEN			
Erster Kontakt Pflege	:		
Vitalparameter	:		
☐ Blutentnahme	:		☐ NA/RD
☐ i.v.-Zugang	:		☐ NA/RD
☐ O ₂ -Gabe	:		
☐ _____	:		
Erster Arztkontakt	:		
Anamnese	☐ Schmerzanamnese ☐ Assoziierte Symptome ☐ Familienanamnese ☐ _____	☐ Medikation	
Untersuchung	☐ Inspektion ☐ Perkussion/Palpation	☐ Auskultation ☐ DRU	

Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Patientenerfassungsprotokoll; qualitative und zeitliche Erfassung der durchgeführten nicht-ärztlichen Tätigkeiten (Zeitpunkt des ersten Pflegekontaktes am Patienten, Zeitpunkt der Erfassung von Vitalparametern, Zeitpunkt der Blutentnahme, Zeitpunkt des Legens eines i.v.-Zugangs, Zeitpunkt einer Sauerstoffgabe); außerdem kann erfasst werden, ob eine Blutentnahme bzw. das Legen eines i.v.-Zugangs bereits präklinisch durch den Notarzt oder Rettungsdienst stattgefunden hat; qualitative Erfassung der durchgeführten ärztlichen Tätigkeiten (Durchführung der Anamnese bezüglich Schmerzanamnese, Medikamentenanamnese, Familienanamnese, assoziierten Symptomen und möglichen anderen anamnestischen Fragen; Durchführung der klinischen Untersuchung bezüglich Inspektion, Auskultation, Perkussion/Palpation und digitaler rektaler Untersuchung); die Erfassung der Daten erfolgt durch einen Beobach-

tungsassistenten; i.v.-Zugang = intravenöser Zugang, DRU = digitale rektale Untersuchung, NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, O2 = Sauerstoff; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

In Abbildung 4 wird der Diagnostik-Teil des Erfassungsprotokolls dargestellt. Hier wird angegeben, welche diagnostischen Maßnahmen zu welcher Zeit angeordnet werden bzw. wann deren Umsetzung erfolgt. Im Punkt „Labor“ entfällt die Anordnungszeit. Hierfür wird die Blutentnahmezeit herangezogen.

DIAGNOSTIK	Anordnung	Durchführung
☐ Labor		:
☐ BGA	:	:
☐ U-Stix	:	:
☐ 12-Kanal-EKG	:	:
☐ Röntgen		
☐ Thorax	:	:
☐ Abdomen	:	:
☐ Sono	:	:
☐ CT		
☐ Abdomen	:	:
☐ Angio	:	:
☐ MRT	:	:
☐ Endoskopie	:	:
☐ _____	:	:

Abbildung 4: Ausschnitt aus dem Patientenerfassungsprotokoll; qualitative und zeitliche Erfassung diagnostischer Maßnahmen (Labor, Blutgasanalyse, Urin-Stix, 12-Kanal-Elektrokardiogramm, Röntgen-Thorax, Röntgen-Abdomen, Sonographie, CT-Abdomen, CT-Angiographie, Magnetresonanztomographie, Endoskopie bzw. eine andere diagnostische Maßnahme) mit Anordnungszeitpunkt und Durchführungszeitpunkt; die Erfassung der Daten erfolgt durch einen Beobachtungsassistenten; BGA = Blutgasanalyse, U-Stix = Urin-Stix, 12-Kanal-EKG = 12-Kanal-Elektrokardiogramm, Sono = Sonographie, CT = Computertomographie, Angio = Angiographie, CT-Angio = Computertomographie-Angiographie, MRT = Magnetresonanztomographie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Abbildung 5 gibt einen Überblick über die Erfassung der konsiliarischen Tätigkeiten.

KONSILE			
	ZINA	FU	
Innere	☐	☐	
Chirurgie	☐	☐	
NCH	☐	☐	
_____	☐	☐	

Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Patientenerfassungsprotokoll; qualitative und zeitliche Erfassung von Konsiliartätigkeiten durch die Fachabteilungen Innere Medizin, Chirurgie, Neurochirurgie bzw. durch eine andere Fachabteilung; notiert werden können jeweils der Zeitpunkt der Konsilanforderung und der Zeitpunkt, zu dem der konsiliarisch tätige Arzt in der ZINA eintrifft; zusätzlich wird erfasst, ob das Konsil in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme stattfindet oder in der jeweiligen Fachuntersuchungsstelle; die Erfassung der Daten erfolgt durch einen Beobachtungsassistenten; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, FU = Fachuntersuchungsstelle (Fachambulanz), NCH = Neurochirurgie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Die Erfassung der medikamentösen Therapie wird in Abbildung 6 dargestellt. Hier werden neben der Art der Wirkung (analgetisch, antiemetisch, spasmolytisch, sonstiges) der Medikamentenname und Applikationszeitpunkt notiert bzw. ob das Medikament bereits präklinisch vom Notarzt verabreicht worden ist.

MEDIKAMENTÖSE THERAPIE			
☐ analgetisch			
_____	:		☐ NA/RD
_____	:		☐ NA/RD
☐ antiemetisch			
_____	:		☐ NA/RD
☐ spasmolytisch			
_____	:		☐ NA/RD
☐ Sonstiges			
_____	:		☐ NA/RD

Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Patientenerfassungsprotokoll; qualitative und zeitliche Erfassung der medikamentösen Therapie; es besteht die Möglichkeit, die Medikamentengruppe (analgetisch, antiemetisch, spasmolytisch bzw. eine andere Medikamentengruppe) zu notieren bzw. den exakten Medikamentennamen auf den vorgefertigten Zeilen handschriftlich zu notieren; außerdem kann erfasst werden, ob eine Medikamentengabe bereits präklinisch durch den Notarzt bzw. durch den Rettungsdienst erfolgt ist; die Erfassung der Daten erfolgt durch einen Beobachtungsassistenten; NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Abbildung 7 zeigt die qualitative Erfassung der Abschlussdiagnose und des

Zeitpunktes, an welchem die medizinische Versorgung des Patienten in der Notaufnahme beendet ist und er die ZINA verlässt („Ende ZINA“). Die Abschlussdiagnose entspricht derjenigen auf dem Basismodul der Sektion Notaufnahmeprotokoll der DIVI, welches in der ZINA des BwKrhs Ulm verwendet wird (Kulla et al. 2014, Walcher u. Kulla 2011).

The image shows a form titled 'ABSCHLUSSDIAGNOSEN' (Final Diagnoses). It features a large rectangular box for handwritten notes. Below this, there is a section labeled 'ENDE ZINA' (End of ZINA) followed by a small rectangular box for recording the exact time.

Abbildung 7: Ausschnitt aus dem Patientenerfassungsprotokoll; erfasst werden handschriftlich die Abschlussdiagnosen und der exakte Zeitpunkt, an welchem die Behandlung des Patienten in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme abgeschlossen ist; die Erfassung der Daten erfolgt durch einen Beobachtungsassistenten; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Im Protokoll werden ebenfalls Daten zur Weiterbehandlung des Patienten erfasst (siehe Abbildung 8). Hier wird festgehalten, ob eine stationäre Aufnahme, eine Verlegung oder die Entlassung nach Hause mit eventueller Weiterbehandlung durch den Hausarzt erfolgt.

The image shows a form titled 'WEITERBEHANDLUNG' (Further Treatment). It contains two columns of radio button options. The left column has 'Patient entlassen' (Patient discharged) with sub-options 'nach Hause' (home) and 'WB Arzt' (referring doctor). The right column has 'stationäre Aufnahme' (inpatient admission) and 'Verlegung' (transfer). Below these options are horizontal lines for handwritten notes.

Abbildung 8: Ausschnitt aus dem Patientenerfassungsprotokoll; qualitative Erfassung der Weiterbehandlung des Patienten; hier wird erfasst, ob der Patient entlassen wird (nach Hause bzw. in Weiterbehandlung zu einem anderen Arzt) oder ob eine stationäre Aufnahme bzw. Verlegung in eine andere Klinik erfolgt; hierbei besteht die Möglichkeit, handschriftlich die betreffende Station bzw. die betreffende Klinik zu notieren; die Erfassung der Daten erfolgt durch einen Beobachtungsassistenten; WB = Weiterbehandlung; Bundeswehr-

krankenhaus Ulm, 2012

Am Ende des Erfassungsprotokolls hat der Beobachtungsassistent die Möglichkeit, unter „Bemerkungen“ besondere Ereignisse handschriftlich zu notieren.

2.3 Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme: Erklärungen und Erläuterungen

2.3.1 Struktur, Aufbau und Ausstattung

Die Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme am Bundeswehrkrankenhaus Ulm wurde im Jahr 2011 eröffnet und steht unter Leitung der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin. Als ein interdisziplinäres Versorgungszentrum ist die ZINA 24 Stunden pro Tag 365 Tage im Jahr geöffnet und kann von der Bevölkerung jederzeit und ohne Voranmeldung aufgesucht werden. Im Jahr 2013 wurden rund 20.000 Patienten medizinisch versorgt.

Räumlich gesehen besteht die Notaufnahme aus sechs Behandlungskabinen mit Überwachungsmonitor, zwei Noteingriffsräumen (inklusive einem Narkose-Beatmungsgerät, zwei EKG-Geräten und einem C-Bogen für die radiologische Sofortdiagnostik), einem Schockraum (mit zwei Behandlungsplätzen, Computertomographie und Röntgen-Anlage) sowie einem Herzkatheterlabor.

Zur apparativen Grundausstattung der ZINA gehören zwei Sonographiegeräte sowie eine Point-of-Care Station zur Blutgasanalyse (vgl. Abbildung 9).

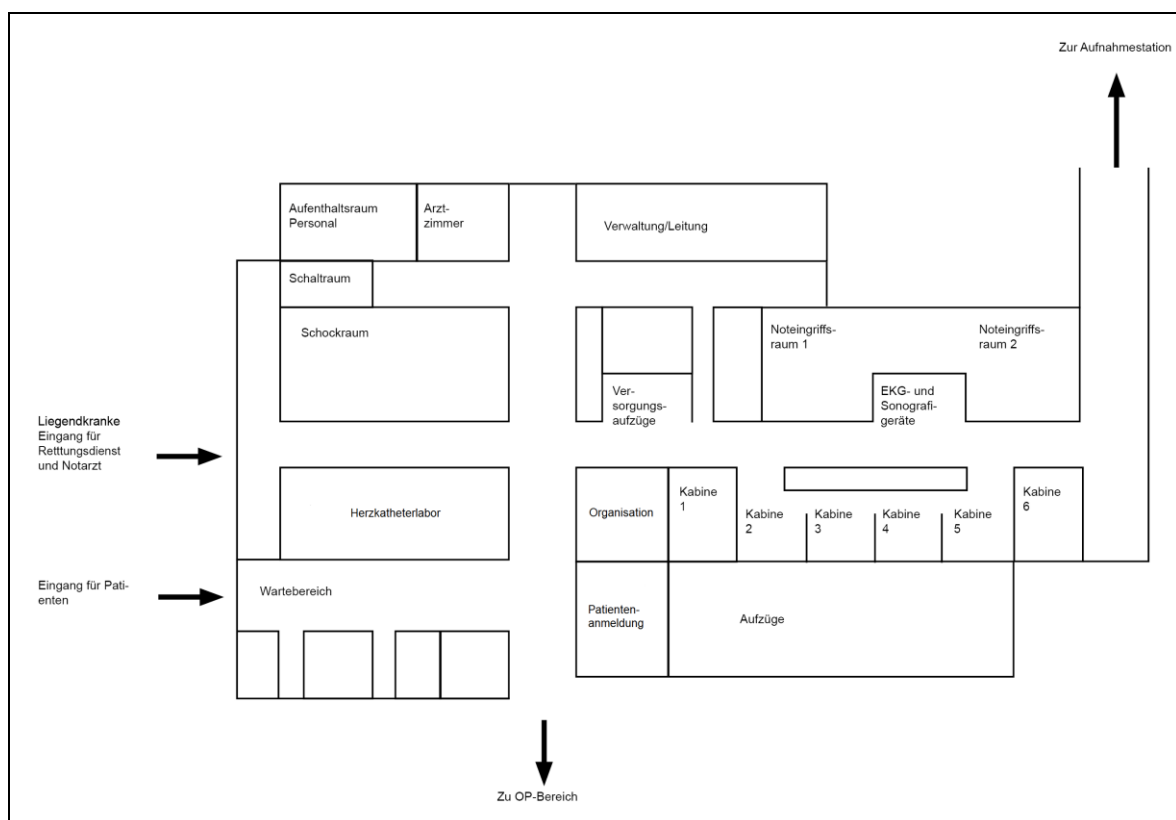


Abbildung 9: Skizzierte Übersicht über die Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme am Bundeswehrkrankenhaus Ulm; dargestellt sind Patientenanmeldung, zentrale Organisation der ZINA, Behandlungskabinen 1-6, Notfalleingriffsräume 1 und 2, Standort von EKG-und

Sonographiegeräten, Schockraum inklusive Schaltraum, Herzkatheterlabor, Aufenthaltsraum, Arztzimmer, Räumlichkeiten der Verwaltung bzw. der ZINA-Leitung, Patientenwartebereich, Aufzüge- bzw. Versorgungsaufzüge sowie der Eingangsbereich für die Patienten bzw. für den Rettungsdienst, der Zugang zum OP-Bereich und der Zugang zur Aufnahmestation; die Darstellung ist nicht maßstabgetreu; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, EKG = Elektrokardiogramm, OP-Bereich = Operationsbereich; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012; (freundlicher-weise zur Verfügung gestellt von D. Harsch)

2.3.2 Personal

Der diensthabende Notaufnahmearzt entspricht einem Assistenzarzt in Facharztweiterbildung. Diese werden in einem bestimmten Rotationssystem von den verschiedenen Fachabteilungen des BwKrhs Ulm gestellt. Deren Präsenzzeiten entsprechen einem Zweischichtbetrieb von 07:00 bis 19:00 Uhr und von 19:00 bis 07:00 Uhr. Zusätzlich ist von 07:00 bis 22:00 Uhr ein Facharzt für Anästhesiologie und Intensivmedizin in der ZINA anwesend, welcher primär als Teamleader eingesetzt ist.

Das nicht-ärztliche Personal der ZINA arbeitet im Dreischichtbetrieb. In der Früh- und Spätschicht sind jeweils fünf, in der Nachtschicht vier Mitarbeiter der Stammbesetzung anwesend. Davon müssen mindestens zwei definitionsgemäß examiniert sein. Zum examinierten Personal zählen Gesundheits- und Krankenpfleger, Fachkrankenpfleger Anästhesie und Intensivmedizin sowie der examinierte Rettungsassistent.

Alle Konsiliardienste werden als sogenannte „Wahrnehmungsdienstposten“ wahrgenommen. Dies bedeutet, dass die konsiliarisch tätigen Ärzte primär in einer anderen Institution wie etwa der fachspezifischen Ambulanz tätig sind. Im Falle einer Anforderung kommt der Konsiliararzt in die ZINA.

2.3.3 Interaktion mit anderen Fachabteilungen

Das klinisch-chemische Labor und die Blutbank befinden sich außerhalb der Notaufnahme in einem anderen Klinikbereich. Blutproben werden durch die Mitarbeiter der ZINA dem Labor zugeführt. Ein automatisches Transportsystem

existiert nicht.

Die Klinik für Radiologie befindet sich ebenfalls außerhalb der Notaufnahme, jedoch auf demselben Stockwerk und ist in etwa 200 bis 250 m Reichweite. Patienten werden für eine radiologische Untersuchung durch die Mitarbeiter der ZINA in die radiologische Abteilung gebracht bzw. von dort geholt. Häufig findet die Durchführung einer Computertomographie auch im Schockraum statt.

Das Bundeswehrkrankenhaus Ulm verfügt über keine gynäkologische Klinik. Falls eine gynäkologische Abklärung im Behandlungsprozess erforderlich ist, erfolgt die konsiliarische Patientenverlegung an die Universitätsfrauenklinik Ulm.

Im Falle einer stationären Aufnahme werden die Patienten entweder primär auf die jeweilige Station oder auf die interdisziplinäre Aufnahmestation (IAS) verlegt. Die IAS ist logistisch und räumlich an die ZINA angegliedert und dient dazu, Patienten im Anschluss an die Notaufnahme für bis zu 24 Stunden zu überwachen und danach gegebenenfalls zu entlassen oder auf weitere Stationen zu verlegen.

2.3.4 Aufgabenbereich des nicht-ärztlichen Personals

Neben der Erhebung der Vitalparameter und der Betreuung von Patienten liegen in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme auch die Blutentnahme und das Legen eines peripher venösen Zugangs im Aufgabenbereich des nicht-ärztlichen Personals. Des Weiteren erfolgen, wie bereits oben beschrieben, der Patiententransport in die Radiologie sowie die Zufuhr von Blutproben an das Labor durch das Pflegepersonal der Notaufnahme.

2.4 Definition von Zeitintervallen und Zeitpunkten

In Tabelle 1 werden die verwendeten Zeitintervalle (ZI) bzw. Zeitpunkte (ZP) genau definiert und erläutert. Im Hinblick auf die zeitliche Auswertung der Patientenversorgung dient diese Tabelle als Leitstruktur.

Tabelle 1: Definition von Zeitintervallen und Zeitpunkten bezüglich der zeitlichen Auswertung der Patientenversorgung; genauer erklärt werden hierbei der Aufnahmezeitpunkt des Patienten in die ZINA, die exakte Einteilung in das Manchester-Triage-System (Erläuterung, ab wann die Ersteinschätzung gemäß MTS als durchgeführt gilt und genaue Einteilung in die fünf verschiedenen Kategorien), die zeitlichen Definitionen bezüglich der von der Pflege durchgeführten Maßnahmen (Erster Pflegekontakt, Erfassung der Vitalparameter, Legen eines i.v.-Zugangs, Blutabnahme sowie die pflegerischen Basismaßnahmen), die zeitlichen Definitionen bezüglich der ärztlichen Tätigkeiten (Erster Arztkontakt, ärztliches Konsil), die zeitlichen Definitionen bezüglich diagnostischer Maßnahmen (Labordiagnostik, Blutgasanalyse, U-Stix, 12-Kanal-EKG, Sonographie, Computertomographie, Endoskopie), die zeitliche Definition bezüglich der medikamentösen Therapie sowie die zeitliche Definition der ZINA-Aufenthaltsdauer; i.v.-Zugang = intravenöser Zugang, BE = Blutentnahme, VP = Vitalparameter, BGA = Blutgasanalyse, U-Stix = Urin-Stix, 12-Kanal-EKG = 12-Kanal-Elektrokardiogramm, CT = Computertomographie, MRT = Magnetresonanztomographie, ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, ZP = Zeitpunkt, ZI = Zeitintervall, min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Erläuterungen	
Aufnahmezeit	Zeitpunkt zu, welchem sich der Patient an der Anmeldung vorstellt bzw. Zeitpunkt, wenn der Patient als „Patient der Notaufnahme“ registriert wird
Manchester-Triage-System	
Durchführung	Die Ersteinschätzung wird als durchgeführt gewertet, wenn sie bei Aufnahmezeit erfolgt
Kategorie 1: 0 min	ZI zwischen Aufnahmezeit und erster Arztkontakt sollte 0 min betragen
Kategorie 2: 10 min	ZI zwischen Aufnahmezeit und erster Arztkontakt sollte maximal 10 min betragen
Kategorie 3: 30 min	ZI zwischen Aufnahmezeit und erster Arztkontakt sollte maximal 30 min betragen
Kategorie 4: 90 min	ZI zwischen Aufnahmezeit und erster Arztkontakt sollte maximal 90 min betragen
Kategorie 5: 120 min	ZI zwischen Aufnahmezeit und erster Arztkontakt sollte maximal 120 min betragen

Pflege	
Erster Pflegekontakt	ZP des ersten Pflegekontakts Das ZI erster Pflegekontakt entspricht dem ZI zwischen Aufnahmezeit und ZP des ersten Pflegekontakts
Vitalparameter	ZI zwischen erstem Pflegekontakt (ZP) und Erhebung der VP (Herzfrequenz, Blutdruck, Atemfrequenz, Sauerstoffsättigung)
i.v.-Zugang	ZI zwischen erstem Pflegekontakt (ZP) und ZP des Legens eines i.v.-Zugangs
Blutentnahme	ZI zwischen erstem Pflegekontakt (ZP) und ZP der Blutentnahme
Pflegerische Basismaßnahmen (VP, BE, i.v.-Zugang)	ZI zwischen erstem Pflegekontakt (ZP) und ZP der vollständigen Durchführung aller Basismaßnahmen
Arzt	
Erster Arztkontakt	ZP des ersten Arztkontakts Das ZI erster Arztkontakt entspricht dem ZI zwischen Aufnahmezeit und ZP des ersten Arztkontakts
Konsil	1. ZI zwischen Aufnahmezeit und ZP der Konsildurchführung 2. ZI zwischen ZP der Konsilanmeldung und ZP der Konsildurchführung
Diagnostik	
Labordiagnostik	ZI zwischen Blutentnahme und ZP des Vorliegens der ersten Laborergebnisse
Blutgasanalyse	ZI zwischen Aufnahmezeit und dem ZP des Vorliegens der BGA-Ergebnisse
U-Stix	ZI zwischen Aufnahmezeit und dem ZP des Vorliegens der U-Stix-Ergebnisse
12-Kanal-EKG	ZI zwischen Aufnahmezeit und dem ZP des EKG-Ausdrucks
Sonographie	ZI zwischen Aufnahmezeit und dem ZP der Durchführung einer Sonographie-Untersuchung
Computertomographie	ZI zwischen Aufnahmezeit und dem ZP der Durchführung einer CT-Untersuchung
Endoskopie	ZI zwischen Aufnahmezeit und dem ZP der Durchführung einer Endoskopie-Untersuchung
Medikamentöse Therapie	ZI zwischen Aufnahmezeit und ZP der Medikamentengabe
ZINA-Aufenthaltsdauer	ZI zwischen Aufnahmezeit und ZP der Entlassung

2.5 Definition relevanter Subgruppen

Generell werden die Ergebnisse zuerst für das gesamte Studienkollektiv ausgewertet. Zusätzlich werden bei bestimmten Fragestellungen verschiedene Untergruppierungen miteinander verglichen.

2.5.1 Auswertung der Altersverteilung

Bei der Beschreibung des Patientenkollektives wird in der Altersverteilung zwischen Patienten jünger als 50 Jahre („jung“) und Patienten mit 50 Jahren oder mehr („alt“) differenziert. Diese Altersgrenze ist angelehnt an den Alters-Cut-Off bei Lankisch (Lankisch et al. 2006).

2.5.2 Auswertung der Fachrichtung des Notaufnahmearztes

Im Laufe der Arbeit wird näher auf die Bedeutung der Fachrichtung des Notaufnahmearztes eingegangen. Miteinander verglichen werden insbesondere operative Fachrichtungen (Chirurgie, Augenheilkunde, MKG, HNO) versus konservative Fachrichtungen (Anästhesie, Innere Medizin, Allgemeinmedizin, Dermatologie, Radiologie). Untersucht wird hierbei, ob es Unterschiede in der Anamnese, der klinischen Untersuchung oder in der Inanspruchnahme apparativer Diagnostik bzw. konsiliarischer Dienste gibt. Im graphischen Vergleich dieser beiden Gruppen („operativ“ vs. „konservativ“) beziehen sich die jeweiligen Prozentangaben auf das Kollektiv der jeweiligen Gruppe.

2.5.3 Auswertung der Ersteinschätzung

Zum besseren Vergleich der Wartezeiten in Bezug auf die unterschiedlichen MTS-Stufen werden zwei Gruppen gebildet. Hierbei werden Patienten der MTS-Kategorien 0 min/10 min/30 min („High-Risk Patienten“) den Patienten der MTS-Kategorien 90 min/120 min („Low-Risk Patienten“) gegenübergestellt.

2.5.4 Auswertung der Vitalparametererfassung

Bei der Erfassung der Vitalparameter wird untersucht, ob ein möglicher Zusammenhang zwischen der Zeit bis zur Erhebung der Vitalparameter und der MTS-Kategorie des jeweiligen Patienten besteht. Auch hier werden zwei Gruppen gebildet. Patienten der MTS-Kategorien 0 min/10 min/30 min („dringlich“) werden den Patienten der MTS-Kategorien 90 min/120 min („nicht-dringlich“) gegenübergestellt.

2.5.5 Auswertung der apparativen Diagnostik

Hier wird insbesondere genauer untersucht, ob Patienten, welche eine bestimmte apparativ-diagnostische Maßnahme bekommen, länger in der ZINA verweilen als Patienten ohne diese Maßnahme. Es ergeben sich folgende Subgruppierungen:

- ✓ Patienten mit CT vs. Patienten ohne CT
- ✓ Patienten mit Sonographie vs. Patienten ohne Sonographie
- ✓ Patienten mit MRT vs. Patienten ohne MRT
- ✓ Patienten mit Endoskopie vs. Patienten ohne Endoskopie
- ✓ Patienten mit Röntgendiagnostik vs. Patienten ohne Röntgendiagnostik
- ✓ Patienten mit 12-Kanal-EKG vs. Patienten ohne 12-Kanal-EKG
- ✓ Patienten mit U-Stix vs. Patienten ohne U-Stix
- ✓ Patienten mit BGA vs. Patienten ohne BGA
- ✓ Patienten mit Labor vs. Patienten ohne Labor

2.6 Statistische Methoden

Die statistische Auswertung erfolgte mit den Programmen Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) und IBM SPSS Statistics Version 21 (IBM Corporation, Armonk, New York, USA).

Die statistische Auswertung beinhaltet die Berechnung der absoluten (n) bzw. relativen (%) Häufigkeit sowie die Berechnung von Mittelwert, Standardabweichung des Mittelwerts, Median, Minimum und Maximum.

Zur graphischen Darstellung eines metrischen Merkmals wurden unter anderem Box and Whisker Plots verwendet. Diese liefern einen optischen Eindruck über die Lage des 25. und 75. Perzentils sowie des Medians. Zusätzlich werden durch die sogenannten „Whiskers“ Minimum und Maximum dargestellt. 50% der Werte befinden sich innerhalb der Box, also innerhalb der Interquartilsspanne. Anhand der Größe dieser Spanne lassen sich Rückschlüsse über die Streuungsgröße der Werte ziehen. Folglich weist eine kleine Interquartilsspanne auf eine kleine Streuung der Werte hin (Spriestersbach et al. 2009).

Zum graphischen Vergleich von relativen Anteilen in Fällen bei wenigen Kategorien wurden unter anderem Sektordiagramme (Pie Charts) verwendet. Hierbei wird die relative Häufigkeit einer Kategorie durch einen Sektor im Kreis repräsentiert (Hüsler u. Zimmermann 2006).

Bei der Berechnung eines Korrelationskoeffizienten erfolgte stets die graphische Darstellung mittels Streudiagramm (Scatterplot). In dieser zweidimensionalen Darstellung repräsentiert jeder Punkt ein dazugehöriges Wertepaar (Hüsler u. Zimmermann 2006).

Zur Berechnung von Zusammenhängen zwischen verschiedenen Merkmalen wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman verwendet, da es sich bei den Variablen um metrische sowie ordinal skalierte Merkmale handelt. Die Stärke des Zusammenhangs zwischen zwei Zielgrößen wird durch den Korrelationskoeffizienten r gemessen. Dieser kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen (du Prel et al. 2010). Bei $r = +1$ handelt es sich um einen perfekt

gleichsinnigen und bei $r = -1$ um einen perfekt gegensinnigen Zusammenhang. Entspricht $r = 0$, existiert kein linearer Zusammenhang (Bortz 2005, Fahrmeir et al. 2004). Werte bis 0,2 entsprechen einer sehr geringen Korrelation, Werte bis 0,5 einer geringen Korrelation. Bis zu einem Korrelationskoeffizienten von 0,7 spricht man von einer mittleren Korrelation, bis 0,9 von einer hohen Korrelation (Bühl 2012). Um Fehleinschätzungen zu vermeiden, sollte vor Berechnung des Korrelationskoeffizienten der zugehörige Scatterplot bzw. Box and Whisker Plot betrachtet werden (Guggenmoos-Holzmann u. Wernecke 1996).

Zum statistischen Nachweis eines Unterschiedes zwischen zwei Gruppen wurde bei normalverteilten stetigen Merkmalen der unverbundene t-Test angewendet (du Prel et al. 2010). Zuvor wurde der Levene-Test zum Nachweis der Varianzgleichheit durchgeführt. Wurde hierbei Varianzheterogenität nachgewiesen, wurde anstatt des t-Tests der Welch-Test durchgeführt. Alle Signifikanztests wurden als zweiseitige Tests durchgeführt. Das Signifikanzniveau α wurde für alle statistischen Untersuchungen auf 0,05 (5%) festgelegt (Lange u. Bender 2007, Victor et al. 2010). Werte von $p \leq 0,05$ werden als statistisch signifikant erachtet, p -Werte $\leq 0,01$ werden als hoch signifikant bezeichnet (Bühl 2012).

Zur Analyse von binären Daten in unverbundenen Stichproben wurde der exakte Test nach Fisher verwendet, welcher sich besonders gut bei kleiner Stichprobengröße eignet (du Prel et al. 2010).

Graphiken und Tabellen wurden mit den Programmen Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) und Microsoft Office Word 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) erstellt.

3. Ergebnisse

3.1 Beschreibung des Patientenkollektives

In die Studie eingeschlossen wurden 143 Männer und Frauen, die zwischen dem 01.12.2012 und 30.11.2013 in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme des Bundeswehrkrankenhauses Ulm mit dem Leitsymptom Abdominalschmerz vorstellig wurden. Diese 143 Probanden erfüllten alle die Einschlusskriterien. Es wurde kein Patient von der Studie ausgeschlossen. Während der gesamten Studienlaufzeit kam es zu keiner Ablehnung der Studienteilnahme, weder durch einen Mitarbeiter noch durch einen Patienten.

3.1.1 Geschlechtsverteilung

Unter den 143 in die Studie aufgenommenen Patienten waren 74 Männer (52%) und 69 Frauen (48%). Das Verhältnis der Geschlechter beträgt somit m : w gleich 13 : 12.

3.1.2 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter der gesamten Studienpopulation betrug 48 Jahre. Die männlichen Patienten waren im Durchschnitt um fast zwei Jahre jünger als die weiblichen. Der jüngste Patient war 18 Jahre alt, der älteste 88.

Tabelle 2: Darstellung der Altersverteilung; dargestellt ist das Durchschnittsalter der gesamten Studienpopulation $\pm$ Standardabweichung sowie das Durchschnittsalter der Männer bzw. der Frauen $\pm$ Standardabweichung; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Gesamt	48,0 $\pm$ 20,6
Männer	47,3 $\pm$ 21,0
Frauen	48,7 $\pm$ 20,4

In Abbildung 10 wird die Altersverteilung des Gesamtkollektives dargestellt. 54% der Patienten sind jünger als 50 Jahre, 46% der Patienten sind 50 Jahre oder älter.

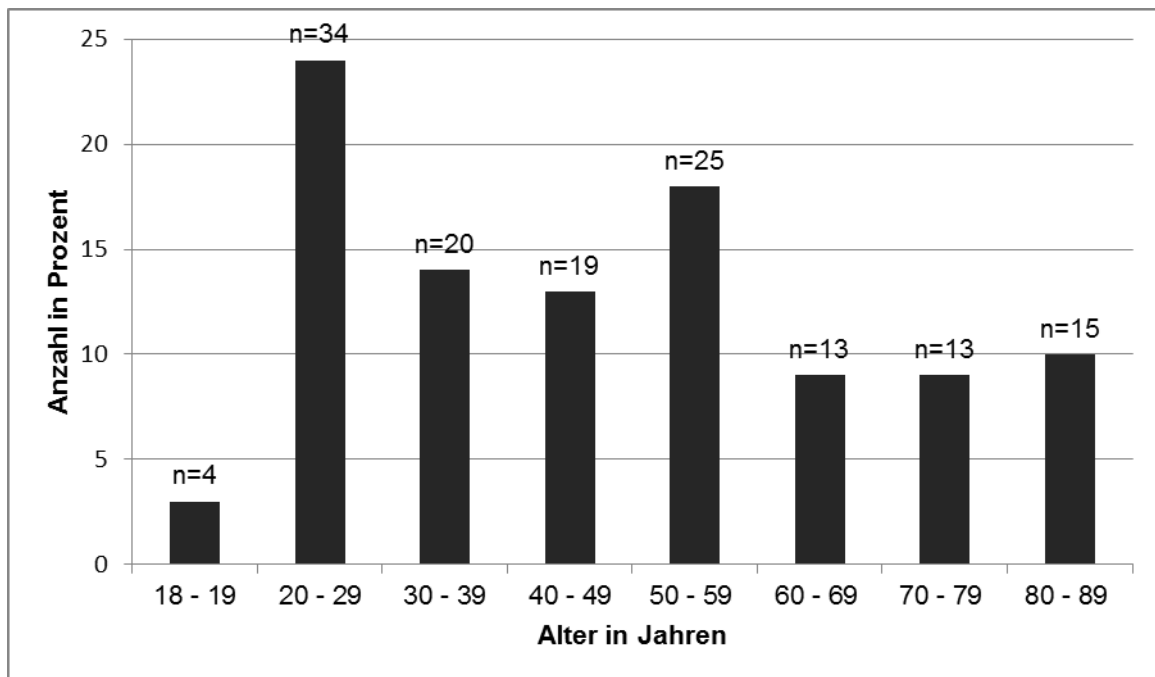


Abbildung 10: Darstellung der Altersverteilung des gesamten Studienkollektives; dargestellt ist der prozentuale Anteil sowie die absolute Anzahl der Patienten aufgeteilt auf verschiedene Altersstufen (18-19 Jahre, 20-29 Jahre, 30-39 Jahre, 40-49 Jahre, 50-59 Jahre, 60-69 Jahre, 70-79 Jahre, 80-89 Jahre); n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.1.3 Aufnahmezeitpunkt

In den folgenden Abbildungen 11 und 12 werden die Aufnahmezeiten der Studienpatienten dargestellt. Hierbei zeigt sich ein Gipfel zwischen 10:00 und 12:59 Uhr. In diesem Zeitraum wurden 40% (57/143) aller Patienten in die Studie aufgenommen.

62% (89/143) der Patienten wurden zwischen 07:00 und 13:59 Uhr aufgenommen, 33% (47/143) der Patienten zwischen 14:00 und 20:59 Uhr und 5% (7/143) der Patienten zwischen 21:00 und 06:59 Uhr.

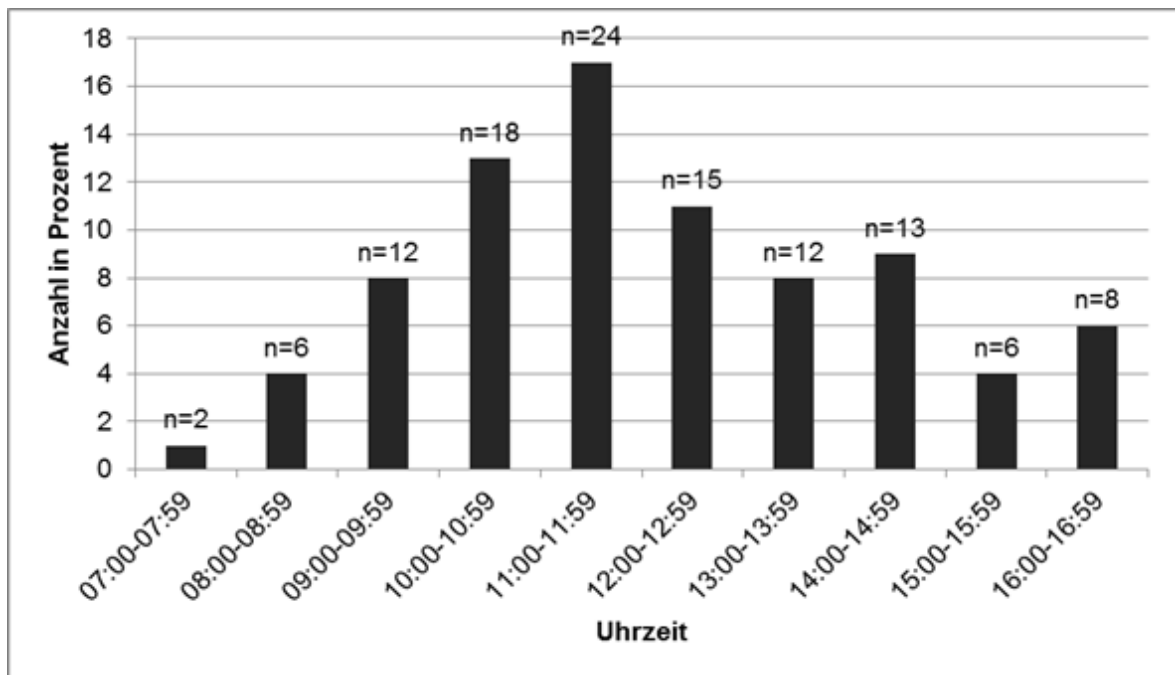


Abbildung 11: Darstellung der Aufnahmeuhrzeit der Studienpatienten, welche innerhalb der Kernarbeitszeit von 07:00 bis 16:59 Uhr in die ZINA aufgenommen wurden; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl der Patienten, aufgegliedert auf verschiedene Zeitintervalle (07:00-07:59, 08:00-08:59, 09:00-09:59, 10:00-10:59, 11:00-11:59, 12:00-12:59, 13:00-13:59, 14:00-14:59, 15:00-15:59, 16:00-16:59); n = absolute Anzahl, ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

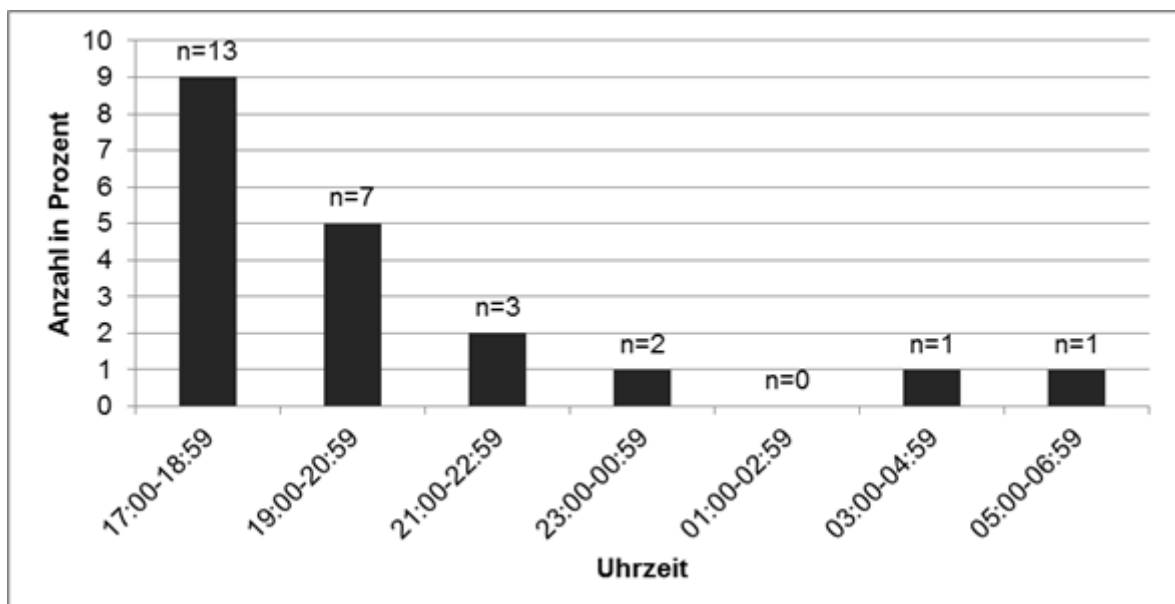


Abbildung 12: Darstellung der Aufnahmeuhrzeit der Studienpatienten, welche außerhalb der Kernarbeitszeit von 17:00 bis 06:59 Uhr in die ZINA aufgenommen wurden; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl der Patienten, aufgegliedert auf verschiedene Zeitintervalle (17:00-18:59, 19:00-20:59, 21:00-22:59, 23:00-00:59, 01:00-02:59, 03:00-04:59, 05:00-06:59); n = absolute Anzahl, ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Not-

3.1.4 Aufnahmetag

Abbildung 13 gibt einen Überblick über den Aufnahmetag der Studienpatienten in Bezug auf die Wochentage. 94% (135/143) aller Patienten wurden an einem Wochentag in die Studie aufgenommen, 6% (8/143) am Wochenende.

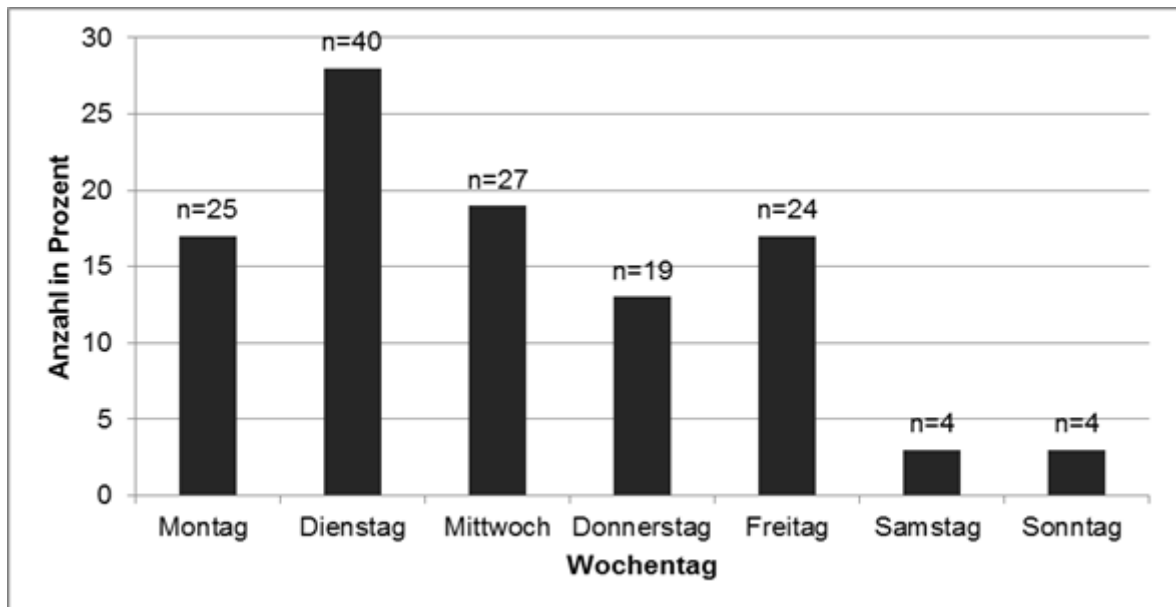


Abbildung 13: Darstellung des Aufnahmetages der Studienpatienten, welche in die ZINA aufgenommen wurden; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl der Patienten, aufgegliedert auf die verschiedenen Wochentage (Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag); n = absolute Anzahl, ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.1.5 Einweisungsmodalität der Patienten

In Abbildung 14 wird die Zuweisungsart der Studienpatienten in die ZINA dargestellt. Das Diagramm zeigt die Anzahl der Einweisungen von einem niedergelassenen Hausarzt, die Zuweisung per Rettungsdienst und Notarzt bzw. bei wie vielen Patienten die Notaufnahme die primäre Anlaufstelle war. 85% (121/143) aller Patienten kamen entweder vom Hausarzt oder aus Eigeninitiative in die Notfallambulanz. 15% (22/143) wurden vom Rettungsdienst gebracht, davon 32% (7/22) mit Notarztbegleitung.

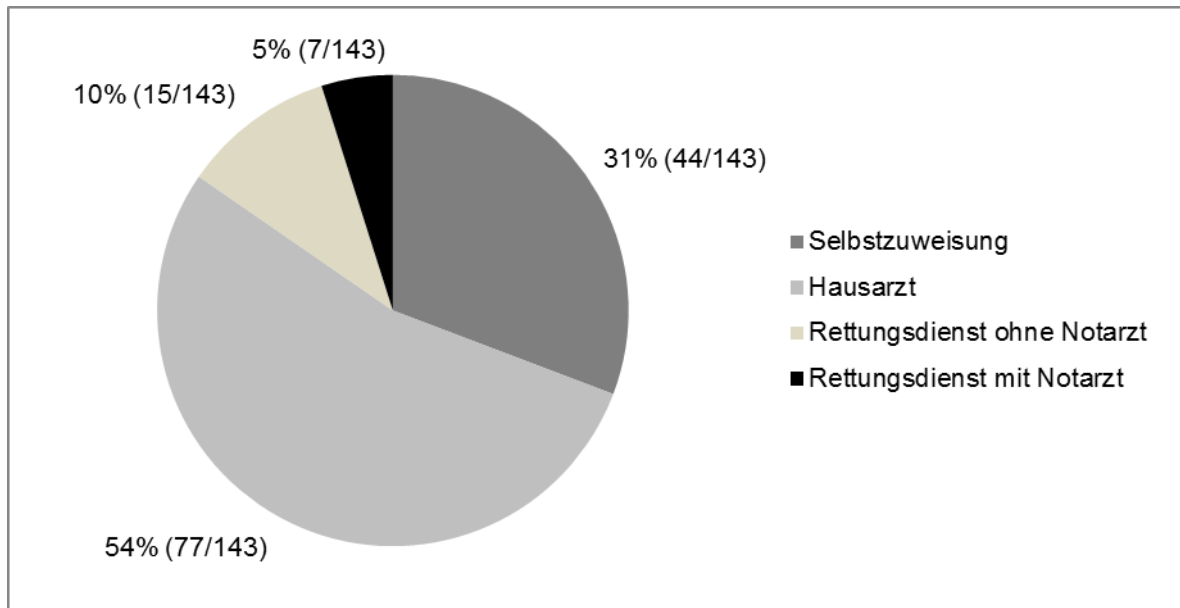


Abbildung 14: Darstellung der Zuweisungsart der Studienpatienten in die ZINA; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl der Patienten, aufgegliedert auf die verschiedenen Zuweisungsmodalitäten (Selbstzuweisung, Zuweisung per Hausarzt, Zuweisung per Rettungsdienst ohne Notarzt, Zuweisung per Rettungsdienst mit Notarzt); ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.2 Ersteinschätzung

Bei 82% (117/143) der Patienten wurde eine Ersteinschätzung nach Manchester-Triage-System durchgeführt, bei 18% (26/143) der Patienten nicht.

Abbildung 15 gibt einen Überblick über die Einteilung der Patienten in die jeweilige MTS-Kategorie.

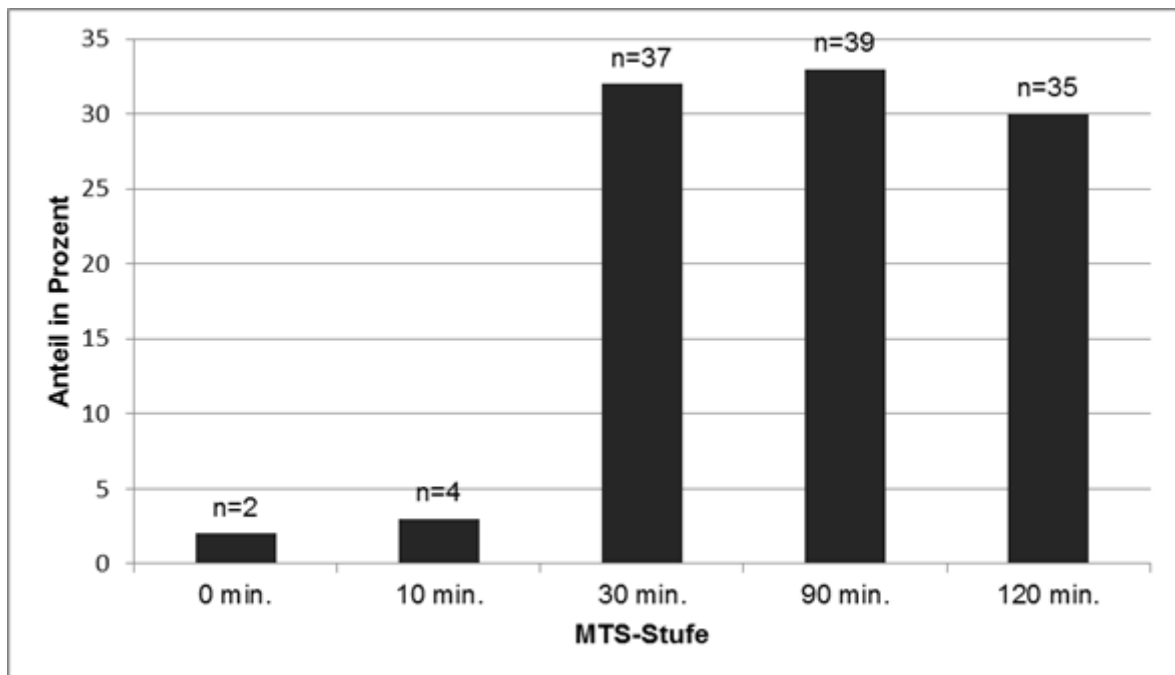


Abbildung 15: Übersicht der Erstsichtung der Studienpatienten gemäß Manchester-Triage-System; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl der Patienten, aufgegliedert auf die verschiedenen MTS-Kategorien (0 min entspricht der Kategorie 1 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte 0 min betragen], 10 min entspricht der Kategorie 2 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 10 min betragen], 30 min entspricht der Kategorie 3 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 30 min betragen], 90 min entspricht der Kategorie 4 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 90 min betragen], 120 min entspricht der Kategorie 5 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 120 min betragen]; MTS = Manchester-Triage-System, min = Minuten, n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Die durchschnittliche Zeit bis zum ersten Arztkontakt betrug bei allen 143 Studienpatienten im Durchschnitt $36,3 \pm 31,5$ min (Median = 28 min). In Tabelle 3 werden die Zeiten bis zum ersten Arztkontakt für die verschiedenen MTS-Stufen dargestellt.

Tabelle 3: Darstellung der Wartezeiten bis zum ersten Arztkontakt; dargestellt werden die Durchschnittszeit $\pm$ Standardabweichung und der Median des gesamten Patientenkollektivs, aufgegliedert auf die verschiedenen MTS-Kategorien (0 min entspricht der Kategorie 1 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte 0 min betragen], 10 min entspricht der Kategorie 2 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 10 min betragen], 30 min entspricht der Kategorie 3 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erste Arztkontakt sollte maximal 30 min betragen], 90 min entspricht der Kategorie 4 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 90 min betragen], 120 min entspricht der Kategorie 5 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 120 min betragen]; MTS = Manchester-Triage-System, min = Minuten, n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Manchester-Triage-System	Mittelwert	Standard- abweichung	Median
Gesamtes Patientenkollektiv, n=143	36,3 min	$\pm 31,5$ min	28 min
MTS-Stufe 1 (0 min), n=2	17,0 min	$\pm 24,0$ min	17 min
MTS-Stufe 2 (10 min), n=4	17,8 min	$\pm 21,1$ min	12 min
MTS-Stufe 3 (30 min), n=37	28,1 min	$\pm 25,4$ min	18 min
MTS-Stufe 4 (90 min), n=39	44,7 min	$\pm 39,6$ min	30 min
MTS-Stufe 5 (120 min), n=35	47,5 min	$\pm 25,9$ min	46 min

Um die Wartezeiten - bezogen auf die unterschiedlichen MTS-Stufen - besser vergleichen zu können, wurden die Patienten in zwei Gruppen unterteilt. Gruppe eins entsprach dabei allen Patienten mit der MTS-Kategorie 1 bis 3 (0 min, 10 min, 30 min), Gruppe zwei waren alle Patienten aus MTS-Kategorie 4 bis 5 (90 min, 120 min). Hierbei warteten die Patienten der Gruppe eins hoch signifikant kürzer auf den Notaufnahmearzt als die Patienten der Gruppe zwei ($p = 0,001$).

Tabelle 4: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der Wartezeit der Patienten auf den Notaufnahmearzt; verwendet wurde der Zwei-Stichproben-t-Test; gegeneinander verglichen wurde Gruppe 1 (Patienten der MTS-Kategorie 0 min, 10 min, 30 min) vs. Gruppe 2 (Patienten der MTS-Kategorie 90 min, 120 min); MTS = Manchester-Triage-System, t = Prüfgröße t, df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p-Wert, F = Statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	t-Test für die Mittelwertgleichheit
F = 2,595	t = -3,289
p = 0,110	df = 115
	p = 0,001
Varianzgleichheit, da $p > 0,05$	Hoch signifikanter Unterschied, da $p \leq 0,001$

Bei den 26 Studienpatienten, bei denen keine Ersteinschätzung gemäß Manchester-Triage-System durchgeführt wurde, betrug die durchschnittliche Zeit bis zum ersten Arztkontakt $24,7 \pm 26,8$ min (Median = 15,5 min). Bei diesem Patientenkollektiv erfolgte die Zuweisung in die ZINA durch den Hausarzt (n = 9), über den Rettungsdienst (n = 7) oder in Kombination (n = 3). Drei Patienten kamen mit Notarzt und fünf Patienten stellten sich selbst in der Notaufnahme vor.

Vom Gesamtkollektiv wurde bei 82% (117/143) der Patienten eine Kategorisierung nach Manchester-Triage-System vorgenommen. Davon erfolgte in 82,1% (96/117) der Fälle ein zeitgemäßer erster Arztkontakt. Bei 17,9% (21/117) wurde die von der jeweiligen MTS-Stufe vorgegebene Wartezeit bis zum ersten ärztlichen Kontakt überschritten.

In Abbildung 16 wird graphisch dargestellt, bei wie vielen Patienten die Zeit bis zum ersten Arztkontakt mit der vom Manchester-Triage-System vorgegebenen Zeit übereinstimmt bzw. nicht übereinstimmt.

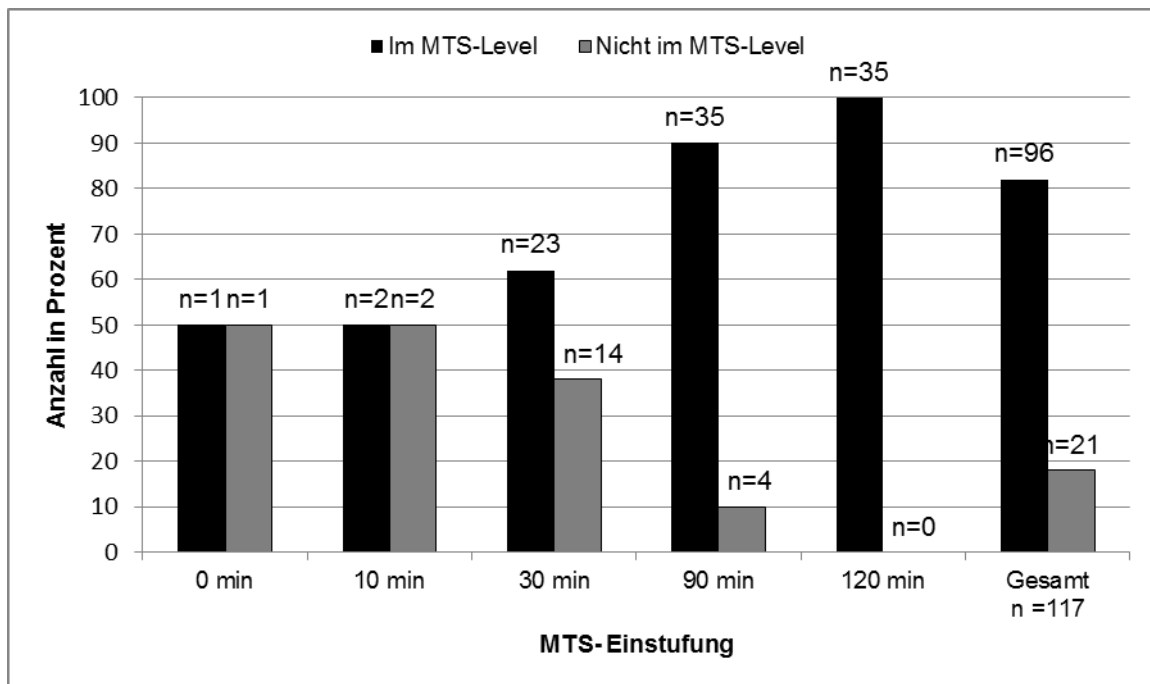


Abbildung 16: Übersicht über das Einhalten bzw. das Nichteinhalten der vorgegebenen Zeit bis zum ersten Arztkontakt; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl der Patienten aufgliedert auf die verschiedenen MTS-Kategorien (0 min entspricht der Kategorie 1 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte 0 min betragen], 10 min entspricht der Kategorie 2 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 10 min betragen], 30 min entspricht der Kategorie 3 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 30 min betragen], 90 min entspricht der Kategorie 4 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 90 min betragen], 120 min entspricht der Kategorie 5 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 120 min betragen]; die Farbe schwarz kennzeichnet alle Patienten, bei denen der erste Arztkontakt innerhalb der vorgegebenen Zeit erfolgte, die Farbe Grau kennzeichnet alle Patienten, bei denen der erste Arztkontakt nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit erfolgte; MTS = Manchester-Triage-System, min = Minuten, n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

In Abbildung 17 werden die Zeiten bis zum ersten Arztkontakt in Abhängigkeit von der jeweiligen MTS-Kategorie in einem Scatterplot dargestellt. Es wurde gezeigt, dass es einen hoch signifikanten Zusammenhang zwischen der MTS-Einstufung und der Wartezeit der Patienten bis zum ersten Arztkontakt gibt. Der Korrelationskoeffizient $\rho = 0,381$ zeigt eine geringe positive Korrelation zwischen der MTS-Einteilung und der Wartezeit ($p < 0,001$). Je niedriger die MTS-Kategorie, d.h. je dringlicher der Patient eingestuft wurde, desto kürzer war die Zeit bis zum ersten Arztkontakt.

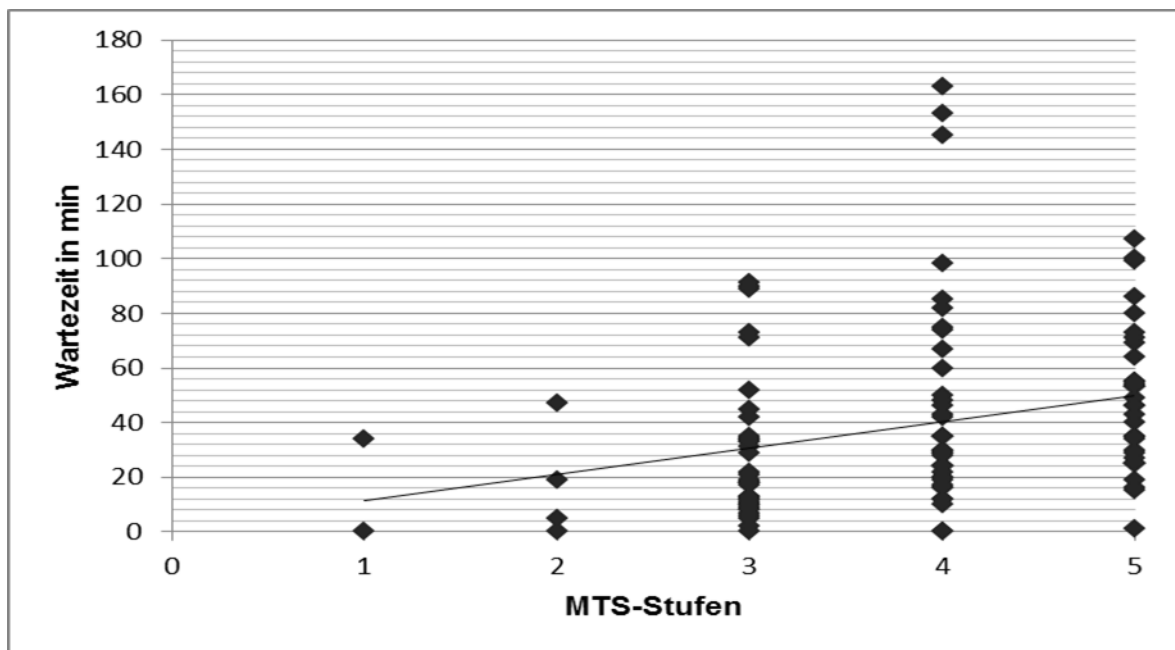


Abbildung 17: Darstellung der Wartezeit der Patienten bis zum ersten Arztkontakt in Abhängigkeit von der jeweiligen MTS-Kategorie (0 min entspricht der Kategorie 1 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte 0 min betragen], 10 min entspricht der Kategorie 2 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 10 min betragen], 30 min entspricht der Kategorie 3 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 30 min betragen], 90 min entspricht der Kategorie 4 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 90 min betragen], 120 min entspricht der Kategorie 5 [Zeitintervall zwischen Aufnahmezeit und erstem Arztkontakt sollte maximal 120 min betragen]; MTS = Manchester-Triage-System, min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.3 Fachrichtung des Notaufnahmearztes

Abbildung 18 gibt einen Überblick über die verschiedenen Fachrichtungen der Notaufnahmearzte, die an der medizinischen Versorgung der Studienpatienten beteiligt waren.

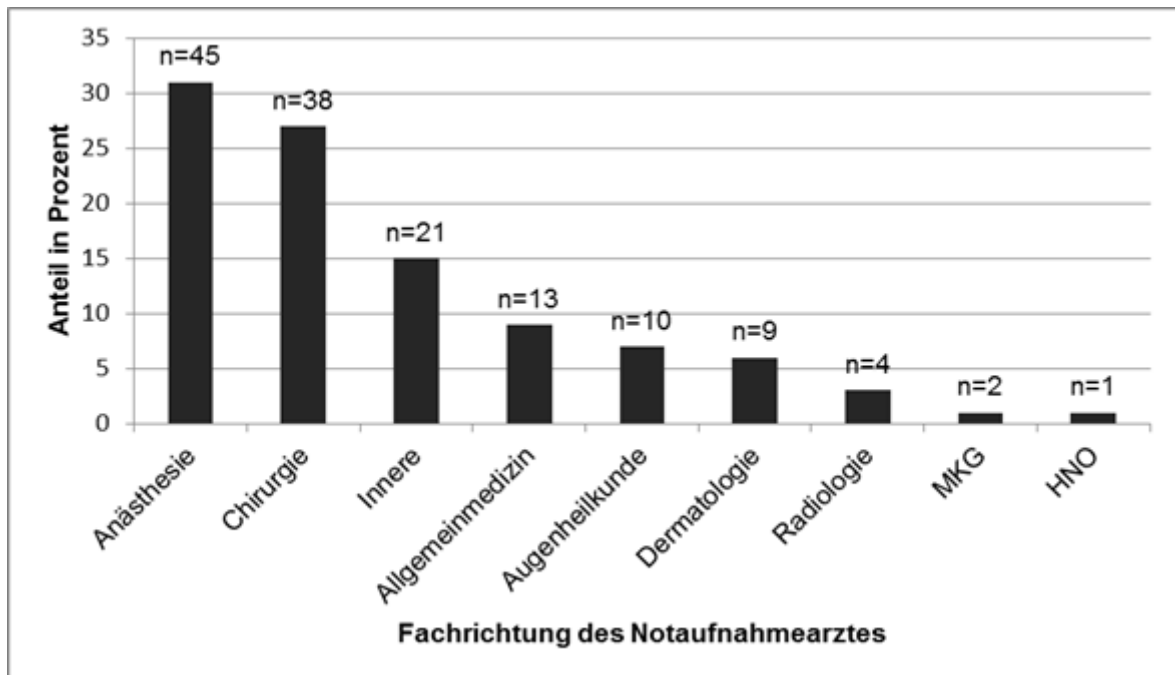


Abbildung 18: Übersicht über die Fachrichtungen der in unserer Studie beteiligten Notaufnahmearzte; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl aufgegliedert nach der jeweiligen Fachrichtung (Anästhesie, Chirurgie, Innere Medizin, Allgemeinmedizin, Augenheilkunde, Dermatologie, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde); MKG = Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, HNO = Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Insgesamt stammten 64% (92/143) der Ärzte aus konservativen und 36% (51/143) aus operativen Fachabteilungen.

3.4 Zeitliche Abfolge in der ZINA

Im Rahmen der medizinischen Versorgung von Patienten mit Abdominalschmerz sind in einer interdisziplinären Notaufnahme verschiedene Tätigkeiten zu unterschiedlichen Zeiten am Patienten zu absolvieren. Abbildung 19 gibt einen zeitlichen Überblick über die Versorgung der 143 Studienpatienten in der ZINA.

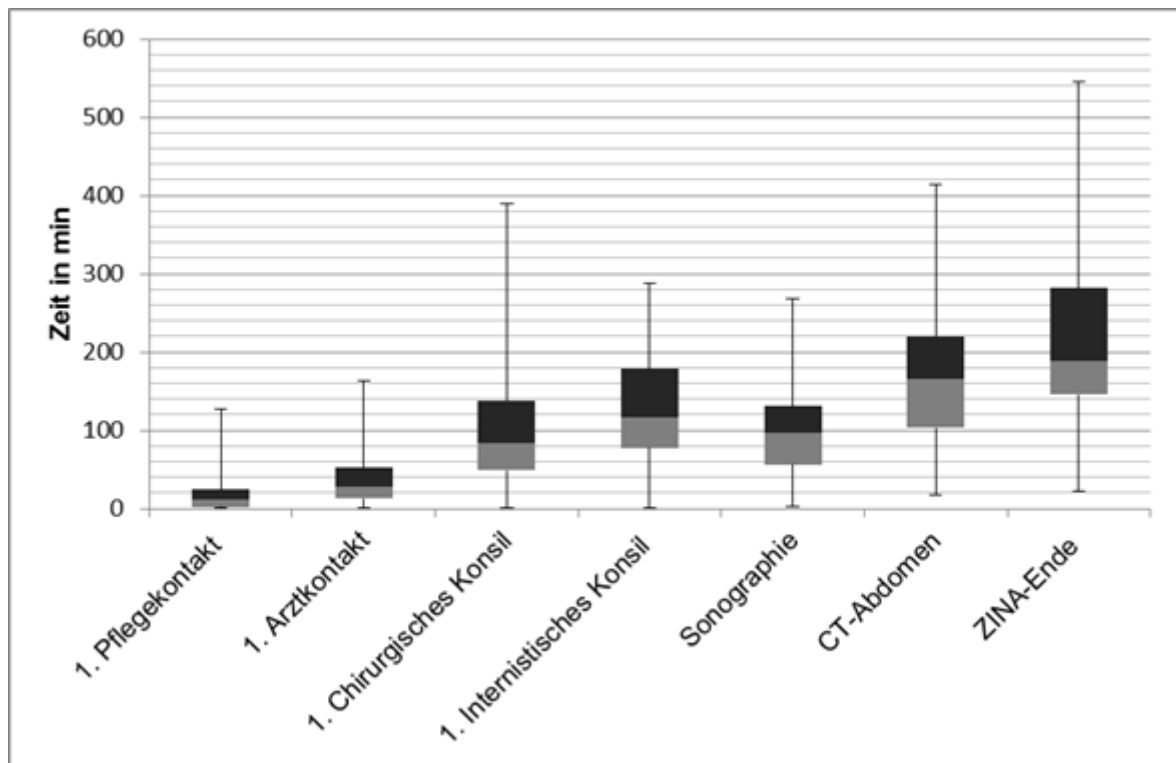


Abbildung 19: Überblick über die zeitliche Abfolge der Patientenversorgung in der ZINA; dargestellt werden der erste Pflegekontakt, der erste Arztkontakt, das erste chirurgische Konsil, das erste internistische Konsil, die Sonographie, die Computertomographie vom Abdomen sowie das Ende der Behandlung in der ZINA; dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, min = Minuten, CT = Computertomographie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.5 ZINA-Aufenthaltsdauer

Die Studienpatienten blieben im Durchschnitt 215 ± 93 min in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme (Median = 189 min), siehe Abbildung 20.

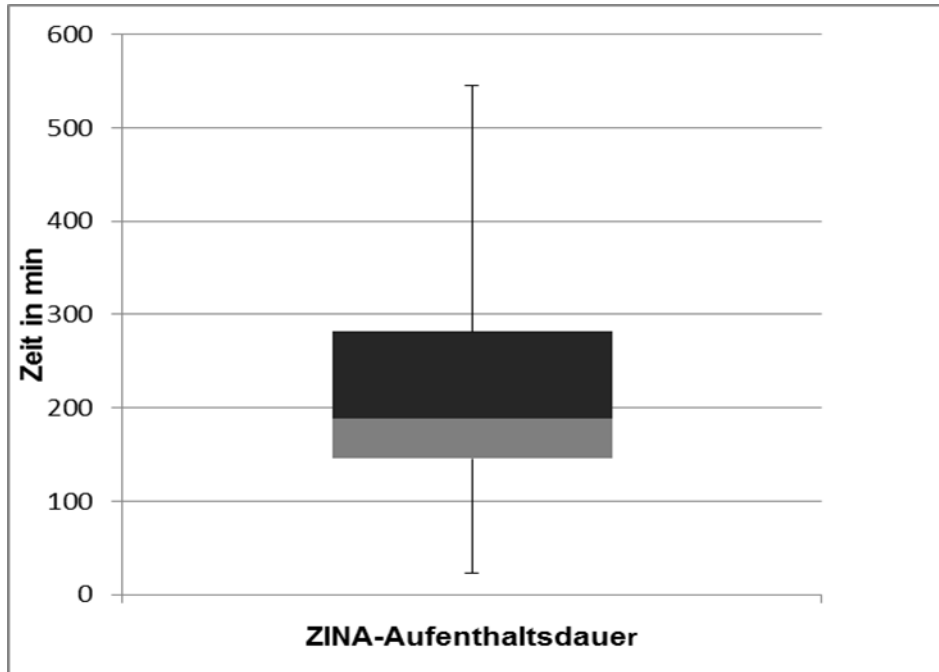


Abbildung 20: Überblick über die Gesamtaufenthaltsdauer aller Studienpatienten in der Notaufnahme; dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.6 Nicht-ärztliche Maßnahmen

3.6.1 Erster nicht-ärztlicher Patientenkontakt

Die Zeit bis zum Erstkontakt mit dem Pflegepersonal betrug im Mittel 20 ± 26 min (Median = 11 min), vergleiche Abbildung 21.

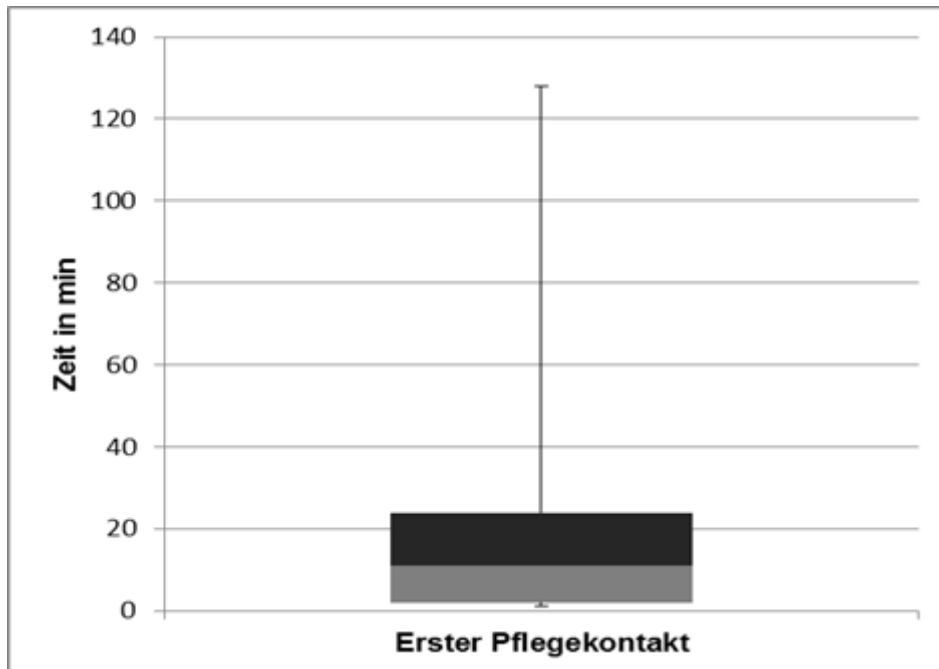


Abbildung 21: Überblick über das Zeitintervall bis zum ersten Pflegekontakt (Zeitintervall zwischen der Aufnahmezeit und dem Zeitpunkt des ersten Pflegekontakts, vgl. Tabelle 1); dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.6.2 Erfassung der Vitalparameter

Die Vitalparameter wurden im Durchschnitt 3 ± 3 min nach dem ersten Pflegekontakt gemessen (Median = 2 min). Auf die Anmeldezeit bezogen erfolgte die Erhebung der Vitalparameter durchschnittlich nach 23 ± 26 min (Median = 13 min). Insgesamt wurden diese - bestehend aus Blutdruck, Herzfrequenz, Atemfrequenz und Sauerstoffsättigung - bei 99% (141/143) der Patienten gemessen.

Zum besseren Vergleich von Vitalparametererhebung und der Behandlungsdringlichkeit der Patienten, wurde das Patientenkollektiv gemäß dem Manchester-Triage-System in zwei verschiedene Gruppen (MTS 0 min/ 10 min/ 30

min versus MTS 90 min/ 120 min) eingeteilt. Hierbei zeigte sich ein hoch signifikanter Unterschied in der Zeit bis zur Erhebung der Vitalparameter ($p < 0,001$). Bei Patienten, die gemäß Manchester-Triage-System als dringlicher eingestuft wurden, erfolgte die Erhebung der Vitalparameter hoch signifikant schneller als bei Patienten, welche gemäß MTS als „normal“ oder „nicht dringend“ kategorisiert wurden.

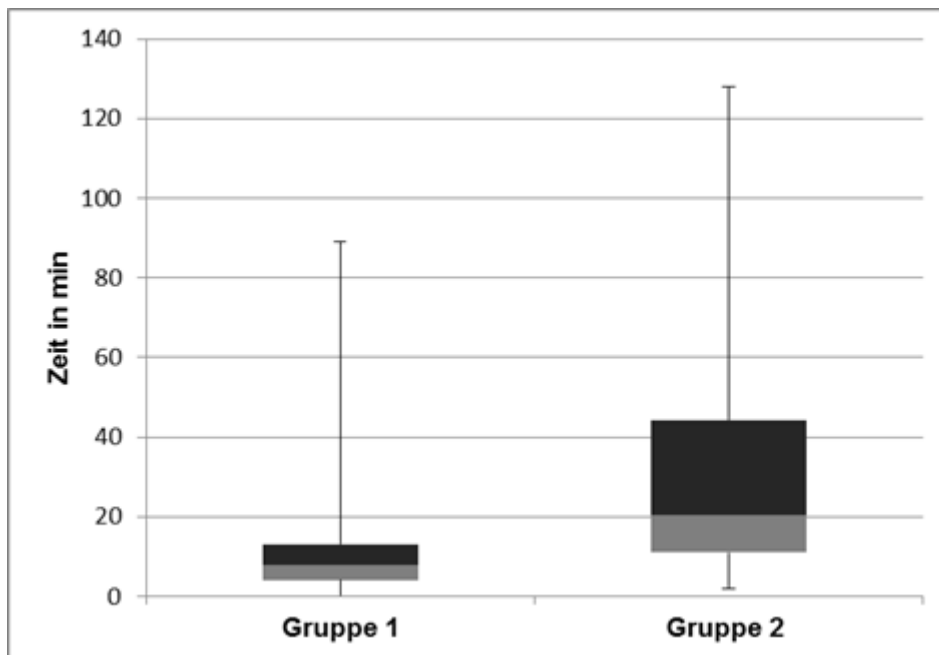


Abbildung 22: Übersicht über die Zeiten bis zur Erhebung der Vitalparameter gemessen ab dem Aufnahmezeitpunkt der Patienten in die ZINA; verglichen werden Gruppe 1 (dringliche Patienten, also Patienten mit der MTS-Kategorie 0 min, 10 min, 30 min) versus Gruppe 2 (nicht dringliche Patienten, also Patienten mit der MTS-Kategorie 90 min, 120 min); dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; MTS = Manchester-Triage-System, min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

In Gruppe 1 (dringlich) wurden die Vitalparameter durchschnittlich nach 15 ± 20 min (Median = 8 min) gemessen und in Gruppe 2 (nicht dringlich) im Mittel nach 32 ± 29 min (Median = 21 min), siehe Abbildung 22. Zunächst wurde der Levene-Test zur Varianzgleichheit durchgeführt. Dieser zeigte, dass keine Varianzgleichheit bestand. Der daraufhin verwendete Welch-Test zeigte einen hoch signifikanten Unterschied in der Zeit bis zur Erhebung der Vitalparameter zwischen Patienten der Gruppe 1 (dringlich) und Patienten der Gruppe 2 (nicht dringlich) ($p < 0,001$).

Tabelle 5: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der Zeiten bis zur Erhebung der Vitalparameter; verwendet wurde der Welch-Test; verglichen wurde Gruppe 1 (Patienten mit der MTS-Kategorie 0 min, 10 min, 30 min) versus Gruppe 2 (Patienten mit der MTS-Kategorie 90 min, 120 min); MTS = Manchester-Triage-System, min = Minuten, t = Prüfgröße, df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p-Wert, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	Welch-Test
F = 7,833	t = -3,722
p = 0,006	df = 111,388
	p < 0,001
Keine Varianzgleichheit, da p < 0,05	Hoch signifikanter Unterschied, da p < 0,001

3.6.3 Weitere nicht-ärztliche Tätigkeiten

In unserem Kollektiv erfolgte bei 99% (141/143) der Patienten eine Blutentnahme, bei 1% (2/143) geschah dies bereits präklinisch durch den Rettungsdienst bzw. durch den Notarzt.

Ein peripher venöser Zugang wurde in der Notaufnahme bei 85% (122/143) der Patienten gelegt, 11% (16/143) der Patienten erhielten bereits präklinisch einen solchen.

In Abbildung 23 wird die Zeit dargestellt, die ab dem ersten Pflegekontakt bis zum Durchführungsbeginn aller Basismaßnahmen (Vitalparameter, Blutentnahme, peripher venöser Zugang) benötigt wurde. Dies erfolgte durchschnittlich nach 13 ±12 min (Median = 8 min).

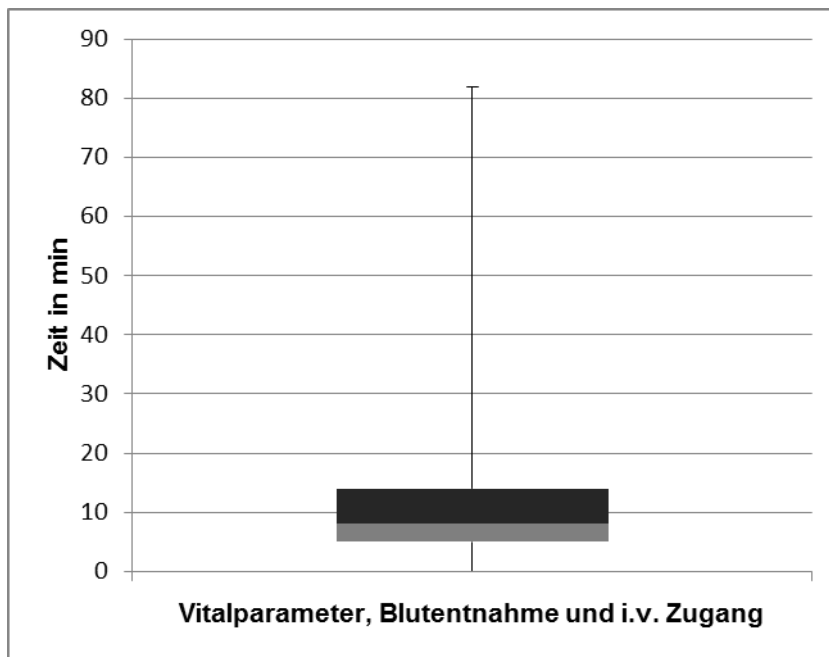


Abbildung 23: Überblick über das Zeitintervall zwischen dem ersten Pflegekontakt und dem Durchführungszeitpunkt der Basismaßnahmen (Vitalparameter, Blutentnahme, peripher venöser Zugang) (vgl. Tabelle 1); dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; i.v. = intravenös, min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.7 Ärztliche Maßnahmen

3.7.1 Erster Arztkontakt

Der erste Arztkontakt erfolgte im Mittel nach 37 ± 32 min (Median = 28 min), vergleiche Abbildung 24. Bereits im Abschnitt 3.2 konnte eine geringe positive Korrelation zwischen der Einstufung gemäß Manchester-Triage-System und der Zeitspanne bis zum ersten Arztkontakt nachgewiesen werden. Je niedriger die MTS-Kategorie, also je dringlicher der Patient eingestuft wurde, desto kürzer war die Zeit bis zum ersten Arztkontakt.

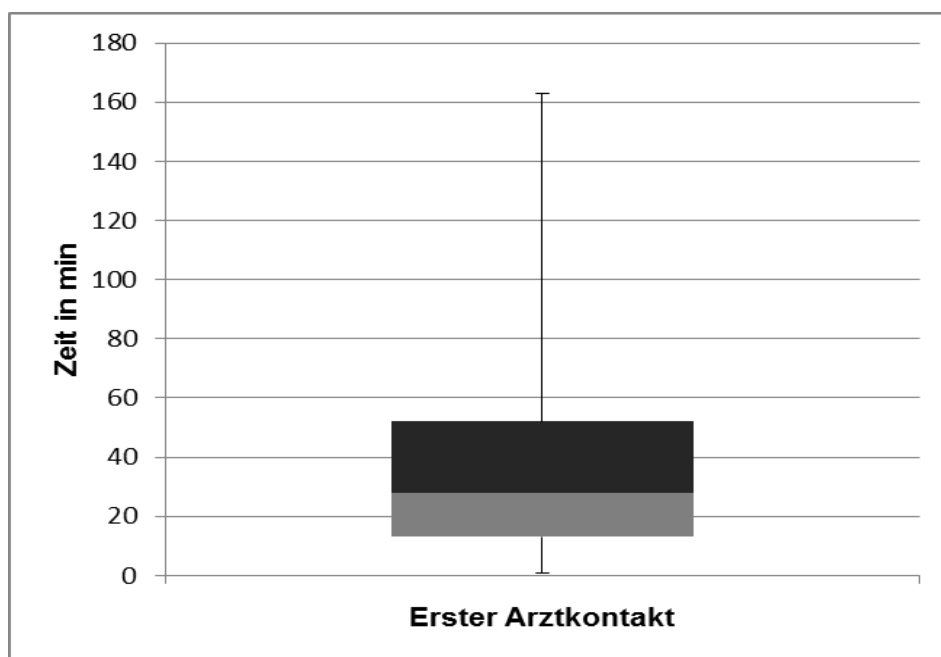


Abbildung 24: Überblick über das Zeitintervall bis zum ersten Arztkontakt am Patienten (Zeitintervall zwischen Aufnahmezeitpunkt des Patienten und Zeitpunkt des ersten Arztkontakts, vgl. Tabelle 1); dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.7.2 Anamneseerhebung

Die vom Arzt erhobene Anamnese besteht aus den Unterpunkten Schmerzanamnese (Schmerzlokalisierung, Schmerzcharakter, zeitlicher Verlauf, Bezug zu einem vorangegangenen Ereignis wie z.B. Nahrungsaufnahme oder Medikamenteneinnahme), Medikamentenanamnese, Familienanamnese, gynäkologische Anamnese und der Frage nach assoziierten Symptomen.

In Abbildung 25 wird gezeigt, wie häufig diese Unterpunkte vom jeweiligen Notaufnahmearzt anamnestisch erfragt wurden.

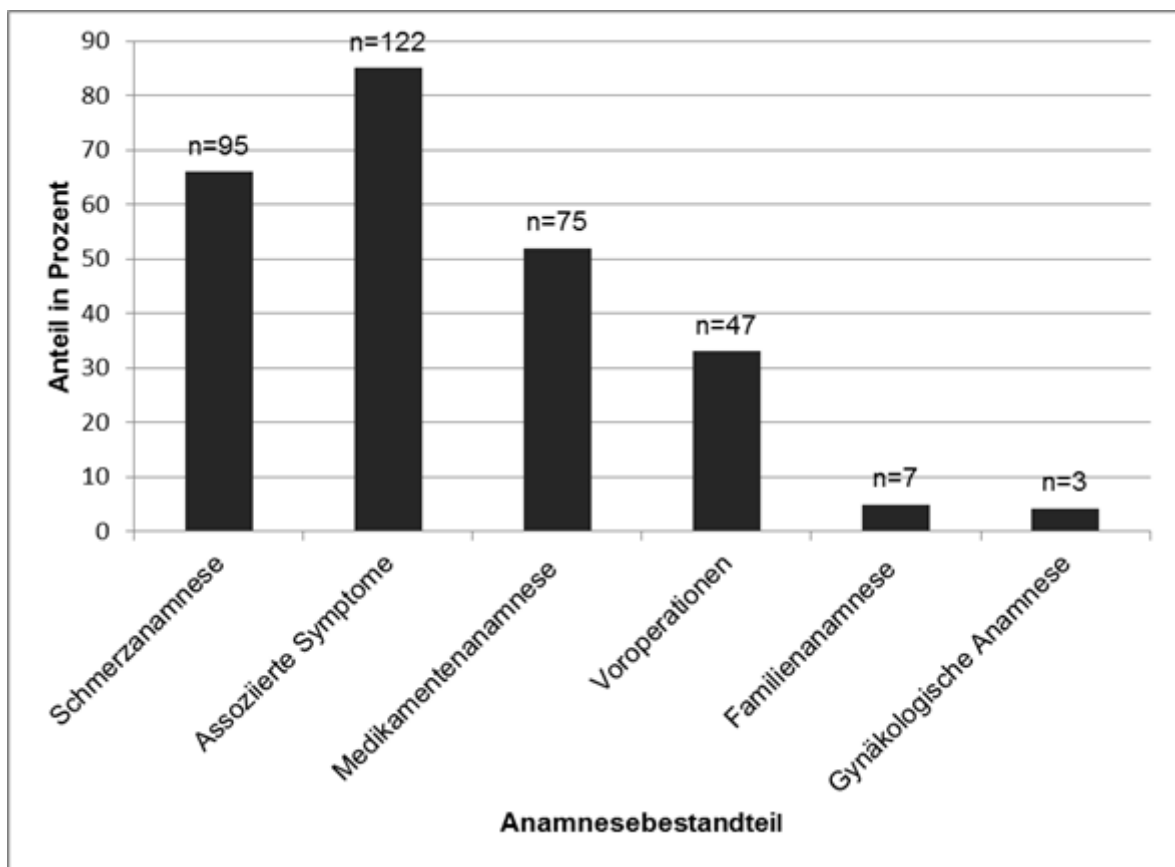


Abbildung 25: Übersicht über die Häufigkeit der ärztlich durchgeführten Anamnesebestandteile (die gynäkologische Anamnese bezieht sich auf 69 Patientinnen); dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Häufigkeit aufgegliedert nach den verschiedenen Anamneseunterpunkten (Schmerzanamnese, assoziierte Symptome, Medikamentenanamnese, Voroperationen, Familienanamnese, gynäkologische Anamnese); n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Um zu untersuchen, ob es einen Unterschied in der Anamneseerhebung bezüglich des Alters der Patienten gibt, wurden zwei Gruppen (< 50 versus ≥ 50) gebildet und hinsichtlich der Anzahl erfragter anamnestischer Unterpunkte miteinander verglichen. Wie in Tabelle 6 dargestellt, gab es in Bezug auf die Anzahl ärztlich erfragter Anamneseunterpunkte keinen signifikanten Unterschied ($p > 0,05$) zwischen den beiden Gruppen.

Tabelle 6: Übersicht über die Anzahl der vom Notaufnahmearzt erfragten Anamneseunterpunkte (Schmerzanamnese, assoziierte Symptome, Medikamentenanamnese, Voroperationen, Familienanamnese, gynäkologische Anamnese) bei Patienten unter 50 Jahren im Vergleich zu Patienten mit 50 Jahren oder älter; dargestellt werden der Mittelwert $\pm$ Standardabweichung und der Median; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

	Patienten < 50 Jahre	Patienten $\geq$ 50 Jahre
Mittelwert	2,6	2,7
Standardabweichung	0,87	0,89
Median	3	3

In Abbildung 26 wird die Anzahl der anamnestisch erfragten Unterpunkte in Bezug auf das Alter des Patienten graphisch dargestellt. Es gab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Patientenalter und dem Umfang der Anamnese. Der Spearman-Korrelationskoeffizient r betrug 0,012 ($p = 0,887$).

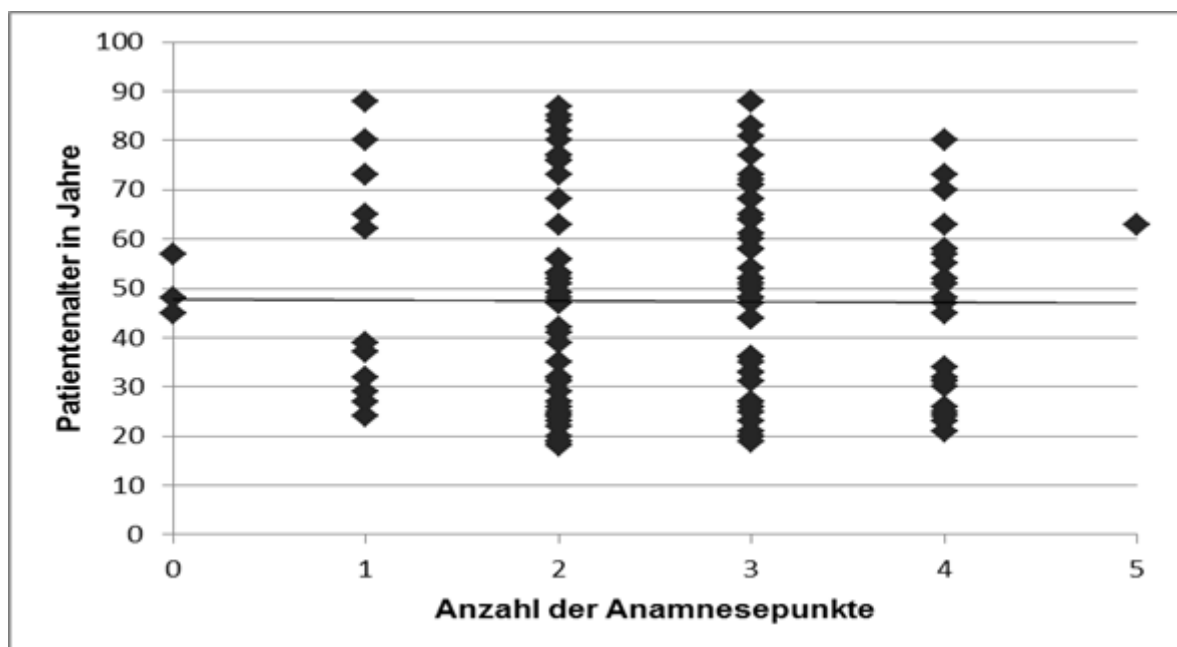


Abbildung 26: Darstellung der Anzahl der vom Notaufnahmearzt erfragten Anamneseunterpunkte (Schmerzanamnese, assoziierte Symptome, Medikamentenanamnese, Voroperationen, Familienanamnese, gynäkologische Anamnese) in Abhängigkeit vom Patientenalter; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Zwischen operativen und konservativen Fachrichtungen gab es im Hinblick auf die Anamneseerhebung keinen Unterschied. Bei Notaufnahmeärzten aus operativen Fachabteilungen wurden durchschnittlich 2,6 Anamnesepunkte erfragt (Median = 3), bei Ärzten aus konservativen Fachrichtungen im Durchschnitt 2,5 (Median = 2).

3.7.3 Klinische Untersuchung

Die vom Arzt durchzuführende körperliche Untersuchung wurde in die vier Teilaspekte Inspektion, Auskultation, Perkussion/ Palpation und digital rektale Untersuchung unterteilt.

Abbildung 27 zeigt, wie häufig jeder einzelne Teilaspekt am Patienten durchgeführt wurde.

Bei 6% der Patienten (n = 9) wurde eine digital rektale Untersuchung durchgeführt. Bei den neun Patienten, bei denen eine digital rektale Untersuchung durchgeführt wurde, war die Fachrichtung des behandelnden Arztes entweder Chirurgie (n = 5), Innere (n = 1), Anästhesie (n = 1), Augenheilkunde (n = 1) oder Allgemeinmedizin (n = 1).

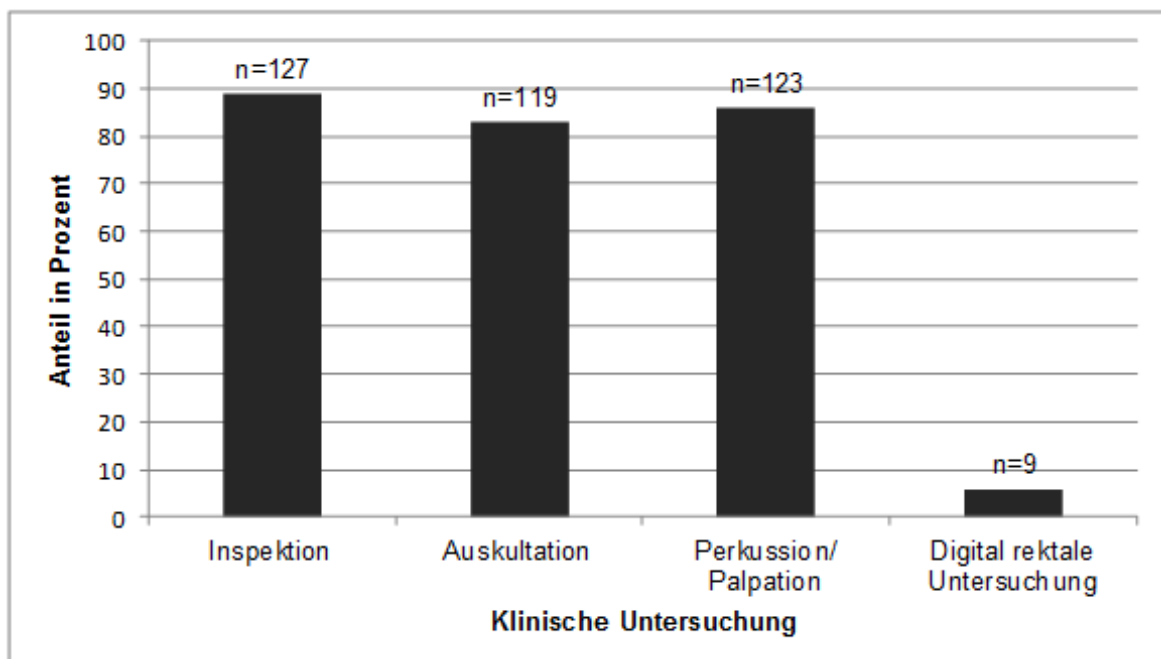


Abbildung 27: Übersicht über die Häufigkeit der durchgeführten Teilaspekte der klinischen Untersuchung durch den Notaufnahmearzt; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Häufigkeit aufgegliedert nach den verschiedenen Teilaspekten der klinischen Untersuchung (Inspektion, Auskultation, Perkussion/Palpation, digital rektale Unter-

suchung); n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

In Abbildung 28 werden operative Fachrichtungen mit konservativen Fachrichtungen in Bezug auf die durchgeführte klinische Untersuchung miteinander verglichen. Hierbei zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (Inspektion: $p = 0,778$; Auskultation: $p = 1,000$; Perkussion/Palpation: $p = 0,625$; Digital rektale Untersuchung: $p = 0,069$).

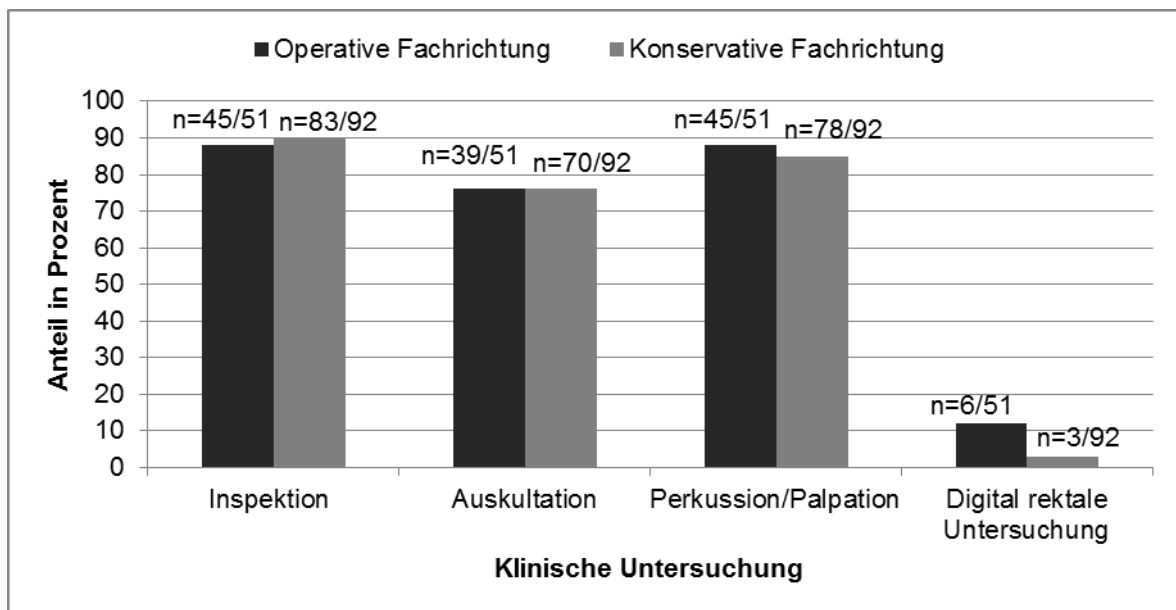


Abbildung 28: Übersicht über die Durchführung der klinischen Untersuchung durch den Notaufnahmearzt; in einer Gegenüberstellung von operativen und konservativen Fachrichtungen sind der prozentuale Anteil und die absolute Häufigkeit dargestellt, aufgegliedert nach den verschiedenen Teilaspekten der klinischen Untersuchung (Inspektion, Auskultation, Perkussion/Palpation, digital rektale Untersuchung); n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.8 Apparative Diagnostik

3.8.1 Anwendungshäufigkeit diagnostischer Methoden

In der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme wurde eine Vielzahl an Diagnostik in Anspruch genommen. Abbildung 29 zeigt, welche diagnostischen Methoden und wie häufig diese verwendet wurden.

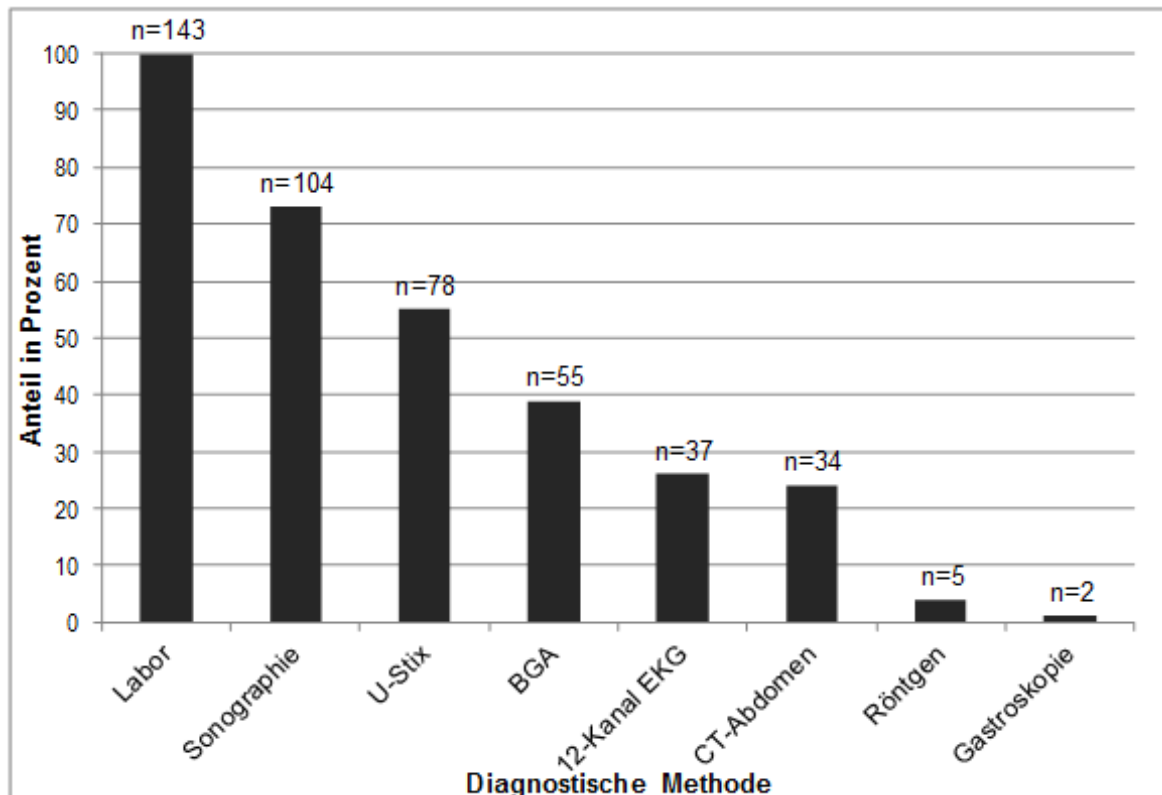


Abbildung 29: Übersicht über die Häufigkeit der Verwendung diagnostischer Methoden in der ZINA; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl aufgegliedert nach den verschiedenen diagnostischen Maßnahmen (Labor, Sonographie, U-Stix, Blutgasanalyse, 12-Kanal-EKG, Computertomographie vom Abdomen, Röntgen, Gastroskopie); ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, n = absolute Anzahl, U-Stix = Urin-Stix, BGA = Blutgasanalyse, 12-Kanal-EKG = 12-Kanal-Elektrocardiogramm, CT = Computertomographie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Von den Untersuchungsmodalitäten Sonographie und Computertomographie wurde mindestens eine davon bei 81,1% (116/143) aller Patienten verwendet.

Abbildung 30 zeigt den Vergleich zwischen operativen und konservativen Fachrichtungen bezüglich der Inanspruchnahme diagnostischer Methoden in der ZINA.

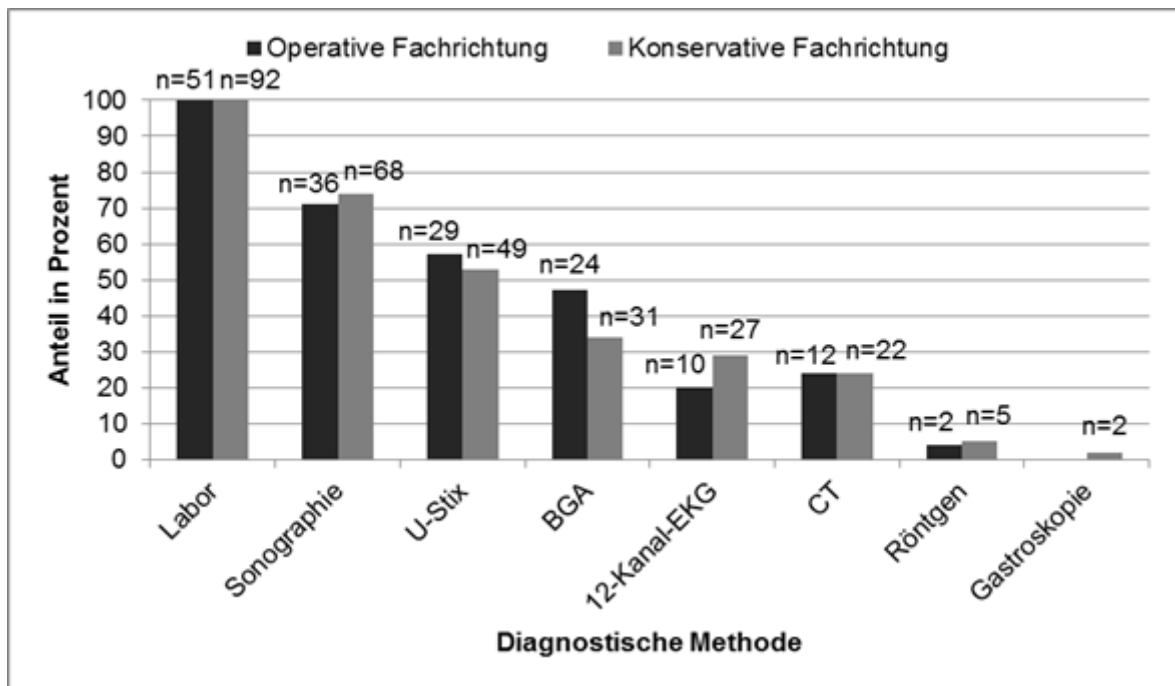


Abbildung 30: Übersicht über die Häufigkeit der Verwendung diagnostischer Methoden in der ZINA in einer Gegenüberstellung zwischen operativen (n=51) und konservativen (n=92) Fachrichtungen; dargestellt sind der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl aufgegliedert nach den verschiedenen diagnostischen Maßnahmen (Labor, Sonographie, U-Stix, Blutgasanalyse, 12-Kanal-EKG, Computertomographie, Röntgen, Gastroskopie); ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, n = absolute Anzahl, U-Stix = Urin-Stix, BGA = Blutgasanalyse, 12-Kanal-EKG = 12-Kanal-Elektrocardiogramm, CT = Computertomographie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den operativen und den konservativen Fachrichtungen (Sonographie: $p = 0,698$; U-Stix: $p = 0,728$; BGA: $p = 0,151$; EKG: $p = 0,236$; CT: $p = 1,000$; Röntgen: $p = 0,376$; Gastroskopie: $p = 0,538$).

3.8.2 Zeit bis zur Durchführung der diagnostischen Maßnahmen

In Abbildung 31 wird dargestellt, wie lange es bis zur Durchführung der jeweiligen Untersuchung dauerte. Das Ergebnis der Blutgasanalyse lag im Durchschnitt nach $41,4 \pm 46,8$ min vor (Median = 27 min). Bis zum Schreiben eines EKGs vergingen durchschnittlich $79,2 \pm 66$ min (Median = 56,5 min). Das U-Stix-Ergebnis lag im Mittel nach $89,7 \pm 64,7$ vor (Median = 80 min). Die Ultraschalluntersuchung des Abdomens erfolgte im Durchschnitt nach $102,2 \pm 60,7$ min (Median = 97,5 min), die Computertomographie des Abdomens nach $177,5 \pm 98,2$ min (Median = 166,5

min).

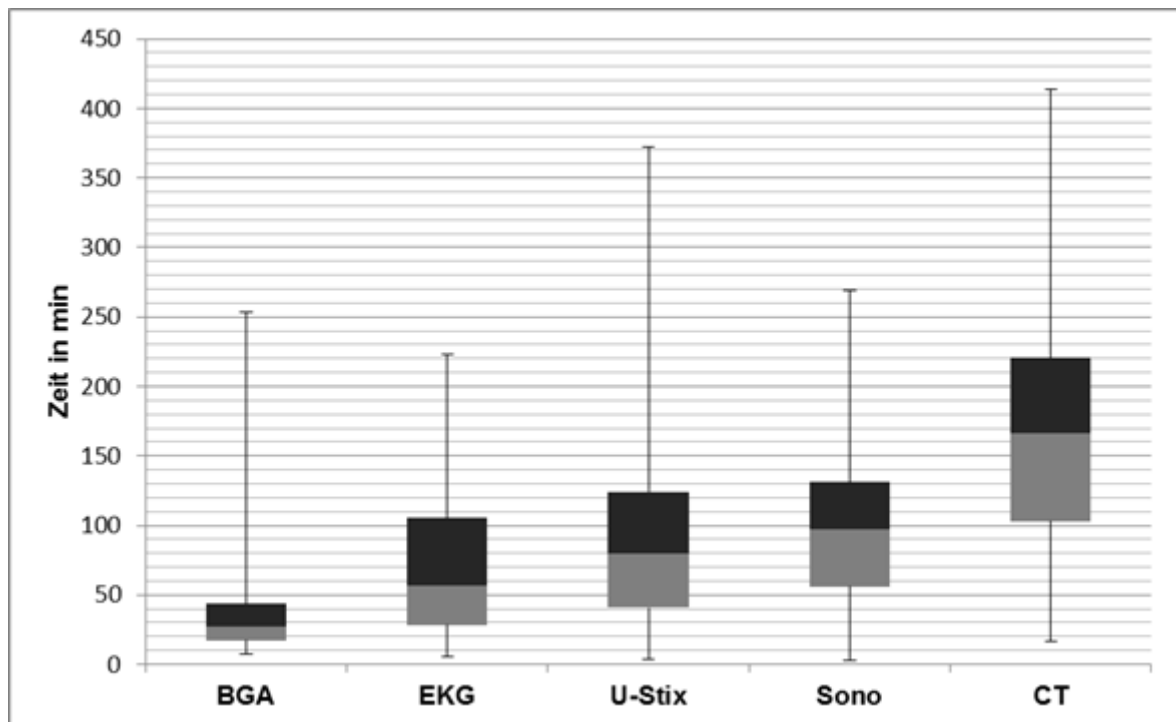


Abbildung 31: Überblick über die zeitliche Abfolge in der ZINA bezüglich bestimmter diagnostischer Maßnahmen (Blutgasanalyse, EKG, U-Stix, Sonographie, Computertomographie); dargestellt werden die Zeitintervalle zwischen der Aufnahme des Patienten in die ZINA und dem Durchführungszeitpunkt der jeweiligen Untersuchung (vgl. Tabelle 1); dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; min = Minuten, BGA = Blutgasanalyse, EKG = Elektrokardiogramm, U-Stix = Urin-Stix, Sono = Sonographie, CT = Computertomographie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Bei den fünf veranlassten Röntgenuntersuchungen lag im Mittel nach $179,8 \pm 62,2$ min ein Befund vor (Median = 189 min). Die zwei Gastroskopen wurden nach 145 bzw. nach 252 min durchgeführt (Median = 198,5 min).

Abbildung 32 zeigt die Zeit zwischen Blutentnahme und dem Vorhandensein des Laborbefundes. Nach durchschnittlich $48,6 \pm 20,8$ min lagen dem medizinischen Personal der Notaufnahme die Laborbefunde der Patienten vor (Median = 44 min).

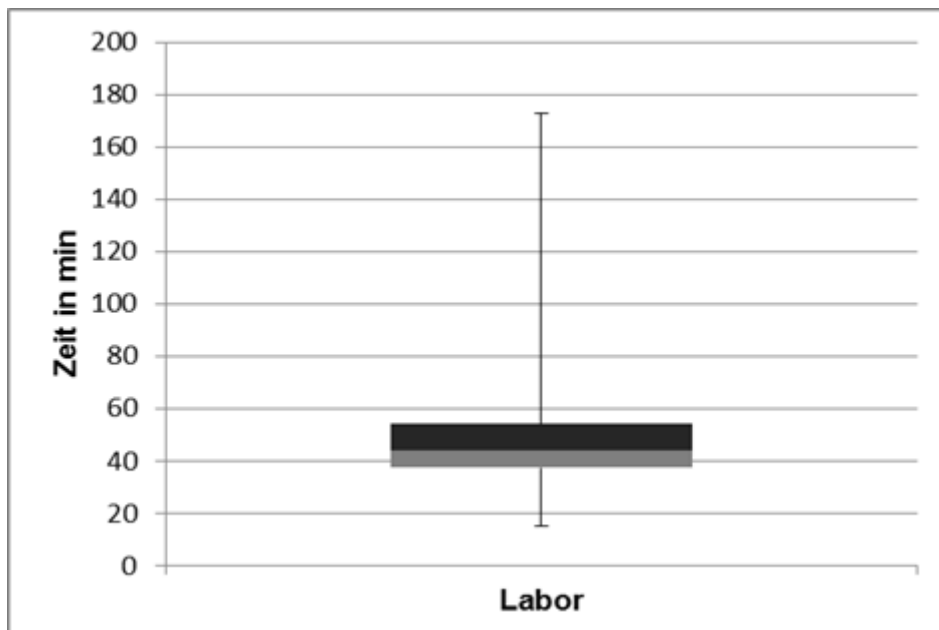


Abbildung 32: Überblick über das Zeitintervall zwischen Blutentnahme und Laborbefund (vgl. Tabelle 1); dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.8.3 ZINA-Aufenthaltsdauer in Abhängigkeit von apparativer Diagnostik

Computertomographie

Es zeigte sich ein hoch signifikanter ($p < 0,001$) Unterschied in der ZINA-Aufenthaltsdauer zwischen Patienten, bei denen eine Computertomographie durchgeführt wurde, und Patienten, bei denen keine Computertomographie erforderlich war (siehe Abbildung 33). Zunächst wurde der Levene-Test zur Varianzgleichheit durchgeführt. Dieser zeigte, dass keine Varianzgleichheit bestand. Der anschließend verwendete Welch-Test zeigte einen hoch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen (siehe Tabelle 7).

Patienten ohne CT hatten eine durchschnittliche Verweildauer von $195,4 \pm 75,1$ min (Median = 179 min), Patienten mit CT $275,2 \pm 114,7$ min (Median = 288 min).

Der Korrelationskoeffizient $\rho = 0,313$ zeigte eine geringe positive Korrelation zwischen der Durchführung einer Computertomographie und der Gesamtaufenthaltsdauer der Patienten in der ZINA ($p < 0,001$).

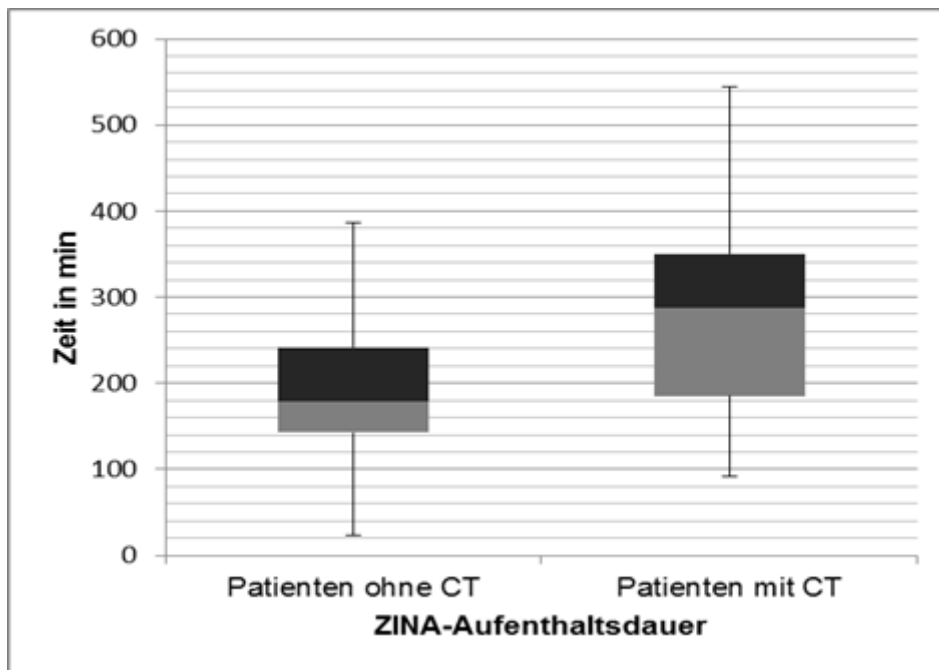


Abbildung 33: Überblick über die Gesamtaufenthaltsdauer der Patienten in der Notaufnahme; verglichen werden Patienten mit Computertomographie und Patienten ohne Computertomographie; dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, min = Minuten, CT = Computertomographie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Tabelle 7: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der ZINA-Aufenthaltsdauer; verwendet wurde der Welch-Test; verglichen wurden Patienten ohne Computertomographie versus Patienten mit Computertomographie; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, t = Prüfgröße t , df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p -Wert, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	Welch-Test
$F = 9,040$	$t = -3,814$
$p = 0,003$	$df = 42,199$
	$p < 0,001$
Keine Varianzgleichheit, da $p < 0,05$	Hoch signifikanter Unterschied, da $p < 0,001$

Sonographie

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der ZINA-Aufenthaltszeit zwischen Patienten ohne Sonographie (40/143, $197,9 \pm 85,2$ min) und Patienten mit Sonographie (103/143, $223,3 \pm 96,6$ min), siehe Tabelle 8.

Tabelle 8: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der ZINA-Aufenthaltszeit; verwendet wurde der Zwei-Stichproben-t-Test; verglichen wurden Patienten ohne Sonographie versus Patienten mit Sonographie; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, t = Prüfgröße t, df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p-Wert, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	t-Test für die Mittelwertgleichheit
F = 0,099	t = -1,456
p = 0,753	df = 141
	p = 0,148
Varianzgleichheit, da $p > 0,05$	Kein signifikanter Unterschied, da $p > 0,05$

Magnetresonanztomographie

Die MRT wurde in der gegenwärtigen Studie als apparative Diagnostik nicht verwendet.

Endoskopie

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der ZINA-Aufenthaltszeit zwischen Patienten ohne Endoskopie (141/143, 214,7 $\pm$ 93,8 min) und Patienten mit Endoskopie (2/143, 318,5 $\pm$ 16,3 min), siehe Tabelle 9.

Tabelle 9: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der ZINA-Aufenthaltszeit; verwendet wurde der Zwei-Stichproben-t-Test; verglichen wurden Patienten ohne Endoskopie versus Patienten mit Endoskopie; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, t = Prüfgröße t, df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p-Wert, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	t-Test für die Mittelwertgleichheit
F = 2,475	t = -1,559
p = 0,118	df = 141
	p = 0,121
Varianzgleichheit, da $p > 0,05$	Kein signifikanter Unterschied, da $p > 0,05$

Röntgen

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der ZINA-Aufenthaltszeit zwischen Patienten ohne Röntgendiagnostik (138/143, 216,6 ±95,4 min) und Patienten mit Röntgendiagnostik (5/143, 204,4 ±33,4 min), siehe Tabelle 10.

Tabelle 10: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der ZINA-Aufenthaltszeit; verwendet wurde der Welch-Test; verglichen wurden Patienten ohne Röntgen versus Patienten mit Röntgen; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, t = Prüfgröße t, df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p-Wert, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	Welch-Test
F = 3,980	t = 0,718
p = 0,048	df = 6,700
	p = 0,497
Keine Varianzgleichheit, da $p < 0,05$	Kein signifikanter Unterschied, da $p > 0,05$

12-Kanal-EKG

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der ZINA-Aufenthaltszeit zwischen Patienten ohne 12-Kanal-EKG (106/143, 210,6 ±90,3 min) und Patienten mit 12-Kanal-EKG (37/143, 225,2 ±102,5 min), siehe Tabelle 11.

Tabelle 11: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der ZINA-Aufenthaltszeit; verwendet wurde der Zwei-Stichproben-t-Test; verglichen wurden Patienten ohne 12-Kanal-EKG versus Patienten mit 12-Kanal-EKG; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, 12-Kanal-EKG = 12-Kanal-Elektrokardiogramm, t = Prüfgröße t, df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p-Wert, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	t-Test für die Mittelwertgleichheit
F = 0,363	t = -0,813
p = 0,548	df = 141
	p = 0,418
Varianzgleichheit, da $p > 0,05$	Kein signifikanter Unterschied, da $p > 0,05$

Labor

Der Vergleich zwischen Patienten mit und ohne Laboruntersuchung entfällt, da bei allen Studienpatienten eine solche Untersuchung durchgeführt wurde.

U-Stix

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der ZINA-Aufenthaltszeit zwischen Patienten ohne U-Stix (65/143, 213,8 $\pm$ 101,1 min) und Patienten mit U-Stix (78/143, 216,0 $\pm$ 85,8 min), siehe Tabelle 12.

Tabelle 12: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der ZINA-Aufenthaltszeit; verwendet wurde der Zwei-Stichproben-t-Test; verglichen wurden Patienten ohne U-Stix versus Patienten mit U-Stix; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, U-Stix = Urin-Stix, t = Prüfgröße t, df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p-Wert, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	t-Test für die Mittelwertgleichheit
F = 1,434	t = -0,141
p = 0,233	df = 141
	p = 0,888
Varianzgleichheit, da $p > 0,05$	Kein signifikanter Unterschied, da $p > 0,05$

Blutgasanalyse

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der ZINA-Aufenthaltszeit zwischen Patienten ohne Blutgasanalyse (88/143, 210,3 $\pm$ 83,9 min) und Patienten mit Blutgasanalyse (55/143, 222,4 $\pm$ 105,7 min), siehe Tabelle 13.

Tabelle 13: Darstellung der statistischen Ergebnisse bezüglich der ZINA-Aufenthaltszeit; verwendet wurde der Welch-Test; verglichen wurden Patienten ohne Blutgasanalyse versus Patienten mit Blutgasanalyse; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, t = Prüfgröße t, df = Anzahl der Freiheitsgrade, p = p-Wert, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Levene-Test der Varianzgleichheit	Welch-Test
F = 5,430	t = -0,758
p = 0,021	df = 141
	p = 0,474
Keine Varianzgleichheit, da $p < 0,05$	Kein signifikanter Unterschied, da $p > 0,05$

3.8.4 Diagnostik pro Patient

In Abbildung 34 wird angegeben, wie viele diagnostische Methoden pro Studienpatient in Anspruch genommen wurden.

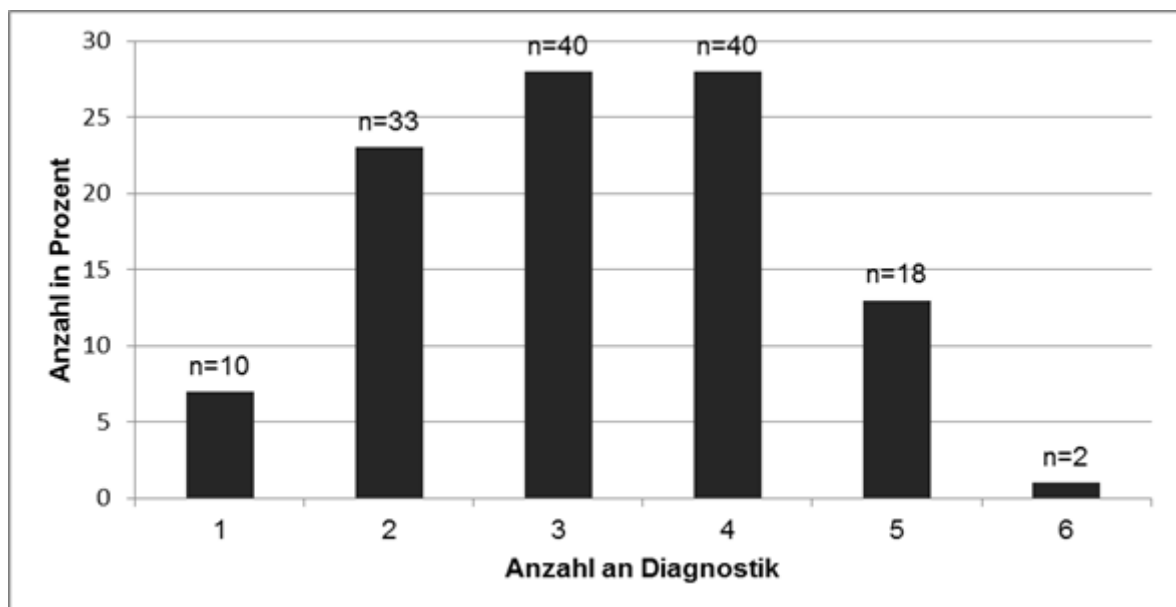


Abbildung 34: Überblick über die Anzahl an diagnostischen Maßnahmen pro Studienpatient; dargestellt werden der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl; n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Im Durchschnitt wurden pro Patient $3,2 \pm 1,2$ diagnostische Maßnahmen benötigt (Median = 3). Bei 93% (133/143) aller Patienten wurden mindestens zwei diagnostische Untersuchungen benötigt. Bei 70% (100/143) wurden mindestens drei diagnostische Maßnahmen durchgeführt, bei 42% (60/143) mindestens vier. Bei 14% (20/143) der Patienten wurden mindestens fünf verschiedene Untersuchungen veranlasst, um eine Diagnose stellen zu können.

3.9 Konsile

An der konsiliarischen Mitversorgung der Patienten waren Ärzte aus den verschiedensten Fachabteilungen beteiligt. Abbildung 35 gibt einen Überblick über die Anzahl der Inanspruchnahme von verschiedenen konsiliarisch tätigen Fachabteilungen. Den Hauptanteil stellten jedoch Chirurgie (59%), Innere Medizin (38%) und Urologie (9%). Insgesamt wurde bei 93% (133/143) aller Patienten ein zusätzlicher Arzt konsiliarisch hinzugezogen.

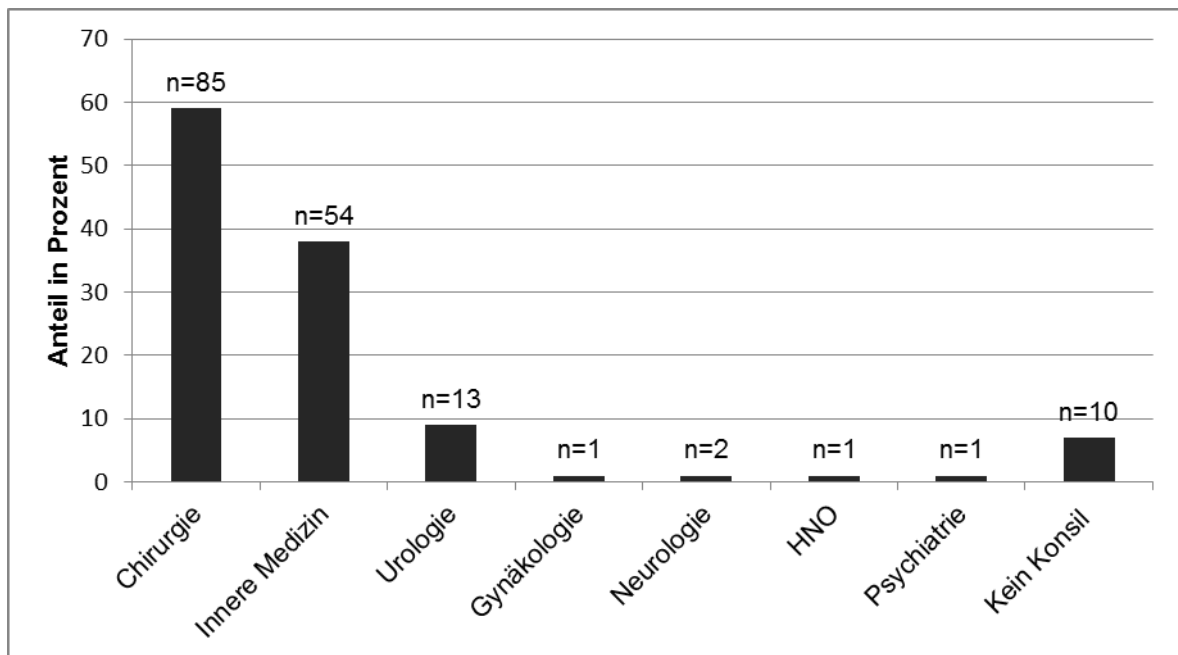


Abbildung 35: Überblick über die Anzahl der konsiliarisch tätigen Fachabteilungen in der ZINA; dargestellt werden der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl aufgegliedert nach den verschiedenen Fachabteilungen (Chirurgie, Innere Medizin, Urologie, Gynäkologie, Neurologie, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Psychiatrie); n = absolute Anzahl, HNO = Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

In den Abbildungen 36 und 37 werden die in Anspruch genommenen Konsile dargestellt. Verglichen wurde hierbei, ob der Notaufnahmearzt aus einer operativen oder einer konservativen Fachrichtung kam. Dabei zeigten sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Inanspruchnahme eines chirurgischen ($p = 0,612$), eines internistischen ($p = 0,727$), sowie eines urologischen Konsils ($p = 1,000$).

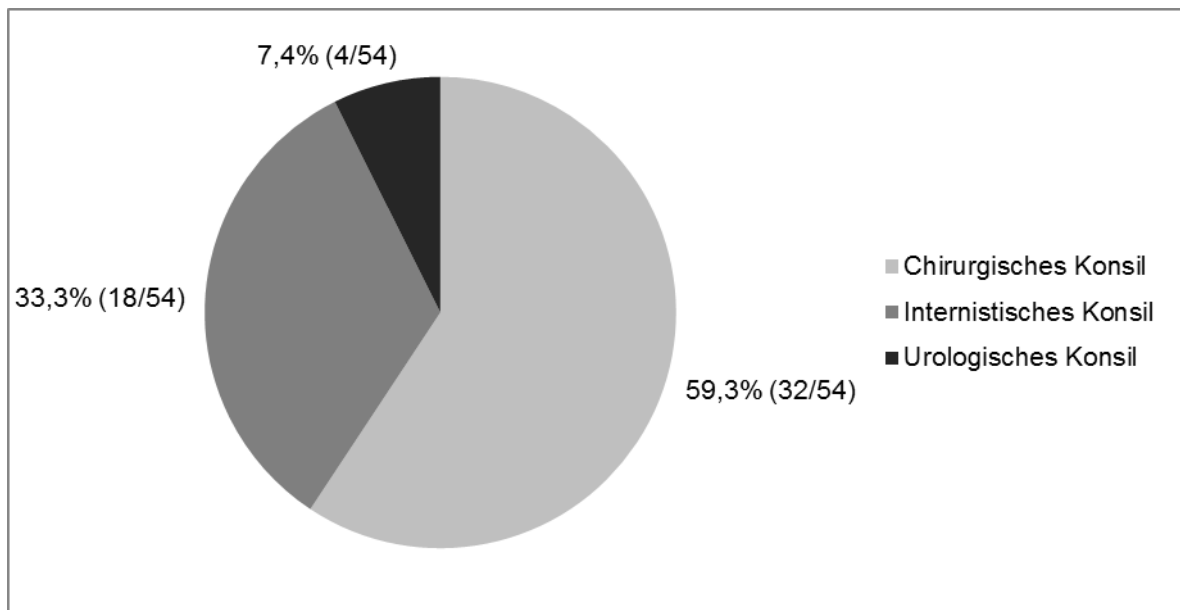


Abbildung 36: Überblick über die konsiliarische Inanspruchnahme, wenn der Notaufnahmearzt aus einer operativen Fachrichtung stammt; dargestellt werden der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl aufgegliedert nach den verschiedenen Konsilen (chirurgisches Konsil, internistisches Konsil, urologisches Konsil); Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

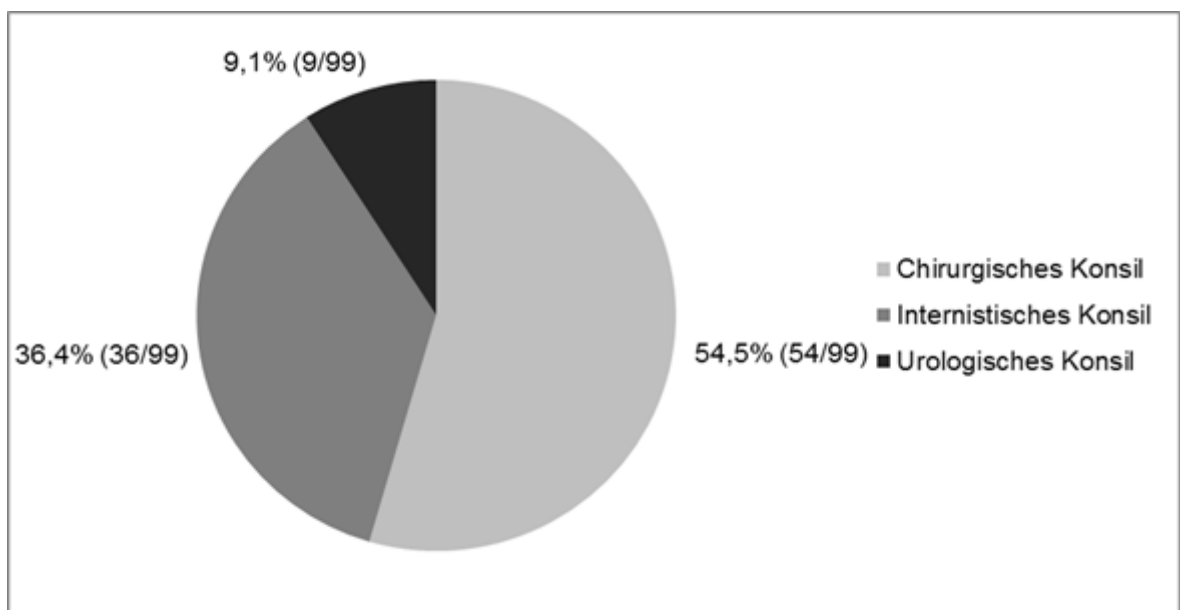


Abbildung 37: Überblick über die konsiliarische Inanspruchnahme, wenn der Notaufnahmearzt aus einer konservativen Fachrichtung stammt; dargestellt werden der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl aufgegliedert nach den verschiedenen Konsilen (chirurgisches Konsil, internistisches Konsil, urologisches Konsil); Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

In Abbildung 38 werden die Konsile in Bezug auf die Fachrichtung des

diensthabenden Arztes der Notaufnahme dargestellt. Unabhängig von der Fachrichtung des Dienstarztes, wurden chirurgische Konsiliardienste am häufigsten benötigt. Internistische Konsiliardienste folgten an zweiter Stelle.

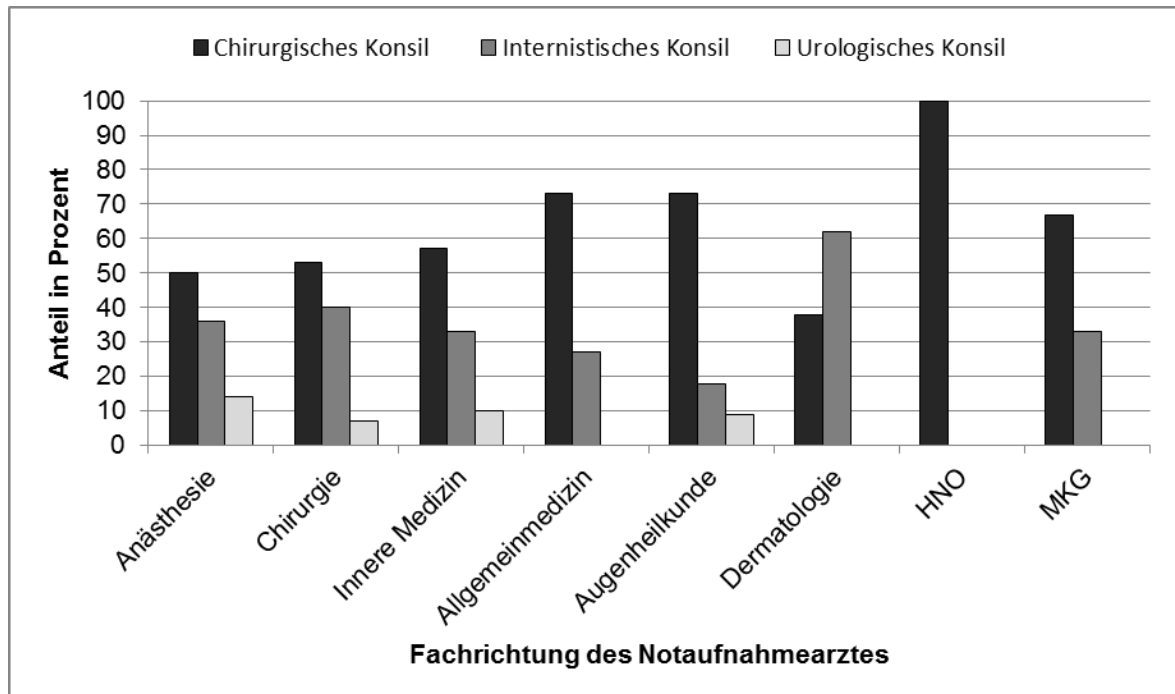


Abbildung 38: Überblick über die konsiliarische Inanspruchnahme in Bezug auf die Fachrichtung des Notaufnahmearztes (die Prozentwerte beziehen sich auf die jeweilige Fachrichtung); verglichen werden die Häufigkeit der Inanspruchnahme eines chirurgischen, internistischen bzw. urologischen Konsils; dargestellt werden der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl aufgegliedert nach den verschiedenen Fachrichtungen der Notaufnahmearzte (Anästhesie, Chirurgie, Innere Medizin, Allgemeinmedizin, Augenheilkunde, Dermatologie, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie); HNO = Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, MKG = Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

In Abbildung 39 sind die Zeiten bis zum Eintreffen des konsiliarisch tätigen Arztes am Patienten graphisch dargestellt. Es werden hierbei die drei häufigsten benötigten Fachabteilungen dargestellt. Ein chirurgisches Konsil fand durchschnittlich nach 101 ± 76 min statt (Median = 84 min), ein internistisches Konsil nach $123,6 \pm 67,1$ min (Median = 116 min). Ein Urologe war im Durchschnitt nach $104,7 \pm 45,6$ min beim Patienten (Median = 116 min).

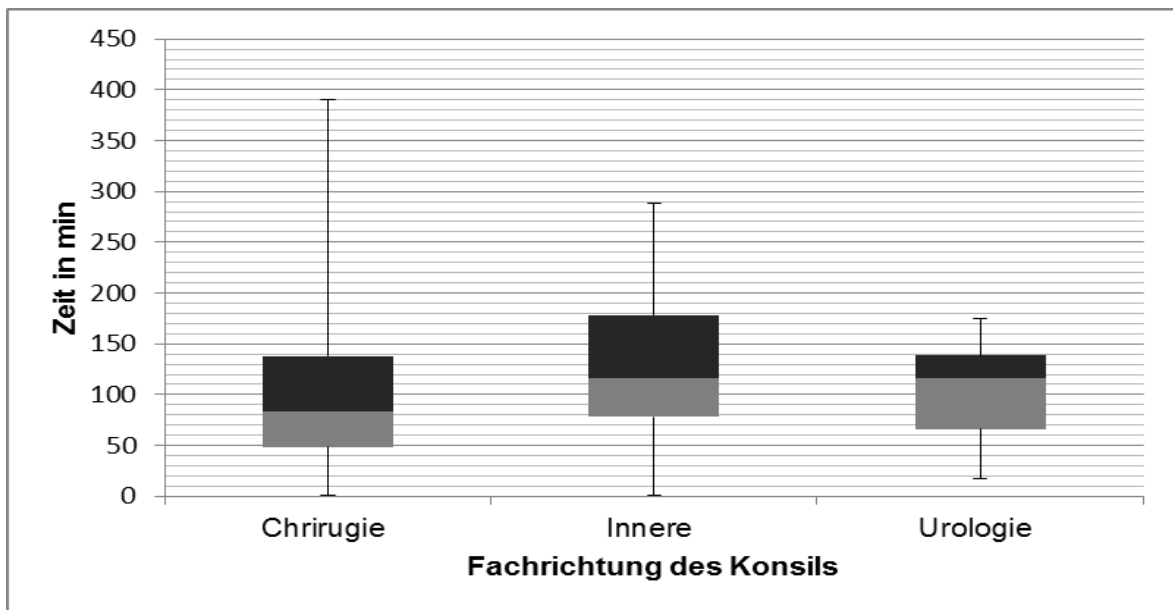


Abbildung 39: Überblick über die Zeitintervalle zwischen Patientenaufnahme und dem konsiliarischen Dienst am Patienten (Konsildurchführung, vgl. Tabelle 1); verglichen werden die konsiliarisch tätigen Fachrichtungen Chirurgie, Innere Medizin und Urologie; dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Abbildung 40 zeigt die Zeiten zwischen der Anforderung und der Durchführung der konsiliarischen Dienste. Ein Chirurg kam durchschnittlich $44 \pm 45,4$ min nach Anforderung (Median = 30 min), ein Internist im Mittel nach $45,2 \pm 39,6$ min (Median = 32 min). Bei den Urologen erschien im Durchschnitt nach $34,6 \pm 27,7$ min ein Arzt beim Patienten (Median = 32 min).

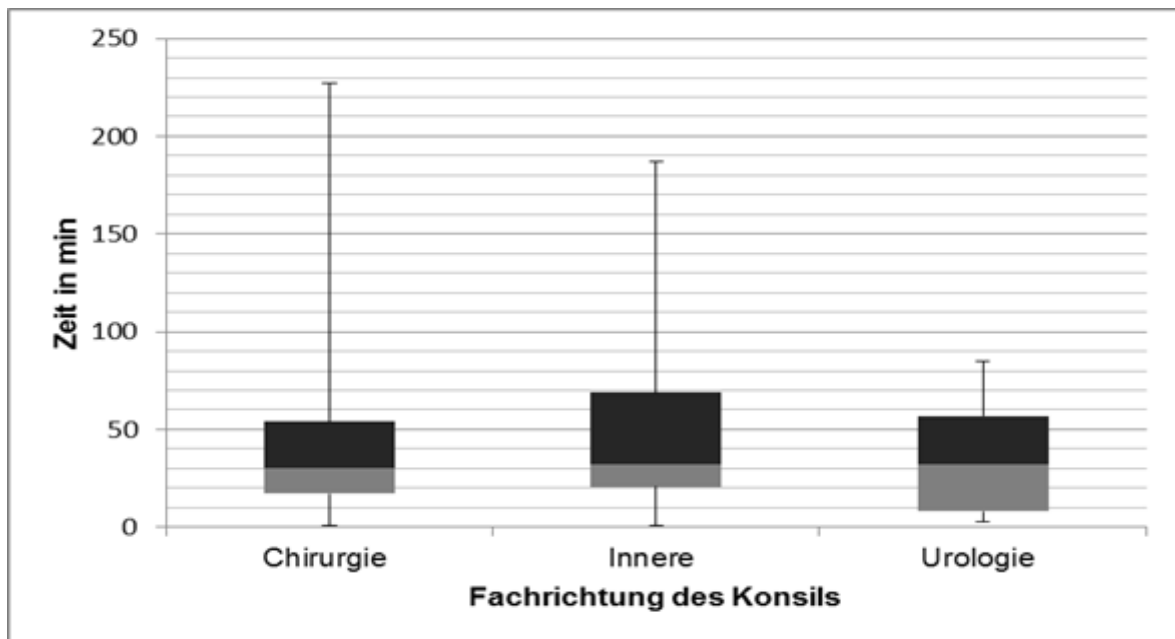


Abbildung 40: Überblick über die Zeitintervalle zwischen Konsilanmeldung und Konsildurchführung (vgl. Tabelle 1); verglichen werden die konsiliarisch tätigen Fachrichtungen Chirurgie, Innere Medizin und Urologie; dargestellt werden Median, 75. Perzentile, 25. Perzentile, Minimum und Maximum; min = Minuten; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

3.10 Medikamentöse Therapie

Ausgehend vom Gesamtkollektiv wurden in der ZINA 30% (43/143) aller Patienten medikamentös behandelt, 6% (8/143) wurden bereits präklinisch medikamentös vorbehandelt.

In Tabelle 14 ist dargestellt, welche Medikamente und wie häufig diese in der Notaufnahme verabreicht wurden. Analgetika wurden dabei mit 49% (35/72) am häufigsten benutzt. Zu 28% (20/72) wurden Antiemetika verabreicht, zu 11% (8/72) spasmolytisch wirksame Medikamente. Die restlichen Medikamentengaben (12%, 9/72) setzten sich aus Antibiose, Pantoprazol, Midazolam und Glyceroltrinitrat zusammen.

Fast jeder vierte Patient (22%, 32/143) bekam ein Analgetikum verabreicht. 7% (10/143) aller Patienten erhielten ein Opiat als Analgetikum. In der Verabreichung von analgetisch wirksamen Medikamenten gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Ärzten aus operativen und Ärzten aus konservativen Fachrichtungen ($p = 1,000$).

Tabelle 14: Überblick über die in der ZINA verabreichten Medikamente; dargestellt werden die Medikamentengruppe bzw. Wirkstoffgruppe und die absolute Anzahl der Patienten; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Medikament	Anzahl der Patienten
Analgetika	
Metamizol	n = 25
Tramadol	n = 6
Piritramid	n = 3
Morphin	n = 1
Antiemetika	
Ondansetron	n = 8
Alizaprid	n = 8
Dimenhydrinat	n = 2
Metoclopramid	n = 2
Spasmolytika	
N-Butylscopolamin	n = 8
Sonstige	
Antibiose	n = 5
Pantoprazol	n = 2

Medikament	Anzahl der Patienten
Midazolam	n = 1
Glyceroltrinitrat	n = 1

Auf das Gesamtkollektiv bezogen erhielt durchschnittlich jeder zweite Patient in der ZINA ein Medikament.

3.11 Diagnosenspektrum

Tabelle 15 gibt einen Überblick über die häufigsten Ursachen für akuten Bauchschmerz in der ZINA. Es zeigte sich differentialdiagnostisch ein heterogenes Bild aus chirurgischen, internistischen, urologischen sowie gynäkologischen Krankheitsbildern. Die akute Appendizitis und der Non-specific abdominal pain (NSAP) waren mit je 16,1% des Gesamtkollektives die häufigsten Abschlussdiagnosen. Als NSAP wurden Patienten mit unspezifischen, nicht näher definierbaren Bauchschmerzen bezeichnet. 9,8% der Patienten hatten eine urologische Erkrankung, 7,7% eine biliäre und 4,9% eine muskuloskelettale Erkrankung. Es gab Patienten mit mehreren Diagnosen bzw. Patienten ohne Abschlussdiagnose (n = 2).

Tabelle 15: Überblick über die Abschlussdiagnosen in der ZINA; dargestellt werden der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl; ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, n = absolute Anzahl, NSAP = Non-specific abdominal pain, Z.n. = Zustand nach, G-I-Blutung = Gastro-intestinale Blutung, % = Prozent; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Erkrankung	Anteil ausgehend vom Gesamt- kollektiv (n = 143)	Absolute Fallzahlen
Akute Appendizitis	16,1%	23
<i>Non-specific abdominal pain, (NSAP)</i>	16,1%	23
Gastroenteritis	7,7%	11
Unspezifischer Bauchschmerz	8,4%	12
<i>Urologische Erkrankungen</i>	9,8%	14
Harnwegsinfekt	4,2%	6
Harnleiterkolik	3,5%	5
Postrenales Nierenversagen	0,7%	1
Urosepsis	0,7%	1
Unklare Raumforderung Hoden	0,7%	1
Gastritis	7,7%	11
<i>Biliäre Erkrankungen</i>	7,7%	11
Cholezystolithiasis	2,8%	4
Choledocholithiasis	2,1%	3
Akute Cholezystitis	1,4%	2
Gallenkolik	0,7%	1
Galleleak bei Z.n. Cholezystek- tomie	0,7%	1
Koprostase	5,6%	8
Muskuloskelettale Erkrankun- gen	4,9%	7
Divertikulitis	4,2%	6

Erkrankung	Anteil ausgehend vom Gesamt- kollektiv (n = 143)	Absolute Fallzahlen
<i>Hernien</i>	3,5%	5
Leistenhernie	0,7%	1
Inkarzerierte Nabelhernie	0,7%	1
Epigastrische Hernie	0,7%	1
Narbenhernie	0,7%	1
Ischämischer vaginaler Dünndarmprolaps	0,7%	1
Chronisch entzündliche Darmerkrankungen	3,5%	5
G-I-Blutung	2,1%	3
Ileus	2,1%	3
Abszess	2,1%	3
Subileus	1,4%	2
Akutes Abdomen	1,4%	2
Peritonitis	1,4%	2
<i>Gynäkologische Erkrankungen</i>	1,4%	2
Adnexitis	0,7%	1
Ektope Schwangerschaft	0,7%	1
<i>Pankreatitis</i>	1,4%	2
Akute Pankreatitis	0,7%	1
Chronische Pankreatitis	0,7%	1
<i>Sonstige Erkrankungen</i>	7%	10
Colitis	0,7%	1
Lebensmittelvergiftung	0,7%	1
Laxantienabusus	0,7%	1
Parasitäre Infektion	0,7%	1
Peritonealkarzinose	0,7%	1
Bauchaortenaneurysma	0,7%	1
Unklarer Gewichtsverlust	0,7%	1
Aszites	0,7%	1
Leberraumforderung	0,7%	1
Unklares Fieber nach Kolonteilresektion	0,7%	1
Ausschlussdiagnosen	4,9%	7

Insgesamt gab es in unserem Studienkollektiv mindestens 39 „High-Risk-Diagnosen“ (27,3%). Hierbei handelte es sich um folgende Erkrankungen: akute Appendizitis (23x), Urosepsis (1x), inkarzerierte Nabelhernie (1x), ischämischer vaginaler Dünndarmprolaps (1x), Ileus (3x), Extrauterin gravidität (1x), akute Pankreatitis (1x), akute Cholezystitis (2x), Divertikulitis (6x).

In Tabelle 16 wird eine Auswahl an Ursachen für akuten Bauchschmerz in der ZINA dargestellt. Hierbei wurden jüngere Patienten (< 50 Jahre) mit älteren Patienten (≥ 50 Jahre) verglichen. Die Diagnose akute Appendizitis wurde häufiger bei jüngeren Patienten gestellt als bei älteren (n = 15 vs. n = 8). Ein Ileus wurde dagegen nur bei Patienten älter als 50 Jahre diagnostiziert (n = 3). Eine Gastroenteritis hatten neun Patienten, die jünger als 50 Jahre waren, und zwei Patienten, welche älter oder gleich 50 Jahre alt waren.

Bei drei Patienten wurde in der ZINA eine perforierte Appendizitis, bei einem Patienten eine perforierte Divertikulitis diagnostiziert.

Tabelle 16: Überblick über ausgewählte Ursachen akuter Bauchschmerzen; Vergleich zwischen jüngeren (Patienten < 50 Jahre) und älteren Patienten (Patienten ≥ 50 Jahre); dargestellt wird die absolute Anzahl; n = absolute Anzahl; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Erkrankung	Patienten < 50 Jahre (n = 77)	Patienten ≥ 50 Jahre (n = 66)
Unspezifische Bauchschmerzen	n = 5	n = 7
Akute Appendizitis davon perforiert	n = 15 n = 1	n = 8 n = 2
Ileus	-	n = 3
Divertikulitis davon perforiert	n = 2 -	n = 4 n = 1
Koprostase	n = 5	n = 3
Gastroenteritis	n = 9	n = 2

3.12 Weiterbehandlung

Nach der medizinischen Versorgung in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme wurden 57,3% (82/143) aller Studienpatienten stationär aufgenommen. Hierbei wurden 20,7% (17/82) aller stationär aufgenommenen Patienten primär auf die interdisziplinäre Aufnahmestation verlegt. Tabelle 18 gibt einen Überblick über die stationären Aufnahmen. Hierbei fällt auf, dass 65,9% (54/82) auf eine viszeralchirurgische Station aufgenommen wurde. 42% (60/143) des Gesamtkollektives wurden nach Hause entlassen. Bei einer Patientin erfolgte die Verlegung an die Universitätsfrauenklinik Ulm.

Tabelle 17: Überblick über die stationären Aufnahmen; dargestellt werden der prozentuale Anteil und die absolute Anzahl aufgegliedert nach den verschiedenen Stationen (Interdisziplinäre Aufnahmestation, Visceralchirurgie, Urologie, Gastroenterologie, Internistische Intensivstation); n = absolute Anzahl, % = Prozent; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

Station	n	%
Interdisziplinäre Aufnahmestation	17	20,7
Viszeralchirurgie	54	65,9
Urologie	4	4,9
Gastroenterologie	6	7,3
Internistische Intensivstation	1	1,2
Gesamt	82	100

4. Diskussion

Wie zahlreiche Publikationen zeigen, handelt es sich beim akuten Abdominalschmerz um ein sowohl häufiges als auch komplexes Krankheitsbild (Howell et al. 2010, Trentzsch et al. 2011, Pappas et al. 2013, Stone 1998). Hierbei gilt es, unter der Vielzahl an möglichen Differentialdiagnosen die potentiell lebensbedrohlichen Ursachen zeitnah zu erkennen, um eine adäquate Therapie einleiten zu können (Trentzsch et al. 2011).

Klinische Algorithmen, welche ein problem- und prioritätsorientiertes interdisziplinäres Vorgehen definieren, gibt es jedoch nicht (Trentzsch et al. 2011). Außerdem fehlen Daten und systemische Analysen der aktuellen Versorgungsprozesse und –strukturen in der Notfallmedizin (Schöpke u. Plappert 2011). Deshalb war es Ziel unserer Studie zu untersuchen, welcher personelle, zeitliche und diagnostische Aufwand nötig ist, um dieses bestimmte Patientenkollektiv medizinisch adäquat zu behandeln.

Eine solche Art von Untersuchung, welche die frühen innerklinischen Prozesse in der Versorgung von abdominalen Notfallpatienten evaluiert, hat es im deutschsprachigen Raum bislang nicht gegeben. Im Jahr 2010 wurde im deutschen Ärzteblatt von Dormann et al. eine Originalarbeit publiziert, welche beispielhaft Kennzahlen einer medizinischen Notaufnahme darstellt und potentielle Qualitätsindikatoren benennt. In dieser Studie wurden in einem 12-monatigen Zeitraum alle Patientenkontakte der medizinischen Notaufnahme des Universitätsklinikums Erlangen hinsichtlich Patientenfluss, Diagnosen und Behandlungseinheiten analysiert. Allerdings wurden die Daten retrospektiv aus der Dokumentation des Krankenhausinformationssystems (KIS) gewonnen. Zeitlich wurde lediglich die Aufenthaltsdauer in der Notaufnahme erfasst und es wurde studienbedingt kein Schwerpunkt auf einzelne Behandlungsprozesse gelegt (Dormann et al. 2010).

Im Vergleich zu retrospektiv erhobenen Untersuchungen mit Datenbezug aus computerbasierten Informationssystemen handelt es sich in unserer Studie um eine prospektive Beobachtungsstudie. Zum Zwecke der Datenqualität findet die Datenerhebung in Echtzeit durch einen externen Beobachtungsassistenten statt. Dadurch hängt die Korrektheit nicht von der Zuverlässigkeit und der Kodierqualität des jeweiligen Arztes bzw. Pflegers ab. Außerdem besteht so die Möglichkeit,

einzelne Items und bestimmte Abläufe im Behandlungsprozess qualitativ, quantitativ sowie zeitlich exakt zu erfassen. Durch unsere Studie erfolgte eine strukturierte und systematische Analyse von Aufnahme bis Entlassung des Patienten.

Unsere Beobachtungsstudie liefert den Grundstock für weitere systematische Analysen im Bereich der frühen innerklinischen Patientenversorgung im Rahmen einer zentralen Notaufnahme. Im Sinne eines Benchmarking könnten somit Versorgungsabläufe und –prozesse analysiert und zwischen unterschiedlichen Kliniken verglichen werden.

Im folgenden Teil der Arbeit werden nun die Ergebnisse beurteilt und diskutiert. Nach Möglichkeit erfolgt ein Vergleich mit aktuellen Publikationen bzw. vorhandener Literatur.

4.1 Diskussion der Ergebnisse

4.1.1 Patientenkollektiv

Insgesamt wurde in unserer Studie eine Stichprobe von 143 Patienten erfasst, welche im Zeitraum vom 01.12.2012 bis 30.11.2013 in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme am BwKrhs Ulm wegen akuter Abdominalschmerzen medizinisch versorgt wurden. Das Patientenkollektiv bestand zu 52% aus Männern und zu 48% aus Frauen. Im Vergleich zu Hastings u. Powers, welche in ihrer Untersuchung 2011 einen Frauenanteil von 65% beschreiben, war unser Kollektiv geschlechtermäßig relativ gleichmäßig verteilt (Hastings u. Powers 2011).

Das Durchschnittsalter des gesamten Studienkollektives betrug 48 Jahre, wobei das mittlere Alter der Frauen mit 49 Jahren um zwei Jahre über dem der Männer mit 47 Jahren lag. Insgesamt wurden Patienten zwischen 18 und 88 Jahren in unserer Studie erfasst. Im Literaturvergleich lassen sich hierfür ähnliche Werte finden, wobei das Durchschnittsalter in der Studie von Hastings u. Powers mit 38 Jahren deutlich unter dem unseres Kollektives liegt (Hastings u. Powers 2011). In unserer Studie zeigte sich eine relativ homogene Altersverteilung zwischen dem 20. und 89. Lebensjahr. Patienten im Alter von 20 bis 29 Jahren waren etwas häufiger vertreten, allerdings lässt sich kein Erkrankungsgipfel darstellen.

Betrachtet man die Aufnahmezeiten der Patienten, so ergab sich der größte Zuwachs zwischen 10:00 und 13:00 Uhr. Generell wurden die meisten Probanden in der Frühschicht, also zwischen 07:00 und 14:00 Uhr in die Studie aufgenommen. In der Originalarbeit von Dormann et al. zeigt sich, ähnlich wie in unseren Daten, der größte Zuwachs an Patienten im Tagesprofil zwischen 08:00 und 11:00 Uhr mit Behandlungsgipfel um 11:00, 14:00 und 19:00 Uhr (Dormann et al. 2010).

Bei Betrachtung der Einweisungsmodalität zeigt sich, dass die meisten Patienten (54%) vom Hausarzt der Notaufnahme zugewiesen wurden. Bei circa einem Drittel aller Patienten (31%) war die Notaufnahme primäre Anlaufstelle. Dies spiegelt die Tatsache wider, dass sich ein großer Anteil der Patienten auch aufgrund der kontinuierlichen Verfügbarkeit von medizinischen Leistungen selbstständig in den

Kliniken vorstellt (Dormann et al. 2010, Fleischmann 2009, Burchardi et al. 2001). Vergleichbare Werte finden sich auch in der Literatur. Bei Gries et al. kamen 80% der Patienten auf eigene Initiative bzw. wurden durch niedergelassene Ärzte eingewiesen (Gries et al. 2011). Per Rettungsdienst kamen 20% der Patienten, davon immerhin fast ein Viertel mit Notarztbegleitung. Dies unterstreicht die Tatsache, dass dem akuten Abdominalschmerz teilweise potentiell lebensbedrohliche Ursachen zugrunde liegen können. Auch bei Gries et al. betrug der Anteil der durch den Rettungsdienst bzw. Notarzteinsatz zugewiesenen Patienten rund 20% (Gries et al. 2011).

4.1.2 Ersteinschätzung

Seit der deutschen Einführung des MTS im Jahr 2004 erfährt die Ersteinschätzung in deutschen Notaufnahmen eine zunehmende Verbreitung (Hilt 2013, Christ et al. 2010). Laut einer Umfrage der Deutschen Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (n=43) verwenden 63% der Teilnehmer das Manchester-Triage-System (Schöpke u. Plappert 2011). Die Validität und Reliabilität des MTS wurden in mehreren Studien belegt (Hilt 2013, Martins et al. 2009, Bonk et al. 2009, Somasundaram et al. 2009, Pinto et al. 2010, Olofsson et al. 2009).

Das System der Erstsichtung dient allgemein der Risikominimierung und somit auch der Patientensicherheit. Die sich aus der jeweiligen Dringlichkeitsstufe ableitenden Fristen bis zum ersten Arztkontakt können somit als Zielgrößen des Qualitätsprozesses angesehen werden (Hilt 2013).

In unserer Studie wurde bei 82% der Patienten eine Ersteinschätzung gemäß MTS durchgeführt. Davon wurden 2% als „sofort“, 3% als „sehr dringend“, 32% als „dringend“, 33% als „normal“ und 30% als „nicht dringend“ eingestuft. Eine Untersuchung der Rettungsstelle am Unfallkrankenhaus Berlin-Marzahn ergab folgende Verteilung: Im Juli 2012 verteilten sich die Patienten mit 3% in die erste, mit 17% in die zweite, mit 46% in die dritte, mit 32% in die vierte und mit 2% in die fünfte Dringlichkeitsstufe (Hilt 2013). Jedoch ist zu beachten, dass in dieser Untersuchung alle Patienten eingeschlossen waren und somit nicht nur Patienten mit akutem Abdominalschmerz. Dennoch zeigen sich gewisse Ähnlichkeiten im Verteilungsmuster. Allerdings wurden in unserem Kollektiv weniger Patienten als „sehr dringend“, dafür aber mehr als „nicht dringend“ eingestuft.

In unserer Studie konnte gezeigt werden, dass es einen hoch signifikanten geringen positiven Zusammenhang zwischen der MTS-Einstufung und der Wartezeit bis zum ersten Arztkontakt gibt ($\rho = 0,381$; $p < 0,001$). Je dringlicher der Patient eingestuft wurde, desto kürzer war die tatsächliche Zeit bis zum ersten Arztkontakt.

Die Zeit bis zum Beginn des ärztlichen Behandlungsprozesses betrug bei allen 143 Studienpatienten durchschnittlich 36,3 min (Median = 28 min). Die mittlere Zeit für Patienten mit MTS-Stufe eins betrug 17,0 min (Median = 17 min) und lag somit außerhalb der vorgegebenen Zeit. Mit 17,8 min (Median = 12) waren Patienten der MTS-Stufe zwei ebenfalls außerhalb der Zeitvorgabe. Patienten in den MTS-Stufen drei (Mittelwert = 28,1 min; Median = 18 min), vier (Mittelwert = 44,7 min; Median = 30 min) und fünf (Mittelwert = 47,5 min; Median = 46 min) wurden im Durchschnitt zeitgerecht ärztlich behandelt.

Der Vergleich der fünf Dringlichkeitsstufen hinsichtlich dem Einhalten bzw. Nicht-Einhalten der jeweiligen Zeitvorgabe zeigt, dass bei Patienten mit MTS-Level eins und zwei in jeweils 50% der Fälle kein zeitgerechter erster Arztkontakt erfolgte. Im MTS-Level drei waren es 38%, die nicht der Zeitvorgabe entsprechend behandelt wurden und im MTS-Level vier waren es nur noch 10%. Patienten, die als „nicht dringend“ kategorisiert wurden, erhielten alle einen zeitgerechten Arztkontakt. Daran sieht man, je niedriger die MTS-Kategorie, sprich je dringlicher die Patienten eingestuft wurden, desto häufiger erfolgte keine zeitgemäße ärztliche Behandlung.

Insgesamt wurden jedoch 81% der Patienten, bei denen primär eine Erstsichtung durchgeführt wurde, zeitgemäß ärztlich versorgt. Außerdem wurden Patienten mit der Dringlichkeitsstufe „sofort“, „sehr dringend“ und „dringend“ hoch signifikant schneller ($p = 0,001$) ärztlich behandelt als Patienten der Stufe „normal“ bzw. „nicht dringend“.

Bei 18% aller Studienpatienten erfolgte keine MTS-Ersteinschätzung. Über die Hälfte dieser Patienten (54%) wurde entweder vom Hausarzt zugewiesen oder kam aus Eigeninitiative in die Notfallambulanz. Demnach ist die Einweisungsmodalität keine mögliche Erklärung für das Nicht-Durchführen der Ersteinschätzung bei diesen Patienten. Möglicherweise war die ZINA bei diesen Patienten fast leer, so dass die Patienten ohnehin zeitnah ärztlich behandelt wurden. Dies ist anhand der Daten jedoch nicht mehr nachvollziehbar. Die Dauer

bis zum ärztlichen Behandlungsbeginn lag mit durchschnittlich 24,7 min (Median = 15,5 min) jedoch unter der des Gesamtkollektives (Mittelwert = 36,3; Median = 28 min).

4.1.3 Fachrichtung des Notaufnahmearztes

In unserem Beobachtungszeitraum kamen die diensthabenden Ärzte aus neun verschiedenen Fachrichtungen. Zur genauen Verteilung vgl. Abbildung 18.

Laut einer Umfrage der Deutschen Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin zeigt sich die Gebietsverteilung der in deutschen zentralen Notaufnahmen tätiger Ärzte folgendermaßen: 54% Innere Medizin, 24% Chirurgie sowie jeweils 6% Anästhesie, Allgemeinmedizin, Neurologie und Unfallchirurgie (Schöpke u. Plappert 2011).

Die ZINA am Bundeswehrkrankenhaus Ulm steht unter der Leitung der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin. Dies ist ein Grund dafür, dass bei uns im nationalen Vergleich vermehrt Anästhesisten tätig sind. Die Klinik für Innere Medizin ist in der Notaufnahme weniger stark vertreten als üblich. Das liegt möglicherweise daran, dass diese Abteilung primär für die Interdisziplinäre Aufnahmestation zuständig ist, welche unmittelbar an die ZINA angrenzt.

Auf mögliche Unterschiede im Behandlungsprozess zwischen den verschiedenen Fachrichtungen wird in den jeweiligen Unterpunkten eingegangen.

4.1.4 Zeitliche Abfolge in der ZINA

An der medizinischen Patientenversorgung in einer zentralen Notaufnahme sind unterschiedlichste Personen mit verschiedensten Tätigkeiten beteiligt. Strukturell gesehen erfolgte in unserer Notaufnahme der erste Patientenkontakt normalerweise durch das Pflegepersonal. Hier betrug die mediane Zeit bis zum ersten Pflegekontakt in unserer Studie 11 min. Anschließend folgten die Anamnese und klinische Untersuchung durch den Notaufnahmearzt. Hierbei erfolgte der erste Arztkontakt im Median nach 28 min. Der Notaufnahmearzt entschied dann über das weitere Prozedere, d.h. welche Diagnostik und welche Konsile benötigt

wurden. Ein chirurgisches Konsil erfolgte im Median nach 84 min, ein internistisches und urologisches jeweils im Median nach 116 min. Als apparative Diagnostik wurde die Sonographie im Median nach 98 min durchgeführt und die CT - falls nötig - im Median nach 167 min. Die gesamte Verweildauer in unserer Notaufnahme betrug im Median 189 min.

4.1.5 ZINA-Aufenthaltsdauer

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Studienpatienten in unserer Notaufnahme betrug 3,6 h (Median = 3,2 h). Im Vergleich dazu publizieren Dormann et al. 2010 eine mittlere Aufenthaltsdauer in der Notaufnahme von 1,93 h (Dormann et al 2010). Jedoch bezieht sich die Angabe auf das gesamte Patientenkollektiv, also nicht nur selektiv für Patienten mit abdominellen Schmerzen. Des Weiteren wurden die Daten elektronisch über das Krankenhausinformationssystem erfasst.

Bezüglich der ZINA-Aufenthaltsdauer zeigte sich in unserer Untersuchung ein hoch signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen Patienten, bei denen eine Computertomographie durchgeführt wurde, und Patienten, bei denen dies nicht erforderlich war. Patienten ohne CT hatten eine mittlere Verweildauer von 3,26 h (Median = 2,93 h), Patienten mit CT 4,59 h (Median = 4,8 h). Ähnliche Werte lassen sich auch in der Literatur finden. Bei Hastings u. Powers gab es wie in unserer Studie eine direkte Korrelation zwischen dem Gebrauch einer Computertomographie und der Aufenthaltszeit in der Notaufnahme. In dieser 2007 durchgeführten Studie hatten Patienten ohne CT eine durchschnittliche Verweildauer von 3,44 h und Patienten mit CT eine mittlere Aufenthaltsdauer von 6,64 h (Hasting u. Powers 2011). Der Vergleich zeigt, dass die medizinische Versorgung in unserer ZINA tendenziell zügig erfolgte.

Die ZINA-Aufenthaltszeiten wurden auch für alle anderen apparativ-diagnostischen Modalitäten miteinander verglichen. Dabei zeigte sich jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen Patienten mit bzw. ohne die jeweilige diagnostische Maßnahme. Lediglich Patienten, bei denen eine Gastroskopie durchgeführt wurde, hatten eine tendenziell längere Aufenthaltsdauer als Patienten ohne Gastroskopie. Aufgrund der geringen Fallzahl der Gruppe mit Gastroskopie ist der Unterschied jedoch statistisch nicht signifikant.

4.1.6 Nicht-ärztliche Maßnahmen

Der pflegerische Behandlungsprozess begann durchschnittlich 20 min (Median = 11 min) nach Anmeldung/Registrierung des Patienten. Im Box and Whisker Plot der Abb. 21 zeigt sich eine tendenziell geringe Streubreite dieser Zeiten. Die Erhebung der Vitalparameter – bestehend aus Blutdruck, Herzfrequenz, Atemfrequenz und Sauerstoffsättigung – erfolgte durchschnittlich 3 min (Median = 2 min) nach Beginn des pflegerischen Behandlungsprozesses. Insgesamt wurden die Vitalparameter bei 99% aller Studienpatienten gemessen. Der Vergleich mit dem Manchester-Triage-System zeigt, dass bei Patienten, die als „sofort“, „sehr dringend“ oder „dringend“ eingestuft wurden, die Vitalparameter hoch signifikant schneller erhoben wurden als bei Patienten der MTS-Stufen „normal“ bzw. „nicht dringend“ ($p < 0,001$). In der ersten Gruppe (dringlich) erfolgte dies im Median 8 min nach Anmeldung bzw. Registrierung des Patienten, in der zweiten Gruppe (nicht dringlich) im Median nach 21 min.

Eine Blutentnahme erfolgte bei 99% aller Studienpatienten. Jeder Blutentnahme folgte auch eine Laboruntersuchung. Bei Hastings u. Powers erhielten nur 65% aller Patienten eine Blutuntersuchung (Hasting u. Powers 2011). Des Weiteren wurde bei 85% ein peripher venöser Zugang gelegt. Bis zum Durchführungsbeginn der nicht-ärztlichen Basismaßnahmen (Vitalparameter, Blutentnahme, peripher venöser Zugang) wurden, gemessen ab dem ersten Pflegekontakt, durchschnittlich 13 min (Median = 8 min) benötigt.

Im Bereich der nicht-ärztlichen Tätigkeiten sind die Vitalparametererhebung, die Blutentnahme und das Legen eines peripher venösen Zugangs fest integrierte Bestandteile im Versorgungsprozess von Abdominalpatienten. Neben der quantitativen Erhebung dieser Parameter kann die Zeit bis zur Erfassung der Vitalparameter als qualitatives Merkmal herangezogen werden. Hierbei erfolgte diese bei Patienten der MTS-Dringlichkeitsstufen 0 min/ 10 min/ 30 min hoch signifikant schneller als bei Patienten der MTS-Dringlichkeitsstufen 90 min/ 120 min. Dies dient der Risikoreduktion und somit auch qualitativ der Patientensicherheit.

4.1.7 Ärztliche Maßnahmen

Der ärztliche Behandlungsprozess begann im Mittel 37 min (Median = 28 min) nach Anmeldung/Registrierung des Patienten. Hierbei zeigte sich eine hoch signifikant geringe positive Korrelation ($\rho = 0,381$) zwischen der MTS-Einstufung und der Wartezeit bis zur ärztlichen Visite ($p < 0,001$). Je dringlicher der Patient eingestuft wurde, desto kürzer war die Zeit bis zum ersten Arztkontakt.

In Übereinstimmung zahlreicher Publikationen gilt die detaillierte Anamnese zusammen mit der körperlichen Untersuchung als das wichtigste Hilfsmittel zur Beurteilung von Patienten mit akutem Bauchschmerz (Trentzsch et al. 2011, Macaluso u. McNamara 2012, Gries et al. 2012, Lankisch et al. 2006, Somasundaram 2012, Stumpf u. Rosch 2011, Flasar u. Goldberg 2006). Die quantitative Analyse des Anamneseumfangs wird hierbei als qualitativer Indikator herangezogen. In unserer Studie erfolgte bei 66% aller Patienten eine gemäß Definition vollständige Schmerzanamnese, bei 52% eine Medikamentenanamnese und bei nur 5% eine Familienanamnese. Assoziierte Symptome wurden bei 85% des Studienkollektives erfragt. Die explizite Frage nach Voroperationen erfolgte bei 33%. Lediglich bei drei der 69 Frauen wurde eine gynäkologische Anamnese durchgeführt (4,3%). Nach aktueller Lehrbuchmeinung ist die gynäkologische Befragung der Patientin mit abdominellen Schmerzen ein obligater Anamnesebestandteil (Stumpf u. Rosch 2011).

Bezüglich der quantitativen Anamneseerhebung gab es keinen signifikanten Zusammenhang zum Patientenalter und auch keinen Unterschied zwischen Patienten jünger oder älter als 50 Jahre. Des Weiteren gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Notaufnahmearzten aus operativen Fachbereichen verglichen mit Notaufnahmearzten aus konservativen Fachbereichen. Die Fachrichtung des Dienstarztes spielt hierbei also keine Rolle.

In unserer Studie wurde ebenfalls untersucht, in welchem Umfang die klinische Untersuchung vom Notaufnahmearzt durchgeführt wurde. Analog zur ärztlichen Anamnese gilt auch hier die quantitative Analyse als ein möglicher Indikator für die Qualität der medizinischen Patientenversorgung. Die Inspektion des Abdomen erfolgte demnach bei 89% aller Patienten, die Auskultation bei 83% und die Perkussion/Palpation bei 86%. Die manuelle Untersuchung des Abdomens ist unabdingbar. In der Literatur wird ein statistischer Zusammenhang zwischen der

Ausprägung einer generalisierten Abwehrspannung und den Diagnosen Appendizitis, Ileus, Pankreatitis und Ulkusperforation genannt. Des Weiteren korreliert die Ausprägung einer lokalisierten Abwehrspannung mit den Diagnosen Appendizitis, Divertikulitis, Gallenwegserkrankungen und Ulkusperforation (Grundmann et al. 2010). Lediglich bei 6% der Patienten wurde eine digital rektale Untersuchung praktiziert. Jedoch wurde auf diese oftmals verzichtet, weil sie häufig vom konsiliarisch tätigen Chirurgen durchgeführt werden sollte, um den Patienten nicht zweimal der unangenehmen Belastung auszusetzen. Generell ist die digital rektale Untersuchung Bestandteil der körperlichen Untersuchung bei Patienten mit abdominellen Beschwerden. Allerdings ist der diagnostische Wert dieser Untersuchung bzw. der zusätzliche diagnostische Gewinn fraglich (Grundmann et al. 2010, Macaluso u. McNamara 2012). Exemplarisch wird demnach die routinemäßige Durchführung bei einer vermuteten Appendizitis in der gegenwärtig verfügbaren Literatur nicht ausnahmslos befürwortet (Macaluso u. McNamara 2012, Brewster u. Herbert 2000).

Bezüglich der klinischen Untersuchung gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Notaufnahmeärzten aus operativen Fachbereichen verglichen mit Notaufnahmeärzten aus konservativen Fachbereichen. Lediglich die DRU wurde von operativen Fachrichtungen tendenziell häufiger durchgeführt als von konservativen Fachrichtungen. Der Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p = 0,069$).

4.1.8 Diagnostik

Die Ergebnisse aus Anamnese und klinischer Untersuchung lassen sich durch Labor und bildgebende Verfahren weiter spezifizieren (Lankisch et al. 2006). In unserer Studie wurde eine Vielzahl unterschiedlichster diagnostischer Methoden angewandt (siehe Abb.29). Die einzelnen Untersuchungsmodalitäten werden im Folgenden genauer diskutiert.

Der Einsatz klinischer Labordiagnostik ist in den letzten 22 Jahren deutlich angestiegen (Hastings u. Powers 2011). Bei jedem Studienpatienten wurde eine Laboruntersuchung durchgeführt. Der Befund lag dem medizinischen Personal im Durchschnitt 48,6 min (Median = 44 min) nach der Blutabnahme vor. Der Box and Whisker Plot in Abb. 32 zeigt hierbei zeitlich gesehen eine geringe Streubreite. Im

Vergleich mit anderen Publikationen wurde in unserer Studie quantitativ viel Labordiagnostik benötigt. In der Studie von Hastings u. Powers erhielten lediglich 65% der Patienten eine Blutuntersuchung (Hastings u. Powers 2011).

Als weiterführende Diagnostik sollte die Sonographie als wichtigstes bildgebendes diagnostisches Verfahren an erster Stelle stehen (Trentzsch et al. 2011, Staib 2012). Sie gehört zur unverzichtbaren Basisdiagnostik beim Patienten mit abdominalen Beschwerden (Löhe u. Jauch 2013). In unserem Studienkollektiv erfolgte bei 73% aller Patienten eine Ultraschalluntersuchung des Abdomen. Im Vergleich dazu waren es bei Hastings u. Powers nur 21% (Hastings u. Powers 2011). Allerdings ist die Aussagekraft der Sonographie in Bezug auf einige Krankheitsbilder eingeschränkt. Exemplarisch ist die teils sehr geringe Sensitivität zur Diagnostik der akuten Appendizitis genannt (Grundmann et al. 2010, Marusich et al. 1998). Somit hat sich das Indikationsspektrum zur Abklärung des akuten Abdomens zunehmend in Richtung Computertomographie verschoben (Marincek 2002, Grundmann et al. 2010). Eine Computertomographie ist eben dann indiziert, wenn Anamnese, Untersuchung, Sonographie und gegebenenfalls Labor zu keiner bzw. lediglich zu einer fraglichen Diagnose führen (Lankisch et al. 2006). Der diagnostische Wert der CT ist unbestritten. Zu beachten ist jedoch die erhebliche Strahlenexposition des Patienten (Trentzsch et al. 2011). In unserer Studie wurde bei 24% aller Patienten eine CT veranlasst. Ähnliche Werte lassen sich auch in der Literatur finden. Bei Hastings u. Powers waren es 26% (Hastings u. Powers 2011).

Insgesamt wurde von den Untersuchungsmodalitäten Sonographie und Computertomographie bei 81% aller Patienten mindestens eine davon verwendet. Bei Hastings u. Powers waren es lediglich 42% (Hastings u. Powers 2011). Dieser Vergleich zeigt, dass in unserer Notaufnahme – quantitativ gesehen - tendenziell eine hohe Anzahl an apparativer Diagnostik durchgeführt wurde.

Dadurch dass die Röntgen-Abdomen-Übersichtsaufnahme heute weitgehend durch die Sonographie und Computertomographie abgelöst ist, wurde sie lediglich bei zwei Studienpatienten veranlasst und spielte somit eine untergeordnete Rolle (Marincek 2002, Grundmann et al. 2010).

Der akute Myokardinfarkt gehört zu den wichtigsten Differentialdiagnosen des akuten Abdomens. Deshalb sollte bei jedem Bauchschmerz, dessen Ursache nicht

klar ins Abdomen selbst zuzuordnen ist, ein Elektrokardiogramm geschrieben werden (Lankisch et al. 2006). In unserem Kollektiv wurde dies bei 26% aller Patienten veranlasst. Bei einer Hospitalisierungsrate von 57,3% ist das tendenziell wenig. Allerdings wurden von den hospitalisierten Patienten 21% primär auf die Interdisziplinäre Aufnahmestation aufgenommen, wo generell bei Aufnahme ein EKG veranlasst wird.

Betrachtet man den zeitlichen Verlauf in der ZINA, so erfolgte die Ultraschalluntersuchung im Durchschnitt nach 102 min (Median = 98 min) und die CT-Untersuchung im Mittel nach 178 min (Median = 167 min). Hierbei gibt es in der Literatur keine vergleichbaren Daten, da sich die meisten Studien - wenn überhaupt - auf eine quantitative Erfassung der Untersuchungsmodalitäten beschränken.

Die in Abb. 34 dargestellte Verteilung über die Anzahl an diagnostischen Maßnahmen pro Patient entspricht der einer Gauß'schen Normalverteilung. 70% aller Patienten benötigten im Verlauf ihres ZINA-Aufenthaltes mindestens drei unterschiedliche diagnostische Maßnahmen. Jeder Studienpatient erhielt davon im Durchschnitt 3,2 (Median = 3).

Bezüglich der Inanspruchnahme diagnostischer Maßnahmen gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Notaufnahmeärzten aus operativen Fachbereichen verglichen mit Notaufnahmeärzten aus konservativen Fachbereichen.

4.1.9 Konsile

Aufgrund der Struktur unserer zentralen Notaufnahme ist der ärztliche Konsildienst wichtiger Bestandteil in der interdisziplinären Versorgung von Notfallpatienten. In unserer Studie waren an der medizinischen Versorgung der Patienten insgesamt sieben verschiedene Fachabteilungen konsiliarisch involviert. Betrachtet man die Inanspruchnahme der Konsile in Bezug zur Fachrichtung des Notaufnahmearztes, so macht es keinen signifikanten Unterschied, ob der Arzt aus einem operativen Fachbereich oder aus einem konservativen Fachbereich kommt.

In der Zeit bis zur Durchführung des konsiliarischen Dienstes gibt es tendenziell nur geringe Unterschiede. Der Chirurg war im Median nach 84 min beim Patienten, der Internist im Median nach 116 min und der Urologe im Median ebenfalls nach 116 min. Diese homogene Verteilung spiegelt sich auch in der Dauer zwischen Anmeldung und Durchführung des Konsiliardienstes wider. Der Chirurg erschien im Median 30 min nach Anforderung, der Internist und Urologe jeweils im Median nach 32 min.

In anderen Studien wurden bislang keinerlei vergleichbare Datensätze erhoben.

4.1.10 Medikamentöse Therapie

Bezogen auf das gesamte Studienkollektiv bekam nur jeder zweite Patient überhaupt ein Medikament. Legt man das Augenmerk auf die analgetische Therapie, so erhielt nur knapp jeder Vierte eine entsprechende Schmerzbehandlung. Hier stellt sich die Frage, warum nur so wenige Patienten eine Schmerztherapie bekommen haben. Definitionsgemäß stellten sich nämlich alle 143 Patienten in der Notfallambulanz mit dem Leitsymptom Abdominalschmerz vor.

Ein Grund für die tendenziell restriktive Analgesie ist möglicherweise die Befürchtung, diagnostische Ergebnisse zu verschleiern und somit negativen Einfluss auf den weiteren Behandlungsprozess zu nehmen (Manterola et al. 2011, Kim et al. 2003). Jedoch konnte in zahlreichen Publikationen gezeigt werden, dass eine frühe Analgesie bei Patienten mit akuten abdominellen Schmerzen die Sicherheit einer korrekten klinischen Diagnosestellung nicht beeinträchtigt (Thomas et al. 2003, Grundmann et al. 2010, Abdullah u. Firmansyah 2012, Manterola et al. 2011, Attard et al. 1992, Staib 2005). Demnach sollten Patienten mit akutem nichttraumatischem Abdominalschmerz ohne Zeitverzögerung eine angemessene Analgesie erhalten (Mackway-Jones u. Harrison 2000, Staib 2005). Signifikante Unterschiede zwischen Ärzten aus operativen Fachrichtungen im Vergleich zu Ärzten aus konservativen Fachrichtungen konnten nicht gezeigt werden. Hinsichtlich der analgetischen Medikamentenverordnung spielt demnach die Fachrichtung des Notaufnahmearztes keine Rolle.

4.1.11 Diagnosenspektrum

Differentialdiagnostisch zeigte sich in unserer Studie ein sehr heterogenes Spektrum aus chirurgischen, internistischen, urologischen, gynäkologischen sowie muskuloskelettalen Krankheitsbildern. Die akute Appendizitis und der Non-specific abdominal pain (NSAP) waren in unserem Kollektiv mit jeweils 16,1% die häufigsten Abschlussdiagnosen. Ähnliche Werte lassen sich auch in der Literatur finden. Sowohl in der OMGE-Studie von de Dombal als auch in der finnischen Studie von Miettinen et al. werden uncharakteristische Bauchschmerzen als häufigste Ursache für akuten Abdominalschmerz genannt. An zweiter Stelle steht in beiden Studien die akute Appendizitis (de Dombal 1988, Miettinen et al. 1996).

In unserem Kollektiv hatten 9,8% der Patienten eine urologische Erkrankung als Ursache ihrer Beschwerden. Bei Hastings u. Powers waren es 14,2% aller Patienten (Hastings u. Powers 2011).

De Dombal gibt in seiner Studie die Häufigkeit einer akuten Cholezystitis mit 9,7% an. In unserem Studienkollektiv machten alle biliären Erkrankungen zusammengefasst nur 7,7% aus (de Dombal 1988). Ähnliche Werte wie in unserer Untersuchung lassen sich aber auch in der Studie von Hastings u. Powers finden. Hier hatten 6,8% aller Patienten eine biliäre Erkrankung als Ursache ihrer Krankenhauskonsultation (Hastings u. Powers 2011).

Weitere häufige Ursachen für akuten Bauchschmerz waren in unserer Studie zum einen Gastritis mit 7,7% und Koprostase mit 5,6% aller Patienten. Hastings u. Powers geben in ihrer Untersuchung 1,2% für Gastritis bzw. 3,5% für Obstipation an (Hastings u. Powers 2011).

Deutlich seltener als in der Literatur angegeben waren gynäkologische Erkrankungen. Im Vergleich zur Untersuchung von de Dombal mit 4,0% bzw. zur Studie von Hastings u. Powers mit 14,2%, waren es bei uns lediglich 1,4% (de Dombal 1988, Hastings u. Powers 2011). Hauptgrund dafür könnte sein, dass die verschiedenen Zuweisungsmodalitäten wie Hausarzt, Rettungsdienst und Notarzt bei Verdacht auf eine gynäkologische Erkrankung die Patientin primär einer Klinik mit gynäkologischer Abteilung zuweisen, welche im BwKrhs Ulm nicht integriert ist. Muskuloskelettale Erkrankungen traten in unserem Kollektiv mit 4,9% verhältnismäßig häufig auf. Bei Hastings u. Powers waren es nur 2,8% (Hastings u. Powers 2011).

Ein weiterer, tendenziell häufiger Grund für das Aufsuchen unserer Notaufnahme

war die Divertikulitis mit 4,2%. Im Vergleich dazu gibt de Dombal eine Häufigkeit von lediglich 1,5% und Hastings u. Powers eine Häufigkeit von 2,8% an (de Dombal 1988, Hastings u. Powers 2011).

Gemäß Somasundaram (2012) zählen Appendizitis, Cholezystitis, Divertikulitis, inkarzerierte Hernien, Ileus, Extrauterin gravidität, akute Pankreatitis und Infektionen des Urogenitaltrakts mit beginnender Sepsis zu den sogenannten „High-Risk-Diagnosen“ (Somasundaram 2012). In unserem Kollektiv machten diese Diagnosen einen Anteil von 27,3% aus. Dies unterstreicht die Tatsache, dass bei jedem Patienten mit abdominellen Schmerzen bestimmte gefährliche Diagnosen ausgeschlossen werden müssen.

Vergleicht man einige ausgewählte Ursachen akuter Bauchschmerzen miteinander, die sich sowohl bei jüngeren als auch bei älteren Patienten als akutes Abdomen manifestieren können, fällt auf, dass die Diagnose akute Appendizitis in unserem Kollektiv häufiger bei jüngeren Patienten gestellt wurde. Darmverschlüsse wurden dagegen nur bei Patienten älter als 50 Jahren diagnostiziert. Gastroenteritis als Ursache für den akuten Bauchschmerz war mehr bei jüngeren als bei älteren Patienten der Fall. Tendenziell ähnliche Ergebnisse werden auch bei Lankisch et al. vorgestellt. Auch hier kommen akute Appendizitis und uncharakteristischer Bauchschmerz häufiger bei Patienten unter 50 Jahren bzw. Darmverschlüsse gehäuft bei Patienten über 50 Jahren vor (Lankisch et al. 2006).

Perforierte Appendizitis bzw. perforierte Divertikulitis kam in unserer Studie auch vermehrt bei älteren Patienten vor.

4.1.12 Weiterbehandlung

Im Laufe bzw. gegen Ende der medizinischen Versorgung in der Notaufnahme stellt sich immer die Frage, ob der Patient entlassen werden kann oder stationär aufgenommen werden muss. Auf der einen Seite gilt es, primäre Fehlbelegungen zu minimieren, auf der anderen Seite sollten „blutige Entlassungen“ vermieden werden (Dormann et al. 2010, Fleischmann 2009, Burchardi et al. 2001).

In unserer Studie wurden 57,3% aller Patienten stationär aufgenommen. Davon

wurde etwa ein Viertel primär auf die Interdisziplinäre Aufnahmestation verlegt. Der Großteil aller stationären Aufnahmen (65,9%) erfolgte jedoch auf eine viszeralchirurgische Station.

Im internationalen Vergleich ist die gesamte Anzahl an stationären Aufnahmen prinzipiell als hoch zu werten. Hastings u. Powers beschreiben in ihrer Studie eine Hospitalisierungsrate von lediglich 24,7% (Hastings u. Powers 2011). Verglichen mit unseren Zahlen ist dies weniger als die Hälfte. Dormann et al. publizieren in ihrer Originalarbeit 2010 eine stationäre Weiterbehandlungsrate von 64,6% (Dormann et al. 2010). Allerdings wurden in diese Berechnung alle Patienten mit einbezogen und nicht speziell nach Leitsymptomen getrennt betrachtet. Bei Schöpke et al. werden im Median 39,7% der Patienten stationär aufgenommen (Schöpke et al. 2014). Generell schwanken die Hospitalisierungsraten in den deutschen Notaufnahmen teils erheblich zwischen 20 und 90% (Fleischmann 2009).

4.2 Limitationen

Abschließend stellt sich die Frage, wie die Ergebnisse zu bewerten sind bzw. wie aussagekräftig die Studie überhaupt ist.

In unserer Beobachtungsstudie wurde die frühe innerklinische Versorgung von Patienten mit dem Leitsymptom Abdominalschmerz hinsichtlich zeitlicher, personeller und diagnostischer Ressourcen untersucht. Dabei ging es insbesondere um die Beurteilung und Evaluation der interdisziplinär ablaufenden Prozesse zur Patientenversorgung.

Da es sich um eine Beobachtungsstudie handelt, wurden die Daten prospektiv erhoben. Positiv hervorzuheben ist deshalb auch die Qualität der Daten. Diese wurden anonym und in Echtzeit durch einen von drei externen Beobachtungsassistenten erhoben. Die Beobachtungsassistenten waren im Behandlungsprozess nicht involviert.

Der Betrachtungszeitraum war mit zwölf Monaten nicht zu lang, so dass die Struktur und Prozessabläufe in der ZINA in diesem Zeitraum konstant blieben.

Eine Schwäche der Studie ist die mit 143 Patienten relativ geringe Anzahl an Probanden. Im Vergleich dazu bestehen die finnische Studie von Miettinen et al. aus 639 und die OMGE-Studie von de Dombal et al. aus 10320 Probanden (Miettinen et al. 1996, de Dombal 1988). Außerdem handelt es sich lediglich um eine Stichprobe, nicht um eine Vollerhebung. Im Vergleich dazu handelt es sich in der Originalarbeit von Dormann et al. um eine 12-monatige Vollerhebung (Dormann et al. 2010).

Ansichts der Art und Weise der Datenerhebung durch die Beobachtungsassistenten lässt sich ein gewisser Bias nicht ausschließen. Das medizinische Personal der Notaufnahme wusste, dass bei Anwesenheit einer dieser drei Beobachtungsassistenten die Studienaufnahme erfolgte. Hierbei könnte es zu einer möglichen Verzerrung der Daten gekommen sein.

Um eine uneinheitliche Datenerhebung zu vermeiden, erfolgte die Dokumentation streng nach Protokoll. Da jedoch mehrere Assistenten an der Dokumentation beteiligt waren, sind mögliche Fehlerquellen nicht ganz auszuschließen.

Die Auswahl der Patienten erfolgte anhand definierter Ein- und Ausschlusskriterien. Dennoch lässt sich ein gewisser Selektions-Bias nicht vollständig vermeiden, da die Patientenselektion von den

Beobachtungsassistenten durchgeführt wurde.

Des Weiteren bleibt unklar, ob eine Patienten-überlaufene Notaufnahme („Overcrowding“) einen Einfluss auf die Versorgungsprozesse hatte. Andere Patienten, welche in der ZINA zeitgleich zu den Studienpatienten behandelt wurden, sind in der Datenerfassung nicht mitberücksichtigt worden. Demnach kann über diese Einflussgröße keine Aussage getroffen werden.

Eine weitere Einschränkung der Studie ist die Erfassung der Abschlussdiagnosen. Diese entsprechen den Diagnosen am Ende des Notaufnahmef Aufenthaltes und wurden darüber hinaus aus Gründen der Anonymisierung nicht weiter nachverfolgt. Demnach konnten mögliche spätere Änderungen nicht berücksichtigt werden und ein Vergleich zwischen Aufnahme- und Entlassungsdiagnose bei den hospitalisierten Patienten als potentieller Qualitätsindikator nicht durchgeführt werden.

4.3 Schlussfolgerung

1. Es besteht ein hoch signifikanter geringer positiver Zusammenhang zwischen der MTS-Einstufung und der Wartezeit bis zum ärztlichen Behandlungsbeginn. Demnach ist die Zeit bis zum ersten Arztkontakt umso kürzer, je dringlicher der Patient eingestuft wird. Allerdings erfolgt gerade bei den dringlicher eingestuften Patienten zum Teil keine zeitgemäße ärztliche Behandlung.
2. Bei Patienten mit Computertomographie ist die ZINA-Aufenthaltsdauer hoch signifikant länger als bei Patienten ohne Computertomographie.
3. Seitens der nicht-ärztlichen Mitarbeiter sind die Erhebung der Vitalparameter, die Blutabnahme sowie das Legen eines peripher venösen Zugangs fest im Behandlungsprozess von abdominalen Notfallpatienten integriert. Hierbei kann die Zeit bis zur Vitalparametererhebung in Bezug auf die jeweilige MTS-Dringlichkeitsstufe als ein qualitatives Merkmal im medizinischen Versorgungsprozess herangezogen werden.
4. Die quantitative Erfassung sowohl der ärztlichen Anamneseerhebung als auch der klinischen Untersuchung kann als Indikator einer qualitativen Prozessevaluation herangezogen werden.
5. Bezüglich Anamnese und klinischer Untersuchung gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen Ärzten aus operativen Fachabteilungen und Ärzten aus konservativen Fachabteilungen.
6. Quantitativ gesehen wird viel apparative Diagnostik benötigt. Hinsichtlich der Inanspruchnahme gibt es bei allen diagnostischen Methoden keinen signifikanten Unterschied zwischen den operativen und den konservativen Fachrichtungen.
7. Der Konsildienst ist ein wichtiger Bestandteil der interdisziplinären Patientenversorgung. Hinsichtlich der Inanspruchnahme gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen Ärzten aus operativen Fachabteilungen und Ärzten aus konservativen Fachabteilungen.
8. Analgetisch wirksame Medikamente werden nur äußerst restriktiv verabreicht. Hierbei spielt es keine Rolle, ob der Notaufnahmearzt aus einer operativen oder aus einer konservativen Fachrichtung stammt.
9. Im Sinne einer Prozessevaluation scheint die Fachrichtung des diensthabenden Notaufnahmearztes generell keinen Einfluss auf die Versorgungsabläufe in der Notaufnahme zu haben.
10. Das Spektrum an Differentialdiagnosen ist äußerst heterogen. Mehr als ein

Viertel aller Patienten haben eine sogenannte „High-Risk-Diagnose“. Die akute Appendizitis und der nicht-spezifische-Bauchschmerz (NSAP) sind mit jeweils 16,1% die häufigsten Abschlussdiagnosen.

11. Die Hospitalisierungsrate ist im internationalen Vergleich sehr hoch.

5. Zusammenfassung

Hintergrund: Der akute Abdominalschmerz ist ein häufiger Grund für die Konsultation einer Notfallambulanz. Unter der Vielzahl möglicher Ursachen müssen potentiell lebensbedrohliche Krankheitsbilder zeitnah identifiziert werden, um eine spezifische Therapie einleiten zu können. Allerdings gibt es bislang keine allgemeingültigen Leitlinien zur problemorientierten und auch prioritätenorientierten Vorgehensweise bei Patienten mit akutem Bauchschmerz in einer zentralen Notaufnahme. Zielsetzung dieser Studie war die Beurteilung und Evaluation der medizinischen Versorgung von Patienten mit dem Leitsymptom akuter Abdominalschmerz in einer zentralen interdisziplinären Notaufnahme.

Methodik: Im Rahmen einer prospektiven Beobachtungsstudie wurden im Zeitraum vom 01.12.2012 bis 30.11.2013 in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme des Bundeswehrkrankenhauses Ulm stichprobenartig 143 Patientendaten erfasst. Die Datenerhebung erfolgte anonym durch unabhängige Beobachtungsassistenten mit Hilfe eines separaten Erfassungsprotokolls. Eingeschlossen wurde jeder volljährige Patient mit nicht-traumatischen abdominellen Schmerzen. Zur Evaluation der medizinischen Patientenversorgung wurde eine Subgruppenanalyse hinsichtlich Fachrichtung des Notaufnahmearztes, Einstufung in das Manchester-Triage-System (MTS), Altersverteilung und der verwendeten apparativen Diagnostik durchgeführt.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter des Studienkollektivs betrug 48 ± 21 Jahre. Einen altersmäßigen Erkrankungsgipfel gab es nicht. 54% (77/143) aller Patienten kamen über den Hausarzt in die Notaufnahme. Bei 82% (117/143) aller Patienten erfolgte eine Erstsichtung gemäß Manchester-Triage-System. Je dringlicher ein Patient eingestuft wurde, desto kürzer war auch die tatsächliche Zeit bis zum Beginn der ärztlichen Behandlung (Korrelationskoeffizient $\rho = 0,381$, Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,001$). Patienten der Dringlichkeitsstufe „sofort“, „sehr dringend“ und „dringend“ wurden hoch signifikant schneller behandelt als Patienten der Kategorien „normal“ bzw. „nicht dringend“ ($p = 0,001$). Die mediane Gesamtaufenthaltsdauer in unserer Notaufnahme betrug 3,2 h. Hierbei zeigte sich ein hoch signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen Patienten ohne Computertomographie (Median = 2,9 h) und Patienten mit Computertomographie (Median = 4,8 h). Die mediane Zeit bis zum ersten Pflegekontakt betrug 11 min. Die Erhebung der

Vitalparameter erfolgte bei Patienten der MTS-Kategorien „sofort“, „sehr dringend“ und „dringend“ hoch signifikant schneller als bei Patienten der Stufen „normal“ und „nicht dringend“ ($p < 0,001$). Der ärztliche Behandlungsprozess begann im Median 28 min nach Registrierung der Patienten. Eine vollständige Schmerzanamnese wurde bei 66% der Patienten erhoben, eine Medikamentenanamnese bei 52% und eine Familienanamnese bei 5%. Bei 4,3% aller Patientinnen erfolgte eine gynäkologische Anamneseerhebung. In unserer Studie wurde bei jedem Patienten eine Laboruntersuchung durchgeführt. Eine Ultraschalluntersuchung des Abdomens erfolgte bei 73% (104/143), eine Computertomographie bei 24% (34/143). Von den Untersuchungsmodalitäten Sonographie und Computertomographie wurde bei 81% (116/143) aller Patienten mindestens eine davon verwendet. 70% aller Studienpatienten benötigten im Verlauf ihres Aufenthaltes mindestens drei unterschiedliche diagnostische Untersuchungen, 42% mindestens vier. Konsiliarisch in den Versorgungsprozess involviert waren vor allem Chirurgie (59%), Innere Medizin (38%) und Urologie (9%). Bezogen auf Anamnese, klinischer Untersuchung, Anordnung apparativer Diagnostik und Inanspruchnahme von konsiliarischen Diensten gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Notaufnahmeärzten aus operativen Fachbereichen und Notaufnahmeärzten aus konservativen Fachbereichen. Analgetika wurden unabhängig von der Fachrichtung des Arztes nur äußerst restriktiv verabreicht. Differentialdiagnostisch zeigte sich ein heterogenes Spektrum an Diagnosen. Die akute Appendizitis und der nicht-spezifische Bauchschmerz (NSAP) waren in unserem Kollektiv mit jeweils 16,1% (23/143) die häufigsten Abschlussdiagnosen. Mindestens 27,3% (39/143) der Studienpatienten hatten eine so genannte „High-Risk-Diagnose“. Die Hospitalisierungsrate betrug 57,3% (82/143).

Schlussfolgerung: Zur medizinischen Versorgung von abdominellen Notfallpatienten wird viel Zeit und viel apparative Diagnostik benötigt. Die Fachrichtung des Notaufnahmearztes hat keinen Einfluss auf den Versorgungsprozess in der Notaufnahme. Differentialdiagnostisch muss an lebensbedrohliche Diagnosen gedacht werden.

6. Literaturverzeichnis

1. Abdullah M, Firmansyah M A: Diagnostic approach and management of acute abdominal pain. Acta Med Indones, 44: 344-350 (2012)
2. Attard A R, Corlett M J, Kidner N J, Leslie A P, Fraser I A: Safety of early pain relief for acute abdominal pain. Br Med J, 305: 554-556 (1992)
3. Bonk A, Siebert H, Seekamp A, Hoffmann R: Triage-Systeme in der Zentralen Notfallaufnahme. Unfallchirurg, 112: 445-454 (2009)
4. Bortz J: Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6. Auflage, Springer Medizin, Heidelberg, S. 206 (2005)
5. Brewster G S, Herbert M E: Medical myth: A digital rectal examination should be performed on all individuals with possible appendicitis. West J Med, 173: 207-208 (2000)
6. Burchardi C, Angstwurm M, Endres S: Diagnosenspektrum in einer internistischen Notaufnahme. Internist, 42: 1462-1464 (2001)
7. Bühl A: SPSS 20: Einführung in die moderne Datenanalyse. 13. Aufl, Pearson, München, S. 171 (2012)
8. Bühl A: SPSS 20: Einführung in die moderne Datenanalyse. 13. Aufl, Pearson, München, S. 420 (2012)

9. Christ M, Grossmann F, Winter D, Bingisser R, Platz E: Triage in der Notaufnahme. Moderne, evidenzbasierte Ersteinschätzung der Behandlungsdringlichkeit. Dtsch Arztebl, 107: 892-898 (2010)
10. de Dombal F T: The OMGE acute abdominal pain survey. Progress report 1986. Scand J Gastroenterol, 23 (Suppl 144): 36-42 (1988)
11. Dormann H, Diesch K, Ganslandt T, Hahn E G: Kennzahlen und Qualitätsindikatoren einer medizinischen Notaufnahme. Dtsch Arztebl, 107: 261-266 (2010)
12. du Prel J-B, Röhrig B, Hommel G, Blettner M: Auswahl statistischer Testverfahren. Dtsch Arztebl, 107: 343-348 (2010)
13. Espinoza R, Balbontin P, Feuerhake S, Pinera C: Acute abdomen in the elderly. Rev Med Chil, 132: 1505-1512 (2004)
14. Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. 5. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 144 (2004)
15. Flasar M H, Goldberg E: Acute abdominal pain. Med Clin North Am, 90: 481-503 (2006)
16. Fleischmann T: Wege aus der Notaufnahme – wann ambulant, stationär oder intensiv? Grundlage ist eine adäquate Risikostratifikation. Klinikarzt, 38: 26-30 (2009)

17. Gräff I, Wittmann M, Dahmen A, Goldschmidt B, Tenzer D, Glien P, Drehsen L, Link N, Hoeft A, Baumgarten G: Prozessoptimierung im interdisziplinären Notfallzentrum. Einführung einer EDV-gestützten Ersteinschätzung. Notfall Rettungsmed, 14: 202-210 (2011)
18. Gries A, Dietrich A, Jonas S, Mössner J: Das akute Abdomen. Notfallmedizin, 7: 57-72 (2012)
19. Gries A, Michel A, Bernhard M, Martin J: Personalplanung in der zentralen Notaufnahme. Optimierte Patientenversorgung rund um die Uhr. Anaesthetist, 60: 71-78 (2011)
20. Grundmann R T, Petersen M, Lippert H, Meyer F: Das akute (chirurgische) Abdomen – Epidemiologie, Diagnostik und allgemeine Prinzipien des Managements. Z Gastroenterol, 48: 696-706 (2010)
21. Guggenmoos-Holzmann I, Wernecke K-D: Medizinische Statistik. Blackwell, Berlin Wien, S. 120 (1996)
22. Hastings RS, Powers RD: Abdominal pain in the ED: a 35 year retrospective. Am J Emerg Med, 29: 711-716 (2011)
23. Hilt H: Triage in der Notaufnahme. Qual oder Qualität. Trauma und Berufskrankheit, 15: 164-169 (2013)
24. Howell J M, Eddy O L, Lukens T W, Thiessen M E W, Weingart S D, Decker W W: Clinical Policy: Critical Issues in the Evaluation and Management of

Emergency Department Patients With Suspected Appendicitis. *Ann Emerg Med*, 55: 71-116 (2010)

25. Hüsler J, Zimmermann H: Statistische Prinzipien für medizinische Projekte. 4. Aufl, Hans Huber, Bern, S. 21-34 (2006)
26. Kim M K, Galustyan S, Sato T T, Bergholte J, Hennes H M: Analgesia for Children With Acute Abdominal Pain: A Survey of Pediatric Emergency Physicians and Pediatric Surgeons. *Pediatrics*, 112: 1122-1126 (2003)
27. Kreis M E, v. Koch F E, Jauch K-W, Friese K: Abklärung des rechtsseitigen Unterbauchschmerzes. *Dtsch Arztebl*, 104: 3114-3122 (2007)
28. Kulla M, Röhrig R, Helm M, Bernhard M, Gries A, Lefering R, Walcher: Nationaler Datensatz „Notaufnahme“. Entwicklung, Struktur und Konsentierung durch die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensivmedizin und Notfallmedizin. *Anaesthesist*, 63: 243-252 (2014)
29. Lange S, Bender R: Was ist ein Signifikanztest? Allgemeine Aspekte. *Dtsch Med Wochenschr*, 132: 19-21 (2007)
30. Lankisch P G, Mahlke R, Lübbers H: Das akute Abdomen aus internistischer Sicht. *Dtsch Arztebl*, 103: 2179-2188 (2006)
31. Löhe F, Jauch K-W: Akutes Abdomen. In: Jauch K-W, Mutschler W, Hoffmann J, Kanz K-G (Hrsg.): *Chirurgie Basisweiterbildung. In 100 Schritten durch den Common Trunk*, 2. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg, S. 391-398 (2013)

32. Lyon C, Clark D C: Diagnosis of Acute Abdominal Pain in Older Patients. Am Fam Physician, 74: 1537-1544 (2006)
33. Macaluso C R, McNamara R: Evaluation and management of acute abdominal pain in the emergency department. Int J Gen Med, 5: 789-797 (2012)
34. Mackway-Jones K, Harrison M: Analgesia and assessment of abdominal pain. In: Mackway-Jones K: Towards evidence based emergency medicine: best BETS from the Manchester Royal Infirmary. J Accid Emerg Med, 17: 126-129 (2000)
35. Mackway-Jones K, Marsden J, Windle J, Krey J, Moecke H (Hrsg.): Erstein-schätzung in der Notaufnahme. Das Manchester-Triage-System, 3. Aufl, Hans Huber, Bern, S. 17-24 (2011)
36. Mahler C W, Boermeester M A, Stoker J, Obertop H, Gouma D J: Aanvullende diagnostiek bij volwassenen met acute buikpijn. Ned Tijdschr Geneeskd, 148: 2474-2480 (2004)
37. Manterola C, Vial M, Moraga J, Astudillo P: Analgesia in patients with acute abdominal pain. Cochrane Libr, 1, 1-30 (2011)
38. Marincek B: Akutes Abdomen: Bildgebung heute. Dtsch Arztebl, 99: 3010-3017 (2002)
39. Martins H M G, De Castro Dominguez Cuna L M, Freitas P: Is Manchester (MTS) more than a triage system? A study of its association with mortality and admission to a large Portuguese hospital. Emerg Med J, 26: 183-186 (2009)

40. Marusch F, Allecke K, Gastinger I: Stellenwert der Sonographie in der Appendizitisdiagnostik. Ergebnisse der ostdeutschen Multizenterstudie. Zentralbl Chir, 123: 29-31 (1998)
41. Miettinen P, Pasanen P, Lahhtinen J, Alhava E: Acute abdominal pain in adults. Ann Chir Gynaecol, 85: 5-9 (1996)
42. Olofsson P, Gellerstedt M, Carlström E D: Manchester Triage in Sweden – Interrater reliability and accuracy. Int Emerg Nurs, 17: 143-148 (2009)
43. Pappas A, Toutouni H, Gourgiotis S, Seretis C, Koukoutsis I, Chrysikos I, Gemenetzi G, Matzoukas I, Karavitis G, Lagoudianakis E: Comparative Approach to Non-Traumatic Acute Abdominal Pain Between Elderly and Non-Elderly in the Emergency Department: A Study in Rural Greece. J Clin Med Res, 5: 300-304 (2013)
44. Pinto D, Lunet N, Azevedo A: Sensibilidade e especificidade do Sistema de Manchester na triagem de doentes com síndrome coronária aguda. Rev Port Cardiol, 29: 961-987 (2010)
45. Schöpke T, Dodt C, Brachmann M, Schnieder W, Petersen P-F, Böer J: Statusbericht aus deutschen Notaufnahmen. Ergebnisse der DGINA-Mitgliederbefragung 2013. Notfall Rettungsmed, 17, 1-11 (2014)
46. Schöpke T, Plappert T: Kennzahlen von Notaufnahmen in Deutschland. Notfall Rettungsmed, 14, 371-378 (2011)

47. Somasundaram R, Ale Abaei A, Koch M: Triage in zentralen Notaufnahmen. Mode oder Notwendigkeit? Notfall Rettungsmed, 12: 250-255 (2009)
48. Somasundaram R: Bauchschmerz. In: Fleischmann T (Hrsg.): Klinische Notfallmedizin. Zentrale und interdisziplinäre Notaufnahmen, 1. Aufl, Elsevier, Urban und Fischer, München, S. 101-111 (2012)
49. Priestersbach A, Röhrig B, du Prel J-B, Gerhold-Ay A, Blettner M: Deskriptive Statistik. Dtsch Arztebl, 106: 578-583 (2009)
50. Staib L: Akutes Abdomen – Diagnosestellung unter Analgesie. Chirurg, 76: 720 (2005)
51. Staib L: Akutes und unklares Abdomen. In: Henne-Bruns D: Chirurgie, 4. Aufl, Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 528-554 (2012)
52. Stone R: Acute abdominal pain. Lippincotts Prim Care Pract, 2: 341-357 (1998)
53. Stumpf M, Rosch R: Allgemeine chirurgische Prinzipien beim akuten Abdomen. In: Siewert J R, Rothmund M, Schumpelick V: Gastroenterologische Chirurgie, Praxis der Viszeralchirurgie. 3. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 234-237 (2011)
54. Thomas S H, Silen W, Cheema F, Reisner A, Aman S, Goldstein J N, Kumar A M, Stair T O: Effects of Morphine Analgesia on Diagnostic Accuracy in Emergency Department Patients with Abdominal Pain: A Prospective, Randomized Trial. J Am Coll Surg, 196: 18-31 (2003)

55. Trentzsch H, Werner J, Jauch K-W: Der akute Abdominalschmerz in der Notfallambulanz- ein klinischer Algorithmus für den erwachsenen Patienten. Zentralbl Chir, 136: 118-128 (2011)
56. Victor A, Elsässer A, Hommel G, Blettner M: Wie bewertet man die p-Wert-Flut? Hinweise zum Umgang mit dem multiplen Testen. Dtsch Arztebl Int, 107: 50-56 (2010)
57. Walcher F, Kulla M: Kerndatensatz „Notaufnahme“. Ein einheitlicher Datensatz ermöglicht künftig eine standardisierte Dokumentation der Behandlung von Notfallpatienten in Kliniken. Dtsch Arztebl, 108: 626-628 (2011)

7. Anhang

7.1 Patientenerfassungsprotokoll

PATIENTENERFASSUNGSPROTOKOLL - Abdominalschmerz				Lfd.-Nr. 																																										
ERFASSTER ☐ Kraus ☐ Schäfer ☐ Harsch		Schicht ☐ Früh ☐ Spät ☐ Nacht ☐ Wochentag ☐ Wochenende																																												
PATIENT Geschlecht ☐ männl. ☐ weibl. Alter 		ID 																																												
DATEN Aufnahmedatum Aufnahmezeit Fachrichtung AvD ☐ Anästhesie ☐ Innere ☐ Chirurgie ☐ Neurochirurgie ☐ _____		ZUWEISUNG ☐ Selbst ☐ RD ☐ Hausarzt ☐ Notarzt ☐ Klinik MTS ☐ nicht durchgeführt 0103090120																																												
MASSNAHMEN Erster Kontakt Pflege Vitalparameter ☐ Blutentnahme ☐ NA/RD ☐ i.v.-Zugang ☐ NA/RD ☐ O ₂ -Gabe ☐ _____ Erster Arztkontakt Anamnese ☐ Schmerzanamnese ☐ Medikation ☐ Assoziierte Symptome ☐ Familienanamnese ☐ _____ Untersuchung ☐ Inspektion ☐ Auskultation ☐ Perkussion/Palpation ☐ DRU		DIAGNOSTIK Anordnung Durchführung <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>☐ Labor</td><td style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 1.2em;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 1.2em;"></td></tr> <tr><td>☐ BGA</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>☐ U-Stix</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>☐ 12-Kanal-EKG</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>☐ Röntgen</td><td></td><td></td></tr> <tr><td> ☐ Thorax</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td> ☐ Abdomen</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>☐ Sono</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>☐ CT</td><td></td><td></td></tr> <tr><td> ☐ Abdomen</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td> ☐ Angio</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>☐ MRT</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>☐ Endoskopie</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>☐ _____</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> </table>			☐ Labor			☐ BGA			☐ U-Stix			☐ 12-Kanal-EKG			☐ Röntgen			☐ Thorax			☐ Abdomen			☐ Sono			☐ CT			☐ Abdomen			☐ Angio			☐ MRT			☐ Endoskopie			☐ _____		
☐ Labor																																														
☐ BGA																																														
☐ U-Stix																																														
☐ 12-Kanal-EKG																																														
☐ Röntgen																																														
☐ Thorax																																														
☐ Abdomen																																														
☐ Sono																																														
☐ CT																																														
☐ Abdomen																																														
☐ Angio																																														
☐ MRT																																														
☐ Endoskopie																																														
☐ _____																																														
MEDIKAMENTÖSE THERAPIE ☐ analgetisch ☐ NA/RD ☐ NA/RD ☐ antiemetisch ☐ NA/RD ☐ spasmolytisch ☐ NA/RD ☐ Sonstiges ☐ NA/RD ☐ NA/RD		KONSILE ZINA FU Anforderung Eintreffen ZINA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Innere</td><td>☐ ☐</td><td style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 1.2em;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 1.2em;"></td></tr> <tr><td>Chirurgie</td><td>☐ ☐</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>NCH</td><td>☐ ☐</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td>_____</td><td>☐ ☐</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> </table>			Innere	☐ ☐			Chirurgie	☐ ☐			NCH	☐ ☐			_____	☐ ☐																												
Innere	☐ ☐																																													
Chirurgie	☐ ☐																																													
NCH	☐ ☐																																													
_____	☐ ☐																																													
WEITERBEHANDLUNG ☐ Patient entlassen ☐ stationäre Aufnahme ☐ nach Hause ☐ WB Arzt ☐ Verlegung 		ABSCHLUSSDIAGNOSEN 																																												
BEMERKUNGEN 		ENDE ZINA 																																												

Abbildung 41: Übersicht über das Patientenerfassungsprotokoll, welches zur

Datenerhebung in der ZINA verwendet wurde; die quantitative bzw. qualitative Erhebung der Daten erfolgt durch einen Beobachtungsassistenten; erfasst werden allgemeine Patientendaten, Name des Beobachtungsassistenten, Schichteinteilung, Patientenidentifikationsnummer, Zuweisungsart, MTS-Einteilung, Aufnahmedatum bzw. Aufnahmeuhrzeit, Fachrichtung des Notaufnahmearztes, ärztliche bzw. pflegerische Maßnahmen, diagnostische Maßnahmen, medikamentöse Therapie, Inanspruchnahme von Konsildiensten, Art der Weiterbehandlung, Abschlussdiagnose und ggf. zusätzliche Bemerkungen; männl = männlich, weibl = weiblich, ID = Identifikationsnummer, AvD = Arzt vom Dienst, ZINA = Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, RD = Rettungsdienst, NA = Notarzt, MTS = Manchester-Triage-System, i.v. = intravenös, DRU = digitale rektale Untersuchung, U-Stix = Urin-Stix, BGA = Blutgasanalyse, 12-Kanal-EKG = 12-Kanal-Elektrokardiogramm, CT = Computertomographie, MRT = Magnetresonanztomographie, NCH = Neurochirurgie, FU = Fachuntersuchungsstelle (Ambulanz), WB = Weiterbehandlung, Lfd-Nr. = Laufende Nummer; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

7.2 Informationsbroschüre zur Durchführung der Beobachtungsstudie

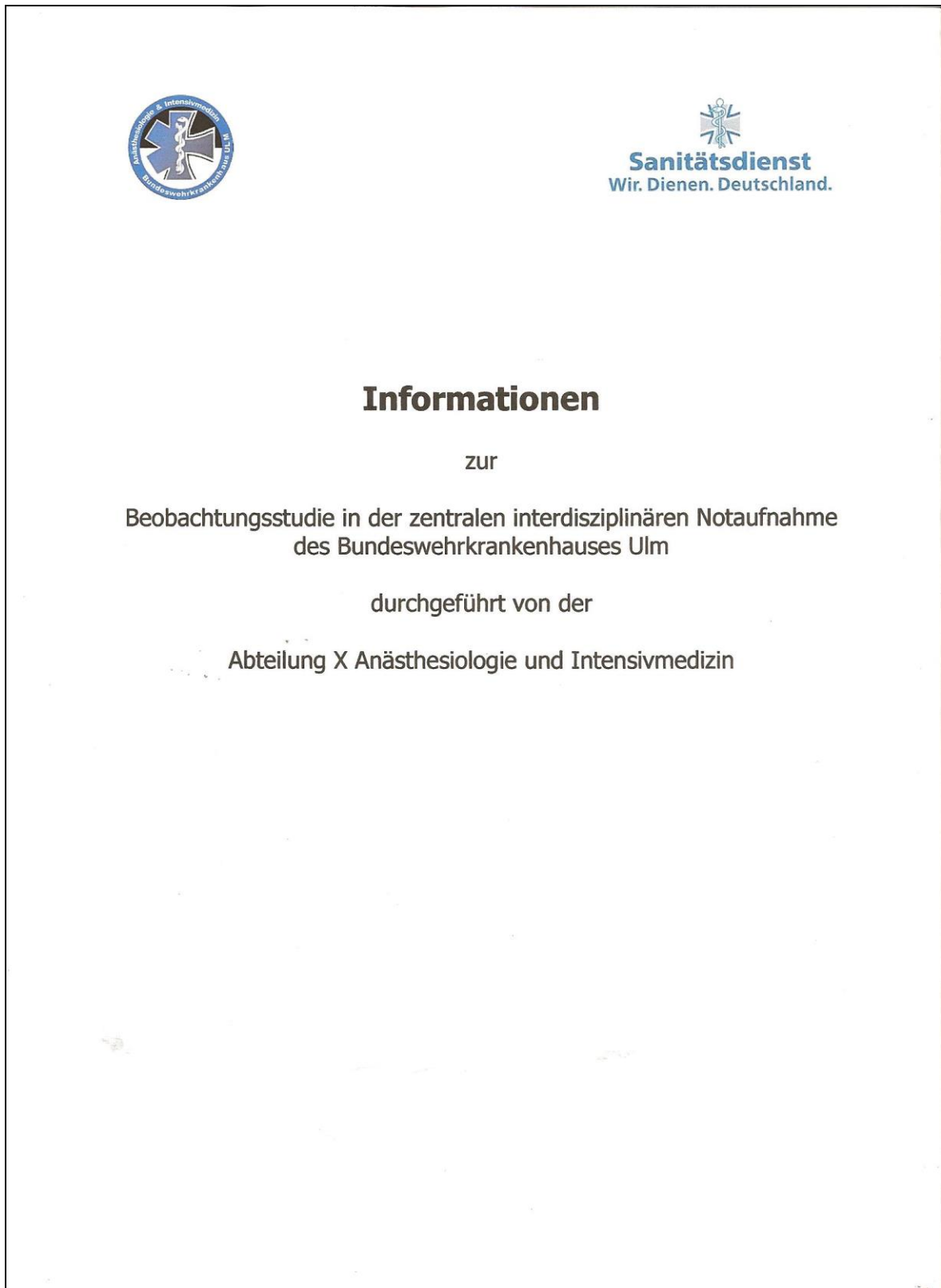


Abbildung 42: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beobachtungsstudie; Überblick über den Hintergrund, Art und Ablauf der Studie;

Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Akademisches Krankenhaus der Universität Ulm

[BwKrhS Ulm, Anästhesie, Oberer Eselsberg 40, 89081 Ulm](#)



Sanitätsdienst
Wir. Dienen. Deutschland.

Tel. 07 31 1710-2000
Fax 07 31 1710-2056
Bw 90 5926
www.bundeswehrkrankenhaus-ulm.de
www.traumateam.de
BwKrhS Ulm Abt. Anaesthesiologie und
Intensivmedizin@bundeswehr.org

**Klinik für Anästhesie und
Intensivmedizin**
Ärztlicher Direktor der Klinik
Prof. Dr. med. L. Lampl
Oberstarzt

Sektion Notfallmedizin
Leitender Arzt
Dr. M. Helm
Oberstarzt
Tel.: 0731 1710-26500
E-Mail: MatthiasHelm@bundeswehr.org
Geschäftszimmer: StUffz Schwarz
Tel.: 0731 1710-26501
Fax: 0731 1710-26508

Ulm, den 23. November 2012

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit möchten wir Sie über die Durchführung einer prospektiven Beobachtungsstudie in der zentralen interdisziplinären Notaufnahme des Bundeswehrkrankenhauses Ulm informieren.

Durchgeführt wird diese Studie im Rahmen zweier Dissertationen in der Abteilung X Anästhesiologie und Intensivmedizin.

Ziel der Studie ist es die aktuelle Versorgungsqualität in der ZINA anhand von zwei Patientenkollektiven zu erfassen. Hierbei handelt es sich um Patienten mit

- 1.) akutem Thoraxschmerz und
- 2.) akutem Abdominalschmerz

Die Studie soll durchgeführt werden im Zeitraum vom 1.12.2012 bis 30.11.2013 und pro Patientenkollektiv ungefähr 100 Patienten beinhalten.

Die Beobachtung wird hierbei durch zwei Doktoranden stattfinden, welche die Daten anonym erheben und zwar sowohl für Patienten als auch Personal. Durch die Beobachtung wird nicht in die Behandlungsabläufe eingegriffen. Ein Ethikantrag hierfür wurde bei der Ethikkommission der Universität Ulm gestellt.

Ausführliche Informationen zur Studie finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Abbildung 43: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beob-

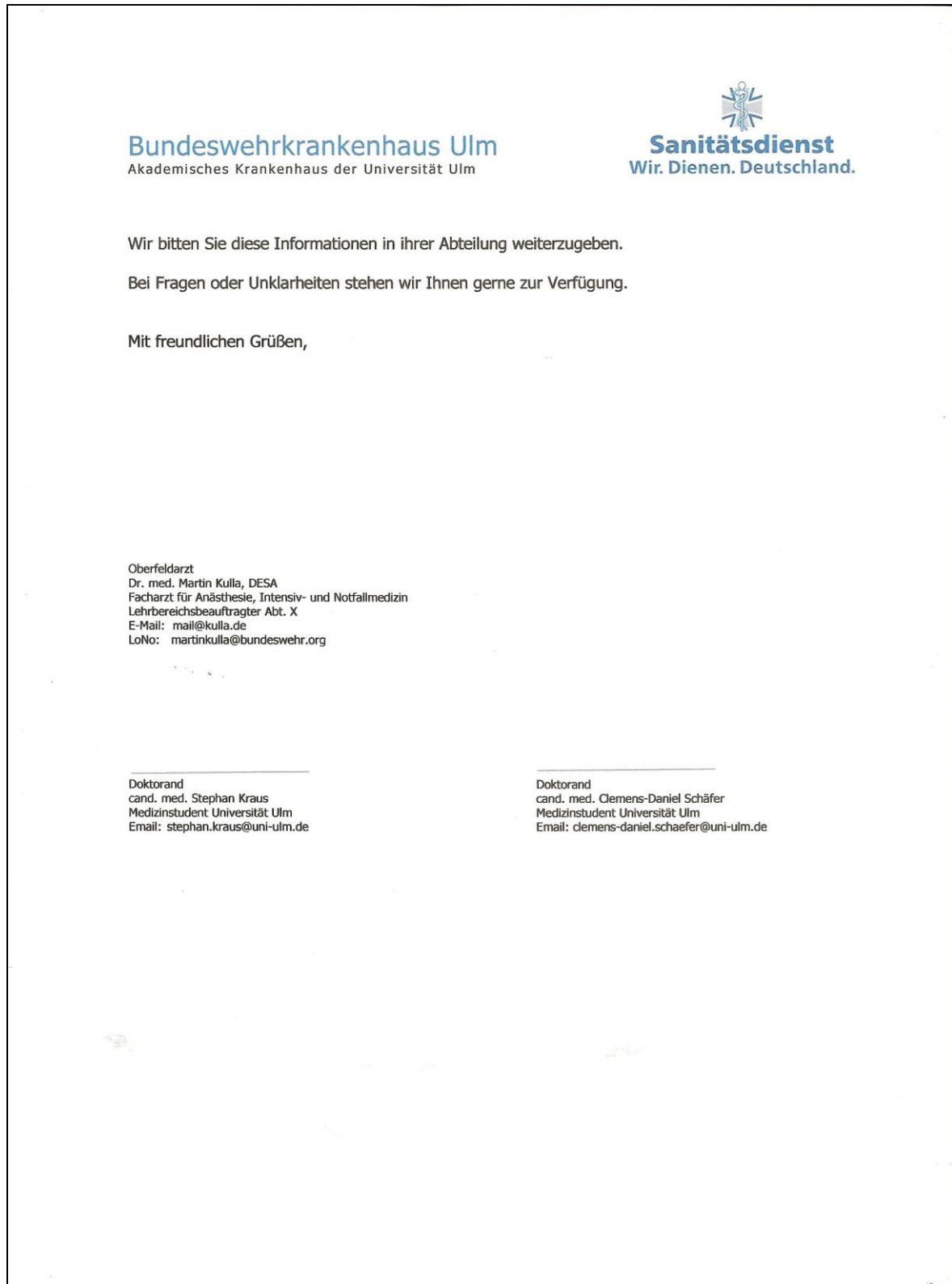


Abbildung 44: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beobachtungsstudie; Überblick über den Hintergrund, Art und Ablauf der Studie;

Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Akademisches Krankenhaus der Universität Ulm


Sanitätsdienst
Wir. Dienen. Deutschland.

Studiendesign

Doktoranden:

Stephan Kraus, Humanmedizin (7. Semester), Universität Ulm
Clemens-Daniel Schäfer, Humanmedizin (7. Semester), Universität Ulm

Thema:

Prospektive Beobachtungsstudie zur Patientenversorgung in einer zentralen interdisziplinären Notaufnahme.

Fragestellung:

Wie aufwendig ist die medizinische Versorgung von Patienten mit den Leitsymptomen

- 1.) „akuter Brustschmerz“ und
- 2.) akuter Abdominalschmerz

in einer zentralen interdisziplinären Notaufnahme?

Teilaspekte:

- Wie ist der Status quo der Patientenversorgung?
- Gibt es gültige Leitlinien zur Patientenversorgung und in wie fern werden diese eingehalten?
- Ist die Patientenversorgung einheitlich oder ergeben sich wesentliche Unterschiede?
- Welche Vor- bzw. Nachteile ergeben sich durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in der ZINA?

Abbildung 45: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beob-

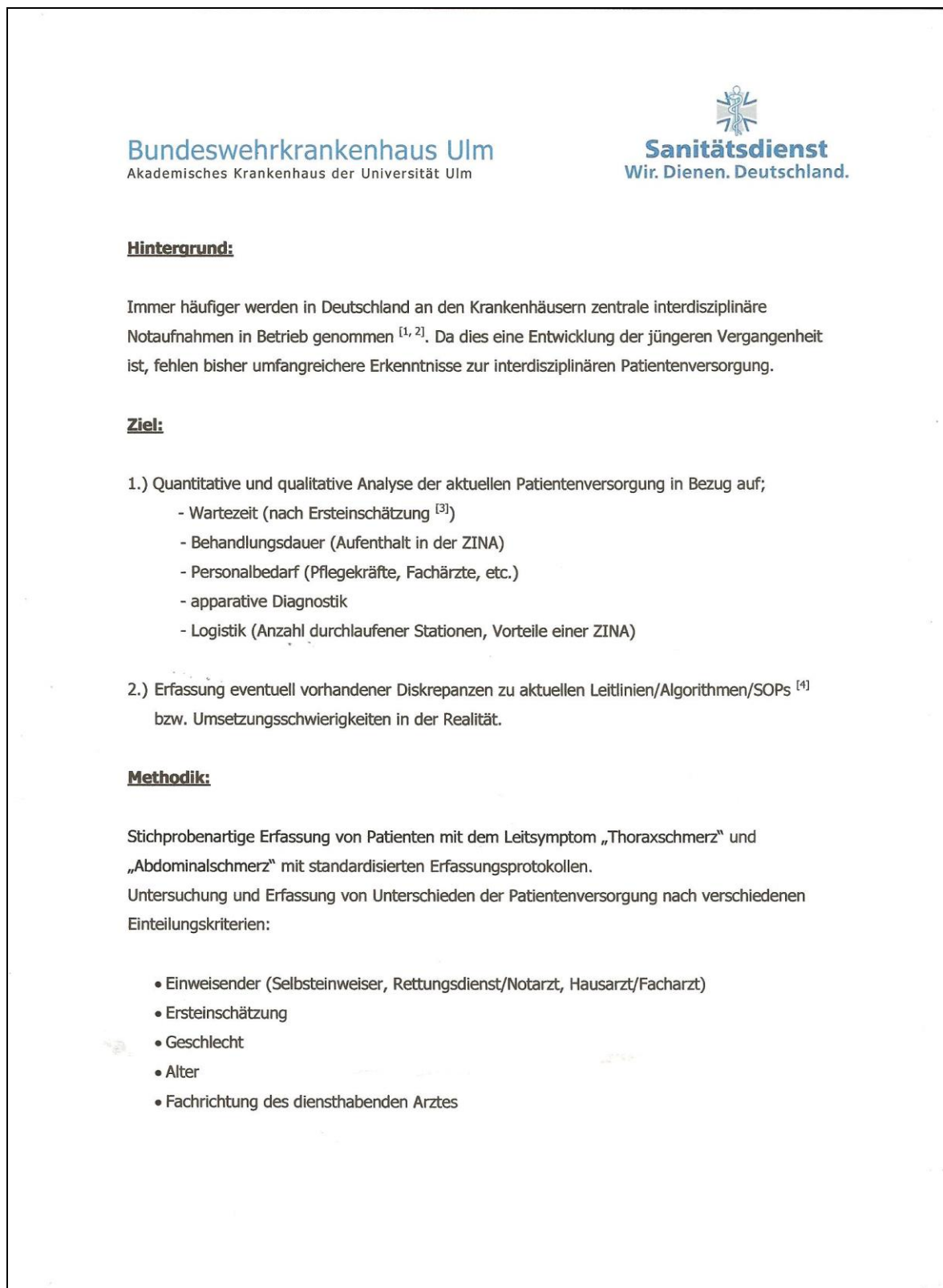


Abbildung 46: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beobachtungsstudie; Überblick über den Hintergrund, Art und Ablauf der Studie;
Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012; Seite 5

Untersuchungszeitraum: 01.12.2012 – 30.11.2013

Patientenanzahl pro Gruppe: ungefähr 100 Patienten

Präsenzzeiten in der Notaufnahme: geplant ca. 100 Schichten pro Gruppe,

Einschlusskriterien

Alle Patienten, die sich mit dem Leitsymptom „Thoraxschmerz“ bzw. „Abdominalschmerz“ gemäß Definition während der Präsenzzeiten auf der ZINA vorstellen. Hierbei muss der Thoraxschmerz bzw. Abdominalschmerz für den Patienten das vorrangige Problem darstellen.

Def.: Thoraxschmerz

Alle Schmerzempfindungen im weiteren Sinne

- Brennen, Druckgefühl, Ziehen, Stechen, Missempfindung -

im Bereich des vorderen und seitlichen Thorax;

Schmerzen im Epigastrium oder im Rücken werden nur mit eingeschlossen, sofern Brustschmerzen in diese Region ausstrahlen

Def.: Abdominalschmerz

Alle Schmerzempfindungen im weiteren Sinne

- Stechen, Ziehen, Brennen, diffuse Missempfindung -

im Bereich des Abdomens (linker bzw. rechter Oberbauch, Epigastrium, Nabel-Region, linker bzw. rechter Unterbauch, suprapubische Region).

Schmerzen im Rücken oder Unterleib werden nur mit eingeschlossen, sofern diese aus dem Abdomen in die genannten Regionen ausstrahlen.

Ausschlusskriterien

- Patienten jünger als 18 Jahre
- Patienten mit traumaassoziierten Thorax - bzw. Abdominalschmerzen
- Patienten, die primär einer Spezialintervention (PCI) zugeführt werden
- Patienten, die über den Schockraum der ZINA zugeführt werden

Abbildung 47: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beobachtungsstudie; Überblick über den Hintergrund, Art und Ablauf der Studie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012; Seite 6

Qualitätskriterien für die Auswertung „akuter Thoraxschmerz“

gemäß den aktuellen Leitlinien der DEGAM ^[5], der deutschen Gesellschaft für Kardiologie und der European Society for Cardiology ^[6,7]:

Erstinschätzung: gemäß Manchester Triage System

Basismaßnahmen Pflege:

- Lagerung: Oberkörper 30° erhöht
- EKG-Monitoring
- kontinuierliche, nichtinvasive Blutdruckmessung (Intervall: 5min)
- Sauerstoffsättigung
- Sauerstoff 2 – 4 l / min bei Atemnot bzw. SpO₂ < 94% (Ziel: SpO₂ 94 – 96%)
- Ableitung 12-Kanal-EKG (<10 min seit Erstkontakt Pflege)
- i.v.-Zugang
- Blutentnahme

Maßnahmen Arzt:

- Anamnese:
 - Schmerzcharakteristik (belastungsabhängig, bewegungsabhängig, bei Inspiration, bei Nahrungsaufnahme)
 - Risikofaktoren für KHK
 - Differentialdiagnosen beachten (ACS, LE, Aortendissektion, Spannungspneumothorax, Pneumonie, Oesophagusruptur)
- Klinische Untersuchung:
 - Herz: Auskultation, Blutdruck, Puls (tastbar, Frequenz, Rhythmus)
 - Lunge: Inspektion d. Thorax (Emphysem? Trauma?), Perkussion, Auskultation
 - weiteres: Beine (Zeichen für Herzinsuffizienz oder TVT), Abdomen (Schmerzausstrahlung), periphere Pulse (thorakales Aortenaneurysma, Aortendissektion)

Abbildung 48: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beobachtungsstudie; Überblick über den Hintergrund, Art und Ablauf der Studie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012; Seite 7

- Diagnostik: Befundung 12-Kanal-EKG, Labor (Befund < 60 min)
- Therapie:
 - STEMI:
ASS, Clopidogrel, Heparin, Analgesie b.B. mit Morphin, orale Nitrate, PCI (< 90 min)
bzw. Thrombolyse
 - NSTE-ACS:
ASS, Ticagrelor bzw. Prasugrel oder Clopidogrel, Fondaparinux bzw. Enoxaparin,
Analgesie b.B. mit Morphin, orale Nitrate, PCI (< 90 min) bzw. Thrombolyse

Qualitätskriterien für die Auswertung „akuter Abdominalschmerz“

Erstinschätzung: gemäß Manchester Triage System

Basismaßnahmen Pflege:

- Erhebung der Vitalparameter: Blutdruck, Herzfrequenz
- Sauerstoffsättigung, gegebenenfalls Korrektur durch O2-Gabe
- i.v.-Zugang
- Blutentnahme

Maßnahmen Arzt:

- Anamnese:
 - Schmerzanamnese: Lokalisation, Beginn, Charakter
 - Assoziierte Symptome: Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe, Meläna, Fieber, B-Symptomatik
 - Medikation
 - Familienanamnese

Abbildung 49: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beobachtungsstudie; Überblick über den Hintergrund, Art und Ablauf der Studie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012; Seite 8

- + ggf. gynäkologische Anamnese
- **Klinische Untersuchung:**
 - Inspektion
 - Auskultation
 - Perkussion/Palpation
 - Digital-rektale Untersuchung
- **Labor:**
 - Basislabor: Blutbild (Leukos, Hb, Htk), CRP, Elektrolyte, BZ, Kreatinin, Laktat, Leberenzyme (Bilirubin, GOT, GPT, GGT, AP), Pankreasenzyme (Lipase, Amylase) und Urinstatus
 - + ggf. Herzenzyme
 - + ggf. β -HCG
 - + ggf. Speziallabor
- **Bildgebende Diagnostik:**
 - Indikationsstellung je nach Verdachts- bzw. Arbeitsdiagnose
 - Primär schonende Verfahren wie Sonographie
 - Ist bei adipösen oder schmerzgeplagten Patienten keine sonographische Untersuchung möglich oder kommen Anamnese, Untersuchung, Sonographie, Röntgen oder konventionelle Methoden zu keinem Ergebnis, so ist die Computertomographie die Methode der Wahl.
 - Bei Verdacht auf vaskuläre Ereignisse sollte zeitnah eine CT oder CT-Angio erfolgen
 - EKG bei epigastrischer Schmerzlokalisation

Abbildung 50: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beobachtungsstudie; Überblick über den Hintergrund, Art und Ablauf der Studie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012; Seite 9

Literatur:

- [1] Dr. Walter, Barbara; Dr. Fleischmann, Thomas (Hrsg): Interdisziplinäre Notaufnahme, Das Krankenhaus (07/2007)
- [2] Bey, Tareg A.; Hahn, Sigrid A.; Moecke, Heinzpeter (Hrsg): The current state of hospital-based emergency medicine in Germany, Int J Emerg Med 1:273–277 (2008)
- [3] Christ, Michael; Grossmann, Florian; Winter, Daniela; Bingisser, Roland; Platz, Elke (Hrsg): Triage in der Notaufnahme, Deutsches Ärzteblatt (Heft 50, 12/2010)
- [4] Leitlinien: <http://www.awmf.org/leitlinien>
- [5] Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM),: Leilinie Nr. 15 Brustschmerz (2011)
- [6] European Society of Cardiology: Management of Acute Myocardial Infarction in Patients Presenting with ST-Segment Elevation, European Heart Journal (2008) 29, 2909-2945
- [7] European Society of Cardiology: Guidelines for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting Without Persistent ST-segment Evaluation, Eur Heart J 2011; 32:2999-3054

Abbildung 51: Offizielle Informationsbroschüre über die Durchführung der Beobachtungsstudie; Überblick über den Hintergrund, Art und Ablauf der Studie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012; Seite 10

7.3 Stellungnahme der Ethikkommission der Universität Ulm

	ulm university universität uulm	Ethikkommission
Universität Ulm • Ethikkommission • 89069 Ulm		Vorsitz: Prof. Dr. H. Fangerau
Herrn Prof. Dr. med. Lorenz Lampl Anästhesiologie und Intensivmedizin Bundeswehrkrankenhaus Ulm Oberer Eselsberg 40 89075 Ulm		Geschäftsführung: PD Dr. Ch. Lenk Geschäftsstelle: Iris Seitz
		Hausadresse: Helmholtzstraße 20 (Oberer Eselsberg) 89081 Ulm Telefon: +49 - (0)731 - 500-22052 Telefax: +49 - (0)731 - 500-22036 Email: ethik-kommission@uni-ulm.de http://www.uni-ulm.de/ethikkommission/
Unser Zeichen 335/12 – CL/bal.	Durchwahl 22050	Datum 06.12.2012
n/an die Mitglieder der Ethikkommission der Universität Ulm		
Antrag Nr. 335/12 – Prozessevaluation in einer zentralen Notaufnahme (ZNA) am Beispiel "unklarer Abdominalschmerz"		
Sehr geehrter Herr Professor Lampl,		
Ihr Antrag mit dem Titel: Prozessevaluation in einer zentralen Notaufnahme (ZNA) am Beispiel "unklarer Abdominalschmerz" ist am 12.11.2012 in unserer Geschäftsstelle eingegangen und lag der Ethikkommission der Universität Ulm am 03.12.2012 zur Beratung vor.		
Aufgrund der von Ihnen zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen bezüglich des oben genannten Projekts teilen wir mit, dass diese Studie nicht unter § 15 BO fällt und nach Meinung der Kommission eine Qualitätssicherung beim Personal darstellt und somit kein Votum erforderlich ist. Bitte beachten Sie jedoch, dass die Erhebung aus Datenschutzgründen vollständig anonymisiert erfolgen sollte und kein Bezug der Erhebungsbögen zu einzelnen Patienten (z.B. Patientennr. o.ä.) mehr bestehen darf.		
In Zukunft werden wir uns in der internen Beurteilung an den Kriterien aus dem beigelegten Bogen orientieren (vgl. Anlage) und eine Beurteilung durch die Kommission nur dann durchführen, wenn eine der aufgeführten Eigenschaften auf das jeweilige Forschungsprojekt zutrifft.		
Für die Ethikkommission der Universität Ulm		
PD Dr. Ch. Lenk Geschäftsführer		
<u>Anlage:</u> Informationsbogen		
Mitglieder der Kommission: Prof. Dr. Th. Becker (Stellvertr. Vorsitz), Prof. Dr. H. Fangerau (Vorsitz), Prof. Dr. P. Gierschik, J. Glembek, Prof. Dr. H. Gündel, Prof. Dr. J. Högel, Prof. Dr. P. Kern, Prof. Dr. Ch. Kubisch, Prof. Dr. M. Kühl, Prof. Dr. D. Rothenbacher, Pfarrer E. Schäfer, Prof. Dr. H. Schrezenmeier, Frau K. Stascheit, Prof. Dr. D. Steinbach, Frau Prof. Dr. J. Stingl		

Abbildung 52: Stellungnahme der Ethikkommission der Universität Ulm über die Durchführung der Beobachtungsstudie in der Zentralen Interdisziplinären Notaufnahme am Bundeswehrkrankenhaus Ulm, 2012

8. Danksagung

Besonderer Dank gilt Herrn Oberstarzt Prof. Dr. med. Matthias Helm für die Möglichkeit, im Bereich der innerklinischen Notfallmedizin Forschung zu betreiben, und für sein Engagement als Doktorvater.

Des Weiteren gilt mein Dank Herrn Oberstarzt Prof. Dr. med. Lorenz Lampl, dem ärztlichen Direktor der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Bundeswehrkrankenhaus Ulm, für die Möglichkeit, meine Dissertation in seiner Klinik verfassen zu können.

Bei Herrn Oberfeldarzt Dr. med. Martin Kulla bedanke ich mich herzlich für die Bereitstellung des Themas sowie für die engagierte und professionelle Betreuung.

Stellvertretend für das nicht-ärztliche Personal bedanke ich mich bei Herrn Oberstabsfeldwebel Torsten Drews für die Unterstützung während der Durchführungszeit der Studie.

Zuletzt bedanke ich mich bei meinen beiden Mitdoktoranten Dorothee Harsch und Clemens-Daniel Schäfer für ihren großartigen Einsatz und die tolle Zusammenarbeit.

9. Curriculum Vitae

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Gründen des Datenschutzes nicht enthalten.